

Epidemiologi Untuk mahasiswa kesehatan masyarakat

by Najmah Najmah

Submission date: 15-Nov-2022 03:23PM (UTC+0700)

Submission ID: 1954615974

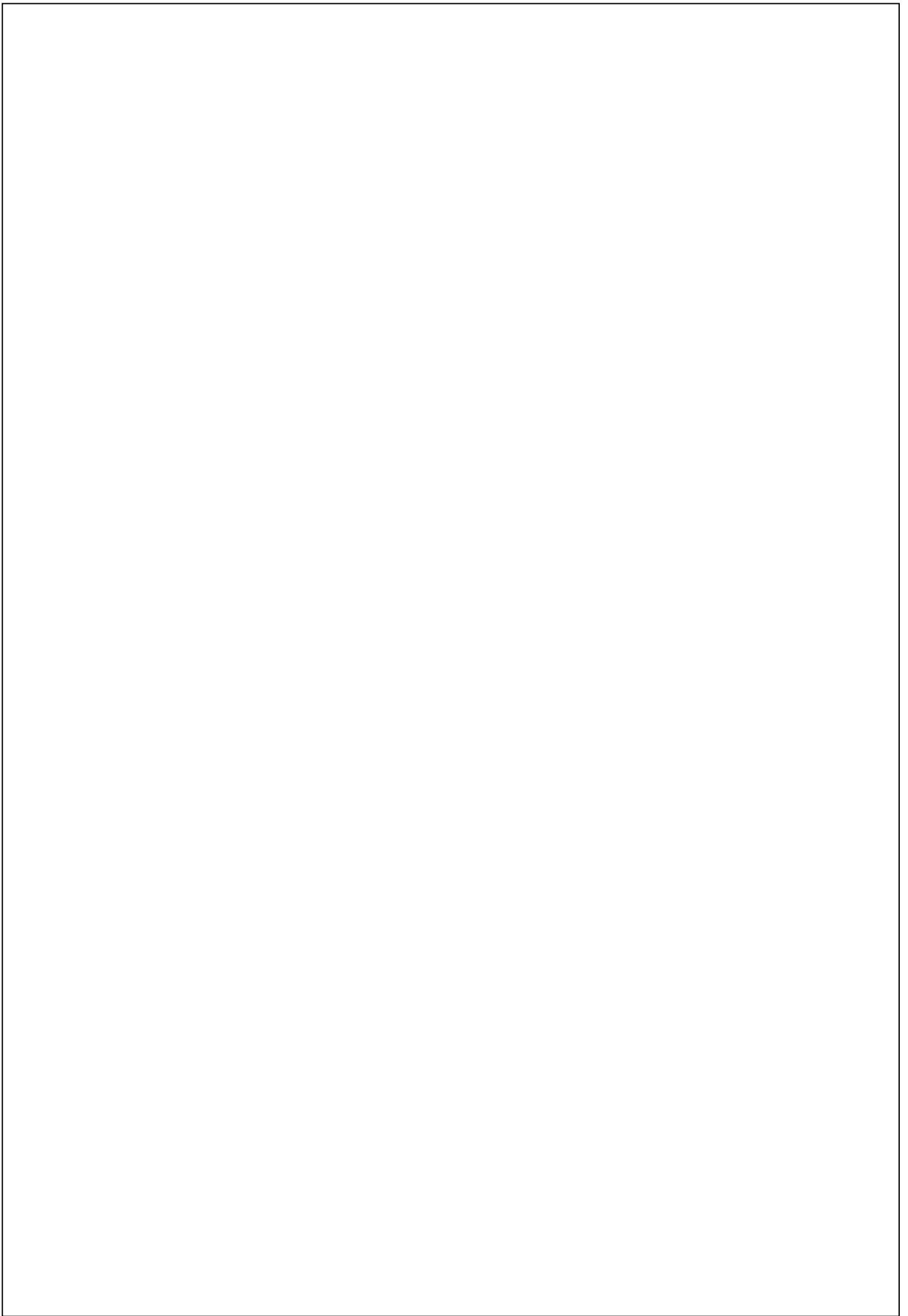
File name: 2016_Epidemiologi_Untuk_mahasiswa_kesehatan_masyarakat.pdf (5M)

Word count: 58521

Character count: 362851

EPIDEMIOLOGI

Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat



EPIDEMIOLOGI
Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat
EDISI KEDUA

NAJMAH, SKM, MPH



RAJAWALI PERS
Divisi Buku Perguruan Tinggi
PT RajaGrafindo Persada
DEPOK

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Najmah

Epidemiologi: Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat/Najmah
—Ed. 2.—Cet. 3—Depok: Rajawali Pers, 2019.
xxviii, 246 hlm., 23 cm
ISBN 978-602-425-052-2

1. Epidemiologi

I. Judul

614.4

Hak cipta 2015, pada penulis

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apa pun,
termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

2015.1474 RAJ

Najmah, SKM, MPH

EPIDEMIOLOGI: Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat

Cetakan ke-2, Agustus 2016

Cetakan ke-3, Januari 2019

Hak penerbitan pada PT RajaGrafindo Persada, Depok

Desain cover oleh octiviena@gmail.com

Dicetak di Kharisma Putra Utama Offset

PT RAJAGRAFINDO PERSADA

Anggota IKAPI

Kantor Pusat:

Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Kota Depok 16956

Tel/Fax : (021) 84311162 – (021) 84311163

E-mail : rajapers@rajagrafindo.co.id [Http://www.rajagrafindo.co.id](http://www.rajagrafindo.co.id)

Perwakilan:

Jakarta-16956 Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Depok, Telp. (021) 84311162. **Bandung**-40243, Jl. H. Kurdi Timur No. 8 Komplek Kurdi, Telp. 022-5206202. **Yogyakarta**-Perum. Pondok Soragan Indah Blok A1, Jl. Soragan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Telp. 0274-625093. **Surabaya**-60118, Jl. Rungkut Harapan Blok A No. 09, Telp. 031-8700819. **Palembang**-30137, Jl. Macan Kumbang III No. 10/4459 RT 78 Kel. Demang Lebar Daun, Telp. 0711-445062. **Pekanbaru**-28294, Perum De' Diandra Land Blok C1 No. 1, Jl. Kartama Marpoyan Damai, Telp. 0761-65807. **Medan**-20144, Jl. Eka Rasmi Gg. Eka Rossa No. 3A Blok A Komplek Johor Residence Kec. Medan Johor, Telp. 061-7871546. **Makassar**-90221, Jl. Sultan Alauddin Komp. Bumi Permata Hijau Bumi 14 Blok A14 No. 3, Telp. 0411-861618. **Banjarmasin**-70114, Jl. Bali No. 31 Rt 05, Telp. 0511-3352060. **Bali**, Jl. Imam Bonjol Gg 100/V No. 2, Denpasar Telp. (0361) 8607995. **Bandar Lampung**-35115, Jl. P. Kemerdekaan No. 94 LK I RT 005 Kel. Tanjung Raya Kec. Tanjung Karang Timur, Hp. 081222805479.



Yang Tercinta

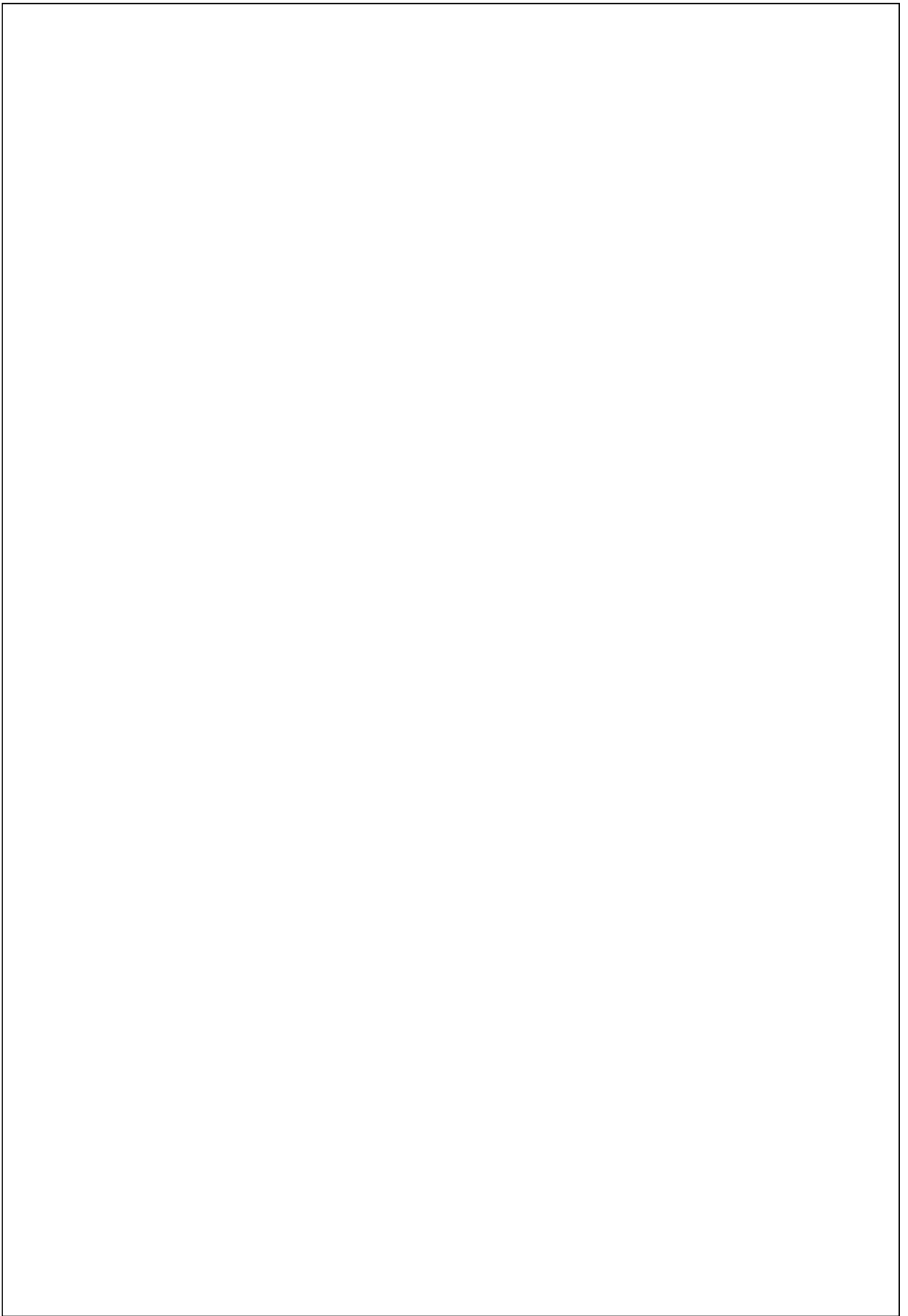
*Mamah Enni Erosa (ALM) dan Papah. Usman Nurdin
Ma'e Sumiati dan Pa'e Sayuti
Abi Kusnan Sayuti
Dua ratu kami, Queency Qoryra Himada &
Maitreya Adilla Sultanah*

Pendamping Penulisan buku ini

Prof. dr. Siti Fatimah Muis, M.Sc., SpGK

Asisten utama penulis yang luar biasa

Yenni, Feranita Utama, Fenny Etrawati, Harun Al-Rasyid





KATA SAMBUTAN/PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Swt. dengan ridhonya akhirnya buku“ *Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*” ini dapat diselesaikan. Kami menyambut baik penerbitan buku ini karena dengan adanya buku ini dimungkinkan para mahasiswa lebih mudah dalam mempelajari ilmu epidemiologi. Buku ini dapat dijadikan sebagai buku acuan bagi mahasiswa, dosen dan para praktisi dalam penerapan ilmu epidemiologi di lapangan. Buku ini secara garis besar memuat informasi mengenai perhitungan dasar epidemiologi, skrining, standarisasi, faktor perancu, desain epidemiologi serta telaah kritis di bidang epidemiologi.

Pada kesempatan ini saya selaku Dekan FKM Unsri mengucapkan terima kasih pada penulis semoga ke depan lebih bersemangat lagi dalam menghasilkan karya ilmiah berupa pemikiran maupun tulisan guna pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang kesehatan masyarakat. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penerbitan buku ini, PT RajaGrafindo Persada. Dengan adanya buku ini diharapkan dapat meningkatkan mutu proses belajar mengajar, terciptanya atmosfer akademik yang lebih kondusif

sehingga berdampak terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa. Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 2 Desember 2014
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Iwan Stia Budi, SKM., M.Kes
NIP. 197712062003121003





KOMENTAR PEMBACA

“Mudah-mudahan buku ini akan sangat bermanfaat bagi pembaca yang peduli pada masalah kesehatan, khususnya bagi yang melakukan studi tentang epidemiologi”.

Prof. Dr. Hj. Badia Perizade, M.B.A
Rektor Universitas Sriwijaya

* * *

Gaya penulisan menarik dan sangat pas untuk mahasiswa dan praktisi kesehatan masyarakat, *good job*, Najmah.

dr. Putu Ayu Swandewi Astuti, MPH
Kaprodi IKM, Universitas Udayana, Bali

* * *

“Buku ini menyajikan pembelajaran epidemiologi yang inovatif dengan menggunakan bahasa yang sederhana. Dengan contoh perhitungan yang dipaparkan secara bertahap namun komprehensif, buku ini akan mampu memberi kemudahan bagi mahasiswa dalam memahami ilmu epidemiologi”.

Dwidjo Susilo, SE, MBA, MPH
*Alumni School of Population Health University of Melbourne, bekerja
sebagai Tenaga Ahli Jaminan Sosial
pada GIZ Social Protection Program*

* * *

“An excellent book on a difficult and complex subject. Convolved Concepts have been explained and communicated in elaborate manner with simplicity, easy to understand format, reinforced by attractive illustrations and comprehensive tabulation. Recommended reading for Medical students and researchers in public health”.

dr. Shahid Mahmood MBBS;
MPH- Epi & Bio; M.Phil-PhD
3 *Student School of Population and Global Health
University of Melbourne, Victoria Australia*

* * *

Epidemiologi merupakan salah satu ilmu yang wajib dipahami oleh mahasiswa maupun praktisi kesehatan khususnya bidang Kesehatan Masyarakat. Melalui buku ini, mahasiswa lebih mudah mempelajari dan memahami epidemiologi karena menggunakan gaya penulisan yang komunikatif dan informatif. Selain itu, buku ini juga disertai dengan ilustrasi atau contoh kasus, dan latihan soal-soal sehingga mahasiswa dapat langsung mengaplikasikan ilmu epidemiologi.

Desy Indah Permatasari
Mahasiswa FKM Unsri

Buku ini sangat bermanfaat tidak hanya bagi mahasiswa kesehatan di strata 1 tetapi juga strata 2. Apalagi dalam menyongsong uji kompetensi salah satu syarat STR Sarjana Kesehatan Masyarakat, mahasiswa dapat belajar epidemiologi berdasarkan contoh-contoh kasus dan narasi yang dijelaskan pada buku ini.

Rini Mutahar, SKM, MKM
Kaprodi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Unsri





KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah Swt. karena atas Ridho, Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku “Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat”. Buku ini disusun guna mempermudah mahasiswa D3 Kesehatan, S1 dan S2 dan praktisi khususnya di bidang Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran dalam mengaplikasikan Ilmu Epidemiologi terkait epidemiologi dasar, perhitungan-perhitungan dasar epidemiologi, skrining/penapisan, standardisasi, faktor perancu, surveilans, studi desain epidemiologi, serta telaah kritis pada studi klinis dan observasional, perhitungan sampel dan ilmu epidemiologi lainnya. Pada setiap bab, penulis memberikan contoh dari beberapa penelitian penulis dan peneliti lainnya dari beberapa referensi sehingga dapat meningkatkan pemahaman pembaca dan dapat dipelajari secara berkesinambungan.

Dalam proses penulisan buku ini penulis tentunya mendapatkan bantuan dari semua pihak yang tulus dan ikhlas memberikan sumbangan berupa pikiran, bimbingan, dorongan dan nasehat. Untuk itu rasa terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. **Subdit HKI dan Publikasi** Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian

Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memfasilitasi penulis dalam program hibah penulisan buku ajar Perguruan Tinggi tahun 2014.

2. Prof. dr. Siti Fatimah Muis, M.Sc., SpGK guru besar Universitas Diponegoro sebagai pendamping/penyunting buku ini, yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk membantu merevisi buku ini.
3. Rektor Universitas Sriwijaya, Prof. Badia Perizade, Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya, Hamzah Hasyim, SKM, MKM (Dekan periode 1) dan Iwan Stia Budi, SKM, M.Kes (Dekan periode 2) serta para Pembantu Dekan FKM Unsri beserta Kaprodi FKM Unsri serta Ketua Lembaga Penelitian Unsri.
4. Rekan kerja di lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
5. Kedua Orang Tua Eni Erosa (Almh) dan Usman Nurdin yang selalu mengutamakan pendidikan bagi anaknya dalam kondisi keterbatasan. Saudara saya: M. Reza Arsyadi & Etty Yulianti, Rina Nur'ain & Iskandarian, M. Faris Nurdiansyah & Yunita Lestari, M. Nirwan Fauzan & Widyawaiti, Rumiaty dan Sulaiman dan Karmina dan Halim untuk tali persaudaraan yang tiada akhir.
6. Suami tercinta Kusnan Sayuti, SE dan anak-anakku Queency dan Adila, terima kasih atas cinta dan kasih sayang kalian.
7. Teman-teman yang telah membantu menelaah dan proses pengeditan buku ini, Prof. Sori Muda Saraumpaet (USU), dr. Husnil Farouk, MPH, Rini Mutahar, SKM, MKM, Misnaniarti, SKM, MKM, Feranita Utama, SKM, M.Kes, Fenny Etrawati, SKM, MKM Yeni, SKM, MKM, Ririn Yaumil Pratiwi, SKM, Ima Fransiska, S.Sos, serta mahasiswaku yang kreatif Harun Al Rasyid, SKM, Adelina Fitri, SKM dan Rusyda Ihwani Tantia Nova, SKM dan teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
8. Terima kasih untuk tim E-Learning , Tri Novia Kumalasari, SKM, M.Kes dan Harun Al Rasyid, SKM terlibat langsung dalam mendesain slides dan video interaktif untuk mendukung pembelajaran buku ini.



9. ¹⁸ Almamaterku tercinta, MI Azhariah Palembang, SMP N 35 Palembang, SMU N 8 Palembang, Prodi IKM FK Unsri, *School of Population Health-The University of Melbourne, Australia*.

¹⁸ Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dalam buku ini dan jauh dari kesempurnaan karena penulis masih proses belajar dan akan terus belajar. Saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan guna menyempurnakan buku ini, sehingga ke depan dapat menjadi lebih baik, *feel free to send me an email* (najem240783@yahoo.com).

Auckland, 14 Juli 2016

Penulis,

Najmah, SKM, MPH



(Halaman ini sengaja dikosongkan)



DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN/PRAKATA	vii
KOMENTAR PEMBACA	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxv
BAB 1 EPIDEMIOLOGI DASAR	1
A. Pendahuluan	2
B. Definisi dan Tujuan Epidemiologi	3
C. Sejarah Epidemiologi	6
D. Konsep Segitiga Epidemiologi (Triad Epidemiologi)	8
E. Konsep Riwayat Alamiah Penyakit dan Pencegahan Epidemiologi	15
F. Ringkasan	24

Latihan Epidemiologi Dasar	25
Daftar Pustaka	25
BAB 2 PERHITUNGAN DALAM EPIDEMIOLOGI	27
A. Pendahuluan	28
B. ⁴ Konsep Sehat Sakit	28
C. Definisi Kasus/Penyakit dan Populasi Berisiko	32
D. Angka Kematian dan Angka kesakitan	33
E. Rasio (<i>Ratio</i>) dan Risiko (<i>Risk</i>)	41
F. Ringkasan	46
Latihan Perhitungan dalam Epidemiologi	47
Daftar Pustaka	49
BAB 3 STANDARDISASI DALAM EPIDEMIOLOGI	51
A. Pendahuluan	52
B. Definisi dan Pembagian Standardisasi	53
C. Standardisasi Langsung	55
D. Standardisasi Tidak Langsung (<i>Indirect standardization</i>)	65
E. Ringkasan	70
Latihan Standardisasi dalam Epidemiologi	71
Daftar Pustaka	73
BAB 4 MEMAHAMI KONSEP FAKTOR PERANCU	75
A. Pendahuluan	76
B. Definisi Faktor Perancu	77
C. Aplikasi Penilaian Faktor Perancu dengan Memerhatikan Tiga Kondisi Perancu	78



D. Aplikasi Penilaian Faktor Perancu dengan <i>Mantel-Haenszel</i>	87
E. Batasan Utama Faktor Perancu (<i>confounding</i>)	91
F. Ringkasan	91
Latihan Faktor Perancu	92
Daftar Pustaka	94
BAB 5 SKRINING/PENAPISAN DALAM EPIDEMIOLOGI	95
A. Pendahuluan	96
B. Definisi Tes Skrining/Penapisan	97
C. Pelaksanaan Skrinig di Dunia Kesehatan	99
D. Sensitifitas ² Versus Spesifisitas Uji Skrining/ Penapisan dan Nilai Prediksi Positif Versus Nilai Prediksi Negatif	101
E. Perhitungan Sensitivitas dan Spesifisitas ²	103
F. Perhitungan Nilai Prediktif Positif dan Nilai Prediktif Negatif	106
G. Prinsip dalam Skrining/Penapisan	108
H. Ringkasan	110
Latihan Skrining/Penapisan	111
Daftar Pustaka	113
BAB 6 STUDI DESAIN DALAM EPIDEMIOLOGI	115
A. Pendahuluan	116
B. Studi Observasional	118
C. Studi Desain Eksperimental/Uji Klinis	132
D. Ringkasan	136
Latihan Studi Desain Epidemiologi Observasional	137
Daftar Pustaka	138



BAB 7 PERHITUNGAN SAMPEL DALAM PENELITIAN EPIDEMIOLOGI	139
A. Pendahuluan	140
B. Definisi dan Konsep Populasi dan Sampel	141
C. Pemilihan Sampel pada Epidemiologi	142
D. Teknik Pengambilan Sampel/Subjek Penelitian	146
E. Perhitungan Sampel ⁶ Studi Potong Lintang (<i>Cross Sectional</i>)	152
F. Perhitungan Sampel Studi Kasus Kontrol (<i>Case Control</i>)	156
G. Perhitungan Sampel Studi Kohort (<i>Cohort</i>)	159
H. Perhitungan Sampel Studi Eksperimental	162
I. Ringkasan	164
Latihan Perhitungan Sampel	165
Daftar Pustaka	167
 BAB 8 SURVEILANS DALAM EPIDEMIOLOGI	 169
A. Pendahuluan	170
B. Konsep dan Definisi Surveilans dalam Epidemiologi	172
C. Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan Surveilans	173
D. Sumber Data Surveilans	175
E. Surveilans Aktif, Pasif dan Sentinel	176
F. Aplikasi Pelaksanaan Surveilans	179
G. Ringkasan	185
Daftar Pustaka	186



BAB 9 TELAAH KRITIS PENELITIAN	
OBSERVASIONAL EPIDEMIOLOGI	189
A. Penelitian Observasional dalam Epidemiologi	190
B. Istilah-Istilah Penting dalam Telaah Kritis Penelitian Observasional Epidemiologi	190
C. Pedoman Pelaporan Studi Desain Operasional	193
Latihan 1: Telaah Kritis Artikel Penelitian Kasus Kontrol	197
Latihan 2: Telaah Kritis Artikel Penelitian Kasus Kontrol	203
Latihan 3: Telaah Kritis Studi Desain Potong Lintang, Kasus Kontrol dan Kohort	204
D. Ringkasan	204
Daftar Pustaka	205
BAB 10 TELAAH KRITIS PENELITIAN	
EKSPERIMENTAL EPIDEMIOLOGI	207
A. Pendahuluan	208
B. Penelitian Eksperimen/Uji Klinis (Uji Klinis) dalam Epidemiologi	210
C. Istilah pada Telaah Kritis Penelitian Eksperimen/Uji Klinis	210
D. Pelaporan Studi Eksperimen dengan Standar yang Telah Disepakati/CONSORT (<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>)	213
E. Ringkasan	225
Latihan Telaah Kritis	226
Daftar Pustaka	229
DAFTAR SINGKATAN	231
DAFTAR ISTILAH EPIDEMIOLOGI	233
BIODATA PENULIS	245



(Halaman ini sengaja dikosongkan)



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Penjelasan definisi epidemiologi	5
Tabel 2	Angka kematian penyakit kolera di wilayah London yang disuplai oleh perusahaan air minum (8 Juli–26 Agustus 1845)	7
Tabel 3	Istilah-istilah rantai penularan penyakit ⁽⁷⁾	10
Tabel 4	Faktor pencegahan berdasarkan fase pre-patogenesis dan patogenesis	19
Tabel 5	Tingkatan pencegahan penyakit	20
Tabel 6	Perbedaan pencegahan dengan pendekatan populasi dan individu dengan risiko tinggi	22
Tabel 7	Pengukuran kematian yang berhubungan dengan kelahiran bayi	35
Tabel 8	Faktor yang memengaruhi prevalensi	39
Tabel 9	Perbedaan prevalensi dan insidensi	41
Tabel 10	Tabel kontingensi data insidensi kumulatif	42
Tabel 11	Data penelitian kohort merokok untuk terkena kanker paru di Provinsi X	43
Tabel 12	Gejala klinis difteri di Kabupaten Bangkalan pasca sub PIN difteri Tahun 2012 ⁽¹²⁾	44

Tabel 13	Hubungan antara sumber informasi dan sikap terhadap ODHA (analisis lanjut data SDKI 2007)	46
Tabel 14	Status imunisasi polio dan kejadian polio paska PIN 2010	48
Tabel 15	Kasus kontrol penggunaan helm dan luka pada kepala	48
Tabel 16	Angka kematian kasar penyakit jantung Iskemik pada lelaki pada beberapa negara, 1995-1998	52
Tabel 17	Perbedaan standardisasi langsung dan tidak langsung	54
Tabel 18	Proses perhitungan pada standardisasi langsung	56
Tabel 19	Contoh beberapa populasi standar yang umum	58
Tabel 20	Data kejadian kesakitan akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di dua kecamatan di Kota Palembang	59
Tabel 21	Perhitungan standardisasi langsung kejadian kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan IT II distandardisasi oleh data di Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang	60
Tabel 22	Angka kematian karena DBD di IT II sebelum dan sesudah distandardisasi	62
Tabel 23	Standardisasi langsung angka kematian penyakit jantung Iskemik pada laki-laki di Jerman terhadap populasi dunia sebagai standar	63
Tabel 24	Proses standardisasi langsung angka kematian penyakit jantung Iskemik pada laki-laki di Jerman terhadap populasi dunia sebagai standar ⁽¹⁾	64
Tabel 25	Proses perhitungan pada standardisasi tidak langsung ^(1, 3)	66
Tabel 26	Proses perhitungan Standardisasi Tidak Langsung (SMR) untuk penyakit jantung Ischemik pada laki-laki di Brazil dibandingkan dengan populasi standar Jerman	68
Tabel 27	Perhitungan standardisasi tidak langsung kejadian kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan IT II distandardisasi oleh data di Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang	69
Tabel 28	Standardisasi langsung angka kematian penyakit jantung Iskemik pada laki-laki di Jerman terhadap populasi Afrika sebagai standar	71



Tabel 29	Jumlah kasus baru pada penyakit Z pada komunitas A dan B	72
Tabel 30	Analisis faktor yang berkaitan pada akses layanan jarum dan alat suntik steril (LJASS) dan perilaku penggunaan jarum dan alat suntik tidak steril	76
Tabel 31	Rasio Prevalensi Perilaku Merokok setelah dikontrol oleh variabel Perancu	77
Tabel 32	Risiko kematian dalam periode 20 tahun pada wanita di Whickham, Inggris, berdasarkan status merokok pada awal periode	79
Tabel 33	Risiko kematian dalam periode 20 tahun pada wanita Whickham, Inggris berdasarkan status perokok di awal periode dan berdasarkan usia	81
Tabel 34	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung	83
Tabel 35	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik	83
Tabel 36	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik	85
Tabel 37	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik	86
Tabel 38	Asosiasi antara aktivitas fisik dan penyakit jantung	86
Tabel 39	Stratifikasi faktor paparan dan <i>outcome</i> oleh faktor perancu	88
Tabel 40	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung	89
Tabel 41	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik	89
Tabel 42	Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik	90
Tabel 43	Perhitungan odds rasio untuk hubungan antara alkohol dan kanker paru-paru	93
Tabel 44	Stratifikasi hubungan antara alkohol dan kanker paru oleh status merokok	93
Tabel 45	Skrining/penapisan gejala malaria berdasarkan tes darah mikroskopis pada Kecamatan A Provinsi X	107
Tabel 46	Data hasil tes HIV pada pengguna narkoba suntik pada Provinsi X di Negara Z	112
Tabel 47	Tipe studi desain observasional	118



Tabel 48	Beberapa tipe studi eksperimental	135
Tabel 49	Perbedaan umum <i>cluster</i> RCT dan <i>individually</i> RCT	135
Tabel 50	Jumlah Sampel dari masing-masing RT yang terpilih	151
Tabel 51	Indikator MDGs No. 6 memerangi HIV/AIDS, malaria dan penyakit lainnya	171
Tabel 52	Kode SMS untuk berbagai penyakit	181
Tabel 53	Definisi operasional kasus/penyakit	182
Tabel 54	Cheklis STROBE pada penelitian observasional	195
Tabel 55	Cheklis STROBE pada penelitian observasional dengan judul 'The effect of needle and syringe program on injecting drug users' use of non-sterile syringe and needle behaviour in Palembang, South Sumatera Province, Indonesia'	198
Tabel 56	Poin-poin yang perlu dilaporkan pada penelitian eksperimen randomisasi CONSORT 2010	213
Tabel 57	Poin-poin yang perlu dilaporkan pada metodologi penelitian eksperimen cluster pada judul pemodelan kawasan tanpa rokok (<i>non-smoking area modeling</i>) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir	223
Tabel 58	Poin-poin yang perlu dilaporkan pada penelitian eksperimen randomisasi CONSORT 2010 pada penelitian "Managing back pain in pregnancy using a support garment: a randomised trial"	226





DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	5 Jumlah penderita HIV per tahun di Provinsi Sumatera Selatan (tahun 1995 s.d Juni 2011) ^(1,2)	2
Gambar 2	Triad epidemiologi	8
Gambar 3	Keadaan berpenyakit disebabkan ketidakseimbangan 6 gitiga epidemiologi pada kondisi A (agen bertambah), B (kondisi pejamu rentan), C dan D (ketidakseimbangan karena perubahan lingkungan)	9
Gambar 4	5 Rantai penularan penyakit	10
Gambar 5	Agen bisa meliputi, agen biologik (virus, bakteri, protozoa), nutrisi (lemak jenuh, kurang serat), dan fisika (cahaya, kelembaban) ⁽⁸⁾	12
Gambar 6	Faktor penjamu bisa meliputi faktor genetik, riwayat penyakit, umur, jenis kelamin, fisiologi dan imunitas ⁽⁸⁾	14
Gambar 7	Faktor lingkungan 5 meliputi faktor sosial ekonomi, lingkungan biologi dan lingkungan fisik ^(3, 4, 8)	15
Gambar 8	14 Riwayat alamiah penyakit	16
Gambar 9	Riwayat alamiah penyakit HIV/AIDS ⁽¹⁰⁾	17
Gambar 10	Ilustrasi kombinasi definisi sehat berdasarkan beberapa lembaga kesehatan dan pakar kesehatan ^(1,2,3)	29

Gambar 11	Ilustrasi definisi sakit berdasarkan kamus kedokteran dan epidemiologi ⁽⁴⁾	31
Gambar 12	Distribusi umur pada populasi di Brazil (1995) dan Jerman (1998)	53
Gambar 13	Asosiasi merokok dan kejadian kematian oleh variabel umur	80
Gambar 14	Asosiasi asupan energi dan kejadian penyakit jantung didistorsi oleh variabel aktivitas fisik	83
Gambar 15	Kondisi 1: identifikasi asosiasi antara asupan energi dan tingkat aktivitas fisik	84
Gambar 16	Kondisi 2: identifikasi asosiasi variabel kejadian penyakit jantung dan variabel aktivitas fisik	85
Gambar 17	Strategi analisis faktor perancu dan efek modifikasi	88
Gambar 18	Riwayat alamiah penyakit (diadaptasi dari Sackett dkk., 1991)	99
Gambar 19	Kemungkinan <i>outcome</i> dari test skrining/penapisan ⁽¹⁾ , contoh pada kasus tes pas smear dan kejadian Kanker Serviks	104
Gambar 20	Metadon yang diberikan secara oral studi desain observasional	117
Gambar 21	Gambaran anatomi tulang pinggul femur pada pinggul	120
Gambar 22	Memerhatikan variabel dependen dan variabel independen	121
Gambar 23	Tipe penelitian observasional secara garis besar: potong lintang (<i>cross sectional</i>), kohort (<i>cohort</i>), dan kasus kontrol (<i>case-control</i>)	122
Gambar 24	Aplikasi studi desain potong lintang (<i>cross sectional</i>) terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV	123
Gambar 25	Alur studi desain potong lintang ⁽²⁾	124
Gambar 26	Aplikasi studi desain kasus-kontrol (<i>case control</i>) terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV	127
Gambar 27	Alur studi desain kasus kontrol (<i>case control</i>)	128
Gambar 28	Aplikasi studi desain Kohort (<i>cohort</i>) terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV	132



Gambar 29	Alur studi desain kohort	132
Gambar 30	Alur desain penelitian <i>Randomised Controlled Trial</i> (RCT) ^(1,2)	134
Gambar 31	Alur desain penelitian <i>Cluster Controlled Trial</i> (CRCT) ^(1,2)	134
Gambar 32	Aplikasi studi eksperimen terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV	136
Gambar 33	Generalisasi hasil penelitian pada sampel ke populasi	140
Gambar 34	Langkah-langkah dalam menyeleksi sampel penelitian	144
Gambar 35	Klasifikasi teknik sampling secara umum	146
Gambar 36	Aplikasi teknik kluster	149
Gambar 37	Skema pengiriman data	180
Gambar 38	Tipe penelitian observasional secara garis besar: potong lintang (<i>cross sectional</i>), kohort (<i>cohort</i>), dan kasus kontrol (<i>case-control</i>)	190
Gambar 39	Peta pemikiran penelitian pemodelan kawasan tanpa rokok (<i>non-smoking area modeling</i>) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir' (lihat abstrak penelitian pada studi kasus)	209
Gambar 40	Teknik pemilihan sampel	218
Gambar 41	Belly Bra	226
Gambar 42	Tulbigrip (<i>Control</i>)	226





**Buku ini
Dilengkapi
Video & Slide
Pembelajaran
Interaktif yang
Dapat Diakses**

Cara Mengaksesnya:

1. Masuk ke www.elearning.unsri.ac.id
2. Pilih login sebagai "*guest*",
3. Lalu pilih Fakultas Kesehatan Masyarakat, dan mata kuliah Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat (password epid) atau Metode Epidemiologi(password me).

**Silakan Menikmati
Video dan Slides Perkuliahan Epidemiologi.**

Have Fun...





BAB 7

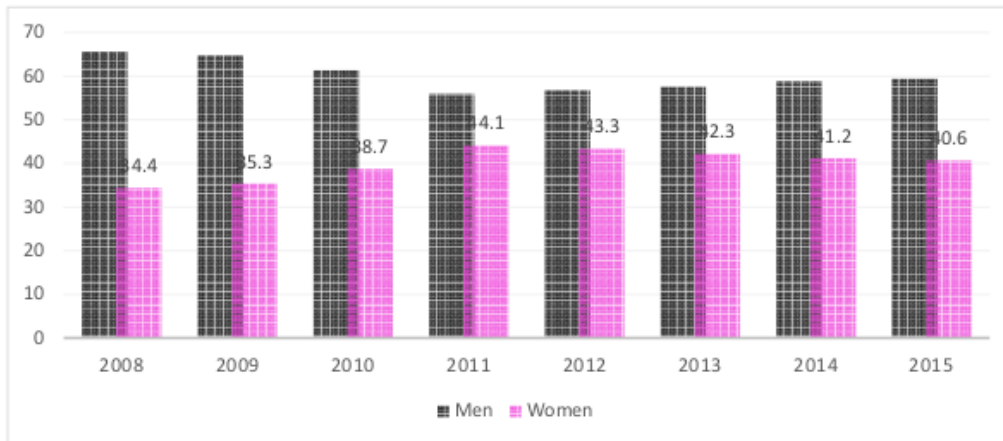
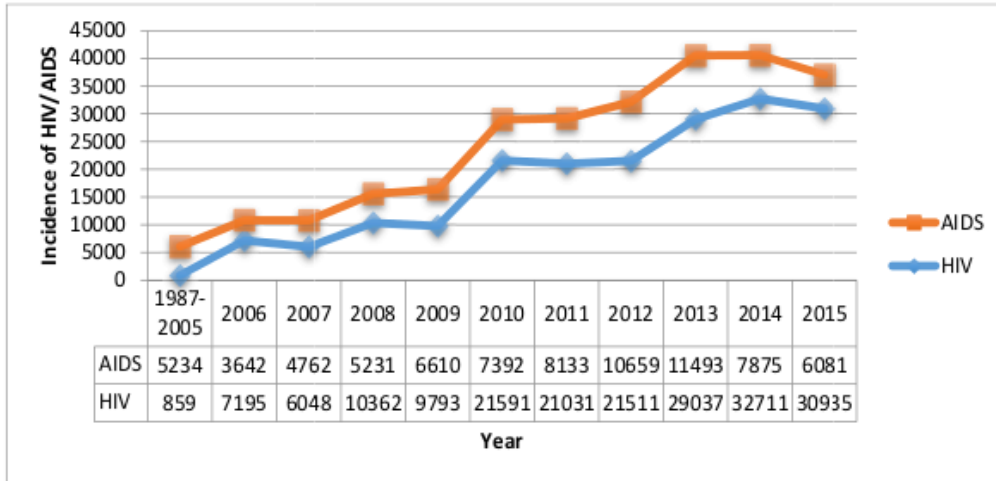
EPIDEMIOLOGI DASAR

Kompetensi dasar yang ingin dicapai adalah agar mahasiswa mampu memahami dasar-dasar epidemiologi. Dalam bab ini dipelajari tentang: mengenal epidemiologi, konsep sehat dan sakit, dan triad epidemiologi dan tingkat pencegahan.

Indikator tercapainya kompetensi dasar adalah setelah selesai mempelajari bab ini diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan sejarah epidemiologi dan konsep definisi epidemiologi, mampu menjelaskan tujuan epidemiologi, mampu menjelaskan triad epidemiologi dan tingkat pencegahan.

A. Pendahuluan

Ketika Anda bertugas sebagai detektif kesehatan/detektif penyakit (*Disease Detective*) dalam suatu kasus HIV di Indonesia, apa yang Anda akan lakukan dengan melihat grafik pada Gambar 1?



Gambar 1. Jumlah kasus HIV dan kasus AIDS di Indonesia dari tahun 1987-November 2015 dan proporsi Insidens HIV berdasarkan jenis kelamin ^(1, 2)

Coba tuliskan beberapa hal yang akan Anda investigasi.

1.
2.
3.



4.
5.
6. dan seterusnya

Tuliskan sebanyak mungkin apa yang ada dalam pikiran Anda, dan apa yang akan Anda lakukan dengan mengamati gambar?

Kita akan mencoba mengidentifikasi apa yang seharusnya Anda lakukan sebagai detektif kesehatan atau kita kenal dengan istilah epidemiologis;

1. Bagaimana gambaran distribusi HIV di Indonesia?
2. Apakah karakteristik orang dengan HIV ditinjau dari jenis kelamin, umur, tempat tinggal, profesi?
3. Apa saja faktor-faktor (determinan) yang memengaruhi peningkatan jumlah kasus HIV di Indonesia; tingkat pengetahuan HIV, penularan tinggi di kelompok risiko tinggi, kurangnya penggunaan kondom pada wanita pekerja seksual dan pria berisiko tinggi, seperti sopir truk luar kota.
4. Bagaimana riwayat penyakit HIV?
5. Berapa angka kesakitan dan kematian penderita HIV?
6. Bagaimana penularan HIV?
7. Bagaimana cara mengendalikan penularan HIV/AIDS di Indonesia?

Berdasarkan Gambar 1 banyak hal yang harus dipelajari dalam epidemiologi, mulai dari definisi, tujuan epidemiologi, konsep segitiga epidemiologi, riwayat alamiah penyakit, tingkat pencegahan penyakit, perhitungan epidemiologi dan ilmu epidemiologi dasar lainnya sehingga kita menghasilkan kebijakan kesehatan yang tepat. Pada bab ini pembuka ini, kita akan membahas hal-hal yang berkaitan dengan epidemiologi dasar.

B. Definisi dan Tujuan Epidemiologi

Berdasarkan ilustrasi studi kasus HIV/AIDS di atas, pertama-tama kita telaah apa itu epidemiologi. Ada beberapa definisi epidemiologi yang perlu kita ketahui;⁽³⁾



5
1) Ilmu tentang epidemi/kejadian penyakit (*The science of epidemics*) (*Concise Oxford Dictionary*, 1964); 2) Ilmu tentang kejadian penyakit (*The science of the occurrence of illness*) (Miettinen, 1978); 3) Studi tentang distribusi dan determinan penyakit pada manusia (*The study of the distribution and determinants of disease in humans*) (MacMahon and Pugh, 1970) dan 4) Studi tentang distribusi dan determinan kejadian terkait dengan kesehatan pada populasi spesifik dan aplikasi studi untuk mengendalikan masalah kesehatan (*The study of the distribution and determinants of health-related states or events in specified populations, and the applications of this study to control of health problems*).⁽⁴⁾

Petunjuk !

Epidemiologi mempelajari tentang distribusi dan determinan kejadian penyakit dan kondisi kesehatan lainnya pada populasi umum atau khusus untuk memberikan masukan kebijakan kesehatan dalam mengontrol masalah kesehatan.

5
Last (2001), menjelaskan dalam kamus epidemiologi makna dari definisinya sebagai berikut: epidemiologi adalah studi tentang distribusi dan determinan suatu kondisi kesehatan di populasi khusus/tertentu dan tujuan pelaksanaan studi ini adalah untuk mengendalikan masalah kesehatan. Studi ini termasuk 'surveilans, observasi, menguji hipotesa, penelitian analisis dan uji coba'. Distribusi mencakup analisis waktu, tempat dan status ekonomi dari orang yang terkena masalah kesehatan. Determinan adalah faktor fisik, biologi, sosial, budaya, dan perilaku yang memengaruhi kesehatan.⁽⁴⁾

Kondisi dan kejadian yang berkaitan dengan kesehatan termasuk penyakit, penyebab kematian, perilaku seperti merokok, perilaku upaya pencegahan dan penggunaan pelayanan kesehatan. Populasi spesifik adalah mereka dengan karakteristik tertentu yang teridentifikasi dalam jumlah yang terdefinisi dengan tepat. Penerapan dari ilmu epidemiologi ini adalah untuk mengendalikan penyakit yang secara eksplisit bertujuan untuk mempromosikan, melindungi dan memulihkan kesehatan.⁽⁴⁾

10
Berdasarkan definisi-definisi menurut beberapa ahli ini, dapat disimpulkan bahwa 'epidemiologi mempelajari tentang distribusi dan determinan kejadian penyakit dan kondisi kesehatan lainnya'. Pada populasi umum atau khusus untuk memberikan masukan kebijakan kesehatan dalam mengontrol masalah kesehatan.



Tabel 1. Penjelasan definisi epidemiologi

Term	Penjelasan
Studi	Terdiri dari, surveilans pengamatan, pengujian hipotesis, penelitian dan percobaan analitis.
Distribusi	Merujuk pada analisis: waktu, orang, tempat dan kelompok orang yang terkena dampak.
Determinan	Meliputi faktor-faktor yang memengaruhi kesehatan: biologi, kimia, fisik, sosial, budaya, ekonomi, genetik dan perilaku.
Kondisi kesehatan	Merujuk kepada: penyakit, penyebab kematian, perilaku seperti penggunaan tembakau, keadaan kesehatan yang positif, reaksi terhadap upaya pencegahan dan penyediaan dan penggunaan layanan kesehatan.
Populasi Spesifik	Termasuk orang-orang dengan karakteristik yang dapat diidentifikasi, seperti kelompok kerja.
Penerapan pencegahan dan pengendalian	Tujuan kesehatan masyarakat mempromosikan, melindungi, dan memulihkan kesehatan.

Sumber: Bonita (2006) dan Last (2001)^(4,5)

Tujuan dari ilmu epidemiologi adalah⁽⁵⁾: 1) Mengidentifikasi penyebab penyakit dan faktor risiko terkait; 2) Menentukan seberapa luas atau banyak penyakit ditemukan di populasi. Hal ini bertujuan untuk memprediksi beban (*burden*) penyakit di masyarakat dalam mengoptimalkan perencanaan pelayanan dan fasilitas kesehatan; 3) Mempelajari riwayat penyakit alamiah dan prognosis penyakit; 4) Mengevaluasi pelayanan dan pencegahan kesehatan yang sudah ada dan yang terbaru; dan 5) Menyediakan dasar dalam mengembangkan kebijakan kesehatan terkait dengan masalah lingkungan, isu genetik dan pertimbangan lain menyangkut pencegahan penyakit dan promosi kesehatan.

Untuk mempermudah dalam mengerti definisi dan tujuan epidemiologi, kita misalkan permasalahan HIV/AIDS di Indonesia. Dengan epidemiologi, kita dapat mengetahui penyebab penyebaran HIV yang cepat di Sumatera Selatan, dengan melakukan studi epidemiologi “faktor risiko penyebaran HIV/AIDS di populasi risiko tinggi di Indonesia” dapat diinvestigasi. Dari studi epidemiologi tersebut, kita dapat mengidentifikasi sebaran HIV/AIDS terbaru di Indonesia, mengidentifikasi riwayat alamiah



penyakit ODHA dengan dan tanpa pengobatan Antiretroviral (ARV). Lalu evaluasi program HIV/AIDS pun dapat dilakukan, dengan subjek ODHA maupun penyedia pelayanan bagi ODHA seperti pengobatan antiretroviral, pelayanan pencegahan penularan HIV dari ibu ke anak (PPIA) yang dikenal dengan program PMTCT (*Prevention of mother to child transmission*). Sehingga hasil studi bisa menyarankan tindakan lanjut dalam program HIV/AIDS, maupun akses kesehatan yang bebas diskriminasi bagi ODHA (Orang dengan HIV/AIDS) dan pencapaian penggunaan pelayanan kesehatan HIV/AIDS yang optimal.

C. Sejarah Epidemiologi

Epidemiologi merupakan ilmu yang sudah berkembang, bahkan sejak ribuan tahun sebelum disiplin klinis berkembang dengan pesat seperti saat ini. Hippocrates merupakan tokoh pertama yang mulai mengembangkan 'bibit/tunas' ilmu epidemiologi ini, lebih dari 2000 tahun yang lalu. Hippocrates (460-375 BC) menyadari bahwa faktor lingkungan dan perilaku dapat memengaruhi kejadian penyakit. Pada masa The Dark Ages dan Middle Ages (AD 500-1500) menjelaskan tentang sebab akibat perkembangan suatu penyakit. Pengenalan metode kuantitatif pada epidemiologi dilakukan oleh John Graunt (1620-1674) yang mempelajari dan membandingkan gambaran dan register data kematian dan kelahiran pada kelompok umur berbeda, laki-laki dan perempuan dan trend kematian. Dia juga menciptakan *the life-table* pertama kali. Kemudian, perkembangan ini berlanjut hingga abad kesembilan belas di mana distribusi penyakit pada kelompok populasi tertentu ditemukan dalam jumlah yang cukup besar.^(3, 6)

Temuan paling bermakna dalam bidang epidemiologi adalah temuan yang dilakukan oleh John Snow. Snow menemukan bahwa adanya hubungan antara air minum yang dipasok oleh perusahaan setempat dengan kejadian kolera di London, Inggris. Penelitian Epidemiologi Snow adalah satu bentuk aspek dari serangkaian luas investigasi yang mencoba menilai hubungan antara aspek fisik, kimia, biologi, sosiologi dan politik.⁽⁶⁾ John Snow mendatangi rumah setiap orang yang meninggal akibat kolera di London selama 1848-1849 dan 1853-1854, dan mencatat hubungan



yang jelas antara sumber air minum dan kematian akibat penyakit kolera tersebut. Dia membandingkan kematian kolera di wilayah dengan persediaan air yang berbeda seperti yang ada pada tabel di bawah ini dan menunjukkan bahwa baik jumlah kematian dan tingkat kematian lebih tinggi di antara orang-orang yang disediakan oleh perusahaan air Southwark.

(3, 6)

Petunjuk !

Hippocrates "faktor lingkungan dapat memengaruhi kejadian penyakit".

John Snow "hubungan antara air minum yang disuplai oleh perusahaan setempat dengan kejadian kolera di London".

Berdasarkan penelitian yang dilakukannya, Snow membangun sebuah teori tentang hubungan penyakit menular dan menyimpulkan bahwa kolera disebarkan oleh air yang terkontaminasi. Dia mampu mendorong perbaikan dalam penyediaan air jauh sebelum penemuan organisme yang bertanggung jawab atas terjadinya kolera; penelitiannya memiliki dampak langsung dan luas pada kebijakan publik.

5

Tabel 2. Angka kematian penyakit kolera di wilayah London yang disuplai oleh perusahaan air minum (8 Juli–26 Agustus 1845)

Perusahaan Air Minum	Jumlah Populasi tahun 1851	Kasus Mati Kolera	Angka Kematian Kolera (per 1000 orang)
Soutwark	167.654	844	5.0
Lambeth	19.133	18	0.9

Sumber: Bonita, 2006,⁽⁶⁾

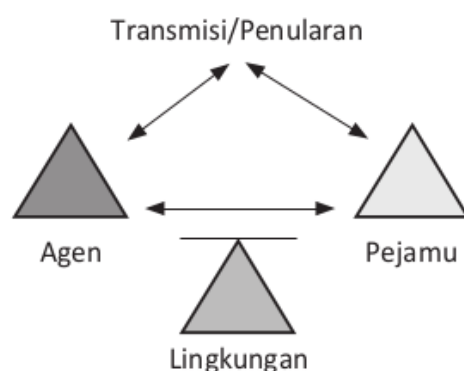
Karya Snow mengingatkan kita tentang upaya kesehatan masyarakat, seperti peningkatan sanitasi dan penyediaan air, telah memberikan kontribusi yang sangat besar bagi kesehatan masyarakat, dan dalam banyak kasus sejak tahun 1850, studi epidemiologi telah mengidentifikasi langkah-langkah yang tepat untuk diambil. Perlu diperhatikan bahwa wabah kolera masih sering terjadi pada masyarakat miskin terutama di negara-negara berkembang. Pada tahun 2006, Angola melaporkan 40.000 kasus kolera dan 1.600 kematian akibat kolera; Sudan melaporkan 13.852 kasus yang mengakibatkan 516 kematian dalam beberapa bulan pertama.⁽⁶⁾



Membandingkan *rate* penyakit pada subgrup dari populasi masyarakat umum menjadi hal yang umum di akhir abad kesembilan belas dan awal abad kedua puluh. Pendekatan ini pada awalnya hanya digunakan untuk pengendalian penyakit menular, namun selain itu juga terbukti sebagai cara yang berguna untuk melihat hubungan kondisi lingkungan atau agen untuk penyakit tertentu. Pada pertengahan abad ke-20, metode ini diterapkan untuk penyakit tidak menular kronis seperti penyakit jantung dan kanker, terutama di negara-negara maju. Epidemiologi dalam bentuk modern adalah disiplin ilmu yang relatif baru dan menggunakan metode kuantitatif untuk mempelajari penyakit pada populasi masyarakat, untuk menginformasikan upaya pencegahan dan pengendalian serta dimulainya penelitian terkait epidemiologi genetik.⁽⁶⁾

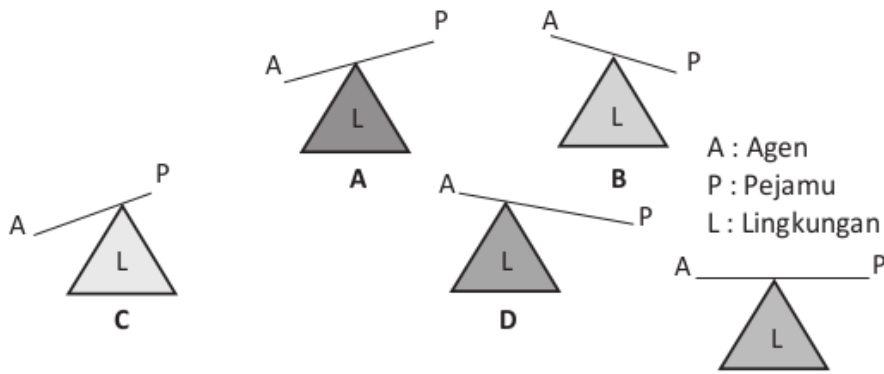
D. Konsep Segitiga Epidemiologi (Triad Epidemiologi)

5 Triad epidemiologi atau segitiga epidemiologi adalah suatu model yang mengilustrasikan bagaimana penyakit menular menyebar. Triad epidemiologi terdiri dari agen, pejamu (*host*) dan lingkungan. Ketiga faktor ini saling terkait dan bersinergi satu sama lain (Gambar 2). Ketika salah satu dimensi tidak seimbang, misal ketika imunitas pejamu rentan atau lingkungan cuaca berubah, atau jumlah sumber penyakit bertambah, akan menyebabkan ketidakseimbangan kesehatan seseorang yang akan menyebabkan sakit (Gambar 3).



Gambar 2. Triad epidemiologi





Sumber: webb, et al 2005, <http://metopidfkmunsri.blogspot.com/>

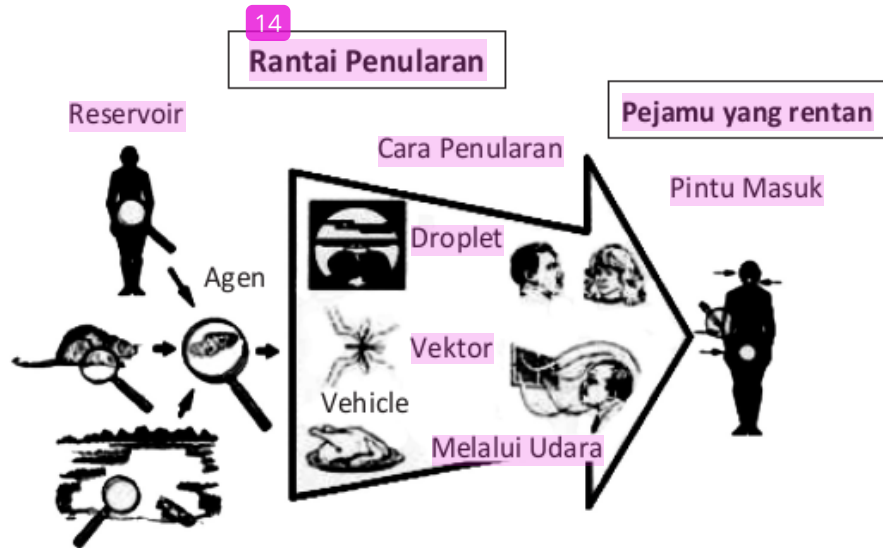
6

Gambar 3. Keadaan berpenyakit disebabkan ketidakseimbangan segitiga epidemiologi pada kondisi A (agen bertambah), B (kondisi pejamu rentan), C dan D (ketidakseimbangan karena perubahan lingkungan)

1. Rantai Penularan

Penyakit menular terjadi sebagai hasil interaksi antara agen, pejamu dan lingkungan serta proses transmisi di antaranya. Pengendalian penyakit tersebut dapat mencakup perubahan satu atau lebih dari komponen ini, yang semuanya dipengaruhi oleh lingkungan. Penyakit ini dapat memiliki berbagai efek dan bervariasi, mulai dari infeksi, kemudian **kondisi normal** seperti biasa (tanpa tanda-tanda atau gejala), kemudian **penyakit bertambah parah dan berakhir pada kematian**. Tujuan utama epidemiologi penyakit menular adalah untuk memperjelas proses infeksi dengan tujuan mengembangkan, melaksanakan dan mengevaluasi langkah-langkah pengendalian penyakit dengan tepat. Pengetahuan tentang masing-masing faktor dalam **rantai infeksi** mungkin diperlukan sebelum intervensi yang dilakukan **kecuali untuk** penyakit **rantai penularan khusus/spesifik**.⁽⁶⁾ Misalnya, HIV dapat dicegah dengan penggunaan kondom pada kelompok berisiko HIV, tetapi pengetahuan tentang pentingnya kondom saja tidak dapat mencegah penularan HIV tanpa kesadaran dan komitmen negara untuk memfasilitasi akses terhadap kondom sehingga epidemik HIV dapat ditekan jumlahnya di Indonesia.





Sumber: Centers for Disease Control and Prevention. Principles of epidemiology, 2nd ed. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 1992⁽⁷⁾

Gambar 4. Rantai penularan penyakit

Tabel 3. Istilah-istilah rantai penularan penyakit⁽⁷⁾

14 Istilah	Definisi
<i>Reservoir</i>	Reservoir agen menular adalah habitat di mana agen biasanya hidup, tumbuh, dan berkembang biak. Yang termasuk reservoir adalah manusia, hewan, dan lingkungan. Reservoir bisa jadi menjadi sumber dari mana agen ditularkan ke pejamu ataupun tidak. Misalnya, reservoir Clostridium botulinum adalah tanah, tetapi sumber dari kebanyakan infeksi botulisme dari makanan kaleng yang mengandung spora C. Botulinum.
<i>Human Reservoir</i>	Reservoir manusia. Banyak penyakit menular umum memiliki reservoir manusia. Penyakit yang ditularkan dari orang ke orang tanpa perantara termasuk penyakit menular seksual, campak, gondok, infeksi streptokokus, dan banyak pathogen pernapasan. Karena manusia adalah satu-satunya reservoir untuk virus cacar, yang terjadi secara alami cacar dapat ditularkan setelah kasus manusia terakhir diidentifikasi dan diisolasi.



Istilah	Definisi
14 Zoonosis	Zoonosis mengacu pada penyakit menular yang ditularkan secara alamiah dari hewan vertebrata ke manusia, contohnya <i>brucellosis</i> (sapi dan babi), <i>anthrax</i> (domba), <i>plague</i> (hewan pengerat), <i>trichinellosis</i> /trichinosis (babi), <i>tularemia</i> (kelinci), dan rabies (kelelawar, musang, anjing, dan mamalia lainnya).
14 Vektor	Binatang, paling sering arthropoda (misalnya serangga), yang menularkan zat <i>pathogen</i> dari orang yang terinfeksi dan ditularkan ke individu yang rentan/berisiko.
14 <i>Portal of Exit</i>	Jalan di mana patogen meninggalkan inangnya. Portal keluar biasanya sesuai dengan tempat di mana patogen berada. Misalnya, virus influenza dan bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ke luar dari saluran pernapasan, schistosomes melalui urin, vibrio kolera di tinja. Beberapa agen yang ditularkan melalui darah dapat keluar dengan menyeberangi plasenta dari ibu ke janin (rubella, sifilis, toksoplasmosis), sementara yang lain keluar melalui luka atau jarum pada kulit (hepatitis B) atau arthropoda penghisap darah (malaria).
Pintu Masuk (<i>Portal of Entry</i>)	Mengacu pada cara patogen memasuki pejamu yang rentan. Pintu masuk ke pejamu harus melalui ke jaringan tubuh di mana patogen dapat berkembang biak atau racun dapat menyebar.
Transmisi Langsung (<i>direct contact</i>)	Kontak langsung adalah penularan penyakit melalui kulit ke kulit (<i>skin to skin</i>), ciuman, dan hubungan seksual. Kontak langsung juga mengacu pada kontak dengan tanah atau vegetasi. Misal, infeksi mononukleosis ("mencium penyakit") dan Gonore yang menyebar dari orang ke orang melalui kontak langsung. Cacing tambang menyebar melalui kontak langsung dengan tanah yang terkontaminasi.
14 Transmisi tidak langsung	Transmisi tidak langsung mengacu pada penularan agen infeksius dari reservoir ke pejamu oleh partikel tersuspensi udara (<i>air borne</i>), benda mati (<i>vehicle</i>), atau vektor.

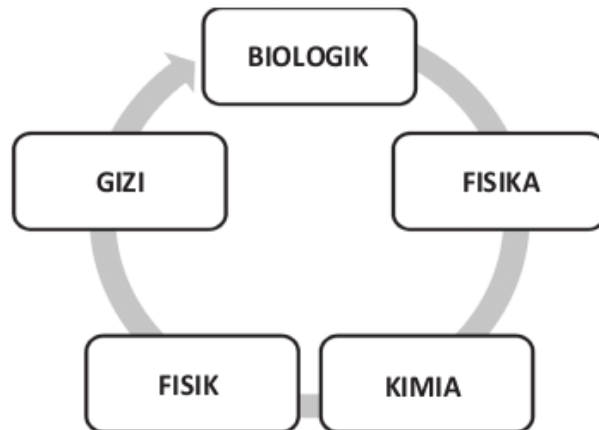
Sumber: *Centers for Disease Control and Prevention* (1992), Last, 2001.

2. Agen Penular (Agent)⁵

Agen adalah faktor penyebab dapat berupa unsur mati atau hidup yang terdapat dalam jumlah berlebih atau kurang. Agen adalah mikroorganisme,



zat kimia atau radiasi yang ada, keberadaannya berlebihan atau faktor seperti cenderung tidak ada dalam menimbulkan suatu penyakit.⁽⁴⁾ Sejumlah besar mikroorganisme menyebabkan penyakit pada manusia. Infeksi adalah masuk dan berkembangnya (memperbanyak diri) agen menular pada pejamu. Infeksi tidak sama dengan penyakit, beberapa infeksi tidak menghasilkan penyakit klinis. Agen bisa meliputi, agen biologik (virus, bakteri, protozoa dan lain-lain), gizi (lemak jenuh, kurang serat), dan fisika (cahaya, kelembaban).⁽⁸⁾



Gambar 5. Agen bisa meliputi, agen biologik (virus, bakteri, protozoa), nutrisi (lemak jenuh, kurang serat), dan fisika (cahaya, kelembaban)⁽⁸⁾

Karakteristik khusus dari setiap agen penting dalam menentukan sifat infeksi, yang ditentukan oleh faktor-faktor berikut ini.^(3, 6, 11)

- a. **Dosis Infektif** (Infektivitas) adalah jumlah yang diperlukan untuk menyebabkan infeksi pada pejamu yang rentan. Dihitung dari jumlah individu yang terinfeksi dibagi dengan jumlah individu yang berisiko terhadap penyakit tertentu.
- b. **Patogenisitas** adalah kemampuan agen untuk berkembang biak untuk menimbulkan penyakit klinis, diukur dengan rasio jumlah orang yang terkena penyakit secara klinis dengan jumlah orang yang terinfeksi dengan penyakit tertentu.
- c. **Virulensi** adalah ukuran tingkat keparahan penyakit atau tingkat agen memperparah kondisi suatu penyakit, yang dapat bervariasi dari yang



sangat rendah hingga sangat tinggi. Atau dengan kata lain, kemampuan agen penyakit untuk menyebabkan keparahan/stadium lanjut hingga kematian. Virulensi dihitung dari jumlah kasus klinis yang parah/stadium lanjut dibagi dengan jumlah individu yang terinfeksi. Tingkat virulensi dipengaruhi oleh jumlah bakteri, jalur masuk ke tubuh inang, mekanisme pertahanan inang, dan faktor virulensi bakteri.

- d. **Reservoir Agen** adalah habitat alami agen, yang mungkin termasuk manusia, hewan dan sumber lingkungan.
- e. **Sumber infeksi** adalah orang atau objek tempat pejamu ditularkan oleh agen penyebab penyakit. Informasi dari reservoir dan sumber infeksi dibutuhkan untuk membuat langkah-langkah pengendalian yang efektif. Sumber infeksi yang penting adalah orang sebagai *carier* (pembawa) di mana ia terinfeksi namun tidak menunjukkan gejala-gejala klinis. Durasi pembawa penyakit bervariasi antara agen. Karier bisa jadi asimtomatik sepanjang perjalanan infeksi atau karier mungkin terbatas pada tahap tertentu dari penyakit. Karier memainkan peran besar dalam penyebaran penyakit ke seluruh dunia seperti *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) karena transmisi seksual sengaja selama periode tanpa gejala yang panjang.

3. **Pejamu**

Faktor pejamu atau *host* adalah orang atau hewan termasuk burung dan artopoda yang menyediakan tempat yang cocok untuk agen infeksius agar tumbuh dan berkembang biak dalam kondisi alamiah. Titik-titik masuk (*portal of entry*) ke pejamu bervariasi dengan agen dan termasuk kulit, selaput lendir, dan pernapasan dan saluran pencernaan.⁽⁶⁾ Faktor pejamu bisa meliputi faktor genetik, riwayat penyakit, umur, jenis kelamin, psikologi, fisiologi dan imunitas.⁽⁸⁾

Sebagai contoh Imunisasi Pasif. Antibodi dibentuk sebagai bagian dari respons kekebalan alami terhadap patogen dapat diperoleh dari donor darah dan setelah terkena/terpapar beberapa penyakit (seperti rabies, difteri, varicella-zoster dan hepatitis B) kepada orang-orang yang belum diimunisasi secara memadai. Transmisi pasif lainnya seperti antibodi dari



ibu melalui plasenta juga dapat memberikan resistensi terhadap infeksi pada janin. Contoh lainnya, genetik, keluarga yang memiliki riwayat penyakit keluarga seperti diabetes, kanker payudara, hipertensi, cenderung akan menurunkan penyakitnya pada anak-anak dan cucu-cucunya. Dengan kata lain, orang yang memiliki faktor genetik penyakit tertentu, lebih rentan terkena penyakit tersebut dibandingkan dengan orang tanpa faktor genetik.

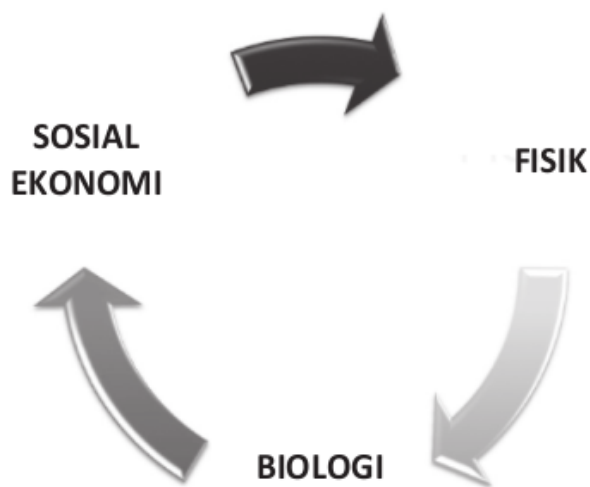


Gambar 6. Faktor penjamu bisa meliputi faktor genetik, riwayat penyakit, umur, jenis kelamin, fisiologi dan imunitas⁽⁸⁾

4. ⁵ Lingkungan

Faktor lingkungan adalah semua unsur di luar dari faktor individu pejamu yang memengaruhi status kesehatan populasi, meliputi faktor sosial ekonomi, lingkungan biologi dan lingkungan fisik. Lingkungan memainkan peran penting dalam perkembangan penyakit menular. Sanitasi umum, suhu, polusi udara, cuaca, dan kualitas air merupakan beberapa faktor yang memengaruhi semua tahap dalam rantai infeksi. Nyamuk akan sangat mudah berkembang biak pada musim hujan. Selain itu, faktor sosial ekonomi, seperti kepadatan kondisi perumahan, ketersediaan makanan, kepadatan penduduk dan kemiskinan adalah sangat penting^(3, 4, 8) (lihat Gambar 7).





Gambar 7. Faktor lingkungan meliputi faktor sosial ekonomi, lingkungan biologi dan lingkungan fisik^(3, 4, 8)

E. Konsep Riwayat Alamiah Penyakit dan Pencegahan Epidemiologi

Adanya kecenderungan (*trend*) perubahan pola angka kematian maupun kesakitan menunjukkan bahwa penyebab utama penyakit dapat dicegah. Namun demikian, orang yang sehat pun akan mengalami peningkatan risiko untuk menjadi sakit karena beberapa faktor seperti usia, dan risiko kematian seumur hidup untuk setiap populasi adalah 100%. Namun, sebagian besar populasi dipengaruhi oleh penyakit tertentu yang dapat dicegah.⁽⁶⁾ Perhatikan contoh berikut ini, apa yang bisa Anda simpulkan?

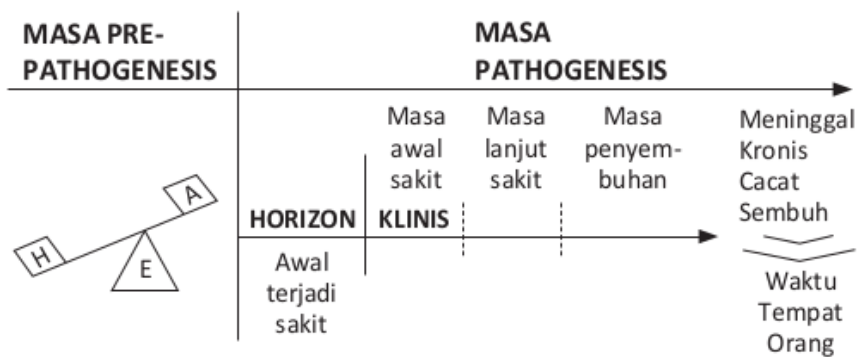
Contoh 1: Jika kita amati data Riset Kesehatan Dasar (2010), 'Secara nasional prevalensi penduduk umur 15 tahun ke atas yang merokok tiap hari sebesar 28,2%'. Secara nasional, rata-rata jumlah batang rokok yang dihisap tiap hari adalah 1-10 batang oleh lebih dari separuh (52,3%) perokok dan sekitar 20% sebanyak 11-20 batang per hari. Rata-rata umur mulai merokok secara nasional adalah 17,6 tahun dengan persentase penduduk yang mulai merokok tiap hari terbanyak pada umur 15-19 tahun.⁽⁹⁾ Berdasarkan data Riskesdas ini, kita dapat memprediksi bahwa penyakit yang berkaitan dengan merokok di Indonesia termasuk gangguan pernapasan, penyakit berkaitan Paru dan Jantung dan bahkan kejadian



kanker paru akan semakin meningkat beberapa dekade ke depan. Jika perilaku merokok tidak dapat dikurangi sejak dini, semakin banyak produktivitas kerja dan umur yang dapat berkurang akibat sakit yang berkaitan dengan perilaku merokok. Biaya untuk pengobatan dan beban keluarga pun akan meningkat. Sehingga pencegahan terhadap penyakit yang berkaitan dengan merokok harus dilakukan sedini mungkin, baik secara primordial, primer, sekunder maupun tersier.

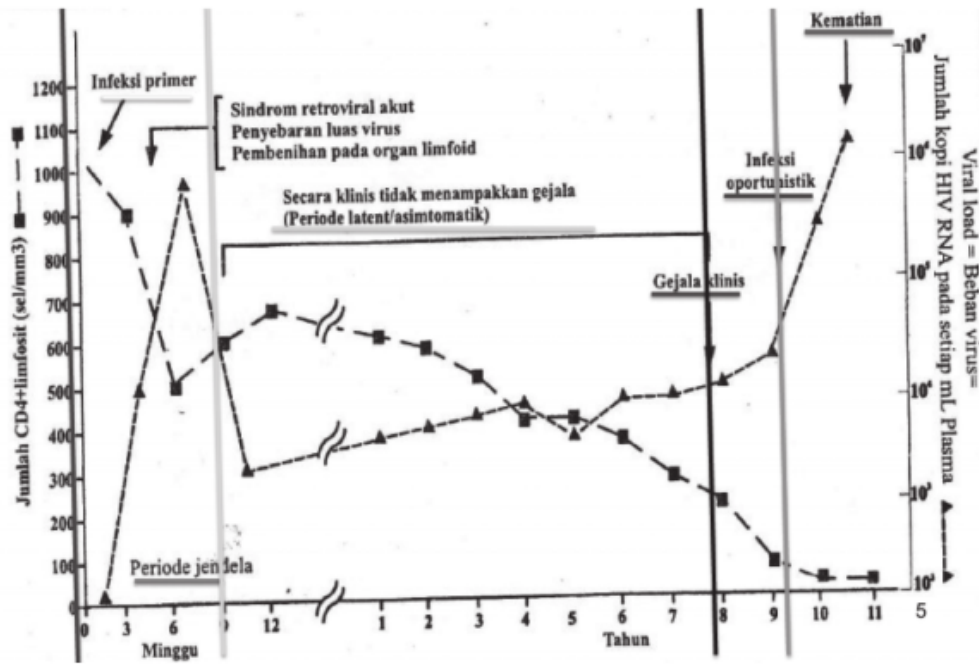
Contoh 2: Studi lainnya menunjukkan bahwa mereka sering mengembangkan pola penyakit dari populasi pejamu. Sebagai contoh, tingkat kanker lambung pada orang yang lahir di Hawaii untuk orang tua Jepang lebih rendah daripada orang yang lahir di Jepang. Setelah dua generasi di Amerika Serikat, orang-orang keturunan Jepang memiliki tingkat kanker lambung yang sama seperti penduduk AS pada umumnya. Fakta bahwa dibutuhkan satu generasi atau lebih untuk menurunkan tingkat menunjukkan pentingnya faktor paparan – seperti diet – pada awal kehidupan. Sehingga pencegahan pun harus sedini mungkin dilakukan.

Untuk memahami konsep tingkat pencegahan, kita harus memahami riwayat alamiah penyakit. Riwayat alamiah penyakit adalah perkembangan secara alamiah suatu penyakit (tanpa intervensi/campur tangan medis) sehingga suatu penyakit berlangsung secara natural.⁽⁴⁾ Coba perhatikan riwayat alamiah kasus HIV (Gambar 8). Ada dua fase secara umum yaitu, fase pre-patogenesis dan fase patogenesis. Fase pre-patogenesis adalah fase sebelum terjadinya sakit dan fase patogenesis di mana kondisi sakit telah terjadi.



Gambar 8. Riwayat alamiah penyakit





Sumber: Dirjen P2PL Depkes RI, 2006

Gambar 9. Riwayat alamiah penyakit HIV/AIDS⁽¹⁰⁾

Secara umum, riwayat alamiah penyakit melalui beberapa tahap berikut ini.

1. Tahap Prepatogenesis

Pada tahap ini, individu dalam keadaan sehat, tetapi mereka rentan terhadap agen penyakit (*stage of susceptible*). Selain itu, telah terjadi interaksi antara pejamu dan agen di luar tubuh pejamu. Jika imunitas pejamu sedang lemah, atau bibit penyakit (agen) lebih ganas, dan kondisi lingkungan (*environment*) tidak menguntungkan bagi pejamu maka penyakit akan melanjutkan riwayat alamiahnya yakni ke tahap Patogenesis.

2. Tahap Patogenesis

Pada tahap ini terdiri dari 4 (empat) sub-tahap, yaitu:

a. Tahap Inkubasi

Merupakan waktu yang dibutuhkan sejak awal paparan/infeksi oleh agen penyebab penyakit hingga timbulnya gejala dan tanda klinis disebut masa inkubasi.



b. Tahap Dini

Pada tahap dini terjadi gangguan patologis dan gejala penyakit mulai muncul (*stage of subclinical disease*). Sebaiknya, pada tahap ini dilakukan diagnosis dini.

c. Tahap Lanjut

Pada tahap lanjut, gangguan patologis menjadi lebih berat dan gejala penyakit terlihat lebih jelas (*stage of clinical disease*) sehingga mudah menegakkan diagnosis penyakit dan dibutuhkan pengobatan yang tepat agar penyakit tidak bertambah parah.

d. Tahap Akhir

Merupakan tahap terakhir dari perjalanan penyakit dengan lima kemungkinan keadaan pejamu, yakni sembuh sempurna, sembuh dengan cacat, karier, kronik, atau kematian.

Coba Anda jelaskan periode riwayat alamiah penyakit HIV-AIDS berdasarkan Gambar 9!



Untuk mencegah penularan HIV/AIDS di remaja, dilakukan promosi kesehatan melalui media cetak maupun media elektronik. Lalu promosi kondom pun digencarkan untuk populasi khusus seperti wanita pekerja seksual (WPS), pria berisiko tinggi (sopir truk antar kota), homo seksual, pengguna narkoba suntik dan lain-lain. Sehingga pencegahan primordial dan primer dapat dilakukan untuk mencegah perkembangan awal HIV/AIDS. Jika orang sudah menderita HIV, dilakukan pengobatan untuk mengurangi perkembangan virus HIV di dalam tubuh ODHA (Orang dengan HIV-AIDS) tersebut dengan memberikan obat Anti Retroviral (ARV) seumur hidup. Hal ini termasuk 'Pencegahan Sekunder' untuk mengurangi tingkat keparahan dan komplikasi terhadap berbagai penyakit



yang bisa menyerang ODHA dan memperpanjang usia harapan hidup ODHA. Ketika orang dengan HIV telah masuk ke fase AIDS, di mana kondisi mereka mengalami berbagai komplikasi akibat makin melemahnya sistem kekebalan tubuh seperti komplikasi TBC, diare kronis yang tidak sembuh-sembuh. Yang dilakukan adalah perawatan medis secara intensif dengan tambahan obat-obat lainnya untuk pencegahan tersier, sehingga angka harapan hidup penderita AIDS bisa bertambah, walaupun untuk saat ini AIDS belum dapat disembuhkan dan berakhir dengan kematian.

Tabel 4. Faktor pencegahan berdasarkan fase pre-patogenesis dan patogenesis

Fase Pre-Patogenesis		Fase Patogenesis		
14 Pencegahan Primer <i>Pencegahan perkembangan awal penyakit</i>		Pencegahan Sekunder <i>Deteksi awal keberadaan penyakit untuk mengurangi tingkat keparahan dan komplikasi</i>		Pencegahan Tersier <i>Pengurangan dampak dari penyakit</i>
Promosi Kesehatan	Perlindungan umum dan spesifik	Diagnosis awal dan perawatan tepat waktu	Pembatasan ketidakmampuan	Rehabilitasi
Penyuluhan Seks, Narkoba	10 Imunisasi	Skrining penyakit kanker	Pengobatan kanker	Rehabilitasi pasien stroke

Sumber: Kombinasi dari Gordis, 2009⁽⁵⁾, & Ryadi, 2011⁽⁸⁾

10 Empat tingkat pencegahan, sesuai dengan fase yang berbeda dalam perkembangan penyakit, yang *primordial, primer, sekunder dan tersier*. Ada juga yang membaginya tiga level saja tanpa fase primordial. Masing-masing level tersebut terdapat faktor atau kondisi yang berperan yang dapat menyebabkan penyakit. Dalam situasi di mana bukti dari peran tersebut tidak lengkap, tetapi risiko tidak mencegah ancaman kesehatan masyarakat dianggap terlalu tinggi, tindakan preventif masih dapat diambil dan dapat diberi label “prinsip pencegahan”. Semua tingkat pencegahan penting dan saling melengkapi. Pencegahan primordial dan primer memberikan kontribusi besar untuk kesehatan seluruh penduduk, sedangkan pencegahan sekunder dan tersier umumnya berfokus pada orang yang sudah memiliki tanda-tanda penyakit.⁽⁶⁾





Tabel 5. Tingkatan pencegahan penyakit

Tingkat Pencegahan	Fase Penyakit	Tujuan	Kegiatan	Target
Primordial	Kondisi ekonomi, sosial, dan lingkungan yang mengarah ke penyebab	Membangun dan memelihara kondisi yang meminimalkan bahaya/efek negatif bagi kesehatan	Tindakan yang menghambat munculnya kondisi gawat dari, aspek ekonomi, sosial, perilaku dan lingkungan.	Jumlah populasi atau kelompok yang dipilih; dicapai melalui kebijakan kesehatan masyarakat dan promosi kesehatan.
Primer	Faktor penyebab spesifik	Mengurangi insiden penyakit	Perlindungan kesehatan dengan upaya pribadi dan komunal, seperti meningkatkan status gizi, memberikan imunisasi, dan menghilangkan risiko lingkungan.	Jumlah populasi, kelompok yang dipilih dan individu yang sehat; dicapai melalui kebijakan kesehatan masyarakat.
Sekunder	Tahap awal Penyakit	Mengurangi prevalensi penyakit dengan memperpendek riwayat alamiah penyakit	Langkah-langkah yang tersedia bagi individu dan masyarakat untuk deteksi dini dan intervensi cepat untuk mengendalikan penyakit & meminimalkan kecacatan (misalnya melalui program skrining).	Individu yang berisiko tinggi dan pasien; dicapai melalui pengobatan pencegahan.
Tersier	Tahap akhir penyakit	Mengurangi jumlah dan dampak komplikasi	Tindakan yang bertujuan meminimalkan dampak penyakit jangka panjang dan cacat; mengurangi masa sakit; memaksimalkan produktivitas.	pasien; dicapai melalui rehabilitasi.

Sumber: Bonita (2006)⁽⁶⁾

1. Pencegahan Primordial

Tujuan dari pencegahan primordial adalah meningkatkan dan memelihara kondisi yang meminimalkan efek negatif bagi kesehatan. Seperti contoh kasus merokok. Merokok banyak menyebabkan penyakit seperti gangguan paru dan kanker Paru di masa akan datang. Dengan memberlakukan kebijakan melarang mengiklankan rokok di media cetak dan elektronik, meningkatkan pajak rokok, menciptakan kawasan tanpa rokok dan kebijakan kesehatan lainnya yang mendukung preventif perilaku merokok terutama pada usia muda.⁽⁶⁾ Walaupun di Indonesia kebijakan-kebijakan ini tidak mudah dilakukan karena banyaknya kepentingan pihak-pihak industri dan pekerja industri tembakau dari masyarakat menengah ke bawah. Program-program tersebut perlu melibatkan sektor pertanian, industri makanan dan sektor impor/ekspor makanan. Contoh tingkat pencegahan primordial lainnya adalah program untuk mempromosikan aktivitas fisik secara teratur untuk mengurangi penyakit degeneratif di kemudian hari.⁽⁶⁾ Di negara maju yang memiliki kasus penyakit tidak menular cukup tinggi, banyak masyarakatnya melakukan aktivitas fisik dalam kehidupan sehari-hari seperti menggunakan sepeda, jalan kaki menuju ke sekolah ataupun kantornya yang didukung oleh fasilitas pengendara sepeda dan pejalan kaki yang baik.

2. Pencegahan Primer

Tujuan pencegahan primer adalah untuk membatasi timbulnya penyakit dengan mengendalikan penyebab spesifik dan faktor risiko. Upaya pencegahan primer dapat diarahkan pada seluruh masyarakat dengan tujuan untuk mengurangi risiko rata-rata (strategi berbasis massa atau populasi); atau orang-orang yang berisiko tinggi sebagai akibat dari paparan tertentu (strategi berbasis individu yang berisiko tinggi).⁽⁶⁾

Keuntungan utama dari strategi populasi adalah seseorang tidak harus mengidentifikasi kelompok berisiko tinggi tetapi hanya mengurangi (dengan jumlah yang kecil) faktor risiko yang ada pada seluruh populasi. Kerugian utamanya adalah strategi ini memberikan sedikit manfaat untuk banyak orang karena sebagian memiliki risiko absolut terhadap penyakit yang cukup rendah. Sebagai contoh, kebanyakan orang akan



mengenakan sabuk pengaman saat mengemudi mobil sepanjang hidupnya tanpa pernah mengalami kecelakaan. Penggunaan sabuk pengaman secara luas telah sangat bermanfaat bagi populasi secara keseluruhan, namun manfaat sedikit jelas diikuti oleh orang-orang yang tidak pernah secara pribadi terlibat dalam kecelakaan. Fenomena ini telah disebut paradoks pencegahan.⁽⁶⁾

Tabel 6. Perbedaan pencegahan dengan pendekatan populasi dan individu dengan risiko tinggi

Ciri-ciri	Pendekatan Populasi	Pendekatan Individu Risiko Tinggi
Keuntungan	Bebas/Radikal Potensi besar untuk seluruh populasi Pencegahan harus sesuai dan dapat dilakukan pada periode waktu tertentu (<i>Behaviourally</i>)	Cocok untuk individu Motivasi subjek Motivasi dokter/ tenaga kesehatan Tepat untuk perhitungan rasio (RR)
Kerugian	Manfaat kecil untuk individu Kurangannya Motivasi Subjek Kurangannya Motivasi dokter Perhitungan rasio kurang tepat	Kesulitan dalam mengidentifikasi individu yang berisiko tinggi (membutuhkan skrining) Efek sementara Efek terbatas Pencegahan harus sesuai dan dapat dilakukan pada periode waktu tertentu (<i>Behaviourally appropriate</i>)

Sumber: Bonita, 2006⁽⁶⁾

Alternatif pendekatan ini berfokus pada individu tertentu dalam upaya untuk mengurangi kadar kolesterol pada individu-individu tersebut. Meskipun strategi individu fokus pada kelompok dengan risiko tinggi (yang bertujuan untuk melindungi orang yang rentan), tetapi yang paling efisien untuk orang-orang yang paling berisiko terhadap penyakit tertentu karena orang-orang ini dapat berkontribusi secara keseluruhan terhadap beban penyakit dalam populasi. Kerugian utama dari strategi individu dengan risiko tinggi ini adalah biasanya memerlukan program skrining (penapisan) untuk mengidentifikasi kelompok berisiko tinggi, sesuatu yang sering



sulit dan mahal.⁽⁶⁾ Menggabungkan strategi berbasis populasi dan strategi berbasis individu berisiko tinggi berguna dalam banyak situasi.

10 Beberapa contoh lainnya yang termasuk pencegahan primer adalah penyuluhan secara intensif, perbaikan rumah sehat, perbaikan gizi, peningkatan higiene perorangan dan perlindungan terhadap lingkungan yang tidak menguntungkan, memberikan imunisasi, perlindungan kerja dan nasihat perkawinan dan pendidikan seks yang bertanggung jawab.⁽⁸⁾

3. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder bertujuan mengurangi konsekuensi yang lebih serius dari penyakit melalui diagnosis dini dan pengobatan. Ini mencakup langkah-langkah yang tersedia bagi individu dan populasi untuk mendeteksi dini dan intervensi yang efektif. Pencegahan ini diarahkan pada periode antara timbulnya penyakit dan masa diagnosis, dan bertujuan untuk mengurangi prevalensi penyakit. Pencegahan sekunder dapat diterapkan hanya untuk penyakit dengan riwayat alamiah yang jelas mencakup masa inkubasi, subklinis dan klinis yang jelas, untuk mudah diidentifikasi dan diobati, sehingga perkembangan penyakit ke tahap yang lebih serius dapat dihentikan. Dua persyaratan utama agar program pencegahan sekunder dapat bermanfaat adalah metode yang aman dan akurat mendeteksi penyakit (lebih baik pada tahap praklinis) dan metode intervensi yang efektif.^(6, 8)

10 Yang termasuk dalam pencegahan sekunder adalah penyempurnaan dan intensifikasi pengobatan lanjutan agar penyakit tidak bertambah parah, pencegahan terhadap komplikasi maupun cacat setelah sembuh, perbaikan fasilitas kesehatan sebagai penunjang, dan pengurangan beban-beban nonmedis (sosial) pada seorang penderita sehingga termotivasi untuk meneruskan pengobatan dan perawatan diri.⁽⁸⁾ Berikut contoh langkah-langkah pencegahan sekunder yang banyak digunakan meliputi pengujian penglihatan dan pendengaran pada anak usia sekolah, skrining untuk tekanan darah tinggi di usia pertengahan, pengujian untuk gangguan pendengaran pada pekerja pabrik, dan pengujian kulit dan data radiografi untuk diagnosis tuberkulosis.⁽⁶⁾



4. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier bertujuan mengurangi perkembangan atau komplikasi penyakit dan merupakan aspek penting dari pengobatan terapi dan rehabilitasi. Ini terdiri dari langkah-langkah yang dimaksudkan untuk mengurangi gangguan dan cacat, meminimalkan penderitaan yang disebabkan oleh memburuknya kesehatan dan membantu pasien dalam menyesuaikan kondisi yang tidak dapat disembuhkan. Sering kali sulit membedakan antara pencegahan tersier dan pengobatan, karena pengobatan penyakit kronis merupakan salah satu bagian dari tujuan pencegahan kekambuhan.^(6, 8) Rehabilitasi pasien dengan penyakit polio, kusta, stroke, cedera, kebutaan dan kondisi kronis lainnya adalah hal yang penting agar mereka dapat hidup dalam kehidupan sosial sehari-hari.

F. Ringkasan

Epidemiologi mempelajari tentang distribusi dan determinan kejadian penyakit dan kondisi kesehatan lainnya pada populasi umum atau khusus untuk memberikan masukan kebijakan kesehatan dalam mengontrol masalah kesehatan. Tujuan dari ilmu epidemiologi adalah 1) Mengidentifikasi penyebab penyakit dan faktor risiko terkait; 2) Menentukan seberapa luas atau banyak penyakit ditemukan di populasi; 3) Mempelajari riwayat penyakit alamiah dan prognosis penyakit; 4) Mengevaluasi pelayanan dan pencegahan kesehatan yang sudah ada dan yang terbaru; 5) Menyediakan dasar dalam mengembangkan kebijakan kesehatan terkait dengan masalah lingkungan, isu genetik dan pertimbangan lain menyangkut pencegahan penyakit dan promosi kesehatan.

Kondisi kesehatan dipengaruhi oleh triad epidemiologi terdiri dari agen, pejamu dan lingkungan. Ketiga faktor ini saling terkait dan bersinergi satu sama lain. Ketika salah satu dimensi tidak seimbang, misal ketika imunitas pejamu rentan atau lingkungan cuaca berubah, atau jumlah sumber penyakit bertambah, akan menyebabkan ketidakseimbangan kesehatan seseorang yang akan menyebabkan sakit.

Oleh karena itu, diperlukan empat tingkat pencegahan, sesuai dengan fase yang berbeda dalam perkembangan penyakit, yaitu *primordial*, *primer*,



sekunder dan tersier. Masing-masing level tersebut terdapat faktor atau kondisi yang berperan yang dapat menyebabkan penyakit. Tujuan dari pencegahan primordial adalah meningkatkan dan memelihara kondisi yang meminimalkan efek negatif bagi kesehatan sedangkan tujuan pencegahan primer adalah untuk membatasi timbulnya penyakit dengan mengendalikan penyebab spesifik dan faktor risiko. Pada pencegahan sekunder bertujuan mengurangi konsekuensi yang lebih serius dari penyakit melalui diagnosis dini dan pengobatan. Ini mencakup langkah-langkah yang tersedia bagi individu dan populasi untuk mendeteksi dini dan intervensi yang efektif, dan tahap pencegahan akhir yaitu tersier untuk mengurangi perkembangan atau komplikasi penyakit dan merupakan aspek penting dari pengobatan terapi dan rehabilitasi.

Latihan Epidemiologi Dasar

1. Apa ilmu epidemiologi itu?
2. Kenapa epidemiologi disebut sebagai detektif kesehatan?
3. Jelaskan triad epidemiologi satu penyakit menular dan tidak menular, serta tingkat pencegahan yang dapat dilakukan
4. Jelaskan istilah-istilah yang Anda pahami mengenai reservoir, airborne transmission dan vektor, serta berikan contoh?
5. Apakah perbedaan pencegahan primordial dan primer, berikan contoh?
6. Jelaskan riwayat alamiah salah satu penyakit menular yang Anda ketahui?

DAFTAR PUSTAKA

1. Ministry of Health-Indonesia. (2015). *Report of Situation Analysis of HIV/AIDS in 2015 (update Nov 2015)*. Jakarta: Depkes RI. Retrieved from <http://www.aidsindonesia.or.id/list/7/Laporan-Menkes>
2. Najmah, 2016, *PGR9: Empowering women living with HIV in Indonesia (Draft)*, The Auckland University of Technology: Auckland.



3. Najmah, Elvi Sunarsih, Asmaripa Ainy, Bournnell M. Implementation of HIV/AIDS Prevention and Treatment Program in South Sumatera, Indonesia. Archive Community Health (ACH) 2013.
4. ¹ Webb P, Bain C, Pirozzo S. *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press; 2005. p. 256-267
5. Last JM. *A Dictionary of Epidemiology*. Edition F, editor. New York: Oxford University Press. 2001. p.62
6. ¹⁴ Gordis L. *Epidemiology*. 4th, editor.: Saunders. 2009. p.3-17
7. ⁷ Bonita R, Baeglehole R, Kjellstorm T. *Basic of Epidemiology*. Switzerland: WHO Press; 2006 (cited. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547073_eng.pdf). p. 99-109
8. ¹⁴ CDC. *Introduction to Epidemiology, Chain of Infection*. *Journal (serial on the Internet)*. 2012 Date: Available from: http://www.cdc.gov/osels/scientific_edu/ss1978/lesson1/Section10.html.
9. Ryadi S, Wijayanti. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Jakarta: Salemba Medika; 2011. p. 22-27
10. Department of Health-Indonesia. *Basic Health Research -RISKESDAS*. Jakarta: Department of Health-Indonesia; 2010.
11. Dirjen P2PL Depkes RI. *Pedoman Nasional Perawatan, Dukungan dan Pengobatan bagi ODHA*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Depkes RI. 2006.
12. Murti B. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1997.
13. ⁶ Bustan, M.N. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta. 2006.





BAB 2

PERHITUNGAN DALAM EPIDEMIOLOGI

4 **Kompetensi yang ingin dicapai** adalah mahasiswa mampu memahami perhitungan dan interpretasi dalam Epidemiologi. Dalam **4** bab ini akan dipelajari tentang konsep perhitungan dalam Epidemiologi, angka kematian dan angka kesakitan, prevalensi dan insidensi, odds rasio, risk rasio dan prevalensi rasio.

4 **Indikator** yang dari tercapainya kompetensi pada bab ini adalah mahasiswa mampu menjelaskan perhitungan angka kematian dan interpretasi hasil perhitungan, mampu menjelaskan perbedaan prevalensi dan insidensi dan mampu menjelaskan perhitungan odds rasio, risk rasio dan prevalensi rasio.

A. Pendahuluan

Ketika kita sebagai peneliti ataupun tenaga kesehatan di dinas kesehatan, kita akan mengumpulkan data, baik secara primer maupun sekunder, seperti data tentang karakteristik responden penelitian, data kasus penyakit, data perilaku berisiko wanita, dan lain-lain. Sebagai epidemiologis, bagaimana kita membuat data ini lebih bermakna dan dapat bermanfaat bagi kebijakan kesehatan? Salah satu cara yang kita lakukan adalah melakukan berbagai perhitungan dalam epidemiologi.

Perhitungan dalam epidemiologi diperlukan untuk menggambarkan kondisi kesehatan masyarakat, menilai hubungan antara paparan (faktor risiko) dengan penyakit atau masalah kesehatan lainnya, dan menilai dampak dari suatu paparan terhadap penyakit dan masalah kesehatan lainnya. Dengan adanya perhitungan epidemiologi ini dapat diketahui risiko seseorang untuk mengalami masalah kesehatan dan pada akhirnya berguna untuk pengendalian dan pencegahan masalah kesehatan. Mari kita pahami dulu konsep sehat dan sakit, definisi kasus/penyakit dan definisi populasi berisiko terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan epidemiologi.

B. Konsep Sehat Sakit

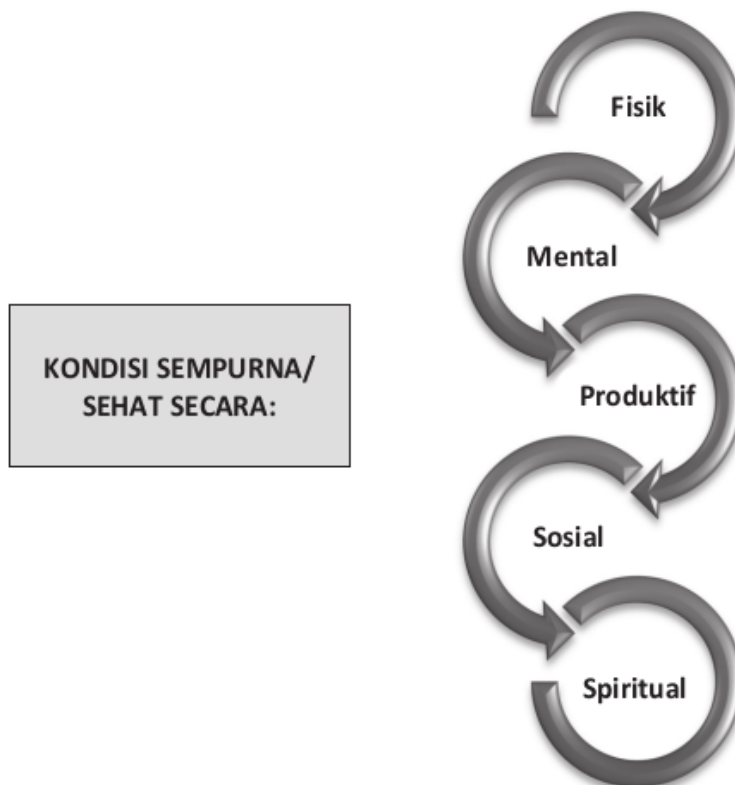
Perkembangan teknologi dan budaya mengubah cara pandang masyarakat dengan meninggalkan konsep sakit dan mulai menganut ke arah konsep sehat. Masyarakat cenderung sadar akan pentingnya sehat dan melakukan tindakan preventif seperti pemeriksaan kesehatan berkala, imunisasi, tes pas-smear dan tindakan preventif lainnya agak tidak jatuh sakit.⁽¹⁾

Bustan (2012: 24), mengemukakan bahwa secara sederhana konsep sehat sakit dapat dianggap bergerak dari satu titik sehat ke titik sakit melalui suatu garis horizontal. Perbedaan latar belakang sosial dan budaya sering kali menyebabkan adanya perbedaan dalam menentukan apakah seseorang berada dalam kondisi sehat atau dalam kondisi sakit. Luasnya jangkauan persepsi tentang sehat dan sakit menyebabkan perlu adanya kriteria atau definisi tentang apa yang disebut dengan sehat dan apa yang disebut dengan sakit.



WHO (1948), mendefinisikan *“Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity”*. Kesehatan yang dimaksud dalam definisi WHO ini, mengandung 3 (tiga) hal yakni sempurna secara fisik, sempurna secara mental, dan sempurna secara sosial. Selain itu sehat tidak hanya dibatasi oleh terbebas dari penyakit atau terbebas dari kelemahan. Definisi ini mendapat kritik karena sulit mendefinisikan dan mengukur yang dimaksud dengan kondisi sempurna.⁽²⁾

Definisi kesehatan juga disampaikan oleh Davey et al (1984), yang menyatakan *“Health is defined as the ability for the individual to function in a way which is acceptable to the group from which they belong”*. Dalam definisi ini, kesehatan akan sangat tergantung dari kelompok di mana individu berada. Di Misalnya, negara-negara barat, perilaku seks di luar menikah adalah hal yang biasa, untuk Indonesia sendiri hal tersebut merupakan perilaku menyimpang. Sehingga bagi masyarakat Indonesia, individu yang melakukan seks di luar nikah merupakan individu yang sakit secara sosial.



Gambar 10. Ilustrasi kombinasi definisi sehat berdasarkan beberapa lembaga kesehatan dan pakar kesehatan^(1,2,3)



4 Definisi kesehatan yang lebih komprehensif tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 yang menyebutkan kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis.⁽³⁾

Dari beberapa definisi ini dapat kita simpulkan bahwa 14 kesehatan meliputi berbagai aspek yaitu fisik, mental dan spritual, serta sosial serta spiritual. Individu yang sehat tidak hanya ditandai dengan tidak adanya penyakit dan terbebas dari kelemahan, namun juga memungkinkan individu tersebut untuk melangsungkan kehidupannya secara produktif (Lihat Gambar 10).

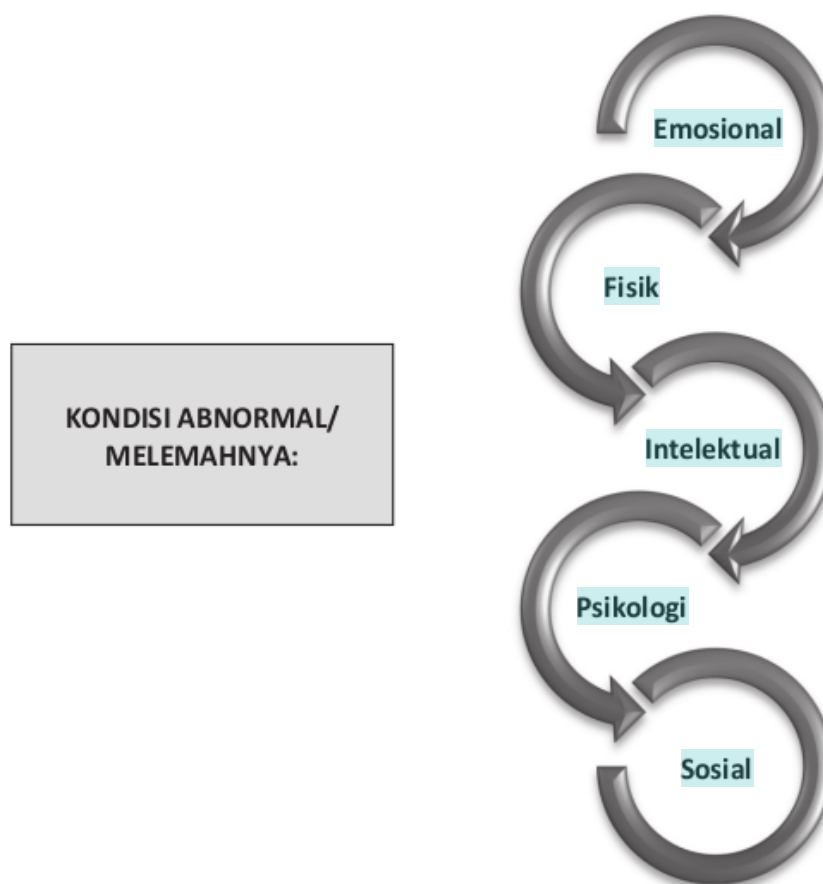
4 Penyakit (*disease*) dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi adanya penyimpangan atau gangguan dari stuktur atau fungsi normal bagian, organ atau sistem tubuh yang dimanifestasikan dengan sejumlah karakteristik dari gejala dan tanda, baik etiologi, patologi, dan prognosis diketahui maupun 5 tidak diketahui (<http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/disease>). Penyakit dalam kata penyakit (*disease*) terkait dengan disfungsi dari fisiologi dan psikologi (Last, 2001: 52), di mana status penyakit dapat ditentukan oleh kriteria medis.⁽⁴⁾

Sakit (*illness*) juga dapat didefinisikan sebagai penyakit dari tubuh 5 atau pikiran, kondisi kesehatan yang buruk atau kondisi yang tidak sehat. Sakit (*illness*) merupakan sebuah proses abnormal di mana aspek sosial, fisik, emosional atau intelektual seseorang berada dalam kondisi dan fungsi yang menurun atau melemah dibandingkan dengan kondisi orang tersebut 4 sebelumnya (sumber <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/illness>). Sakit dalam kata *illness* bersifat subjektif terkait dengan apa yang dirasakan individu. Dalam bahasa Inggris dikenal pula istilah *sickness*. Sakit dalam kata *sickness* terkait dengan disfungsi sosial.⁽⁴⁾

Secara sederhana, sakit dapat ditandai dengan melemahnya kondisi emosional, fisik atau intelektual yang menyebabkan 5 kesehatan menjadi buruk. Coba perhatikan Gambar 11 di bawah ini. Seseorang dikategorikan sakit atau tidak didasarkan pada diagnosis yang telah ditegakkan. Kriteria 14 diagnosis biasanya didasarkan pada gejala, tanda, riwayat dan hasil tes.⁽⁴⁾ Setiap penyakit tidak harus sama dalam menggunakan kriteria diagnosis.



5 Sebagai contoh, seseorang diidentifikasi sebagai penderita TB Paru apabila telah menunjukkan gejala dan tanda seperti batuk lebih dari dua minggu, dan ditemukan bakteri penyebab TB Paru pada pemeriksaan sputum. Penyakit hepatitis diidentifikasi bila ditemukan antibodi dalam darah, penyakit asbestosis diidentifikasi bila ada tanda dan gejala perubahan spesifik pada paru, adanya fibrosis jaringan paru pada hasil radiografi atau adanya pengentalan pleura dan HIV dideteksi dengan tes HIV pertama adalah untuk menguji antibodi dalam darah atau air liur. Jika tes HIV ini positif, tes HIV kedua disebut *Western blot* dilakukan untuk sebagai konfirmasi tes pertama.⁽²⁾ Contoh lainnya, orang yang mengalami gangguan kejiwaan seperti pasien Schizopenia, secara fisik mereka terlihat sehat, namun secara emosional sosial dan psikologis mereka termasuk kategori sakit.



Gambar 11. Ilustrasi definisi sakit berdasarkan kamus kedokteran dan epidemiologi⁽⁴⁾



C. Definisi Kasus/Penyakit dan Populasi Berisiko

4

Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan perhitungan epidemiologi adalah definisi kasus serta penentuan kelompok berisiko. Definisi kasus harus jelas sehingga tidak ada salah penafsiran dalam menginterpretasikan dan membandingkan data masalah kesehatan. Sebelum mendefinisikan kasus, kita perlu mengetahui bagaimana diagnosis penyakit ditegakkan.

Sebagai contoh, definisi kasus malaria dengan hanya berdasarkan gejala klinis dan dengan pemeriksaan laboratorium tentu akan sangat berbeda. Dahulu daerah yang kurang fasilitas laboratorium mengkategorikan individu yang menderita malaria hanya berdasarkan gejala klinis, sehingga laporannya berupa angka *Annual Malaria Incidence* (AMI). Sedangkan daerah yang fasilitas laboratorium sudah baik, mengkategorikan individu yang menderita malaria berdasarkan hasil pemeriksaan parasit dalam darah, sehingga laporannya berupa *Annual Parasite Incidence* (API). Angka AMI dan API tentu saja tidak bisa dibandingkan secara langsung.

Penentuan populasi berisiko penting dalam pengukuran dan studi epidemiologi. Populasi berisiko merupakan populasi yang memiliki kemungkinan untuk terkena suatu penyakit. Gambaran masalah kesehatan dan besarnya risiko dapat kita ketahui secara tepat bila jumlah kasus dan populasi yang berisiko diketahui.⁽²⁾ Misalnya, penyakit polio. Penyakit ini umumnya akan menyerang anak-anak yang berusia ≤ 15 tahun dan tidak pernah mendapatkan imunisasi polio. Sehingga yang menjadi kelompok berisiko penyakit polio adalah individu yang tidak pernah mendapat imunisasi polio dan berusia ≤ 15 tahun. Populasi berisiko juga dapat dibatasi berdasarkan demografi, geografi dan faktor lingkungan.⁽²⁾

Contoh lainnya adalah kanker leher rahim, kelompok risiko untuk kanker ini adalah wanita umur 25-69 tahun. Bagaimana dengan HIV, siapakah kelompok berisikonya? Yang termasuk kelompok berisiko HIV adalah pengguna narkoba suntik, wanita pekerja seksual, homoseksual dan pria yang berisiko seperti bekerja jauh dari pasangannya (misal sopir truk, bus antar kota dan sebagainya).



D. Angka Kematian dan Angka Kesakitan

Ukuran frekuensi dalam epidemiologi dapat berupa angka kematian dan angka kesakitan. Beberapa ukuran kematian antara lain sebagai berikut.

1. Angka Kematian Kasar (*Crude Death Rate*)

Angka kematian kasar adalah sebuah estimasi proporsi orang yang meninggal pada suatu populasi selama periode waktu tertentu.⁽⁴⁾ Angka kematian kasar untuk semua kematian atau sebuah penyebab spesifik dari kematian diformulasikan dengan rumus berikut ini.^(2,4)

$$\text{Angka Kematian Kasar} = \frac{\text{Jumlah Kasus Kematian}}{\text{Jumlah Populasi Berisiko Meninggal}} \times 1.000$$

Denominator atau penyebut merupakan jumlah populasi, biasanya estimasi jumlah penduduk pada pertengahan tahun. Angka kematian kasar tidak mempertimbangkan kematian berdasarkan variasi pada umur, jenis kelamin, ras, kelas sosial ekonomi dan faktor lainnya. Biasanya tidak cukup menggunakan perbedaan waktu dan daerah geografis dalam membandingkan kematian yang terjadi.^(2,4,5)

2. Angka Kematian Ibu, Neonatal dan Bayi

Kematian ibu dan kematian bayi merupakan indikator utama dalam menentukan status kesehatan masyarakat.

a. Angka Kematian Ibu (*Maternal Mortality Rate*)

Kematian ibu didefinisikan WHO sebagai kematian perempuan yang mengandung atau meninggal dalam 42 hari setelah akhir kehamilannya, terlepas dari lamanya kehamilan atau letak kehamilannya. Angka kematian ibu merupakan risiko meninggal dari penyebab yang berhubungan dengan kelahiran anak. Pembilang mencakup semua kematian di seputar kehamilan atau akibat kehamilan atau kematian akibat penyebab di saat nifas, dan penyebut merupakan jumlah total kelahiran hidup pada periode waktu tertentu. Secara sederhana angka kematian ibu dapat diformulasikan sebagai berikut.^(2,4,5)



$$\text{Angka Kematian Ibu} = \frac{\text{Jumlah Kasus Kematian Ibu Akibat Kehamilan, Persalinan dan Nifas}}{\text{Jumlah Kelahiran Hidup}} \times 100.000$$

*periode 1 tahun dan populasi yang sama

b. Angka Kematian Neonatal (*Neonatal Mortality Rate*)

Angka kematian neonatal atau bayi baru lahir adalah jumlah kematian bayi usia kurang dari 28 hari pada periode tertentu, biasanya dalam satu tahun per 1.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama. Angka kematian neonatal menunjukkan buruknya perawatan neonatal, berat badan lahir rendah, infeksi, kurangnya sarana dan prasarana kesehatan, cedera, prematuritas, dan defek atau cacat lahir. Angka kematian neonatal dapat diformulasikan sebagai berikut.^(4, 5, 12)

$$\text{Angka Kematian Neonatal} = \frac{\sum \text{Kematian Bayi di bawah 28 hari}^*}{\sum \text{Kelahiran Hidup}^*} \times 1.000$$

*periode 1 tahun dan populasi yang sama

c. Angka Kematian Bayi (*Infant Mortality Rate*)

Angka kematian bayi merupakan angka kematian pada anak yang usianya kurang dari satu tahun, dapat diformulasikan dalam rumus sebagai berikut.^(2, 4, 5)

$$\text{Angka Kematian Bayi} = \frac{\sum \text{Kematian Bayi Usia} \leq 1 \text{ Tahun}^*}{\sum \text{Kelahiran Hidup}^*} \times 1.000$$

3. Angka Kematian Spesifik

Angka kematian dapat ditampilkan berdasarkan kelompok khusus dalam populasi, seperti umur, ras, jenis kelamin, pekerjaan, lokasi geografis, atau spesifik kematian akibat penyakit tertentu. Angka kematian spesifik berdasarkan usia dan jenis kelamin, dapat didefinisikan sebagai berikut.⁽⁷⁾



$$\text{Angka Kematian Spesifik} = \frac{\sum \text{Kematian yang terjadi dalam kelompok usia dan jenis kelamin}^*}{\text{Estimasi } \sum \text{populasi pada kelompok usia dan jenis kelamin}^*} \times 1.000$$

*populasi yang telah ditentukan pada periode tertentu

Ada beberapa ukuran kematian lainnya yang terkait dengan kelahiran bayi hidup. Perbedaan antara ukuran yang satu dengan yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengukuran kematian yang berhubungan dengan kelahiran bayi

Ukuran	Kematian (pembilang)	Populasi berisiko (penyebut)	Catatan
Angka Kematian Ibu	Kematian di kalangan perempuan dari akibat komplikasi dalam persalinan dalam 1 tahun (biasanya hanya kematian sampai 42 hari setelah lahir, kadang-kadang kematian hingga 1 tahun setelah kelahiran juga termasuk)	Jumlah kelahiran hidup pada tahun yang sama	Penyebut harus semua wanita hamil, namun informasi ini tidak dicatat secara langsung
Lahir Mati atau Angka Kematian Janin	Jumlah lahir mati dalam 1 tahun, di mana kelahiran kematian janin setelah usia 28 minggu kehamilan, meskipun titik waktu lainnya juga dapat digunakan (misalnya 20 minggu)	Lahir hidup ditambah kematian janin pada tahun yang sama	Terkadang dihitung sebagai rasio jumlah kematian janin untuk jumlah kelahiran hidup (termasuk kematian janin). Sering disebut rasio kematian janin
Angka Kematian Perinatal	Kematian janin dan kematian hingga 7 hari Kelahiran	Lahir hidup ditambah kematian janin pada tahun yang sama	Dapat dihitung sebagai rasio jumlah kematian untuk jumlah kelahiran hidup (termasuk kematian janin) dan disebut rasio kematian perinatal. Mungkin juga mencakup kematian hingga 28 hari kehidupan
Angka Kematian Neonatal	Kematian pada anak usia kurang dari 28 hari	Jumlah kelahiran hidup pada tahun yang sama	Hanya kelahiran hidup yang termasuk dalam penyebut karena hanya bayi yang lahir hidup berisiko meninggal sebelum usia 28 hari



Angka Kematian Pasca-Neonatal	Kematian pada anak usia lebih dari 28 hari sampai 1 tahun	Jumlah kelahiran hidup pada tahun yang sama	Tegasnya, penyebut harus mengecualikan anak-anak yang meninggal sebelum usia 28 hari karena mereka tidak lagi berisiko
Angka Kematian Bayi	Kematian pada anak-anak sampai dengan usia 1 tahun	Jumlah usia kelahiran hidup pada tahun yang sama	Kemungkinan indikator yang paling banyak digunakan dari keseluruhan kesehatan masyarakat
Angka Kematian Anak	Kematian pada anak usia 1-4 tahun	Jumlah anak-anak usia 1-4 tahun dalam populasi	Contoh dari angka kematian usia tertentu
Rasio kasus-kematian/ Case Fatality Rate (CFR)	Jumlah yang meninggal akibat penyakit dalam jangka waktu tertentu	Jumlah yang terkena penyakit	Proporsi dari orang-orang yang meninggal karena penyakit dalam (biasanya pendek) jangka waktu tertentu (Sebenarnya ukuran dari insiden kumulatif)

Sumber: Webb, 2005⁽⁶⁾

Contoh:

- a. Pada hasil sensus penduduk di Kota Z tahun 2005, didapatkan kematian bayi umur < 1 tahun sebanyak 356 bayi, dan didapatkan pada tahun tersebut terdapat 521.390 kelahiran bayi baru. Hitung Angka Kematian Bayi di Kota Z pada tahun tersebut?

Penyelesaian:

$$\text{Angka Kematian Bayi} = \frac{\sum \text{Kematian Bayi Usia} \leq 1 \text{ tahun}^*}{\sum \text{Kelahiran Hidup}^*} \times 1.000$$

$$= \frac{356}{521.390} \times 1.000$$

$$= 0,68 \text{ per } 1.000 \text{ Kelahiran Hidup}$$

Maka, dapat disimpulkan bahwa angka kematian bayi di Kota Z tahun 2005 adalah 0,68 per 1.000 kelahiran hidup atau 68 kematian per 100.000 kelahiran hidup.



- b. Pada hasil sensus penduduk di Kabupaten A tahun 2008, didapatkan kelahiran bayi sebanyak 3.067.800 bayi lahir. Pada tahun tersebut terdapat jumlah kematian ibu akibat persalinan sebanyak 320 ibu, sedangkan kematian bayi pada umur < 28 hari sebanyak 220 bayi. Hitung angka kematian neonatal dan angka kematian ibu di Kabupaten A tersebut!

Penyelesaian:

$$\text{Angka Kematian Neonatal} = \frac{\sum \text{Kematian Bayi di bawah 28 hari}^*}{\sum \text{Kelahiran Hidup}^*} \times 1.000$$

*periode 1 tahun dan populasi yang sama

$$= \frac{220}{3.067.800} \times 1.000$$

$$= 0,071 \text{ per } 1.000 \text{ Kelahiran Hidup}$$

Maka, dapat disimpulkan bahwa angka kematian bayi neonatap di Kab. A tahun 2008 adalah 0,071 per 1000 kelahiran hidup. Atau 7 per 100.000 kelahiran hidup.

$$\text{Angka Kematian Ibu} = \frac{\text{Jumlah Kasus Kematian Ibu Akibat Kehamilan, Persalinan dan Nifas}}{\text{Jumlah Kelahiran Hidup}} \times 100.000$$

$$= \frac{320}{3.067.800} \times 100.000$$

$$= 10 \text{ per } 100.000 \text{ Kelahiran Hidup}$$

Maka, dapat disimpulkan bahwa angka kematian ibu di Kab. A tahun 2008 adalah 10 per 100.000 kelahiran hidup.

4. Prevalensi dan Insidensi

Prevalensi adalah proporsi orang yang berpenyakit dari suatu populasi pada satu titik waktu atau periode waktu. Prevalensi juga dapat



menunjukkan masalah kesehatan lainnya atau kondisi tertentu misalnya prevalensi perilaku merokok. Prevalensi dapat dirumuskan sebagai berikut.

(2, 6, 8)

$$\text{Prevalensi} = \frac{\sum \text{Individu yang sakit}^*}{\sum \text{Populasi yang berisiko}^*} \times 1.000$$

Ada dua jenis prevalensi, yaitu prevalensi titik (*point prevalence*) dan prevalensi periode (*period prevalence*). Prevalensi titik menunjukkan proporsi individu yang sakit pada satu titik waktu tertentu, dan prevalensi periode menunjukkan proporsi individu yang sakit pada periode waktu tertentu, sehingga prevalensi periode memuat prevalensi titik dan juga kasus baru (*insidensi*). Prevalensi titik menggambarkan jumlah kasus (*individu yang sakit*) dibandingkan dengan populasi berisiko pada satu titik waktu tertentu.^(5, 8) Misalnya hasil riset kesehatan dasar tahun 2007, menunjukkan prevalensi penderita hipertensi usia 18 sampai dengan 24 tahun berdasarkan hasil pengukuran pada riset ini adalah 12,2.⁽⁹⁾ Dari contoh ini terlihat bahwa numerator prevalensi titik adalah orang yang menderita hipertensi pada saat riset ini dilakukan. Titik waktu tidak hanya terbatas pada waktu berdasarkan kalender yang sama tetapi dapat juga berdasarkan peristiwa yang penting. Misalnya waktu hamil anak terakhir, saat diimunisasi, dan lain sebagainya. Contoh prevalensi periode adalah prevalensi periode penyakit TB Paru yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan pada kelompok masyarakat yang tinggal di pedesaan pada tahun 2010 adalah 0,75 %.⁽¹⁰⁾ Numerator pada contoh ini merupakan orang yang sakit TB Paru selama tahun 2010 baik kasus lama maupun kasus baru.

Ada beberapa faktor yang memengaruhi angka prevalensi yaitu keganasan (*severity*) suatu penyakit, durasi sakit, dan jumlah kasus baru. Jika banyak orang meninggal akibat suatu penyakit, dengan kata lain keganasan penyakit tersebut tinggi, maka dalam waktu singkat angka prevalensi cenderung akan turun. Prevalensi penyakit yang mempunyai durasi sakit singkat cenderung lebih rendah dibandingkan prevalensi penyakit yang memiliki durasi sakit lama. Kasus baru yang cukup banyak juga akan meningkatkan prevalensi penyakit tersebut. Secara lebih jelas, faktor-faktor yang memengaruhi prevalensi dapat dilihat pada Tabel 8.



Tabel 8. Faktor yang memengaruhi prevalensi

Prevalensi meningkat bila:	Prevalensi menurun bila:
Durasi penyakit yang panjang	Durasi penyakit yang singkat
Perpanjangan hidup pasien tanpa pengobatan	Tingginya angka fatalitas penyakit
Peningkatan jumlah kasus baru	Penurunan jumlah kasus baru
Masuknya kasus baru ke dalam populasi	Masuknya kasus orang-orang yang sehat ke dalam populasi
Keluarnya orang-orang yang sehat	Keluarnya orang-orang yang sakit
Masuknya orang-orang mungkin terkena penyakit	Meningkatnya angka pengobatan kasus
Meningkatnya fasilitas diagnosis sehingga laporan lebih baik	

Sumber: Bonita, 2006⁽²⁾

Insidensi menunjukkan kasus baru yang ada dalam populasi. Insidensi juga merupakan kejadian (kasus) yang baru saja memasuki fase klinik dalam riwayat alamiah penyakit.^(2, 6, 8)

Rumus insidensi:

$$\text{Angka Insiden} = \frac{\sum \text{kejadian baru}^*}{\sum \text{Populasi yang berisiko}^*} \times 1.000$$

*pada waktu tertentu

Contoh insidensi, pada tahun 2010 diketahui terdapat 17.139 kasus campak di Indonesia. Pada kasus ini seluruh penduduk Indonesia pada tahun 2010 dianggap sebagai orang yang terpapar risiko untuk terkena penyakit campak. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 adalah 237.641.326 jiwa. Sehingga diperoleh hasil angka insidensi adalah 0,00073 atau dapat disederhanakan angka insidensi penyakit campak pada tahun 2010 di Indonesia adalah 7,3 per 10.000 penduduk.⁽¹¹⁾

Ada dua jenis insidensi yaitu insidensi kumulatif dan laju insidensi. Insidensi kumulatif merupakan proporsi kasus baru pada populasi berisiko pada periode waktu tertentu. Insidensi kumulatif dapat menaksir risiko seseorang untuk terkena suatu penyakit pada jangka waktu tertentu.⁽⁸⁾



Rumus insidensi kumulatif:

$$= \frac{\sum \text{orang yang mendapatkan penyakit}^*}{\sum \text{orang yang bebas dari penyakit dalam Populasi yang berisiko}^*} \times 1.000$$

*pada periode waktu tertentu

**pada permulaan periode

Laju insidensi menunjukkan kecepatan kejadian baru terjadi pada populasi. Laju insidensi merupakan proporsi jumlah orang yang baru menderita penyakit di antara jumlah orang dalam risiko dikali dengan lamanya ia dalam risiko. Rumus laju insidensi:

$$= \frac{\sum \text{kasus baru penyakit}}{\sum \text{orang dalam Populasi yang berisiko} \times \text{lamanya masing-masing risiko}} \times 1.000$$

Perbedaan insidensi kumulatif dan laju insidensi terletak pada denominatornya. Hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan individu atau subjek anggota populasi berisiko adalah individu atau subjek tersebut harus memenuhi kriteria: (1) tidak sedang/telah terjangkit penyakit yang diteliti (kecuali variabel hasilnya adalah kematian), (2) tidak imun terhadap penyakit yang diteliti, (3) memiliki sasaran penyakit, (4) hidup, (5) masih dalam jangkauan pengamatan.⁽⁸⁾

Perbedaan utama prevalensi dan insidensi adalah prevalensi menunjukkan proporsi individu yang sakit dari populasi berisiko pada waktu tertentu sedangkan insidensi menunjukkan proporsi kasus baru pada populasi berisiko kasus pada periode waktu tertentu. Perbedaan prevalensi dan insidensi secara rinci dapat dilihat pada Tabel 9.

Prevalensi bergantung pada insidensi dan durasi penyakit. Bila prevalensi rendah dan tidak ada perubahan berarti dengan waktu, maka dapat dirumuskan: Prevalensi (P) = Insidensi (I) x rata-rata durasi penyakit (D). Rumus ini berlaku bila tidak ada pencegahan dan tidak ada pengobatan untuk penyakit ini.^(2, 6, 8)



Tabel 9. Perbedaan prevalensi dan insidensi

	Prevalensi	Insidensi
Numerator	Jumlah kasus yang ada dari suatu penyakit pada satu waktu tertentu	Jumlah kasus baru dari suatu penyakit selama periode waktu tertentu
Denominator	Populasi berisiko	Populasi berisiko
Fokus	Ada atau tidak adanya penyakit Periode waktu berubah-ubah; kadang sebuah potret waktu	Ketika kejadian adalah kasus baru Permulaan waktu dari penyakit
Penggunaan	Mengestimasi kemungkinan populasi menjadi sakit pada periode waktu selama studi (penelitian)	Memperlihatkan risiko untuk menjadi sakit. Pengukuran utama pada penyakit atau kondisi akut, tetapi juga digunakan untuk penyakit kronis. Lebih banyak digunakan pada studi (penelitian) yang menginvestigasi penyebab.

Sumber : Bonita, 2006⁽²⁾

Program pencegahan yang berhasil akan menurunkan insidensi. Pengobatan yang berhasil untuk penyakit akut, akan berdampak pada pengurangan prevalensi, dan untuk penyakit kronis kadangkala akan meningkatkan angka prevalensi. Misalnya saja pengobatan HIV/AIDS, pengobatan ini bukan mengurangi jumlah orang yang mengidap HIV tetapi memperpanjang usia orang dengan HIV, sehingga prevalensi orang yang mengidap HIV tetap atau bahkan meningkat.

Dalam penelitian untuk menentukan faktor risiko insidensi lebih bermanfaat dibandingkan dengan prevalensi. Namun, dalam pengalokasian intervensi kesehatan masyarakat, prevalensi lebih bernilai dibandingkan dengan insidensi.^(2, 6, 8)

E. Rasio (*Ratio*) dan Risiko (*Risk*)

Ukuran asosiasi dalam epidemiologi merupakan ukuran yang digunakan untuk melihat hubungan paparan dengan penyakit. Ukuran ini dapat diekspresikan dalam bentuk ukuran rasio dan ukuran beda beberapa



ukuran rasio di antaranya adalah risk rasio, odds rasio, dan rasio prevalensi. Informasi yang didapat mengenai status paparan dan penyakit dapat kita sederhanakan dalam bentuk tabel. Umumnya paparan diklasifikasikan menjadi dua kategori sehingga akan sering digunakan tabel kontingensi (Tabel 2x2). Namun tidak menutup kemungkinan tabel yang terbentuk lebih dari 2x2. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat contoh tabel yang digunakan untuk data insidensi kumulatif.^(2, 6, 8)

Tabel 10. Tabel kontingensi data insidensi kumulatif

Penyakit \ Paparan	Ya	Tidak	Total
Ya	A	B	$M_1 = a+b$
Tidak	C	D	$M_0 = c+d$
Total	$N_1 = a+c$	$N_0 = b+d$	$T = a+b+c+d$

1. Risiko Rasio (*Risk Ratio/Risk Ratio*)

Risiko rasio atau disebut juga *Relative risk* (RR) merupakan rasio dari risiko untuk terjadinya penyakit pada kelompok terpapar dibandingkan kelompok yang tidak terpapar.⁽²⁾ Murti (1997, 182), mendefinisikan risiko relatif sebagai ukuran yang dapat menunjukkan berapa kali risiko untuk mengalami penyakit pada populasi terpapar relatif dibandingkan dengan populasi tidak terpapar.⁽⁸⁾ Insidensi kumulatif kelompok terpapar merupakan proporsi kasus baru pada kelompok yang terpapar, sedangkan insidensi kumulatif kelompok tidak terpapar merupakan proporsi kasus baru pada kelompok yang tidak terpapar. Risiko rasio disebut juga rasio insidensi kumulatif/*Cummulative Incidence Ratio* (CIR).

Rumus Risk Rasio:

$$\text{Risk Ratio} = \frac{\text{Insidensi kumulatif kelompok terpapar } \left(\frac{a}{N_1}\right)}{\text{Insidensi kumulatif kelompok tidak terpapar } \left(\frac{b}{N_0}\right)}$$

Hasil perhitungan dapat diinterpretasikan:

- Bila hasil perhitungan = 1, artinya tidak ada asosiasi antara paparan dan penyakit.



- Bila hasil perhitungan > 1 , artinya paparan merupakan faktor risiko penyakit, paparan meningkatkan risiko terkena penyakit tertentu.
- Bila hasil perhitungan < 1 , artinya paparan memiliki efek protektif terhadap penyakit, paparan melindungi atau mengurangi risiko penyakit tertentu.

Sebagai contoh sebuah penelitian kohort ingin melihat risiko orang yang merokok untuk terkena kanker paru di Provinsi X. Pada awal penelitian sebanyak 5.000 orang yang merokok dijadikan subjek penelitian dan 5.000 orang lainnya sebagai kelompok pembanding (tidak merokok). 20 tahun kemudian diketahui di antara 5.000 orang yang merokok 200 orang di antaranya mengalami kanker paru, dan di antara 5.000 orang yang tidak merokok terdapat 50 orang yang mengalami kanker paru. Hitunglah risiko relatif kelompok yang merokok untuk terkena penyakit kanker paru dibandingkan dengan kelompok yang tidak terpapar (perhatikan Tabel 11).

Tabel 11. Data penelitian kohort merokok untuk terkena kanker paru di Provinsi X

Penyakit \ Paparan	Merokok	Tidak merokok	Jumlah
Kanker paru	200	50	250
Tidak kanker paru	4.800	4.950	9.750
Jumlah	5.000	5.000	10.000

$$\text{Insidensi kelompok terpapar} = 200/5.000 = 0,04$$

$$\text{Insidensi kelompok tidak terpapar} = 50/5.000 = 0,01$$

$$\text{Risk Ratio} = \frac{\text{Insidensi kumulatif kelompok terpapar } (\frac{a}{N1})}{\text{Insidensi kumulatif kelompok tidak terpapar } (\frac{b}{N0})} = 0,04 : 0,01 = 4$$

18

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dengan RR sebesar 4 dapat diinterpretasikan sebagai risiko orang yang merokok untuk terkena kanker paru adalah 4 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang tidak merokok.



2. Odds Rasio

¹⁴
Odds menunjukkan rasio dua nilai dikotomi. *Odds kasus* artinya perbandingan jumlah kasus terpapar dengan kasus tidak terpapar, sedangkan *odds kontrol* artinya perbandingan jumlah kontrol terpapar dan kontrol tidak terpapar. *Odds ratio* (OR) atau odds rasio merupakan perbandingan odds subjek sakit dengan odds subjek tak sakit. Odds rasio merupakan sebuah pendekatan risiko relatif yang digunakan dalam penelitian kasus kontrol. Pada penelitian kasus kontrol, laju insidensi hampir tidak mungkin diketahui karena paparan tidak diamati dari awal penelitian.^(2, 6, 8)

Rumus Rasio Odds adalah:

$$\text{Odds Rasio (OR)} = \frac{\text{Odds Kasus } \left(\frac{a}{b}\right)}{\text{Odds Kontrol } \left(\frac{c}{d}\right)}$$

Contoh, sebuah penelitian kasus kontrol ingin mengetahui faktor yang memengaruhi kejadian difteri klinis pada anak yang berusia ≤ 15 tahun di Kabupaten Bangkalan pasca sub PIN difteri tahun 2012 (Utama, 2013). Salah satu faktor yang diteliti adalah status imunisasi DPT dasar. Status DPT dasar dalam penelitian ini dibedakan menjadi tiga kategori, namun dalam contoh ini cukup diklasifikasikan menjadi dua kategori. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 12.⁽¹²⁾

Tabel 12. Gejala klinis difteri di Kabupaten Bangkalan pasca sub PIN difteri Tahun 2012⁽¹²⁾

Difteri Klinis	Tidak imunisasi dan tidak lengkap imunisasi DPT dasar			Total
	+	-		
+	24	7		31
-	41	83		124
Total	65	90		155

Sumber: Utama, 2013



$$\text{Odds Rasio (OR)} = \frac{\text{Odds Kasus } (\frac{a}{b})}{\text{Odds Kontrol } (\frac{c}{d})} = (24/7) : 41/83 = 6.94$$

Hasil perhitungan ini dapat diinterpretasikan bahwa risiko anak yang tidak pernah imunisasi dasar atau status imunisasi dasar tidak lengkap untuk terkena difteri klinis di Kabupaten Bangkalan pasca sub PIN difteri tahun 2012 adalah 7 kali dibandingkan anak dengan riwayat status imunisasi DPT dasar lengkap.

Ada perhitungan risiko yang berkontribusi atau *Attributable risk* pada desain kasus kontrol. Kita tidak bisa menghitung angka insiden pada penyakit kelompok yang terpapar dan tidak terpapar pada desain kasus kontrol, tetapi kita bisa menghitung proporsi yang berkontribusi atau *attributable fraction* dengan rumus di bawah ini. Hasil *Attributable fraction* pada kasus difteri adalah 85,6 % yang berarti 85,6 % proporsi difteri di antara anak-anak yang tidak pernah imunisasi dasar atau status imunisasi dasar tidak lengkap benar-benar dikontribusi dari status imunisasi yang tidak pernah atau tidak lengkap, sehingga difteri sebenarnya dapat dicegah jika anak-anak diimunisasi dengan lengkap.

$$\text{Attributable Fraction (AF)} = \frac{(OR - 1)}{OR} \times 100$$

$$\text{Attributable Fraction (AF)} = \frac{(6.94 - 1)}{6.94} \times 100 = 85,6\%$$

3. Rasio Prevalensi (*Prevalence Ratio*)

Penelitian potong lintang (*cross sectional*) merupakan penelitian dengan data prevalensi. Untuk melihat hubungan antara paparan dan penyakit maka digunakanlah ukuran rasio prevalensi/*prevalence ratio* (PR). Ukuran rasio prevalensi dapat menggunakan rumus odds rasio maupun risk rasio, hanya saja data yang digunakan bukan data kumulatif insidensi melainkan data prevalensi.^(2, 6, 8) Sebagai contoh, sebuah penelitian oleh Yenni dkk,



ingin melihat faktor yang memengaruhi sikap penduduk terhadap ODHA berdasarkan Data SDKI tahun 2007.⁽¹³⁾ Salah satunya faktor yang diteliti adalah sumber informasi. Data SDKI tahun 2007 berupa sumber informasi dan sikap terhadap ODHA dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hubungan antara sumber informasi dan sikap terhadap ODHA (analisis lanjut data SDKI 2007)

Sumber Informasi	Sikap terhadap ODHA		
	Negative	Positif	Total
Media	8.270	6.416	14.686
Non Media	2.810	2.969	5.779
	11.080	9.385	20.467

Sumber: Yeni dkk, 2011

Dengan menggunakan pendekatan rumus OR, maka

$$PR = \frac{8.270 \times 2.969}{2.810 \times 6.416}$$

$$PR = 1,36$$

Dengan menggunakan pendekatan rumus RR, maka

$$PR = \frac{(8.270/14.686)}{(2.810/5.779)} = 1.16$$

Kesimpulannya, bahwa ada hubungan antara sumber informasi dengan perilaku diskriminasi dengan perilaku diskriminasi atau stigma penduduk dengan sumber informasi berupa media. Penduduk dengan sumber informasi ODHA cenderung 1,36 kali (OR) atau 1,16 (RR) mempunyai sikap negatif terhadap ODHA dibandingkan kelompok penduduk dengan sumber informasi berupa nonmedia.

F. Ringkasan

Perhitungan dalam epidemiologi bertujuan supaya data yang dihasilkan memiliki makna dan interpretasi penting untuk dunia kesehatan. Perhitungan dalam epidemiologi diperlukan untuk menggambarkan kondisi kesehatan masyarakat, menilai hubungan antara paparan (faktor risiko)



dengan penyakit atau masalah kesehatan lainnya, dan menilai dampak dari suatu paparan terhadap penyakit dan masalah kesehatan lainnya. Dengan adanya perhitungan epidemiologi ini dapat diketahui risiko seseorang untuk mengalami masalah kesehatan dan pada akhirnya berguna untuk pengendalian dan pencegahan masalah kesehatan. Ada berbagai macam perhitungan, dari angka kematian, kesakitan, angka prevalensi, insiden hingga perhitungan risk ratio, odds ratio dan prevalensi ratio.

Angka kematian kasar adalah sebuah estimasi proporsi orang yang meninggal pada suatu populasi selama periode waktu tertentu. Ada beberapa istilah dari angka kematian jika dispesifikasikan berdasarkan kelompok tertentu : 1) Angka kematian ibu merupakan risiko meninggal dari penyebab yang berhubungan dengan kelahiran anak; 2) Angka kematian neonatal atau bayi baru lahir adalah jumlah kematian bayi usia kurang dari 28 hari pada periode tertentu, biasanya dalam satu tahun per 1.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama; 3) Angka kematian bayi merupakan angka kematian pada anak yang usianya kurang dari satu tahun; 4) Angka kematian dapat ditampilkan berdasarkan kelompok khusus dalam populasi, seperti umur, ras, jenis kelamin, pekerjaan, lokasi geografis, atau spesifik kematian akibat penyakit tertentu.

Ukuran asosiasi dalam epidemiologi merupakan ukuran yang digunakan untuk melihat hubungan paparan dengan penyakit. Ukuran ini dapat diekspresikan dalam bentuk ukuran rasio dan ukuran beda beberapa ukuran rasio di antaranya adalah risk ratio, odds ratio, dan rasio prevalensi. Informasi yang didapat mengenai status paparan dan penyakit. Hasil perhitungan dapat diinterpretasikan: bila hasil perhitungan = 1, artinya tidak ada asosiasi antara paparan dan penyakit, hasil perhitungan > 1, artinya paparan merupakan faktor risiko penyakit dan hasil perhitungan < 1, artinya paparan memiliki efek protektif terhadap penyakit.

Latihan Perhitungan dalam Epidemiologi

1. Hitunglah angka kematian ibu jika diketahui, angka kematian ibu di Provinsi X adalah 10 dengan jumlah kelahiran hidup, sebesar 10.200 kelahiran hidup? Interpretasikan?



2. Jika diketahui angka kematian bayi neonatal sebelum 28 hari sebanyak 2 orang dengan jumlah kelahiran hidup sebanyak 1.000 bayi pada tahun 2010 di Kota Z, hitunglah angka kematian neonatal dan interpretasikan.
3. Jelaskan perbedaan angka prevalensi dan angka insidensi!
4. Jelaskan perbedaan angka risk rasio dan prevalensi rasio!
5. Hitunglah
 - a. Jika penelitian di bawah ini menggunakan studi desain kasus kontrol, hitunglah odds rasio pada penelitian di bawah ini dan interpretasikan (Tabel 14)?
 - b. Jika penelitian di bawah ini menggunakan studi potong lintang, hitunglah prevalensi rasio dan interpretasikan (Tabel 14)?
 - c. Hitunglah odds rasio dan *attributable fraction* antara penggunaan helm (tidak = terpapar, menggunakan = tidak terpapar) dan kejadian luka pada kepala pada Tabel 15, interpretasikan?

Tabel 14. Status imunisasi polio dan kejadian polio paska PIN 2010

		Tidak imunisasi dan tidak lengkap imunisasi Polio		
		+	-	Total
Polio	+	34	5	39
	-	42	120	162
	Total	76	125	201

Tabel 15. Kasus kontrol penggunaan helm dan luka pada kepala

		Luka pada Kepala		
		Kasus	Kontrol	Total
Penggunaan Helm	Tidak	67	140	207
	Ya	31	126	157
	Total	98	266	364

Sumber: Webb, 2005, hal. 111



DAFTAR PUSTAKA

1. Ryadi S, Wijayanti. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Jakarta: Salemba Medika. 2011. P.10-11
2. Bonita R, Baeglehole R, Kjellstorm T. *Basic of Epidemiology*. Switzerland: WHO Press; 2006. (cited. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547073_eng.pdf. p.15-36
3. Kemenhumham Indonesia. **UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 36 TAHUN 2009 TENTANG KESEHATAN** *Journal (serial on the Internet)*. 2009 Date: Available from: http://www.pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/UU_36_Tahun_2009%5B1%5D.pdf.
4. Last JM. *A Dictionary of Epidemiology*. Edition F, editor. New York: Oxford University Press. 2001. P.52
5. Timmreck TC. *Epidemiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: EGC; 2004.
6. Webb P, Bain C, Pirozzo S. *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press. 2005. P.28-60, 89-115
7. Bhopal RS, editor. *Concepts of Epidemiology: An Integrated Introduction to the Ideas, Theories, Principles and Methods of Epidemiology*. United State: Oxford University Press. 2002.
8. Murti B. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1997.
9. Depkes RI. *Laporan Kesehatan Dasar (Risikesdas) 2007*. Jakarta: Balitbangkes Depkes RI. 2008.
10. Kemenkes RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2010*. Jakarta: Depkes RI. 2011.
11. Department of Health-Indonesia. *Basic Health Research -RISKESDAS*. Jakarta: Department of Health-Indonesia. 2010.
12. Utama F. *Determinan Kejadian Difteri Klinis di Kabupaten Bangkalan Pasca Sub PIN Difteri Tahun 2012*. *Thesis*. In press 2013.
13. Yeni, Rini Mutahar, Najmah. *Determinants of Indonesian People Attitudes Towards People Living with HIV/AIDS (PLWHA)*. *International Journal of Public Health Research* 2011 (Spesial Edition):218-22.



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



BAB 3

STANDARDISASI DALAM EPIDEMIOLOGI

Kompetensi Dasar yang ingin dicapai pada bab ini ⁴ adalah mahasiswa mampu memahami konsep standardisasi dalam bidang epidemiologi, baik langsung dan tidak langsung. Indikator keberhasilan adalah mahasiswa mampu menjelaskan kegunaan standardisasi, mampu menjelaskan perbedaan standardisasi langsung dan tidak langsung (*direct and indirect standardization*) pada bidang epidemiologi, mampu menghitung dan menginterpretasi 'age standardized rate' pada *direct standardization* dan mampu menghitung dan menginterpretasi angka kematian/kesakitan yang sudah terstandardisasi (*Standardized Mortality/Incidence Rate (SMR/SIR)*) dan rasio kematian/kesakitan yang terstandardisasi (*Standardized Mortality/Incidence Ratio/SMR/SIR*)

Materi Pembelajaran pada bab ini adalah konsep standardisasi, konsep standardisasi langsung/direct standardisasi tidak langsung serta perhitungan dan interpretasi angka kematian/kesakitan yang sudah terstandardisasi (*Standardized Mortality/Incidence Rate (SMR/SIR)*) dan rasio kematian/kesakitan yang terstandardisasi (*Standardized Mortality/Incidence Ratio/SMR/SIR*)

A. Pendahuluan

Untuk mengetahui apakah angka kematian atau kesakitan satu jenis penyakit di suatu provinsi/negara lebih tinggi atau lebih rendah dari provinsi/negara lain, biasanya kita membandingkan angka kematian/kesakitan kasar pada penyakit tertentu. Sehingga kita bisa mengukur apakah tingkat kematian/kesakitan di suatu negara dapat menjadi tolak ukur tingkat kesehatan pada suatu negara dibandingkan di negara lain. Misalnya, jika kita perhatikan Tabel 16 di bawah ini, angka kematian kasar atau *crude rate ratio* dari penyakit jantung iskemik pada negara maju seperti, Jerman, Australia, Kanada, 4 kali lebih tinggi daripada negara Jepang dan Brazil. Hal yang patut dianalisis yaitu ‘apakah perbandingan ini tepat dan adil?’ melihat kemungkinan perbedaan sebaran populasi pada setiap negara dan jumlah kasus yang ada.⁽¹⁾

Tabel 16. Angka kematian kasar penyakit jantung Iskemik pada lelaki pada beberapa negara, 1995-1998

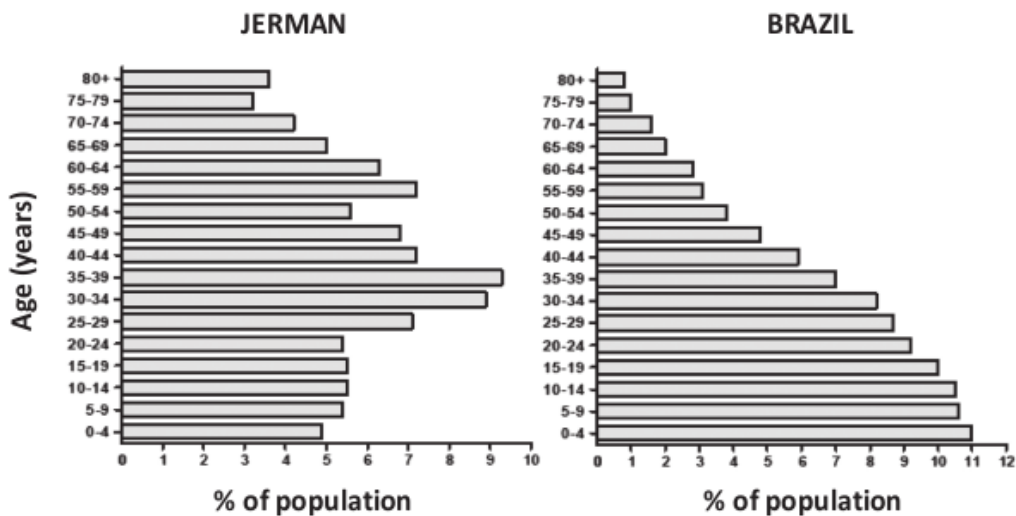
Negara	Angka kematian kasar Jantung Iskemik per 10 ⁵ per tahun
Jerman	211
Australia	168
Kanada	160
Singapura	118
Spanyol	116
Jepang	50
Brazil	47

Sumber: *Global Cardiovascular Infobase*, www.cvdinfobase.ca, Accessed 23 September 2003 dalam Webb, 2005

Bisa kita amati bahwa kelemahan utama dari membandingkan angka rata-rata kasar (*crude rates*) adalah angka rata-rata ini tidak memperhitungkan fakta bahwa perbedaan populasi memiliki perbedaan struktur umur dan risiko menjadi sakit atau kematian bervariasi terhadap umur. Pada grafik jumlah penduduk di Jerman dan Brazil, dapat kita lihat bahwa, proporsi penduduk tua itu lebih banyak di negara Jerman, sedangkan, proporsi penduduk muda lebih banyak terdapat di Brazil. Oleh



karena itu, jika kita bandingkan kesehatan jantung pada dua negara ini tidak memiliki makna yang tidak berarti secara signifikan. Dengan kata lain, umur dapat menjadi faktor perancu (*confounding factors*) utama yang memengaruhi angka rata-rata kasar kematian dari populasi dengan penyakit jantung iskemik pada kedua negara. Salah satu cara untuk melakukan perbandingan angka kesakitan atau kematian pada dua negara atau lebih adalah dengan menggunakan teknik standardisasi.



Sumber: www.cdvinfobase.ca, dalam Webb, 2005⁽¹⁾

Gambar 12. Distribusi umur pada populasi di Brazil (1995) dan Jerman (1998)

B. Definisi dan Pembagian Standardisasi

Menurut Webb *et al* (2005), standardisasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan ukuran yang setara atau komparabel antara beberapa populasi atau subgrup, dengan memperhitungkan faktor perancu utama, seperti perbedaan umur dan jenis kelamin pada komposisi populasi atau subpopulasi yang berbeda.⁽³⁾ Sedangkan menurut Rothman (2002), standardisasi adalah sebuah metode dengan menggabungkan angka rata-rata kategori spesifik ke dalam nilai kesimpulan tunggal dengan mengambil rata-rata yang telah ditakar.⁽⁴⁾ Standardisasi menakar angka rata-rata spesifik kategori dengan menggunakan hasil ukuran yang berasal dari populasi standar. Dengan kata lain, standardisasi merupakan proses penakaran dari angka rata-rata dari dua atau lebih kategori dengan susunan



6 spesifik dari populasi yang menjadi takaran atau perbandingan.⁹ Oleh karena itu, hasilnya merupakan kumpulan angka rata-rata yang terstandardisasi (*standardised rates*).

Sedangkan pada standardisasi tidak langsung, angka rata-rata spesifik umur/jenis kelamin per kelompok dari populasi standar diaplikasikan pada setiap kelompok dalam populasi studi. Sehingga hasil dari standardisasi tidak langsung adalah rasio angka kematian atau kesakitan yang terstandardisasi (*standardised mortality/incidence ratios/SMR/SIR*).³ Walaupun demikian, perhitungan angka rata-rata yang distandardisasi, langsung ataupun tidak langsung, pada dasarnya sama.⁴ Kedua metode ini bisa digunakan untuk mempertimbangkan faktor lain selain umur dan jenis kelamin, seperti perbedaan komposisi ras/suku dalam kelompok studi.³

Tabel 17. Perbedaan standardisasi langsung dan tidak langsung

Perbedaan	Standardisasi Langsung	Standardisasi Tidak Langsung
Metode	6 Angka rata-rata studi diaplikasikan pada populasi standar	6 Angka rata-rata pada populasi standar diaplikasikan pada populasi studi
Data yang dibutuhkan pada Populasi studi	Angka spesifik rata-rata umur-jenis kelamin (<i>Age-sex specific rates</i>) Atau jumlah kasus kematian/kesakitan per kelompok umur-jenis kelamin dan jumlah populasi per kelompok umur/jenis kelamin	Komposisi variabel umur-jenis kelamin dan total kematian atau kasus (<i>Age-sex composition + total deaths or cases</i>)
Data yang dibutuhkan pada Populasi standar	6 Komposisi variabel umur-jenis kelamin	9 Angka spesifik rata-rata umur-jenis kelamin (<i>Age-sex specific rates</i>)
Hasil	Angka rata-rata umur-jenis kelamin yang terstandardisasi (<i>Age-sex standardised mortality/incidence rate</i>)	9 Rasio angka kematian-kesakitan yang terstandardisasi (<i>Standardised mortality (morbidity) ratio (+age-sex adjusted ratio)</i>)


Sumber: Kirkwood, B.R. and J.A.C. Sterne, 2003³⁾



C. Standardisasi Langsung

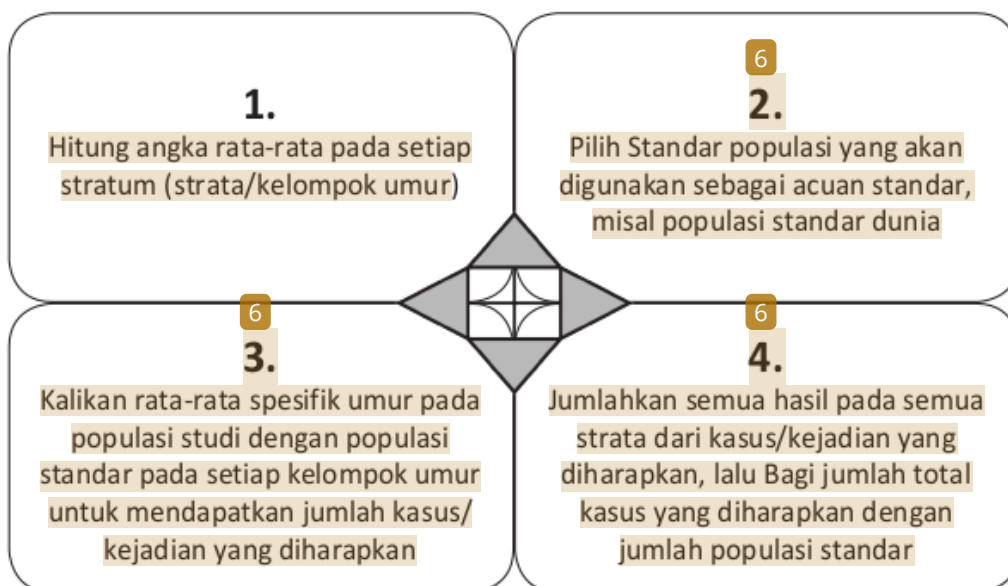
Standardisasi langsung memberikan hasil yang lebih akurat ketika jumlah dari angka kasus kecil pada setiap kelompok umur/jenis kelamin pada populasi studi.⁽³⁾ Metode langsung bisa digunakan untuk menghitung angka rata-rata yang terstandarisasi, seperti rata-rata tekanan darah yang disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin pada kelompok pekerjaan yang berbeda.⁽³⁾ Pada standardisasi langsung, angka rata-rata spesifik umur/jenis kelamin per kelompok populasi di dalam studi diaplikasikan ke populasi standar.^(1, 3, 4) Untuk menggunakan standardisasi langsung, hal-hal yang dibutuhkan adalah.^(1, 3)

STANDARDISASI LANGSUNG



- ⇒ Distribusi populasi standar berdasarkan kelompok umur/jenis kelamin
- ⇒ Membutuhkan rata-rata spesifik umur/sex pada populasi studi, dan komposisi populasi berdasarkan seks/umur pada populasi standar
- ⇒ hasilnya:
RATA-RATA YANG TELAH DISTANDARDISASI OLEH UMUR/JENIS KELAMIN (AGE/SEX MORTALITY/INCIDENCE STANDARDIZED RATE)

Langkah-langkah standardisasi langsung, sebagai berikut.^(1, 3)





Tabel 18. Proses perhitungan pada standarisasi langsung

Umur	Kematian pada populasi Studi (a)	Jumlah Populasi Studi (b)	Angka Rata-rata Kematian (d=a/b*100000)	Populasi Standar (e)/ Weight	Angka kematian yang diharapkan (d*e)}	RATA-RATA YANG TELAH DISTANDARDISASI OLEH UMUR (STANDARDISED MORTALITY RATE (SMR)) = $\frac{\sum xi wi}{\sum E}$ = $\frac{\sum (d*e)}{\sum E}$
Poin A						Total Angka kematian yang diharapkan/Total Populasi Standar
Poin B						(EXPECTED DEATH/STANDARD POPULATION * 100.000)
Poin C dst						
Total	$\sum A$	$\sum B$	$\sum D$	$\sum E$	$\sum xi wi$	
			Angka Kematian Kasar (Crude rate) = $\frac{\sum A}{\sum B} * 100.000$	$\sum wi$		

Sumber: Webb dan Kirkwood et al^(1,3)

Langkah-langkah perhitungan pada standardisasi langsung;

- 6
1. Hitung angka rata-rata pada setiap stratum (strata/kelompok umur).
Angka rata-rata spesifik kematian per kelompok umur = (Angka kematian per kelompok/jumlah populasi per kelompok) x 100.000
= $(d=a/b*100.000)$.
- 6
2. Pilih populasi standar yang akan digunakan sebagai acuan standar, misal populasi standar dunia (e/w_i) (Tabel 18).
- 6
3. Kalikan rata-rata spesifik umur pada populasi studi dengan populasi standar pada setiap kelompok umur untuk mendapatkan jumlah kasus/kejadian yang diharapkan.
Angka kematian-kesakitan yang diharapkan = \sum (Angka rata-rata kematian pada populasi studi per kelompok x populasi standar per kelompok/Weight) = $(d*e)$.
- 6
4. Jumlahkan semua hasil pada semua strata dari kasus/kejadian yang diharapkan, lalu bagi jumlah total kasus yang diharapkan dengan jumlah populasi standar.

Angka kematian/kesakitan yang sudah terstandardisasi

$$= \frac{\text{Total angka kematian/kesakitan yang diharapkan}}{\text{Jumlah standar populasi} \times 1.000.000}$$
$$= \frac{\sum x_i \cdot w_i}{\sum w_i}$$

Lalu bandingkan dengan angka kesakitan/kematian kasar...apakah berbeda dengan nilai yang telah distandardisasi...

Angka Kematian Kasar (*Crude rate*) = total kematian-kesakitan/total populasi studi = $\frac{\sum A}{\sum B} * 100.000$



Tabel 19. Contoh beberapa populasi standar yang umum

A	B	C	D	E
Kelompok Umur (tahun)	World Health Organization	Standar Afrika	Standar Eropa	Standar WHO terbaru
0-4	12.000	10.000	8.000	8.860
5-9.	10.000	10.000	7.000	8.690
10-14.	9.000	10.000	7.000	8.600
15-19.	9.000	10.000	7.000	8.470
20-24.	8.000	10.000	7.000	8.220
25-29.	8.000	10.000	7.000	7.930
30-34.	6.000	10.000	7.000	7.610
35-39.	6.000	10.000	7.000	7.150
40-44.	6.000	5.000	7.000	6.590
45-49.	6.000	5.000	7.000	6.040
50-54.	5.000	3.000	7.000	5.370
55-59.	4.000	2.000	6.000	4.550
60-64.	4.000	2.000	5.000	3.720
65-69.	3.000	1.000	4.000	2.960
70-74.	2.000	1.000	3.000	2.210
75-79.	1.000	500	2.000	1.520
80-84.	500	300	1.000	910
85+	500	200	1.000	635
Total	100.000	100.000	100.000	100.000*

Sumber: Kirkwood, B.R. and J.A.C. Sterne, 2003⁽⁹⁾

*Total populasi dibulatkan

Contoh 1

STANDARDISASI ANGKA KEMATIAN AKIBAT DBD DI KECAMATAN IT II TERHADAP POPULASI DI SUNGAI BORANG KOTA PALEMBANG

Ibu Sartik dan Ibu Uca Ayu Framadiesti, Dinas Kesehatan Kota Palembang mengamati data kasus kesakitan akibat DBD di dua kecamatan di Palembang, Kecamatan Ilir Timur II dan Kecamatan Sematang Borang. Lalu mereka memutuskan untuk melakukan standardisasi. Perhatikan proses perhitungan yang mereka lakukan!



Langkah 1: Melakukan perhitungan dasar yaitu, angka kesakitan kasar (*crude mortality rate*) akibat DBD.

Tabel 20. Data kejadian kesakitan akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di dua kecamatan di Kota Palembang

Umur (Tahun)	Kecamatan IT II		Kecamatan Sematang Borang	
	Populasi	Kasus	Populasi	Kasus
≤ 1	3.698	1	754	-
1 - 4	15.474	11	1.719	-
5 - 9	2.922	35	462	4
10 - 14	9.578	20	2.098	3
≥ 15	21.798	22	3.564	3
Jumlah	53.470	89	8.597	10

Sumber: Sartik dan Uca, 2013⁽²⁾

Hal yang perlu dipahami, adilkah jika mereka berdua langsung melaporkan kepada para petugas Puskesmas bahwa angka kematian DBD di IT II lebih tinggi 43% I (1.66 versus 1.16 per 1.000 populasi berisiko) (Lihat perhitungan di bawah ini)?

Tidak adil bukan! Tahap pertama yang perlu kita lakukan adalah menganalisis perbedaan data kasus dan populasi pada kedua kecamatan tersebut? Secara umum, total kasus kesakitan karena DBD dan total penduduk di Kecamatan IT II lebih banyak dibandingkan Kecamatan Sematang Borang. Jumlah kasus dan populasi per kelompok umur pun berbeda jauh antara kedua kecamatan tersebut. Kasus DBD di Kecamatan IT II pada kelompok umur 5-9 tahun umumnya paling banyak daripada kelompok umur lainnya, sedangkan di Kecamatan Sematang Borang, jumlah kasus kesakitan karena DBD cenderung stabil antara kelompok umur di atas 5 tahun.

Lalu apa yang kita lakukan supaya perbandingan angka kesakitan karena DBD antara dua kecamatan itu seimbang? Kita perlu melakukan standardisasi sebelum kita membandingkan kedua data pada kedua kecamatan ini. Bagaimana perhitungan standardisasi? Berapa tipe



standardisasi yang dapat kita lakukan? Bagaimana menginterpretasi data sebelum dan sesudah distandardisasi?

Angka Kesakitan Kasar DBD pada Kecamatan Ilir Timur (IT) II

$$\text{Angka Kesakitan} = \frac{\text{Jumlah Kasus Kesakitan}}{\text{Jumlah Populasi at Risk}} \times 1.000$$

$$\text{Angka Kesakitan} = \frac{89}{53.479} \times 1.000 = 1.66 \text{ per 1.000 populasi berisiko}$$

Angka Kesakitan Kasar DBD pada Kecamatan Sematang Borang

$$\text{Angka Kesakitan} = \frac{\text{Jumlah Kasus Kesakitan}}{\text{Jumlah Populasi at Risk}} \times 1.000$$

$$\text{Angka Kesakitan} = \frac{10}{8.597} \times 1.000 = 1.16 \text{ per 1.000 populasi berisiko}$$

Langkah 2: Melakukan proses perhitungan standardisasi

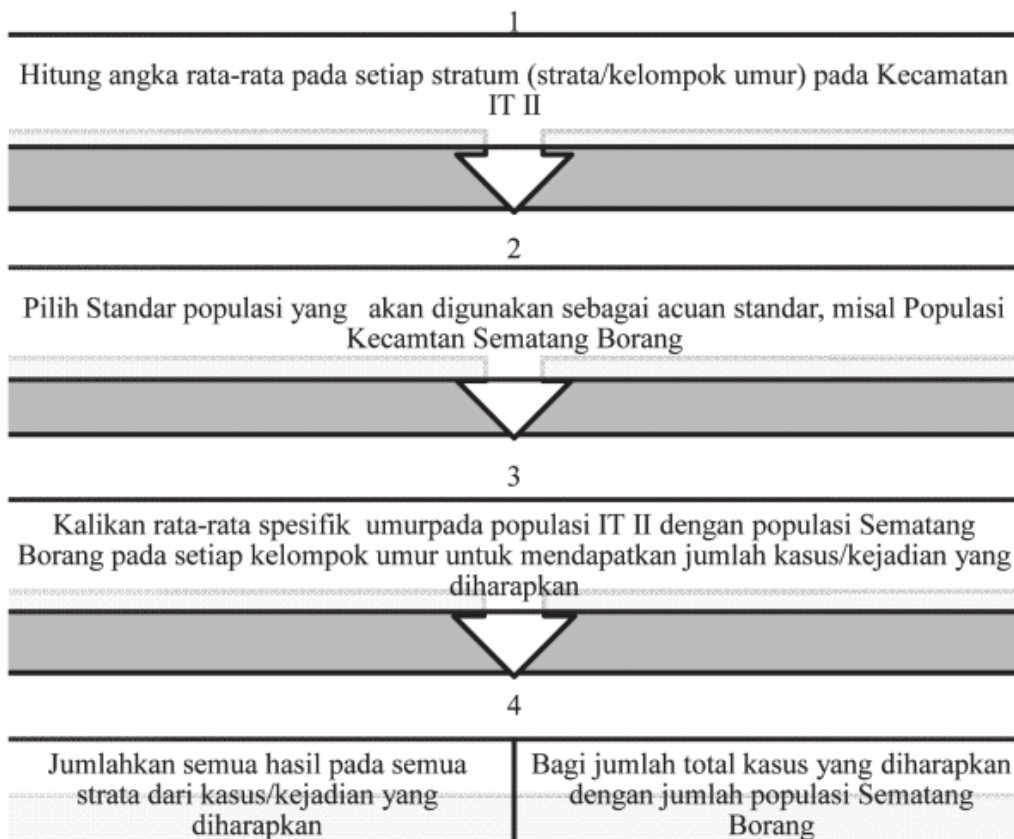
Tabel 21. Perhitungan standardisasi langsung kejadian kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan IT II distandardisasi oleh data di Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang

Umur (Tahun)	Kecamatan IT II		Angka Kematian (step 1)	Kecamatan Sematang Borang (step 2)		Angka kematian yang diharapkan (step 3,4)
	Populasi	Kasus	Spesifik IT II	Populasi	Kasus	
			per 1000			per 1000
≤ 1	3.698	1	0,27	754	-	0,20
1 - 4	15.474	11	0,71	1.719	-	1,22
5 - 9	2.922	35	11,98	462	4	5,53
10 - 14	9.578	20	2,09	2.098	3	4,38
≥ 15	21.798	22	1,01	3.564	3	3,60
Jumlah	53.470	89		8.597	10	14,94

Sumber: Sartik dan Uca, Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2013⁽²⁾



Langkah-langkah dalam melakukan standardisasi langsung adalah sebagai berikut.



Lalu hitunglah Angka Kematian yang sudah terstandardisasi (*Standardised Mortality Rate (SMR)*)

$$= \text{(Total Angka Kematian yang diharapkan/jumlah standar populasi)} * 100.000$$

$$= (14.94/8.597) * 1.000$$

$$= 1,74 \text{ per } 1.000$$

Setelah distandardisasi, lalu kita bisa secara adil membandingkan angka kematian akibat DBD di dua kecamatan ini. Sebelum distandardisasi dengan populasi di Kecamatan Sematang Borang, perbandingan angka kematian antara Kecamatan IT II dan S. Borang adalah 1,66 versus 1,16, tetapi setelah angka kematian di IT II distandardisasi dengan populasi di S. Borang, perbandingan angka kematian akibat DBD kedua kecamatan tersebut menjadi 1,74 versus 1,16 per 1.000. Dengan kata lain, terjadi



kenaikan sekitar 5%. Walau perbedaan sebelum dan sesudah standarisasi kurang dari 10%, tetapi menggunakan angka kematian karena DBD di IT II yang telah distandardisasi akan lebih setara jika kita membandingkan dengan angka kematian karena DBD dengan Kecamatan Sematang Borang.

Tabel 22. Angka kematian karena DBD di IT II sebelum dan sesudah distandardisasi

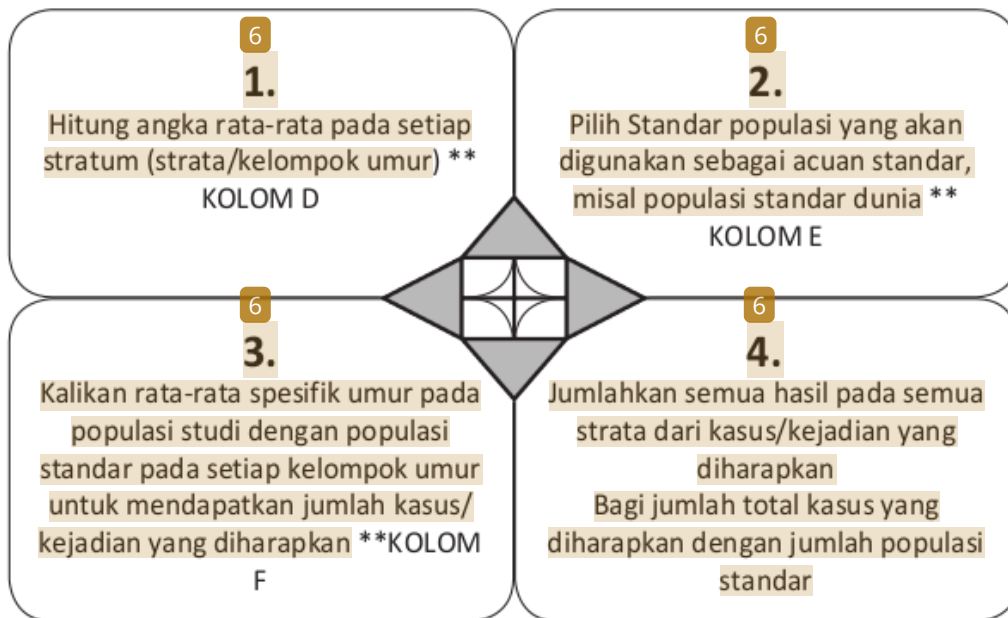
Kecamatan	Angka Kematian karena DBD Per 1.000 populasi berisiko	
	Sebelum distandardisasi	Setelah distandardisasi
IT II	1,66	1,74

Contoh 2

STANDARDISASI ANGKA KEMATIAN PENYAKIT JANTUNG DI JERMAN TERHADAP POPULASI DUNIA

Menstandarisasi angka rata-rata penyakit jantung Iskemik (*Ischemic Hearth Disease/IHD*) pada laki-laki di Jerman terhadap populasi studi dengan menggunakan populasi standar dunia (WHO).

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menstandarisasi angka kematian pada laki-laki di Jerman terhadap populasi standar dunia adalah sebagai berikut (lihat Tabel 23, 24).



Tabel 23. Standardisasi langsung angka kematian penyakit jantung Iskemik pada laki-laki di Jerman terhadap populasi dunia sebagai standar

A	B	C	D	E	F
Kelompok Umur (tahun)	Jumlah kematian Penyakit Jantung	Jumlah laki-laki di Jerman	Angka kematian di Jerman (per 100.000) per kelompok umur	Populasi standar dunia (WHO)	Kasus kematian yang diharapkan
0-4	0	2.032.000	.....	12.000	.....
5-9	0	2.296.000	.....	10.000	.....
10-14	0	2.362.000	.....	9.000	.....
15-19	11	2.353.000	.....	9.000	.....
20-24	15	2.283.000	.....	8.000	.....
25-29	42	2.990.000	.....	8.000	.....
30-34	142	3.722.000	.....	6.000	.....
35-39	407	3.548.000	.....	6.000	.....
40-44	839	3.061.000	.....	6.000	.....
45-49	1.484	2.801.000	.....	6.000	.....
50-54	2.396	2.295.000	.....	5.000	.....
55-59	5.352	2.903.000	.....	4.000	.....
60-64	8.080	2.505.000	.....	4.000	.....
65-69	11.562	1.844.000	.....	3.000	.....
70-74	12.605	1.350.000	.....	2.000	.....
75-79	12.700	869.000	.....	1.000	.....
80-84	12.727	403.000	.....	500	.....
85+	16.213	376.000	.....	500	.....
Total	84.575	39.993.000	.....	100.000	.....

Sumber: Webb, et al 2003⁹

Angka Kematian yang sudah terstandardisasi (*Standardised Mortality Rate (SMR)*)

$$\begin{aligned}
 &= \text{(Total Angka Kematian yang diharapkan/jumlah standar populasi)} * 100.000 \\
 &= (120,89/10.000) * 100.000 \\
 &= 120,89 \\
 &= 121 \text{ per } 100.000 \text{ populasi}
 \end{aligned}$$



Bandingkan hasilnya dengan angka kematian sebelum terstandardisasi (angka kematian kasar) laki-laki di Jerman = $\text{Total Kematian} / \text{Total Populasi} * 100.000 = (84.575 / 39.993.000) * 100.000 = 211$ per 100.000 populasi.

Tabel 24. Proses standardisasi langsung angka kematian penyakit jantung Iskemik pada laki-laki di Jerman terhadap populasi dunia sebagai standar⁽¹⁾

A	B	C	D	E	F
Kelompok umur (tahun)	Jumlah kematian Penyakit jantung	Jumlah laki-laki di Jerman	Angka kematian di Jerman (per 100.000)	Populasi standar dunia (WHO)	Kasus kematian yang diharapkan (D X E)
			(B:C) (1)	(2)	(3)
0-4	0	2.032.000	0,00	12.000	0,00
5-9	0	2.296.000	0,00	10.000	0,00
10-14	0	2.362.000	0,00	9.000	0,00
15-19	11	2.353.000	0,47	9.000	0,04
20-24	15	2.283.000	0,66	8.000	0,05
25-29	42	2.990.000	1,40	8.000	0,11
30-34	142	3.722.000	3,82	6.000	0,23
35-39	407	3.548.000	11,47	6.000	0,69
40-44	839	3.061.000	27,41	6.000	1,64
45-49	1.484	2.801.000	52,98	6.000	3,18
50-54	2.396	2.295.000	104,40	5.000	5,22
55-59	5.352	2.903.000	184,36	4.000	7,37
60-64	8.080	2.505.000	322,55	4.000	12,90
65-69	11.562	1.844.000	627,01	3.000	18,81
70-74	12.605	1.350.000	933,70	2.000	18,67
75-79	12.700	869.000	1461,45	1.000	14,61
80-84	12.727	403.000	3158,06	500	15,79
85+	16.213	376.000	4311,97	500	21,56
Total	84.575	39.993.000	211,47	100.000	120,87(4)

Sumber: Webb, 2003⁽¹⁾



⁹
Interpretasi: Angka kematian karena penyakit Jantung Iskemik di Jerman menurun hingga 50% setelah distandardisasi dengan populasi dunia (211 versus 121 per 100.000 populasi). Di Tabel 24 terlihat bahwa komposisi populasi per kelompok umur negara Jerman dan populasi standar dunia berbeda dengan jelas. Jerman cenderung mempunyai populasi kelompok umur tua lebih banyak dibanding dengan populasi standar dunia. Oleh karena itu, jika kita akan membandingkan angka kematian laki-laki karena penyakit jantung terhadap populasi standar dunia, angka kematian pada populasi laki-laki di Jerman sebaiknya distandardisasi terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang setara. Sehingga kita juga bisa melakukan standardisasi beberapa negara untuk membandingkan angka kematian karena suatu penyakit dengan adil.

D. Standardisasi Tidak Langsung (*Indirect Standardization*)

⁶
Standardisasi tidak langsung atau *indirect standardisation* diukur dengan membandingkan jumlah kematian atau kesakitan yang diamati (*observed number of mortality or morbidity*) dan jumlah kematian atau kesakitan yang diharapkan, yang dikenal juga dengan istilah '*standardised mortality ratio (SMR)*'. SMR digunakan ketika angka umur rata-rata (*the age-specific rates*) untuk populasi yang dipelajari tidak diketahui tetapi total kasus pada populasi studi diketahui. ⁶ SMR juga digunakan ketika perhitungan rata-rata untuk populasi kecil di mana kita tidak bisa menghasilkan angka umur rata-rata yang stabil. ⁹ (1, 3, 4)

Untuk menggunakan standardisasi tidak langsung, hal-hal yang dibutuhkan adalah^(1, 3):

STANDARDISASI TIDAK LANGSUNG



- ⇒ Menggunakan Populasi studi.
- ⇒ Membutuhkan data: 1) komposisi umur/seks dan total kematian/kasus, dan rata-rata spesifik berdasarkan umur/seks dan total rata-rata pada populasi standar, 2) total angka kematian/kesakitan pada populasi studi dan jumlah populasi pada setiap strata pada populasi studi.
- ⇒ Hasil:
Angka Kematian/Kesakitan yang sudah distandardisasi + Rata-rata yang telah distandardisasi dengan umur/seks (*Standardised Mortality Ratio (SMR)* atau *Standardised Incidence Ratio (SIR)*).



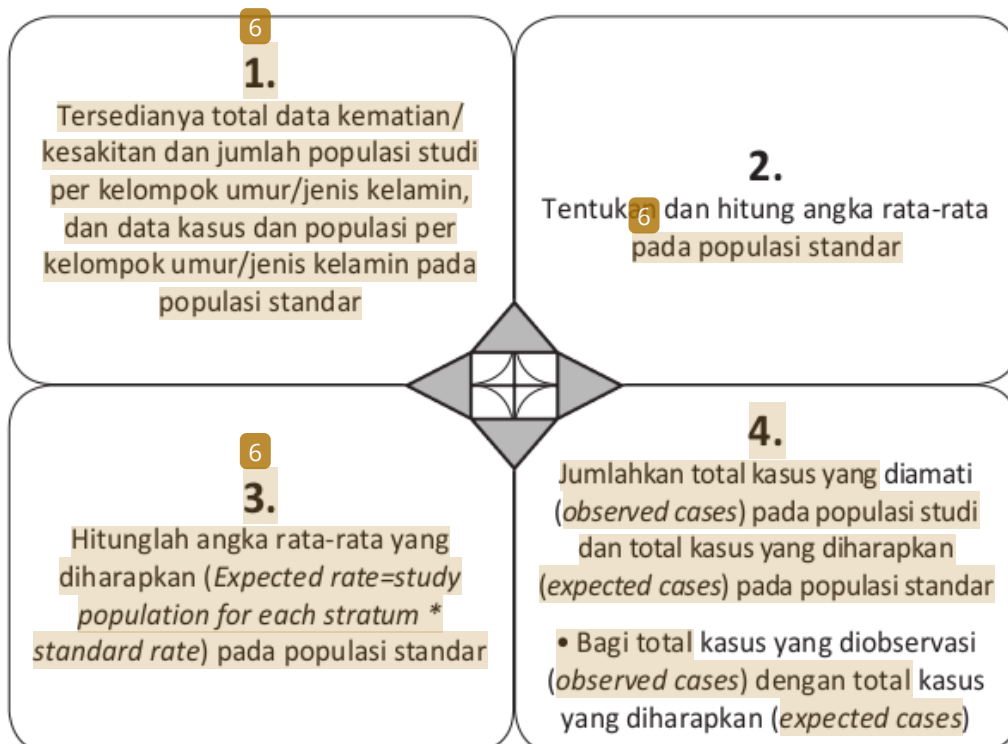
Tabel 25. Proses perhitungan pada standarisasi tidak langsung^(1, 3)

Age	Kematian/ kasus pada populasi Studi (a)	Jumlah Populasi Studi (b)	Expected cases (b*c)	Angka Rata- rata pada populasi standar (c)	Standardised Mortality Ratio (SMR)/Standardised Incidence Ratio (SIR)
Point A					
Point B					
Point C					
Total	ΣO	ΣB	ΣE	Σc	

$\hat{x} = \Sigma O / \Sigma E$

Sumber: Webb dan Kirkwood et al^(1, 3)

Langkah-langkah dalam melakukan standarisasi tidak langsung, adalah sebagai berikut.^(1, 3)



Rasio kematian-kesakitan terstandardisasi (SMR/SIR) = $\Sigma O : \Sigma E$

ΣO = jumlah kasus yang diobservasi di populasi studi (*Observed cases pada populasi study*)

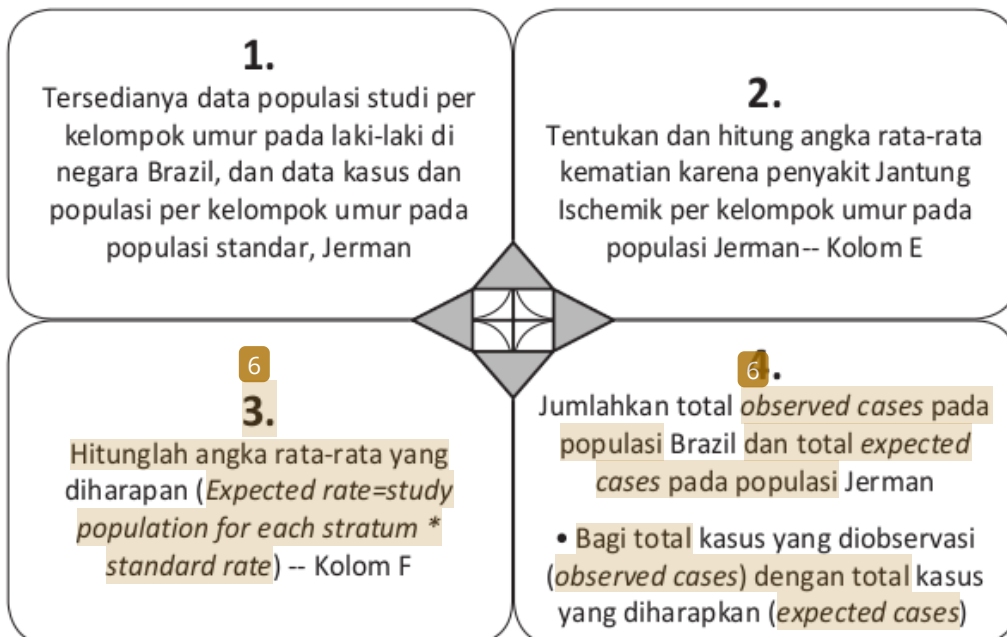
ΣE = Jumlah kasus yang diharapkan (*Expected cases*) = Σ (populasi studi tiap level * Angka rata-rata pada populasi standar)

Contoh 3

STANDARDISASI PENYAKIT JANTUNG ISCHEMIK PADA LAKI-LAKI BRAZIL TERHADAP POPULASI STANDAR DI JERMAN

Diketahui total jumlah kematian yang diamati (*Observed number of deaths*) di Brazil = 39.437. Hitunglah rasio kematian terstandardisasi untuk penyakit Jantung Iskemik pada laki-laki di Brazil dengan populasi standar Jerman?

Langkah-langkah dalam melakukan standardisasi tidak langsung adalah sebagai berikut.



Tabel 26. Proses perhitungan Standardisasi Tidak Langsung (SMR) untuk penyakit jantung Ischemik pada laki-laki di Brazil dibandingkan dengan populasi standar Jerman

A	B	C	D	E	F
Kelompok Umur	Populasi Laki-laki di Brazil (x1.000)	Jumlah kematian Penyakit jantung	Jumlah laki-laki di Jerman	Angka kematian di Jerman (per 100.000 (C:D))	Jumlah kasus kematian yang diharapkan di Brazil (BXE)/100
0-4	9.025	0	2.032.000	0,00	0,00
5-9	8.703	0	2.296.000	0,00	0,00
10-14	8.604	0	2.362.000	0,00	0,00
15-19	8.109	11	2.353.000	0,47	37,91
20-24	7.360	15	2.283.000	0,66	48,36
25-29	6.841	42	2.990.000	1,40	96,09
30-34	6.642	142	3.722.000	3,82	253,40
35-39	5.622	407	3.548.000	11,47	644,91
40-44	4.707	839	3.061.000	27,41	1290,16
45-49	3.745	1.484	2.801.000	52,98	1984,14
50-54	2.912	2.396	2.295.000	104,40	3040,15
55-59	2.454	5.352	2.903.000	184,36	4524,22
60-64	1.957	8.080	2.505.000	322,55	6312,40
65-69	1.583	11.562	1.844.000	627,01	9925,51
70-74	1.138	12.605	1.350.000	933,70	10625,55
75-79	721	12.700	869.000	1461,45	10537,05
80+	583	28.940	779.000	3715,02	21658,56
Total	80.706,00	84.575	39.993.000	211,47	70.978,42

Sumber: Webb, 2003⁽¹⁾

*dikali 100 (bukan 100.000) karena selisih angka kematian di Jerman per100.000 (kolom E) sedangkan jumlah populasi di Brazil (kolom B) dikali 1000 dari jumlah yang ada ditabel

Jumlah kematian yang diharapkan (*Expected number*) jika Brazil mempunyai angka rata-rata kematian sama seperti Jerman = **70.979** kasus.

Total jumlah kematian yang diamati (*Observed number of deaths*) di Brazil = 39.437

Rasio Kematian yang terstandardisasi (*Standardised Mortality Ratio/SMR*)

$$SMR = \frac{\sum O}{\sum E} = 39.437 : 70.979 = 0,56$$



Interpretasi: Angka kematian kasar dari penyakit Jantung Iskemik pada laki-laki Brazil kurang dari $\frac{1}{4}$ dari angka kematian kasar karena penyakit Jantung Iskemik pada laki-laki Jerman (47 versus 211 per 100.000 penduduk per tahun), tetapi umur rata-rata dari populasi Brazil sangat lebih rendah dari populasi Brazil daripada Jerman. Ketika kita standardisasi dengan umur, Rasio Kematian yang distandardisasi (SMR) bernilai 0.56 yang mengindikasikan bahwa angka kematian karena Penyakit Jantung Iskemik di Brazil adalah setengah dari angka kematian penyakit yang sama di Jerman.

CONTOH 4

STANDARDISASI TIDAK LANGSUNG, ANGKA KEMATIAN AKIBAT DBD DI KEC IT II DENGAN KEC. SUNGAI BORANG SEBAGAI STANDAR POPULASI

Ibu Sartik dan Ibu Uca Ayu Framadiesti, Dinas Kesehatan Kota Palembang mengamati data kasus kesakitan akibat DBD di dua Kecamatan di Palembang, Kecamatan Ilir Timur III dan Kecamatan Sematang Borang. Jika hanya diketahui total kasus ($n = 89$ kasus) populasi per strata pada Kec. IT II dan, dan diketahui angka rata-rata kematian pada populasi standar di Kec. S. Borang, Standardisasi apa yang bisa mereka lakukan?

Tabel 27. Perhitungan standardisasi tidak langsung kejadian kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan IT II distandardisasi oleh data di Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang

Umur (Tahun)	Kecamatan IT II		Kecamatan Sematang Borang		Angka kematian spesifik pada Kec, Borang	Jumlah Kasus yang diharapkan
	Populasi	Tot kasus	Populasi	Kasus		
≤ 1	3.698		754	-	0,00	
1 - 4	15.474		1.719	-	0,00	0,00
5 - 9	2.922		462	4	8,66	25,30
10 - 14	9.578		2.098	3	1,43	13,70
≥ 15	21.798		3.564	3	0,84	18,35
Jumlah	53.470	89	8.597	10	1,16	57,34

Sumber: Sartik dan Uca, Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2013⁽²⁾



Tuliskan langkah-langkah yang harus dilakukan Bu Sartik dan Uca dalam perhitungan standardisasi tidak langsung.

1	
2	
3	
4	

Lalu lakukan perhitungan rasio kematian akibat DBD di Kecamatan IT II yang telah distandardisas dan interpretasikan.

E. Ringkasan

Ketika terdapat perbedaan jumlah populasi berbeda di beberapa negara atau provinsi, perbedaan jumlah kasus atau kematian per kelompok/strata pada beberapa negara atau provinsi atau tempat lainnya, maka diperlukan metode perhitungan standardisasi. Standardisasi perlu dilakukan untuk memperoleh perbandingan data mengenai suatu penyakit atau kondisi penyakit secara setara. Standardisasi langsung bisa dilakukan jika pada populasi studi terdapat rata-rata kesakitan atau kematian per strata dan angka populasi standar per strata. Tetapi jika angka rata-rata kesakitan atau kematian diketahui pada populasi standar, dan hanya ada total kasus kesakitan/kematian pada populasi studi dan jumlah populasi studi per strata, maka kita dapat melakukan standardisasi tidak langsung.

⁶ Standardisasi langsung menghasilkan angka rata-rata kematian/kesakitan umur-jenis kelamin yang telah distandardisasi atau *age-sex standardized rate*. ⁹ Sedangkan, pada standardisasi tidak langsung angka rata-rata tidak dapat dihasilkan, tetapi angka rasio/kesakitan umur-jenis



kelamin yang telah distandardisasi atau *Standardised mortality (incidence) ratio (+age-sex standardised rate)*.

Langkah-langkah perhitungan pada standardisasi langsung; 1) Hitung angka rata-rata pada setiap stratum (strata/kelompok umur); 2) Pilih populasi standar yang akan digunakan sebagai acuan standar, misal populasi standar dunia; 3) Kalikan rata-rata spesifik umur pada populasi studi dengan populasi standar pada setiap kelompok umur untuk mendapatkan jumlah kasus/kejadian yang diharapkan; 4) Jumlahkan semua hasil pada semua strata dari kasus/kejadian yang diharapkan, lalu bagi jumlah total kasus yang diharapkan dengan jumlah populasi standar. Sedangkan pada standardisasi tidak langsung, langkah-langkahnya; 1) Tentukan dan hitung angka rata-rata pada populasi standar; 2) Hitunglah angka rata-rata yang diharapkan ($Expected\ rate = study\ population\ for\ each\ stratum * standard\ rate$) pada populasi standar; 3) Jumlahkan total kasus yang diamatin (*observed cases*) pada populasi studi dan total kasus yang diharapkan (*expected cases*) pada populasi standar dan terakhir bagi total *observed cases* dengan total *expected cases*.

Latihan Standardisasi dalam Epidemiologi

1. Latihan Standardisasi Langsung

Hitunglah angka kematian kasar laki-laki di Jerman karena penyakit jantung dan angka kematian laki-laki di Jerman yang distandardisasi oleh populasi standar Afrika, Jelaskan hasil yang Anda dapatkan?

Tabel 28. Standardisasi langsung angka kematian penyakit jantung Iskemik pada laki-laki di Jerman terhadap populasi Afrika sebagai standar

A	B	C	D	E	F
Kelompok Umur (tahun)	Jumlah kematian penyakit jantung di Jerman	Jumlah laki-laki di Jerman	Angka rata-rata kematian di Jerman (per 100.000)	Populasi Standar Afrika	Jumlah kasus yang diharapkan di populasi standar
0-4	0	2.032.000			
5-9	0	2.296.000			
10-14	0	2.362.000			
15-19	824	646.962			
20-24	89	682.309			



25-29	105	711.924
30-34	348	702.012
35-39	592	714.044
40-44	644	683.704
45-49	876	755.563
50-54	849	726.262
55-59.	1.287	768.574
60-64.	1.711	712.380
65-69.	2.376	657.973
70-74.	3.290	606.481
75-79.	4.235	456.836
80-84.	5.585	368.410
85+	8.036	301.416
Total	30.847	16.184.850

Sumber: Webb, 2005

2. Perhitungan standardisasi langsung dan tidak langsung

Tabel 29. Jumlah kasus baru pada penyakit Z pada komunitas A dan B

Umur	Komunitas A		Komunitas B	
	Jumlah Populasi	Kasus Baru Penyakit Z	Jumlah Populasi	Kasus Baru Penyakit Z
18-50 years	8.000	55	6.000	48
> 50 years	11.000	115	3.000	60
Total	19.000	170	9.000	108

Perhatikan Tabel 29 di atas, lalu jawablah pertanyaan di bawah ini:

- Apa yang Anda bisa jelaskan dari data pada populasi A dan B?
- Hitunglah angka insiden penyakit Z pada populasi A dan B?
- Hitunglah angka rasio insiden penyakit Z pada populasi B terhadap populasi A?
- Hitunglah angka rata-rata insiden penyakit Z pada populasi B yang telah distandardisasi terhadap populasi A? Termasuk jenis standardisasi apa kasus ini?



- e. Hitunglah rasio insiden penyakit Z pada populasi B yang telah terstandarisasi terhadap populasi A? Termasuk jenis standarisasi apa kasus ini?
- f. Bandingkan hasil angka insiden dan angka rasio insiden kasar penyakit Z setelah distandarisasi, apa kesimpulan Anda?

DAFTAR PUSTAKA

1. Webb, P., C. Bain, and S. Pirozzo, *Direct standardization and Indirect Standardization in Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. Cambridge, New York: University Press. 2005. p. 334-340.
2. Sartik and U.A. Framadiesti, *Studi Kasus Standardisasi Langsung dan Tidak Langsung*. Palembang: Prodi S2 IKM Unsri. 2014.
3. Kirkwood, B.R. and J.A.C. Sterne, *Standardization*, in *Medical Statistics*. Victoria: Blackwell Science. 2003. p. 263-271.
4. Rothman, K.J., *Epidemiology, An Introduction*. New York: Oxford University Press. 2002.



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



BAB 4

MEMAHAMI KONSEP FAKTOR PERANCU

Kompetensi Dasar yang ingin dicapai adalah mahasiswa mampu memahami konsep faktor perancu dalam bidang epidemiologi. Materi dalam bab ini adalah definisi faktor perancu, kriteria faktor perancu, penilaian dan perhitungan faktor perancu dan strategi pengendalian faktor perancu.

Indikator keberhasilan pembelajaran bab ini adalah mahasiswa mampu menjelaskan beberapa poin penting dalam definisi faktor perancu, menjelaskan kriteria faktor perancu, menjelaskan penilaian dan kuantifikasi faktor perancu serta bagaimana strategi pengendalian faktor perancu.

A. Pendahuluan

Data pada Tabel 30 di bawah ini adalah contoh data penelitian yang dilakukan Najmah dkk, 2011⁽¹⁾ di mana mencari hubungan antara akses pelayanan terhadap perilaku akses program pelayanan jarum dan alat suntik dan perilaku penggunaan jarum dan alat suntik tidak steril sebelum dan setelah dikontrol dengan variabel-variabel lainnya seperti pendidikan, pendapatan, umur, lamanya menyuntik dan pengetahuan mengenai HIV/AIDS dan pengurangan dampak buruk (OR kasar/*crude OR* versus OR dikontrol/*adjusted OR*). Coba Anda perhatikan perbedaannya OR sebelum dan setelah dikontrol oleh faktor perancu?

Angka rasio kasar memperlihatkan bahwa pengguna napza suntik (penasun) yang mengakses Layanan Jarum dan Alat Suntik Steril (LJASS) cenderung 1,07x untuk menggunakan jarum dan alat suntik tidak steril ketika mengonsumsi napza, tetapi setelah dikontrol oleh beberapa faktor perancu, penasun yang akses layanan LJASS cenderung melindungi penasun dari perilaku berisiko dalam menggunakan jarum suntik tidak steril sebesar 31% dibandingkan penasun yang tidak akses LJASS (OR 0.69) pada sampel penelitian (lihat Tabel 30).

Tabel 30. Analisis faktor yang berkaitan pada akses Layanan Jarum dan Alat Suntik Steril (LJASS) dan perilaku penggunaan jarum dan alat suntik tidak steril

Variabel (Outcome: Perilaku berisiko menggunakan jarum dan alat suntik tidak steril, 1=Ya 0=Tidak)	OR kasar/ OR(95%CI), Sig	OR yang telah dikontrol (95%CI), sig
Akses terhadap layanan jarum dan alat suntik steril (LJASS)/ 1= tidak, 1=iya)	1.07 (0.49-2.31), 0.87	0.69 (0.23-2.06), 0.51

Sumber: Najmah dkk, 2011⁽¹⁾

*dikontrol oleh tingkat pendidikan, pendapatan, umur, lamanya penggunaan narkoba suntuk, pengetahuan dan sikap terhadap HIV dan pengurangan dampak buruk/harm reduction.

Contoh lainnya, perhatikan tabel 31. Hasil penelitian studi intervensi terpadu mengurangi perilaku merokok, menunjukkan rasio prevalensi perilaku merokok pada masyarakat di Ogan Ilir-Sumaera Selatan memperlihatkan tidak adanya perubahan yang signifikan, sebelum dan setelah dikontrol oleh faktor tingkat pendidikan dan sikap terhadap kawasan



tanpa rokok setelah intervensi dilakukan. Apakah tingkat pendidikan dan sikap responden termasuk faktor perancu atau bukan?

Tabel 31. rasio prevalensi perilaku merokok setelah dikontrol oleh variabel perancu

Variabel	Rasio Prevalen	
	Crude PR	Ajusted PR*
Intervensi	*0,462	*0,463
Pendidikan	0,131	*0,152
Pekerjaan	-0,064	-
Usia (tahun)	-0,071	-
Skor sikap	-0,227	*0,216
Skor pengetahuan	-0,052	-

¹⁴ kontrol oleh tingkat pendidikan dan sikap, nilai $p < 0,005$

Sumber: (Najmah, Fenny F, Yeni, Feranita U, dkk, 2015, *Studi Intervensi Kluster Kawasan Tanpa Rokok Tingkat Rumah Tangga*, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional: Vol 9, No. 4, Mei 2015, hlm. 378)

Jadi apa yang bisa Anda simpulkan? Bisakah Anda hanya melaporkan angka rasio kasar dalam penelitian Anda? Ketika Anda membaca jurnal ilmiah, apa yang Anda perhatikan, apakah mereka hanya menampilkan angka rasio kasar atau angka rasio yang telah dikontrol oleh faktor perancu atau *adjusted ratio* apakah mereka melaporkan keduanya? Mari kita diskusikan pada bab faktor perancu/pengganggu atau *confoundings factors*.

B. Definisi Faktor Perancu

Kita kadang berpikir apakah semua hasil penelitian itu benar hasilnya, apakah ada kemungkinan hasil penelitian yang dihasilkan bukan hubungan sebenarnya? Hasil penelitian kelihatannya menunjukkan ada hubungan antara dua variabel penelitian, tetapi faktanya mungkin sebenarnya tidak ada hubungan di antara kedua variabel tersebut atau sebaliknya.

¹³ Faktor perancu berasal dari bahasa Latin, '*confundere*' yang berarti bergabung atau tercampur secara bersama-sama ('*mix together*'). Beberapa definisi faktor perancu atau *confounding* dari kamus *epidemiology*⁽²⁾ sebagai berikut.



1. *A situation in which the effects of two processes are not separated. The distortion of the apparent effect of an exposure on risk brought about by the association with other factors that can influence the outcome.*
2. *A relationship between the effects of two or more causal factors as observed in a set of data such that it is not logically possible to separate the contribution that any single causal factor has made to an effect.*
3. *A situation in which a measure of the effect of an exposure on risk is distorted because of the association of exposure with other factor (s) that influence the outcome under study.*

Dari definisi di atas, dapat disimpulkan faktor perancu atau *confounding factors* adalah distorsi oleh variable lainnya dalam memprediksi hubungan atau asosiasi antara faktor eksposur dan *outcome* (hasil) sehingga asosiasi sebenarnya tidak tampak atau ditutupin oleh faktor lainnya. Faktor perancu terkadang tidak dapat dipisahkan antara suatu asosiasi. Pengaruh faktor perancu bisa memperbesar atau memperkecil hubungan sebenarnya. Jadi, suatu variabel mungkin sebenarnya bisa faktor protektif terhadap suatu kondisi kesehatan atau penyakit, tetapi hasil penelitian menunjukkan variabel tersebut bisa menjadi faktor resiko terhadap suatu kondisi kesehatan atau penyakit atau hubungan. Faktor perancu dikatakan negatif ketika faktor ini cenderung menyamarkan atau mengurangi daripada memperbesar-besarkan suatu hubungan.

C. Aplikasi Penilaian Faktor Perancu dengan Memerhatikan Tiga Kondisi Perancu

Untuk memahami konsep faktor perancu, berikut dua contoh kasus, pertama, umur sebagai faktor perancu terhadap hubungan merokok dan risiko kematian, dan kedua, aktivitas fisik mendistorsi hubungan antara asupan energi dan risiko terkena penyakit jantung.



KASUS PERTAMA

11

UMUR SEBAGAI FAKTOR PERANCU TERHADAP HUBUNGAN MEROKOK DAN RISIKO KEMATIAN



Dengan mempertimbangkan data mortalitas berikut, yang dirangkum dari studi yang mengamati kebiasaan merokok pada penduduk di Whickham, Inggris, pada periode 1972-1974 dan kemudian diikuti lebih dari 20 tahun subjek yang diinterview yang bertahan hidup. Di antara 1314 wanita yang disurvei, hampir setengahnya adalah perokok. Anehnya, proporsi perokok yang meninggal selama 20 tahun diikuti lebih kecil dari yang bukan perokok. Data penelitian ditampilkan pada Tabel 32.⁽³⁾

13

Tabel 32. Risiko kematian dalam periode 20 tahun pada wanita di Whickham, Inggris, berdasarkan status merokok pada awal periode

Status Vital	Perokok	Bukan Perokok	Total
Meninggal	139	230	369
Hidup	443	502	945
Total	582	723	1,314
Risiko (meninggal/total)	0,24	0.31	0,28

Sumber: Rothman, 2002⁽³⁾

Hanya 24% wanita perokok yang mengikuti survei yang meninggal dalam kurun waktu 20 tahun tersebut. Kontrasnya, 31% wanita bukan perokok meninggal selama kurun waktu *follow-up*. Apakah perbedaan ini mengindikasikan bahwa wanita yang perokok memiliki harapan hidup yang lebih baik daripada yang bukan perokok? Belum tentu. Hal-hal yang perlu dikritisi adalah:

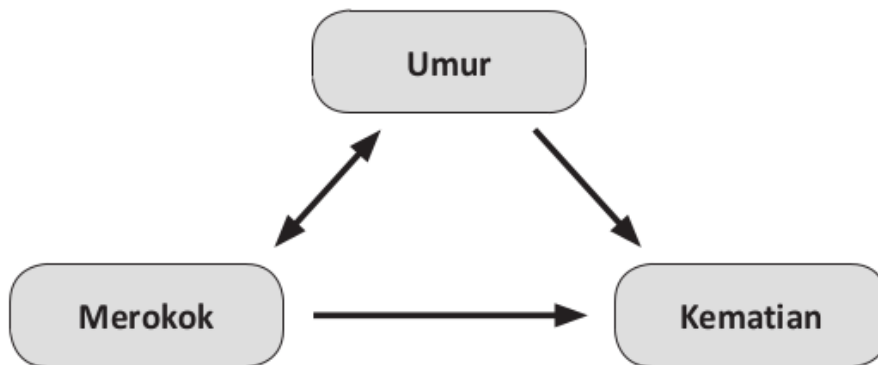
1. Satu keberatan menjadi titik utama oleh banyak pembaca adalah bahwa informasi mengenai perokok hanya diambil sekali, yaitu pada awal penelitian.
2. Kebiasaan merokok bagi beberapa wanita bisa berubah dalam periode waktu *follow up*. Dapatkah perubahan kebiasaan merokok itu menjelaskan hasil yang muncul untuk menghormati keuntungan bagi perokok?
3. Secara teoretis adalah mungkin bahwa banyak perokok berhenti segera setelah survei dan yang tidak merokok mulai merokok. Walaupun mungkin, skenario ini tidak bisa dibuktikan, dan tanpa



adanya bukti untuk perubahan kebiasaan merokok ini, skenario ini tidak cukup kuat untuk mengkritisi hasil dari penelitian ini.

Penjelasan yang lebih realistis untuk temuan tidak biasa ini menjadi lebih jelas bila kita mengevaluasi data dalam kategori umur, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 33 (risiko tiap kelompok usia dihitung dengan membagi jumlah yang meninggal dalam tiap kelompok perokok dengan total yang masih hidup atau sudah meninggal) (Lihat Gambar 13 dan Tabel 33).⁽³⁾

Coba perhatikan Tabel 33 data spesifik usia menunjukkan pada usia termuda dan tertua hanya ada perbedaan kecil di antara perokok dan bukan perokok dalam risiko kematian. Beberapa meninggal pada kategori usia yang muda, tanpa membedakan perokok ataupun bukan perokok, dan di antara wanita yang tertua, hampir setiap orang meninggal dalam kurun waktu 20 tahun penelitian. Untuk wanita dengan kategori umur dewasa (pertengahan), ada suatu risiko konsisten untuk risiko kematian lebih besar bagi perokok, hal ini sangat berbeda jika kita hanya memerhatikan data umum pada Tabel 32 saja.



Gambar 13. Asosiasi merokok dan kejadian kematian oleh variabel umur



Tabel 33. Risiko kematian dalam periode 20 tahun pada wanita Whickham, Inggris berdasarkan status perokok di awal periode dan berdasarkan usia

Usia (tahun)	Status Vital	Perokok	Bukan Perokok	Total	Risiko Kematian
18-24	Meninggal	2	1	3	2
	Hidup	53	61	114	
	Risiko	0,04	0,02	0,03	
25-34	Meninggal	3	5	8	0.6
	Hidup	121	152	273	
	Risiko	0,02	0,03	0,03	
35-44	Meninggal	14	7	21	2.1
	Hidup	95	114	209	
	Risiko	0,13	0,06	0,09	
45-54	Meninggal	27	12	39	1.4
	Hidup	103	66	169	
	Risiko	0,21	0,15	0,19	
55-64	Meninggal	51	40	91	1.3
	Hidup	64	81	145	
	Risiko	0,44	0,33	0,39	
65-74	Meninggal	29	101	130	1.03
	Hidup	7	28	35	
	Risiko	0,81	0,78	0,79	
75+	Meninggal	13	64	77	1.00
	Hidup	0	0	0	
	Risiko	1,00	1,00	1,00	
TOTAL		582	723		

Sumber: Rothman, 2002⁽³⁾

Mengapa wanita yang bukan perokok memiliki risiko kematian yang lebih tinggi dalam populasi studi secara keseluruhan? Alasannya jelas terlihat pada Tabel 33, antara lain⁽³⁾:

1. Proporsi wanita bukan perokok lebih besar pada kategori usia yang lebih tua, kategori usia juga berkontribusi pada lebih tingginya proporsi angka kematian. Perbedaan distribusi usia antara perokok dan bukan perokok merefleksikan fakta bahwa, bagi sebagian besar orang, kebiasaan merokok jangka panjang ditentukan pada usia yang lebih muda. Selama puluhan tahun sebelum penelitian di Whickham, ada tren peningkatan proporsi wanita muda untuk menjadi perokok.



2. Wanita tertua dalam penelitian Whickham tumbuh dewasa selama sebuah periode ketika beberapa wanita menjadi perokok, dan mereka cenderung tetap tidak merokok sepanjang usia mereka. Waktu berlalu, dan proporsi wanita dalam jumlah besar yang baru memasuki masa remaja atau dewasa mudanya menjadi perokok. Hasilnya adalah distribusi usia yang sangat berbeda untuk wanita perokok dan bukan perokok di Whickham.

Bila perbedaan dalam distribusi usia ini diabaikan, orang akan menyimpulkan dengan keliru bahwa merokok tidak ada hubungannya dengan tingginya risiko kematian. Kenyataannya, merokok ada hubungannya dengan risiko kematian yang tinggi, tetapi *variable pengganggu/confounding* 'usia' telah menyamarkan hubungan ini dalam data umum di Tabel 32.⁽³⁾ Stratifikasi umur dilakukan untuk melihat asosiasi sebenarnya antara kedua variabel utama, untuk meminimalisir dampak dari faktor perancu, umur.

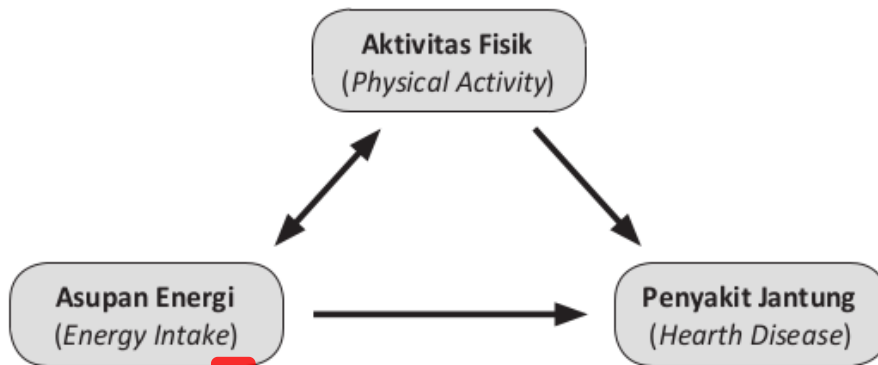


KASUS KEDUA

11
AKTIVITAS FISIK MENDISTORSI HUBUNGAN ANTARA ASUPAN ENERGI
DAN RISIKO TERKENA PENYAKIT JANTUNG

Apakah hubungan antara asupan makanan (*energy intake*) dan penyakit jantung dirancu oleh aktivitas fisik (*olahraga/physical activity*).⁽⁴⁾ Jika kita hitung asosiasi antara asupan energi dan kejadian penyakit jantung adalah 0.94 (OR 0.94, 95% derajat kepercayaan 0.80-1.10). Dari hasil odds rasio (*Odds ratio-OR*) dapat disimpulkan bahwa asupan energi tinggi dapat mengurangi risiko menderita penyakit jantung sebesar 6% dibandingkan dengan kelompok yang mengonsumsi asupan energi rendah. Secara teori dan hasil penelitian lainnya, asupan energi tinggi bisa meningkatkan risiko penyakit jantung. Apakah asosiasi kedua variabel ini menunjukkan hubungan sebenarnya atau dipengaruhi oleh faktor perancu, seperti aktivitas fisik? (Gambar 14)





Gambar 14. Asosiasi asupan energi dan kejadian penyakit jantung didistorsi oleh variabel aktivitas fisik

Tabel 34. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung

Asupan Energi	Penyakit Jantung		Total
	Ya	Tidak	
Tinggi	730	600	1.330
Rendah	700	540	1.240
Total	1.430	1.140	2.570

Sumber: Webb, 2005

*Odds kejadian penyakit jantung pada kelompok asupan energi tinggi = $730/600 = 1.22$

**Odds penyakit jantung pada kelompok asupan energi rendah = $700/540 = 1.30$

***Nilai Rasio Odds kasar (*Crude Odds Ratio*) = $1.22/1.30 = 0.94$

Tabel 35. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik

Asupan Energi	Aktivitas Fisik Aktif		Aktivitas Fisik Rendah	
	Penyakit Jantung		Penyakit Jantung	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Tinggi	520	510	210	90
Rendah	100	150	600	390

Sumber: Webb, 2005





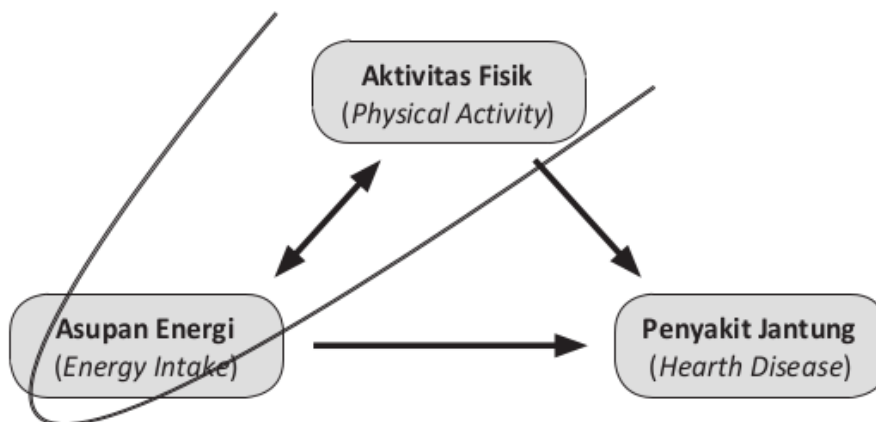
TEKNIK PERTAMA:
Memenuhi Tiga Kriteria Faktor Perancu

Ada ¹³ tiga kondisi untuk menetapkan apakah suatu variabel termasuk faktor perancu atau tidak: 1) ada asosiasi antara variabel independen dan variabel perancu, 2) ada asosiasi antara variabel dependen dan variabel perancu, 3) variabel perancu bukan merupakan faktor intermediet (*intermediate factor*) di antara variabel eksposur dan outcome (*confounding factor is not an intermediate in association*).⁽⁴⁾

Berikut ini adalah tiga langkah dalam menginvestigasi faktor perancu, sebagai berikut.

Langkah 1: Mengidentifikasi ¹³ asosiasi antara variabel independen (paparan) dan variabel perancu.

Kita menginvestigasi apakah terdapat asosiasi antara asupan energi dan tingkat aktivitas fisik. Odds rasio, risk rasio, dan prevalens rasio bisa dihitung untuk mengetahui hubungan asosiasi. Hasil perhitungan pada Tabel 35 menunjukkan bahwa tingginya asupan energi meningkatkan aktivitas fisik (OR 14,92). Kita juga bisa menghitung perbedaan proporsi antara asupan energi pada kelompok aktivitas tinggi dan pada kelompok aktivitas rendah. Kriteria pertama terpenuhi bahwa ada hubungan antara faktor perancu dan faktor paparan/paparan.



Gambar 15. Kondisi 1: identifikasi asosiasi antara asupan energi dan tingkat aktivitas fisik



Untuk menghitung apakah ada asosiasi antara faktor paparan dan faktor perancu, pada studi kasus kontrol, kita hanya menghitung asosiasi pada kelompok kontrol, tetapi pada studi kohort, kita menggunakan semua sampel. Pada contoh kasus II, kita hanya menghitung data pada kelompok tidak berpenyakit jantung (grup kontrol).

Tabel 36. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik

Asupan Energi	Aktivitas Fisik Aktif		Aktivitas Fisik Rendah	
	Penyakit Jantung		Penyakit Jantung	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Tinggi	520	510	210	90
Rendah	100	150	600	390

Sumber: ¹³ebb, 2005

*Odds pada kelompok aktivitas fisik aktif pada asupan energi tinggi = $510/90 = 5,67$

**Odds pada kelompok aktivitas fisik rendah pada asupan energi rendah = $150/390 = 0,38$

***Odds rasio kasar = $5,67/0,38 = 14,92$

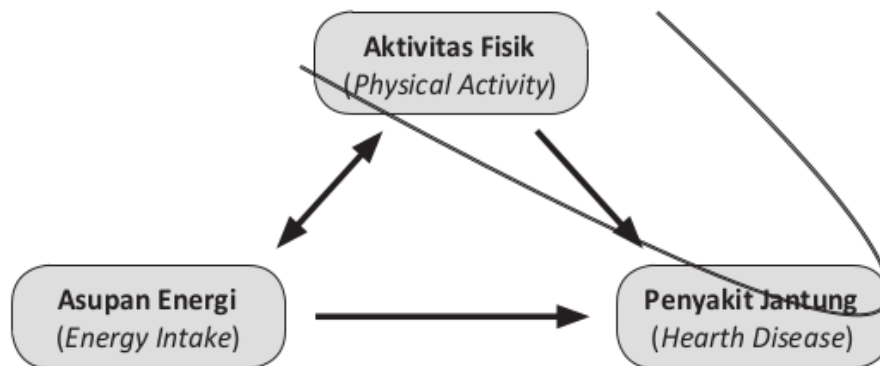
^Proporsi aktivitas aktif pada asupan energi tinggi = $510/600 = 0,85$ (85%)

^Proporsi aktivitas fisik tinggi pada asupan energi rendah = $150/540 = 0,27$ (27%)

^^Ada perbedaan proporsi yang signifikan antara aktivitas fisik pada energi tinggi dan rendah

Langkah 2: Mengidentifikasi asosiasi antara variabel dependen dan variabel perancu.

Asosiasi antara variabel kejadian penyakit jantung dan variabel aktivitas fisik diselidiki (Gambar 16). Hasil perhitungan didapatkan, ada hubungan antara aktivitas fisik dan kejadian penyakit jantung. Semakin aktif seseorang beraktivitas fisik, semakin rendah risiko untuk menderita penyakit jantung (OR=0.55, 95% CI: 0.48-0.65) (Tabel 38).



Gambar 16. Kondisi 2: identifikasi asosiasi variabel kejadian penyakit jantung dan variabel aktivitas fisik



13

Tabel 37. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik

Asupan Energi	Aktivitas Fisik Aktif		Aktivitas Fisik Rendah	
	Penyakit Jantung		Penyakit Jantung	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Tinggi	520	510	210	90
Rendah	100	150	600	390

Tabel 38. Asosiasi antara aktivitas fisik dan penyakit jantung

Aktivitas Fisik	Penyakit Jantung	
	Ya	Tidak
Tinggi	620 (520+100)	660 (510+150)
Rendah	810 (210+600)	480 (90+390)

Sumber: Webb, 2005

13

*Odds penyakit jantung pada kelompok aktivitas fisik tinggi = $620/660 = 0.93$

**Odds penyakit jantung pada kelompok aktivitas fisik rendah = $810/480 = 1.69$

***Crude Odds Rasio = $0.93/1.69 = 0.55$

Langkah 3: Variabel perancu bukan merupakan faktor intermediet (*intermediate factor*) di antara variabel paparan dan outcome.

Variabel perancu tidak menjadi jalur penyebab (*an causal pathway*) di antara variabel paparan dan outcome (*not lie on the causal pathway*). Dalam kasus kedua, variabel aktivitas fisik, bukan 'penyebab antara' asupan energi dan kejadian jantung. Asupan energi tidak menyebabkan seseorang untuk beraktivitas tinggi lalu baru mengakibatkan penyakit jantung. Aktivitas fisik berhubungan secara independen dengan kejadian penyakit jantung dan asupan energi. Dengan kata lain, kita tidak harus mengonsumsi asupan energi tinggi lalu kita beraktivitas tinggi dulu baru menurunkan atau meningkatkan risiko penyakit jantung.



Berdasarkan kriteria di atas dapat kita simpulkan aktivitas fisik memenuhi ketiga kriteria sebagai faktor perancu. Jika salah satu kriteria tidak terpenuhi, maka kita faktor tersebut bukan merupakan waktu perancu.

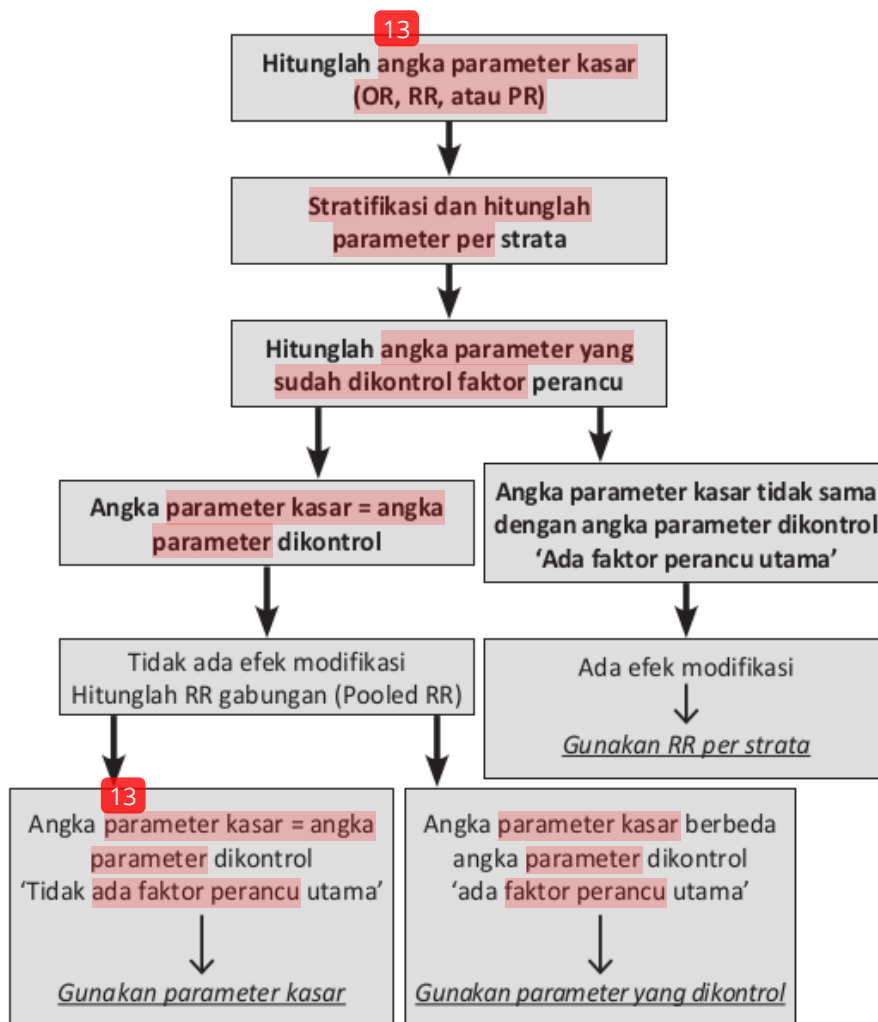
D. Aplikasi Penilaian Faktor Perancu dengan *Mantel-Haenszel*

Untuk mengetahui apakah suatu variabel merancu asosiasi antar variabel terpajan dan *outcome*, kita dapat menghitung rasio kasar (*crude parameter*), lalu rasio yang sudah dikontrol dengan variabel perancu kita bandingkan. Jika ada perbedaan antara rasio kasar dan rasio yang sudah dikontrol (*adjusted ratio*), maka ada kemungkinan ada faktor lain yang merancu asosiasi antara faktor terpajan dan status penyakit (*outcome*).
13 Jika perbedaan mencapai minimal 10%, maka dapat disimpulkan variabel tersebut merancu asosiasi yang ada. Namun jika tidak ada perbedaan kedua nilai rasio yang signifikan ($< 10\%$), maka variabel tersebut bukan faktor perancu atau faktor *confounding*.

Perhitungan rasio *Mantel-Haenszel* menyediakan rasio odds yang telah terkontrol sebagai estimasi risiko relatif yang didapat dari kumpulan data yang telah dikelompokkan dan dipasangkan. Perhitungan statistiknya dengan mempertimbangkan angka rata-rata dari rasio odds individu yang berasal dari stratifikasi sampel ke dalam beberapa level yang secara internal sama (homogen) dengan mempertimbangkan faktor perancu.⁽²⁾ 13 Berikut strategi dalam mengidentifikasi faktor perancu dengan perhitungan rasio *Mantel-Haenszel* (Gambar 17):⁽⁴⁾

1. Hitunglah rasio kasar
2. Stratifikasi dan hitunglah rasio masing-masing level/strata
- 13 3. Hitunglah rasio yang telah dikontrol
4. Jika rasio kasar dan rasio yang telah dikontrol nilainya sama, dapat disimpulkan tidak ada faktor perancu, namun jika nilai rasio kasar dan rasio yang telah dikontrol nilainya berbeda, kemungkinan faktor perancu ada.





Sumber: Webb, 2005

Gambar 17. Strategi analisis faktor perancu dan efek modifikasi

Tabel 39. Stratifikasi faktor paparan dan *outcome* oleh faktor perancu

Paparan	Faktor Perancu strata x (group x)		Faktor Perancu strata y (group y)	
	Outcome/Penyakit		Outcome/Penyakit	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Terpapar (group 1)	$d1^x$	$h1^x$	$d1^y$	$h1^y$
Tidak Terpapar (group 0)	$d0^x$	$h0^x$	$d0^y$	$h0^y$

Sumber: Kirkwood, 2003⁽⁵⁾/ *d = kelompok sakit h = kelompok sehat



Rumus OR Mantel Haenzal sebagai berikut.⁽⁵⁾

$$A \text{ POOLED OR Mantel Haenzal} = \frac{\sum (w_i \times OR_i)}{\sum w_i}$$

$$W = (d0 \times h1)/n \text{ ----- OR} = (d1 \times h0)/(d0 \times h1)$$

Contoh kasus aktivitas fisik mendistorsi hubungan antara asupan energi dan penyakit jantung dengan perhitungan Mantel-Haenszel.

Langkah-langkah dalam mengidentifikasi faktor perancu dengan perhitungan rasio Mantel-Haenszel dalam kasus aktivitas fisik mendistorsi hubungan antara asupan energi dan penyakit jantung (Gambar 14) adalah sebagai berikut.

Langkah 1: Hitung rasio kasar (*crude ratio*) dari asosiasi antara asupan energi dan kejadian penyakit jantung. Dari hasil perhitungan didapatkan odds rasio adalah 0.94 (OR 0.94, 95% Derajat kepercayaan 0.80-1.10).

Tabel 40. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung

Asupan Energi	Penyakit Jantung		Total
	Ya	Tidak	
Tinggi	730	600	1.330
Rendah	700	540	1.240
Total	1.430	1.140	2.570

Sumber: Webb, 2005

*Odds kejadian penyakit jantung pada kelompok asupan energi tinggi = 730/600 = 1.22

**Odds penyakit jantung pada kelompok asupan energi rendah = 700/540 = 1.30

***Crude Odds Ratio = 1.22/1.30 = 0.94

Langkah 2: Stratifikasi asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung dengan variabel aktivitas fisik.

Table 41. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik

Asupan Energi	Aktivitas Fisik Aktif		Aktivitas Fisik Rendah	
	Penyakit Jantung		Penyakit Jantung	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Tinggi	520	510	210	90
Rendah	100	150	600	390

Sumber: Webb, 2005⁽⁴⁾



Langkah 3: Hitung OR Mantel Haenszal atau *pooled ratio*⁽⁵⁾

$$\text{A POOLED OR Mantel Haenszal} = \frac{\sum (w_i \times OR_i)}{\sum w_i} \rightarrow OR_{MH} = \frac{\sum (w_i \times OR_i)}{\sum w_i}$$

$W = (d0 \times h1) / n \times d =$ kelompok sakit $h =$ kelompok sehat

13
Tabel 42. Asosiasi antara asupan energi dan penyakit jantung distratifikasi dengan variabel aktivitas fisik

Asupan Energi	Aktivitas Fisik Aktif		Aktivitas Fisik Rendah	
	Penyakit Jantung		Penyakit Jantung	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Tinggi (group 1)	520 (d1)	510 (h1)	210 (d1)	90 (h1)
Rendah (group 0)	100 (d0)	150 (h0)	600 (d0)	390 (h0)

Untuk aktivitas fisik tinggi

$$OR = (d1/h1) : (d0/h0) = (d1 \times h0) : (d0 \times h1) = (520 \times 150) : (100 \times 510) = 1,53$$

$$\text{Weight} = w = (d0 \times h1)/n = (100 \times 510)/1280 = 39,8$$

Untuk aktivitas fisik rendah

$$OR = (d1/h1) : (d0/h0) = (d1 \times h0) : (d0 \times h1) = (210 \times 390) : (600 \times 90) = 1,52$$

$$\text{Weight} = w = (d0 \times h1)/n = (600 \times 90)/1290 = 41,9^{(4, 5)}$$

$$\text{A POOLED OR Mantel Haenszal} = \frac{\sum (w_i \times OR_i)}{\sum w_i}$$

$$OR_{MH} = \frac{(39.8 \times 1.53) + (41.9 \times 1.52)}{(39.8 + 41.9)} = 1.52$$

95% CI : 1.25 to 1.86



Bandungkan hasil OR_{MH} (OR 1.52 (95% CI 1.25-1.86) dengan OR kasar (OR 0.94, 95% Derajat kepercayaan 0.80-1.10). Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan lebih dari 10%, maka aktivitas fisik merancu asosiasi asupan energi dan penyakit jantung.

E. Batasan Utama Faktor Perancu (*confounding*)

Batasan utama dalam menganalisis faktor perancu, adalah sebagai berikut. ^(3, 4, 5)

1. Faktor perancu dapat terjadi dalam penelitian apa pun, dan hampir semua laporan penelitian yang menghitung asosiasi akan mencantumkan hasil asosiasi yang telah 'd disesuaikan' nya/dikontrol dengan faktor perancu.
2. Faktor perancu yang diketahui bisa diidentifikasi dan disesuaikan pada analisis jika informasi mengenai faktor perancu dikumpulkan pada saat penelitian.
3. Walaupun asosiasi sudah dikontrol oleh faktor perancu, masih ada kemungkinan faktor perancu yang tersisa (*residual confoundings*) oleh karena faktor perancu yang telah diukur ataupun faktor perancu yang belum diketahui.
4. Mengontrol faktor perancu dapat dilakukan dengan metode:
 - a. Restriksi ataupun *matching*, misal hanya merekrut wanita dengan risiko kanker payudara umur 20-50 tahun, merekrut laki-laki yang tidak merokok saja.
 - b. Stratifikasi, seperti yang kita lakukan dengan menggunakan metode Mantel Haenszal.
 - c. Analisis Regresi Logistik/Regresi Berganda, dengan analisis lanjut dan memasukkan semua faktor perancu ke dalam analisis data antara asosiasi utama.

F. Ringkasan

11 Faktor perancu/pengganggu atau *confounding factors* adalah distorsi dalam memprediksi hubungan atau asosiasi antara faktor eksposur dan



outcome (hasil) sehingga asosiasi sebenarnya tidak tampak atau ditutupi oleh faktor lainnya. Pengaruh faktor perancu bisa memperbesar atau memperkecil hubungan sebenarnya. Dengan demikian, suatu variabel mungkin sebenarnya bisa faktor protektif terhadap suatu kondisi kesehatan atau penyakit, tetapi hasil penelitian menunjukkan variabel tersebut bisa menjadi faktor risiko terhadap suatu kondisi kesehatan atau penyakit atau hubungan. Ada dua teknik untuk menganalisis faktor perancu, pertama, memenuhi tiga kondisi untuk menetapkan apakah suatu variabel termasuk faktor perancu: 1) ada asosiasi antara variabel independen dan variabel perancu, 2) ada asosiasi antara variabel dependen dan variabel perancu, 3) variabel perancu bukan merupakan faktor intermediet (*intermediate factor*) di antara variabel eksposur dan *outcome* (*confounding factor is not an intermediate in association*); kedua, dengan melakukan perbandingan rasio kasar dan rasio setelah dikontrol oleh faktor perancu (*crude and adjusted ratio*), dengan perhitungan rasio Mantel-Haenszel. Hal yang penting untuk diketahui, bahwa walaupun asosiasi sudah dikontrol oleh faktor perancu, masih ada kemungkinan faktor perancu yang tersisa (*residual confoundings*) oleh karena faktor perancu yang telah diukur ataupun faktor perancu yang belum diketahui.

Latihan Faktor Perancu

1. Usia adalah variabel yang sering menjadi variabel perancu dalam epidemiologi, karena banyak kejadian penyakit berubah seiring dengan perubahan usia. Perubahan risiko penyakit dengan usia sering disebut sebagai efek usia. Apakah bisa diterima jika usia memiliki pengaruh terhadap risiko penyakit, atautkah lebih bijak berpikir bahwa pengaruh dari usia itu sendiri dipengaruhi faktor perancu lain?
2. Banyak orang di Jakarta meninggal akibat penyakit kardiovaskular tiap tahunnya dibandingkan dengan orang yang tinggal di Kalimantan. Apakah penjelasan yang paling penting untuk perbedaan ini? Apakah faktor tambahan yang bisa menjelaskan perbedaan angka kematiannya menurut Anda?
3. Investigasi apakah merokok (*smoking*) termasuk faktor perancu asosiasi antara kebiasaan minum alkohol dan kanker paru-paru?



Gambaran apakah alkohol merupakan faktor risiko dari kanker paru-paru?

Bayangkan sebuah studi kasus kontrol yang kecil dengan 20 kasus (orang yang mengidap kanker paru-paru) dan 20 kontrol yang tidak terkena kanker paru-paru). Apakah minum alkohol berhubungan dengan risiko kanker paru-paru? Jika semua kasus dan kontrol ditanya tentang konsumsi alkohol mereka. Kita bisa mengklasifikasi orang/mereka sebagai 'peminum' atau bukan peminum dan kita bisa menghitung odds ratio untuk memperkirakan kekuatan dari hubungan antara alkohol dengan kanker paru-paru.⁽⁴⁾

Tabel 43. Perhitungan odds ratio untuk hubungan antara alkohol dan kanker paru-paru

	Kasus	Kontrol
Peminum alkohol	10	5
Bukan peminum	10	15

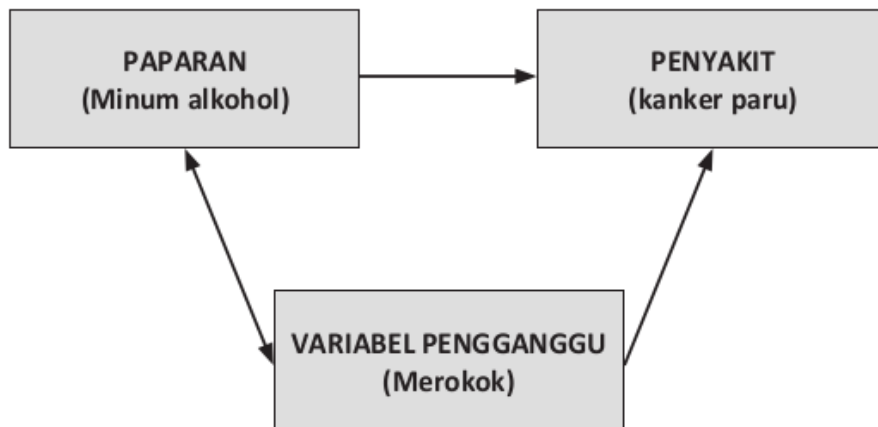
Sekarang hitung OR untuk alkohol dan kanker paru-paru secara terpisah untuk (i) perokok dan (ii) bukan perokok. Apakah alkohol berhubungan dengan kanker paru-paru di antara para perokok? Di antara bukan perokok? Bagaimana Anda menjelaskan perubahan pola hubungan antara alkohol-kanker paru-paru?

Tabel 44. Stratifikasi hubungan antara alkohol dan kanker paru oleh status merokok

Asupan Energi		Penyakit Jantung	
		Kasus	Kontrol
Perokok	Peminum Alkohol	9	3
	Bukan Peminum Alkohol	3	1
Bukan Perokok	Peminum Alkohol	1	2
	Bukan Peminum Alkohol	7	14

Sumber: Webb, 2005





DAFTAR PUSTAKA

1. Najmah, Nuralam Fajar, and Rico Januar Sitorus, The Effect of Needle and Syringe Program on Injecting Drug Users' Use of Non-Sterile Syringe and Needle Behaviour in Palembang, South Sumatera Province. *Indonesia International Journal of Public Health Research*. 2011. (Spesial Issue): p. 193-199.
2. Last, J.M., *A Dictionary of Epidemiology*, ed. F. Edition. New York: Oxford University Press. 2001. p. 37
- 9 3. Rothman, K.J., *Epidemiology, An Introduction*. New York: Oxford University Press. 2002. p. 1-7 and 144-157
- 14 4. Webb, P., C. Bain, and S. Pirozzo, *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press. 2005. p. 181-201
- 9 5. Kirkwood, B.R. and J.A.C. Sterne, *Medical Statistics*. Second ed. Victoria: Blackwell Science. 2003. p. 177-185





Bab 5

SKRINING/PENAPISAN DALAM EPIDEMIOLOGI

Kompetensi dasar yang ingin dicapai adalah mahasiswa mampu menjelaskan tes skrining⁸ dan penapisan dalam epidemiologi. Indikatornya adalah mahasiswa mampu menjelaskan konsep skrining/penapisan dalam epidemiologi, mampu menjelaskan perhitungan skrining/penapisan dalam epidemiologi, mampu menginterpretasikan hasil skrining/penapisan dalam epidemiologi dan menjelaskan prinsip dalam skrining/penapisan.

Materi dalam bab ini adalah konsep dasar metode skrining/penapisan, definisi skrining/penapisan, perhitungan dalam tes skrining/penapisan dan interpretasi; perhitungan sensitivitas dan spesifisitas, nilai prediksi positif dan negatif serta prinsip dalam skrining/penapisan.

A. Pendahuluan

Pencegahan selalu lebih baik daripada pengobatan, karena bisa meningkatkan produktivitas ketika dalam kondisi sehat. Namun, kebanyakan manusia mengetahui kondisi kesehatannya terganggu pada waktu yang terlambat. Sebagai contoh penyakit yang manifestasinya lama tetapi bisa diketahui sejak dini adalah kanker payudara. Kanker payudara bisa dideteksi secara dini, misalnya dengan mengetahui faktor keturunan (genetik), adanya benjolan yang bisa dilakukan sendiri (*SADARI*) ataupun melakukan pemeriksaan mamografi. Walaupun payudara akan terpapar dengan radiasi dalam jumlah kecil, namun manfaat dari pemeriksaan mamografi lebih besar karena mengetahui adanya kemungkinan gangguan payudara sejak dini, akan mempercepat tindakan pengobatan, sehingga kemoterapi atau prosedur pengangkatan payudara (*mastectomy*) dapat dihindari.

Setiap penyakit atau kondisi kesehatan memiliki manifestasi gejala tertentu baik penyakit menular maupun tidak menular. Gejala ini terkadang tidak hanya bersifat spesifik bagi satu penyakit tetapi juga spesifik untuk beberapa penyakit lainnya. Gejala penyakit bisa berupa keluhan subjektif yang dirasakan seperti pusing, mual, rasa tidak enak di perut dan juga gejala yang simtomatik seperti badan panas, ruam-ruam di kulit, adanya benjolan dan sebagainya. Oleh karena adanya dua tipe manifestasi klinis inilah, skrining/penapisan harus dilakukan.

Terdapat perdebatan di berbagai negara mengenai pelaksanaan deteksi dini pada penyakit. Satu pihak menyatakan bahwa fokus deteksi dini merupakan populasi oportunistik dan yang lainnya menganggap lebih baik fokus pada populasi yang lebih luas. Ada beberapa persamaan di antara populasi luas (*massa*) dengan pendekatan berisiko tinggi (*high risk*) untuk pencegahan primer, meskipun tidak persis sama.⁽¹⁾ Kata 'Skrining/penapisan' dan 'penemuan kasus' juga memiliki arti yang sedikit berbeda. Istilah '**skrining/penapisan**' digunakan untuk deteksi dini dengan pendekatan populasi yang luas (*population-wide approaches*) dan '**penemuan kasus**' untuk deteksi dini dengan pendekatan populasi oportunistik (*opportunistic attempt approaches*).⁽¹⁾ Meskipun skrining/penapisan ditujukan pada populasi luas, bukan berarti semua jenis populasi



masuk ke dalam populasi skrining/penapisan. Kriteria populasi skrining/penapisan menyesuaikan dengan faktor risiko dari jenis penyakit yang akan di skrining/penapisan. contohnya tidak akan melakukan skrining/penapisan Kanker Leher Rahim (*Ca-cervix*) pada populasi anak-anak, atau melakukan skrining/penapisan kanker prostat pada populasi wanita. Menurut Marchand, *et.al* (1998), dalam pembahasan jurnalnya mengenai perbandingan efektivitas biaya antara skrining/penapisan dan penemuan kasus TBC, skrining/penapisan lebih efektif dibandingkan dengan penemuan kasus di fasilitas kesehatan dengan asumsi tidak terjadi infeksi nosokomial di sana.⁽²⁾

B. Definisi Tes Skrining/Penapisan

Skrining/penapisan merupakan proses pendeteksian kasus/kondisi kesehatan pada populasi sehat pada kelompok tertentu sesuai dengan jenis penyakit yang akan dideteksi dini dengan upaya meningkatkan kesadaran pencegahan dan diagnosis dini bagi kelompok yang termasuk risiko tinggi. Pada negara maju, umumnya proses skrining/penapisan dilakukan pada penyakit tidak menular, misalnya kanker payudara yang dilakukan pada kelompok berisiko seperti wanita terlahir kembar, ada genetik keluarga, wanita yang tidak menikah, wanita yang tidak menyusui (red ngASI) anaknya dan pola diet dan gaya hidup yang tidak sehat, wanita pengguna KB hormonal, wanita yang menstruasi pertama di bawah 12 tahun dan menopause di atas 55 tahun. Berikut dijelaskan definisi skrining/penapisan menurut beberapa ahli epidemiologi.

Menurut Webb (2005), skrining/penapisan merupakan metode tes sederhana yang digunakan secara luas pada populasi sehat atau populasi yang tanpa gejala penyakit (asimptomatik). Skrining/penapisan tidak dilakukan untuk mendiagnosis kehadiran suatu penyakit, tetapi untuk memisahkan populasi subjek

skrining/penapisan menjadi dua kelompok yaitu orang-orang yang lebih berisiko menderita penyakit tersebut dan orang-orang yang cenderung

Petunjuk!

Skrining/Penapisan adalah proses menggunakan tes dalam skala besar untuk mengidentifikasi adanya penyakit pada orang sehat (Bonita, 2006)



kurang berisiko terhadap penyakit tertentu. Mereka yang mungkin memiliki penyakit (yaitu, mereka yang hasilnya positif) dapat menjalani pemeriksaan diagnostik lebih lanjut dan melakukan pengobatan jika diperlukan.⁽¹⁾

Menurut Komisi Penyakit Kronis AS (1951), dalam kamus Epidemiologi (*A Dictionary of Epidemiology*), skrining/penapisan didefinisikan sebagai "identifikasi dugaan penyakit atau kecacatan yang belum dikenali dengan menerapkan pengujian, pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat diterapkan dengan cepat. Tes skrining/penapisan memilah/memisahkan orang-orang yang terlihat sehat untuk dikelompokkan menjadi kelompok orang yang mungkin memiliki penyakit dan kelompok orang yang mungkin sehat. Sebuah tes skrining/penapisan ini tidak dimaksudkan untuk menjadi upaya diagnosis. Orang dengan temuan positif menurut hasil skrining/penapisan atau suspek suatu kasus harus dirujuk ke dokter untuk diagnosis dan menjalani pengobatan yang diperlukan."⁽³⁾

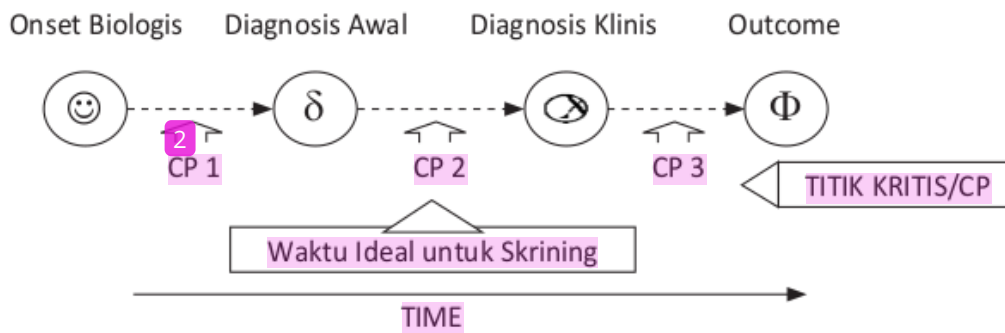
Skrining/penapisan juga merupakan pemeriksaan untuk membantu mendiagnosis penyakit (atau kondisi prekursor penyakit) dalam fase awal riwayat alamiah atau di ujung kondisi yang belum parah dari spektrum dibanding yang dicapai dalam praktik klinis rutin.⁽⁴⁾ Sedangkan menurut Bonita *et.al* (2006), skrining/penapisan adalah proses menggunakan tes dalam skala besar untuk mengidentifikasi adanya penyakit pada orang sehat. Tes skrining/penapisan biasanya tidak menegakkan diagnosis, melainkan untuk mengidentifikasi faktor risiko pada individu, sehingga bisa menentukan apakah individu membutuhkan tindak lanjut dan pengobatan. Untuk yang terdeteksi sebagai individu yang sehat pun, bukan berarti terbebas 100% dari suatu penyakit karena tes skrining/penapisan dapat salah.⁽⁵⁾

Inisiatif untuk skrining/penapisan biasanya berasal dari peneliti atau orang atau badan kesehatan dan bukan dari keluhan pasien. Skrining/penapisan biasanya berkaitan dengan penyakit kronis dan bertujuan untuk mendeteksi penyakit yang belum umum dalam pelayanan medis. Skrining/penapisan dapat mengidentifikasi faktor-faktor risiko, faktor genetik, dan pencetus, atau indikasi suatu penyakit.⁽³⁾



C. Pelaksanaan Skrinig di Dunia Kesehatan ²

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa skrining/penapisan dibutuhkan dalam mendeteksi adanya penyakit sebelum dilakukan diagnosis klinis. Maka yang harus dipahami dalam melakukan skrining/penapisan adalah riwayat alamiah atau perjalanan sebuah penyakit dimulai dari *biological onset* hingga pada *outcome* dari suatu penyakit. Gambaran mengenai riwayat alamiah dari suatu penyakit dapat terlihat pada ilustrasi di bawah ini.



Sumber: Webb, et al 2005

Gambar 18. Riwayat alamiah penyakit (diadaptasi dari Sackett dkk., 1991)

² Dalam riwayat alamiah penyakit terdapat titik kritis (*critical point*) yang harus diperhatikan, titik kritis ini tidak boleh terlewat karena proses alamiah penyakit tidak dapat diubah lagi dan bisa jadi pengobatan yang dilakukan akan sia-sia. Misalnya, pada titik di mana kanker mulai menyebar ke jaringan lain (metastasis). Jika dilakukan skrining/penapisan pada titik sebelum ada kemungkinan untuk mendeteksi penyakit (CP1), maka tidak akan mengurangi dampak akibat kanker karena pengobatan dini tidak berpengaruh terhadap perjalanan penyakit atau *outcome* penyakit; bisa menyebabkan kematian atau kecacatan.⁽¹⁾ Sebaliknya jika skrining dilakukan setelah diagnosis klinis (CP3), maka seharusnya pengobatan akan jauh lebih efektif dibandingkan melakukan skrining/penapisan pada fase ini. Waktu ideal dilakukannya skrining/penapisan adalah pada titik antara kemungkinan deteksi awal dengan diagnosis klinis (CP2). Jika skrining/penapisan dilakukan pada fase ini maka kemungkinan akan berpengaruh terhadap perjalanan penyakit dan meningkatkan kualitas hidup penderita.⁽¹⁾



Contoh 1: Skrining/penapisan pada Kanker Leher Rahim⁽⁶⁾

Petunjuk !

Contoh Pelaksanaan Uji Skrining

- Skrining pada Kanker Serviks
- Skrining pada kanker payudara
- Skrining pada penyalahgunaan alcohol, rokok dan napza lainnya
- Skrining pada pendengaran anak-anak
- Skrining Malaria

Salah satu contoh pelaksanaan skrining/penapisan adalah skrining/penapisan kanker leher rahim. Kanker leher rahim adalah keganasan dari leher rahim (serviks) yang disebabkan oleh virus HPV (*Human Papiloma Virus*). Di seluruh dunia, penyakit ini merupakan jenis kanker kedua terbanyak yang diderita perempuan. Saat ini di seluruh dunia diperkirakan lebih dari 1 juta perempuan menderita kanker leher rahim¹ dan 3-7 juta orang perempuan memiliki lesi prekanker derajat tinggi (*high grade dysplasia*). Penelitian WHO tahun 2005 menyebutkan, terdapat lebih dari 500.000 kasus baru, dan 260.000 kasus kematian akibat kanker leher rahim, 90% di antaranya terjadi di negara berkembang. Angka insiden tertinggi ditemukan di negara-negara Amerika bagian tengah dan selatan, Afrika Timur, Asia Selatan, Asia Tenggara dan Melanesia.

Praktik standar untuk menskrining/penapisan wanita yang menggunakan sitologi (Pap Smear), dan ketika hasil sitologi positif diagnosis *Cervical Intraepithelial Neoplasia* (CIN) didasarkan pada pemeriksaan koloskopi selanjutnya, biopsi lesi yang mencurigakan, dan kemudian pengobatan hanya saat CIN2 + telah dikonfirmasi secara histologi. Metode skrining/penapisan tradisional ini membutuhkan sumber daya manusia yang sangat terlatih dan peralatan laboratorium dalam jumlah yang besar.

Tujuan dari program “skrining/penapisan dan pengobatan” kanker serviks adalah untuk mengurangi kejadian kanker serviks dan kematian. Program ini harus mencakup tes skrining/penapisan atau strategi (urutan tes) dan dihubungkan dengan pengobatan yang sesuai untuk CIN, dan juga menyediakan rujukan untuk pengobatan wanita dengan kanker serviks invasif. Tes skrining/penapisan umum yang banyak digunakan termasuk tes untuk *human papilloma virus* (HPV), sitologi (tes Pap Smear), dan inspeksi visual dengan asam asetat (VIA) ditindaklanjuti.



Contoh 2: Skrining/penapisan penyalahgunaan alkohol, merokok dan napza lainnya (*The ASSIST project – Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test*)⁽⁷⁾

Skrining/penapisan ASSIST dikembangkan oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO) untuk mengidentifikasi penyalahgunaan napza, alkohol dan merokok. Kuesioner dari skrining/penapisan ASSIST berisi 8 pertanyaan digunakan untuk menginvestigasi 10 unsur utama zat adiktif. Kuesioner juga dilengkapi tabel yang bisa diisi sesuai dengan rekaman medis pasien. Intervensi singkat para praktisi kesehatan kepada masyarakat yang mengikuti skrining/penapisan dilakukan berupa motivasi, dan promosi kesehatan dilakukan kepada kelompok yang berisiko mengonsumsi alkohol, merokok dan mengonsumsi zat napza lainnya.⁽⁷⁾

2 D. **Sensitivitas Versus Spesifisitas Uji Skrining/Penapisan dan Nilai Prediksi Positif Versus Nilai Prediksi Negatif**

Salah satu kriteria dalam tes skrining/penapisan adalah akurat dan reliabilitas. Akurat menunjukkan sejauh mana hasil skrining/penapisan sesuai dengan kenyataannya. Sedangkan reliabilitas berhubungan dengan standardisasi perangkat pengujian atau tes konfirmasi.⁽¹⁾ Dengan kata lain, reliabilitas menunjukkan konsistensi alat pengukuran, jika pengukuran dilakukan berulang kali, hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda. Dalam tes konfirmasi, Thornier dan Remain (1961), menemukan sebuah metode yang bernama *Screening Test Thorner-Remain*. Metode ini berupa alat konfirmasi diagnosis berupa tabulasi 2x2 yang menghasilkan nilai sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif dan prevalensi.⁽⁸⁾ Menurut kamus Epidemiologi (*A Dictionary of Epidemiology*), sensitivitas adalah proporsi orang yang benar-benar sakit dalam populasi yang juga diidentifikasi

Petunjuk!

Kombinasi sensitivitas dan spesifisitas adalah penting dalam melakukan kegiatan tes skrining. Sensitivitas adalah bagaimana akuratnya suatu tes yang mengklarifikasikan orang sakit adalah benar-benar sakit pada kenyataannya sedangkan spesifisitas adalah bagaimana akuratnya suatu test yang mengklarifikasikan orang sehat adalah benar-benar sehat apada kenyataannya.



sebagai orang sakit oleh tes skrining/penapisan. Sensitivitas adalah kemungkinan kasus terdiagnosis dengan benar atau probabilitas setiap kasus yang ada teridentifikasi dengan uji skrining/penapisan. (frase: tingkat *true positif*).⁽³⁾ Hal yang sama yang disampaikan oleh webb, *et.al* (2005) bahwa sensitivitas merupakan ukuran yang mengukur seberapa baik sebuah tes skrining/penapisan mengklasifikasikan orang yang sakit benar-benar sakit. Sensitivitas digambarkan sebagai persentase orang dengan penyakit dengan hasil tes positif juga.⁽¹⁾ Jika dibandingkan dengan pemeriksaan standar (*gold standard*), Sensitivitas adalah proporsi subjek yang positif menurut standar emas yang diidentifikasi sebagai positif oleh alat ukur.⁽⁹⁾

Sensitivitas mengukur seberapa sering tes menjadi positif pada orang-orang yang kita tahu memiliki penyakit pada kenyataannya. Misalnya jika kita melakukan tes pada sampel untuk dikembangkan (dikultur) dari 100 wanita dengan infeksi Klamidia Servik, selanjutnya hasil kultur menunjukkan 80 di antaranya positif. Dengan demikian, dapat dikatakan pada kasus ini sensitivitas dari kultur Klamidia jaringan adalah 80%.⁽¹⁰⁾

Sedangkan spesifisitas berdasarkan Kamus Epidemiologi adalah proporsi orang yang benar-benar tidak sakit dan tidak sakit pula saat diidentifikasi dengan tes skrining/penapisan. Ini adalah ukuran dari kemungkinan benar mengidentifikasi orang tidak sakit dengan tes skrining/penapisan (frase:angka *true negatif*). Webb, *et.al* (2005), menyampaikan bahwa sensitivitas merupakan ukuran yang mengukur seberapa baik sebuah tes skrining/penapisan mengklasifikasikan orang yang tidak sakit sebagai orang benar benar yang tidak memiliki penyakit pada kenyataannya. Sensitivitas digambarkan sebagai persentase orang tanpa penyakit yang secara tes negatif.⁽¹⁾ Jika dibandingkan dengan alat ukur standar, spesifisitas adalah proporsi subjek yang negatif menurut standar emas yang diidentifikasi sebagai negatif oleh alat ukur.⁽⁹⁾

Sensitivitas rendah berarti bahwa tes akan melewatkan banyak individu yang memiliki penyakit ini, sedangkan **spesifisitas yang rendah** menunjukkan bahwa tes akan menempatkan banyak orang dalam kelompok yang berpenyakit meskipun mereka tidak memiliki penyakit. Dalam jargon epidemiologi dikatakan bahwa suatu skrining/penapisan dengan sensitivitas yang rendah akan meningkatkan beberapa jumlah '*false negatif*'



sedangkan jika suatu skrining/penapisan memiliki spesifisitas yang rendah akan menghasilkan banyak 'false positif'.

Validitas prediktif (*predictive validity*, *prognostic validity*) merujuk kepada kesesuaian antara hasil pengukuran alat ukur sekarang dan hasil pengukuran standar emas di masa mendatang. Berbeda dengan validitas sewaktu hasil pengukuran standar emas dalam validitas prediktif belum tersedia saat ini, melainkan baru diketahui beberapa waktu mendatang.⁽⁹⁾

Nilai prediktif positif adalah proporsi pasien yang benar-benar positif (*true positive*) di antara keseluruhan penderita yang menunjukkan hasil tes konfirmasi positif.⁽⁸⁾ Nilai ini menjelaskan kita seberapa besar kemungkinan hasil tes positif menunjukkan adanya penyakit.⁽¹⁾ Nilai Prediktif Negatif adalah persentase dari semua pasien yang benar-benar negatif (*sehat/true negative*) di antara semua pasien yang menunjukkan hasil tes negatif.⁽¹⁾ Jika dibandingkan dengan pemeriksaan standar emas, nilai prediktif positif adalah probabilitas subjek yang diidentifikasi positif oleh alat ukur benar-benar akan positif menurut standar emas di kemudian hari. Sedangkan, nilai prediktif negatif adalah probabilitas subjek yang diidentifikasi negatif oleh alat ukur akan benar-benar negatif menurut standar emas di kemudian hari.⁽⁹⁾

Petunjuk!

Nilai prediksi positif adalah persentase dari semua orang dengan hasil tes positif pada orang yang benar sakit, sedangkan nilai prediksi negatif adalah persentase dari semua orang dengan hasil tes negatif pada orang yang benar-benar sehat.

E. Perhitungan Sensitivitas dan Spesifisitas

Dalam pelaksanaan tes skrining/penapisan, kita dapat melakukan evaluasi terhadap hasil tes yang dilakukan dengan membandingkan hasil dengan Standar Emas atau standar yang paling baik (*gold standard*) yang secara ideal akan memberikan 100% hasil yang benar. Tes standar ini boleh jadi lebih mahal dan sangat memakan waktu yang lama atau mungkin kombinasi pelaksanaan investigasi di rumah sakit ini sangat tepat/reliabel untuk melakukan diagnosis tapi tidak cocok untuk penggunaan skrining/penapisan yang rutin.⁽¹⁾ coba Anda perhatikan Gambar 19, apa yang bisa Anda simpulkan?



Contoh Kasus 1: Tes Pap Smear dan Penyakit Kanker Serviks

		2 Status penyakit/kondisi kesehatan	
		Positif/Sakit	Negatif/Sehat
Hasil tes	Positif	Positif Benar/PB (<i>True positives</i>)	Positif Palsu/PP (<i>False Positives</i>)
	Negatif	Negatif Palsu/NP (<i>False Negatives</i>)	Negatif Benar/NB (<i>True Negatives</i>)
		8 Status Kanker Servik	
		Positif	Negatif
Tes Pas Smear	Positif	Positif Benar/PB (<i>True positives</i>) 50	Positif Palsu/PP (<i>False Positives</i>) 45
	Negatif	Negatif Palsu/NP (<i>False Negatives</i>) 10	Negatif Benar/NB (<i>True Negatives</i>) 90

Sumber: Webb et al. 2005

Gambar 19. Kemungkinan *outcome* dari tes skrining/penapisan,⁽¹⁾ contoh pada kasus tes pas smear dan kejadian Kanker Serviks

Kita analogikan pada kasus kanker serviks dengan tes pap smear. Dari Gambar 19, dapat disimpulkan empat *outcome* yang dapat terjadi pada tes skrining/penapisan kanker serviks pada wanita usia subur. Seorang wanita dengan kanker serviks ketika diperiksa dengan pap smear hasilnya juga positif kanker serviks, disebut positif benar atau *true positive*, sedangkan jika hasil tes pap smearnya negatif, disebut negatif palsu atau *false negative*. Sedangkan jika wanita pada kenyataannya tidak menderita kanker serviks, pada tes pap smear pun menunjukkan hasil negatif, disebut dengan negatif benar atau *true negative*, sebaliknya kalau hasil tes menunjukkan positif, maka disebut



dengan positif palsu atau 'false positive'. 1) Berapa jumlah wanita dengan kanker serviks dan hasil pap smearnya menunjukkan positif? 2) Berapa jumlah wanita sehat yang pada tes pap smear hasilnya negatif dan tes pap smear menunjukkan hasil positif? (Jawaban 1. PB '50'; 2. NB'90' & PP'45').

Untuk pengujian yang akurat harus menghasilkan kategori kelompok positif palsu dan negatif palsu yang sedikit. Jadi, bagaimana melakukan tes skrining/penapisan kanker serviks yang baik? Ada dua hal yang harus dipertimbangkan yaitu seberapa baik tes skrining/penapisan ini mengidentifikasi wanita yang benar-benar menderita kanker serviks dalam artian kategori **Positif benar**? dan seberapa tepat tes ini mengklasifikasikan wanita sehat pada tes pap smear negatif dalam artian kategori **Negatif Benar**?⁽¹⁾ Untuk itu perhitungan sensitivitas dan spesifisitas dilakukan.

$$\text{Sensitivitas} = \frac{\text{Positif Benar}}{\text{Positif Benar} + \text{Negatif Palsu}} \times 100\%$$

$$\text{Sensitivitas} = \frac{50}{50 + 10} \times 100\% = 83\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{\text{Negatif Benar}}{\text{Positif Palsu} + \text{Negatif Benar}} \times 100\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{90}{45 + 90} \times 100\% = 67\%$$

Spesifisitas mengukur seberapa sering tes menjadi negatif ketika sedang digunakan pada orang-orang yang kita tahu tidak memiliki penyakit. Idealnya, sebuah hasil tes konfirmasi untuk penyakit haruslah selalu negatif ketika digunakan pada orang yang sehat dan hal yang demikian disebut dengan memiliki spesifisitas 100%.⁽⁹⁾ Dari hasil di atas, diketahui bahwa sensitivitas tes pap smear adalah 83% dan spesifisitas 67%. Dari hasil ini dapat disimpulkan, tes pap smear dapat mengklarifikasikan WUS dengan kanker serviks benar-benar sakit pada kenyataannya adalah sekitar 83%. Sedangkan, hasil tes pap smear dapat mengkonfirmasi wanita usia subur yang benar-benar bebas dari kanker serviks sesuai hasil dan kenyataannya sebesar 67%.



F. Perhitungan Nilai Prediktif Positif dan Nilai Prediktif Negatif

Alat ukur memiliki nilai prediktif positif tinggi bila dikemudian hari terbukti banyak terjadi positif benar (*true positive*) dan sedikit positif palsu (*false positive*). Alat ukur memiliki nilai prediktif negatif tinggi bila dikemudian hari banyak terjadi negatif benar (NB) dan sedikit negatif palsu (NP). Alat ukur memiliki validitas prediktif tinggi jika memberikan skor nilai prediktif positif dan nilai prediktif negatif mendekati 100%.⁽⁹⁾ Nilai prediksi positif dan negatif terhadap tes pap smear adalah 52% dan 90%. Dari hasil tes pap smear dapat disimpulkan, bahwa tes pap smear memiliki nilai negatif tinggi, ini berarti di masa yang akan datang, kejadian kasus kanker serviks sesuai dengan hasil tes pap smear akan terdeteksi tinggi dan kemungkinan akan terjadinya negatif palsu sangat sedikit, karena mendekati 100%. Sedangkan nilai prediksi positif menunjukkan bahwa hanya sekitar 52%; hanya sebagian hasil tes pap smear di masa akan datang akan menunjukkan orang yang benar-benar sakit.

$$\text{Nilai Prediktif Negatif} = \frac{\text{Negatif Benar}}{\text{Negatif Benar} + \text{Negatif Palsu}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Prediktif Negatif} = \frac{90}{90 + 10} \times 100\% = 90\%$$

$$\text{Nilai Prediktif Positif} = \frac{\text{Positif Benar}}{\text{Positif Benar} + \text{Positif Palsu}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Prediktif Positif} = \frac{50}{50 + 45} \times 100\% = 52\%$$

2 Contoh 2: Skrining/penapisan malaria

Sebuah skrining/penapisan malaria dilakukan oleh Dinas Kesehatan Provinsi X pada populasi anak < 5 tahun (terdapat 624 anak) di Kecamatan A Kab. Provinsi X pada bulan Oktober 2013, adanya kejadian luar biasa pada kelompok anak-anak pada tahun 2012 menjadi alasan dilakukannya skrining/penapisan. Gejala klinis malaria adalah panas lebih



dari 5 hari, batuk-batuk, kesulitan dalam bernapas dan peningkatan ritme pernapasan. Untuk mengkonfirmasi kasus dilakukan pemeriksaan darah mikroskopik untuk menemukan adanya parasit malaria di dalam darah. Hasilnya sebanyak 463 orang yang menunjukkan gejala klinis malaria dan 220 di antaranya positif parasitemia. Selanjutnya 161 orang tidak ditemukan gejala klinis namun 32 sampel darah anak menunjukkan positif parasitemia.

1. Tabulasikan data di atas dan narasikan berapa jumlah positif benar, negatif salah, positif salah, dan negatif benar.
2. Hitunglah sensitivitas tes darah mikroskopis untuk parasitemia malaria.
3. Hitunglah spesifisitas tes darah mikroskopis untuk parasitemia malaria.
4. Hitunglah nilai prediktif positif dan nilai prediktif negatif tes darah mikroskopis untuk parasitemia malaria.

Penyelesaian:

Pada Tabel 45 dapat diketahui, jumlah positif benar adalah 220 orang, jumlah negatif salah 243 orang, jumlah positif salah adalah 32 orang, dan jumlah negatif benar adalah 129 orang. Dari kasus di atas dapat dibuat tabulasi data sebagai berikut.

Tabel 45. Skrining/penapisan gejala malaria berdasarkan tes darah mikroskopis pada Kecamatan A Provinsi X

Test darah mikroskopis	Gejala Penyakit		Total
	Malaria	Sehat	
Positif	220	32	252
Negatif	243	129	372
Total	463	161	624

Sensitivitas tes darah mikroskopis

$$Sensitivitas = \frac{220}{463} \times 100\% = 47,5\%$$

Spesifisitas tes darah mikroskopis

$$\text{Spesifisitas} = \frac{129}{161} \times 100\% = 80,12\%$$

Interpretasi: Uji sensitivitas yang menunjukkan hasil 47,5% mengindikasikan bahwa tes darah mikroskopis dapat mengklarifikasikan anak-anak benar-benar dengan gejala malaria sebesar 47,5%, sedangkan hasil spesifisitas menunjukkan hasil 80,12% berarti tes darah mikroskopis dapat mengklarifikasikan anak-anak benar-benar sehat pada anak tanpa gejala malaria sebesar 80,12%.

$$\text{Nilai Prediktif Negatif} = \frac{129}{129 + 243} \times 100\% = 34,6\%$$

$$\text{Nilai Prediktif Positif} = \frac{220}{220 + 32} \times 100\% = 87,3\%$$

Hasil nilai prediktif positif lebih tinggi dari nilai prediktif negatif. Hasil ini menunjukkan hasil tes mikroskopis positif dapat memprediksi anak-anak dengan gejala malaria cukup tinggi, sedangkan hasil tes mikroskopis negatif dapat benar-benar memprediksi anak-anak bebas dari malaria cukup rendah, dengan kata lain banyak kasus negatif berdasarkan hasil skrining/penapisan, pada kenyataannya memiliki penyakit malaria.

12 G. Prinsip dalam Skrining/Penapisan

Untuk menghasilkan program skrining/penapisan yang bermanfaat bagi masyarakat luas, harus ada kriteria tertentu dalam memilih penyakit apa yang akan diskruining/penapisan. Berikut beberapa karakteristik penyakit yang harus dipertimbangkan dalam memutuskan kebijakan skrining/penapisan.^(1,11)

1. Jenis penyakit harus termasuk jenis penyakit yang parah, yang relatif umum dan dianggap sebagai masalah kesehatan masyarakat oleh masyarakat. Pada umumnya memiliki prevalensi yang tinggi pada tahap pra-klinis.



Hal ini berkaitan dengan biaya relatif dari program skrining/penapisan dan dalam kaitannya dengan jumlah kasus yang terdeteksi serta nilai prediksi positif. Pengeluaran yang harus dikeluarkan untuk kegiatan skrining/penapisan harus selaras dengan mengurangi angka morbiditas dan mortalitas. Namun kriteria ini menjadi tidak berlaku pada kasus tertentu seperti keganasan/keparahan dari suatu penyakit. Contohnya skrining/penapisan Fenilketouria atau *Phenylketouria* (PKU) pada bayi baru lahir. Fenilketouria adalah gangguan desakan autosomal genetik yang dikenali dengan kurangnya enzim fenilalanin hidroksilase (PAH). Enzim ini sangat penting dalam mengubah asam amino fenilalanina menjadi asam amino tirosina. Jika penderita mengonsumsi sumber protein yang mengandung asam amino ini, produk akhirnya akan terakumulasi di otak, yang mengakibatkan retardasi mental. Meskipun hanya satu dari 15.000 bayi yang terlahir dengan kondisi ini, karena faktor kemudahan, murah dan akurat maka skrining/penapisan ini sangat bermanfaat untuk dilakukan kepada setiap bayi yang baru lahir.

2. Skrining/penapisan harus aman dan dapat diterima oleh masyarakat luas. Dalam proses skrining/penapisan membutuhkan partisipasi dari masyarakat yang dinilai cocok untuk menjalani pemeriksaan. Oleh karena itu, skrining/penapisan harus aman dan tidak memengaruhi kesehatannya.
3. Skrining/penapisan harus akurat dan *reliable*. Tingkat akurasi menggambarkan sejauh mana hasil tes sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dari kondisi kesehatan/penyakit yang diukur. Sedangkan reliabilitas biasanya berhubungan salah satu dengan standarisasi atau kalibrasi peralatan pengujian atau keterampilan dan keahlian dari orang-orang menginterpretasikan hasil tes.
4. Harus mengerti riwayat alamiah penyakit dengan baik dan percaya bahwa dengan melakukan skrining/penapisan maka akan menghasilkan kondisi kesehatan yang jauh lebih baik. Misalnya pada kanker prostat, secara biologis penderita kanker tidak bisa dibedakan, namun kemungkinan banyak pria yang kanker bisa terdeteksi oleh pemeriksaan ini (PSA Test). Meskipun demikian, skrining/penapisan



kanker prostat juga berbahaya sehingga umumnya skrining/penapisan ini tidak dianjurkan, meskipun dapat digunakan.

5. Skrining/penapisan akan sangat bermanfaat jika dilakukan pada saat yang tepat. Periode antara kemungkinan diagnosis awal dapat dilakukan dan periode kemunculan gejala merupakan waktu yang sangat tepat (*lead time*). Namun jika penyakit berkembang dengan cepat dari tahap pra-klinis ke tahap klinis maka intervensi awal kurang begitu bermanfaat, dan akan jauh lebih sulit untuk mengobati penyakit tersebut.
6. Kebijakan, prosedur dan tingkatan uji harus ditentukan untuk menentukan siapa yang harus dirujuk untuk pemeriksaan, diagnosis dan tindakan lebih lanjut.

Sistem pelayanan kesehatan dapat mengatasi banyaknya diagnosis dan pengobatan tambahan karena menemukan penyakit yang umum yang positif palsu. Sebelum memulai program skrining/penapisan sangat penting untuk menilai infrastruktur yang dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaannya. Fasilitas-fasilitas tersebut tentu dibutuhkan untuk proses skrining/penapisan tapi, sama pentingnya juga untuk konfirmasi lanjutan mengenai pengujian dan diagnosis, pengobatan dan tindak lanjut bagi yang positif. Perkiraan (Nilai Prediktif) sangat dibutuhkan dalam sebagai kemungkinan pengambilan skrining/penapisan, jumlah total yang hasilnya positif (termasuk positif palsu), tersangka (berdasarkan prevalens penyakit dan sensitivitas serta spesifisitas hasil pemeriksaan) dan kemungkinan dampak yang dihasilkan berupa peningkatan permintaan pelayanan medis.⁽¹⁾

H. Ringkasan

Skrining/penapisan merupakan upaya untuk mendeteksi suatu penyakit atau kondisi kesehatan secara dini pada populasi sehat. Skrining/penapisan dilakukan untuk menurunkan angka kematian dan kesakitan di populasi. Skrining/penapisan dilakukan biasanya untuk riwayat alamiah penyakit jelas dan umum ditemukan di populasi. Alat tes yang digunakan untuk skrining/penapisan tes juga dapat diterima oleh orang banyak. Tersedianya pelayanan kesehatan untuk populasi yang termasuk dalam positif benar dan positif palsu.



Kombinasi sensitivitas dan spesifisitas adalah penting dalam melakukan kegiatan tes skrining/penapisan. Sensitivitas adalah bagaimana akuratnya suatu tes yang mengklarifikasikan orang sakit adalah benar-benar sakit pada kenyataannya sedangkan spesifisitas adalah bagaimana akuratnya suatu tes yang mengklarifikasikan orang sehat adalah benar-benar sehat pada kenyataannya. **Sensitivitas rendah** berarti bahwa tes akan melewatkan banyak individu yang memiliki penyakit ini, sedangkan **spesifisitas yang rendah** menunjukkan bahwa tes akan menempatkan banyak orang dalam kelompok yang berpenyakit meskipun mereka tidak memiliki penyakit. Dalam jargon epidemiologi dikatakan bahwa suatu skrining/penapisan dengan sensitivitas yang rendah akan meningkatkan beberapa jumlah '*false negatif*' sedangkan jika suatu skrining/penapisan memiliki spesifisitas yang rendah akan menghasilkan banyak '*false positif*'.

Alat ukur memiliki nilai prediktif positif tinggi bila di kemudian hari terbukti banyak terjadi positif benar (*true positive*) dan sedikit positif palsu (*false positive*). Alat ukur memiliki nilai prediktif negatif tinggi bila di kemudian hari banyak terjadi negatif benar (NB) dan sedikit negatif palsu (NP).

Latihan Skrining/Penapisan

1. Jelaskan yang Anda pahami dari skrining dalam epidemiologi!
2. Kenapa kita melakukan skrining/penapisan?
3. Berikan contoh pelaksanaan tes skrining/penapisan pada Badan Kesehatan Dunia, tuliskan sumber website sumber contohnya (www.who.int)!
4. Jelaskan perbedaan sensitivitas dan spesifisitas!
5. Jelaskan yang dimaksud dengan sensitivitas dan spesifisitas rendah!
6. Jelaskan perbedaan nilai prediksi positif dan nilai prediksi negatif!
7. **Lakukan perhitungan untuk soal di bawah ini, hitunglah sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif dan nilai prediktif negatif, dan interpretasikan?**



8

Tabel 46. Data hasil tes HIV pada pengguna narkoba suntik pada Provinsi X di Negara Z

Tes pada Pengguna Narkoba Suntik	Tes HIV		
	Positif	Negatif	Total
Positif	500	50	550
Negatif	30	420	450
Total	530	470	1000

8

8. Sebuah tes skrining/penapisan dengan mamografi untuk mendeteksi kanker payudara di Provinsi X sedang dievaluasi keefektifan dan sensitivitasnya. Mamografi tersebut dilakukan pada 880 WUS. Dan didapatkan fakta bahwa 200 orang yang didiagnosis terkena penyakit kanker payudara, hasil ujinya positif. Sedangkan 20 orang yang terkena kanker payudara, menunjukkan hasil uji yang negatif. Dan terdapat 30 orang yang tidak terkena penyakit kanker payudara, hasil mamografinya positif. Berdasarkan Informasi tersebut, maka:
- Identifikasikan jumlah WUS yang masuk dalam kategori: Positif Benar/*True Positive*; Positif Palsu/*False Positive*; Negatif Palsu/*False Negative* dan Negatif Benar/*True Negative*? Gambarkan tabelnya!
 - Hitunglah persentase sensitivitasnya!
 - Tentukan berapa spesivitasnya!
 - Berapakah nilai prediktif positifnya?
 - Berapakah nilai prediktif negatifnya?
 - Berikan satu contoh perhitungan sensitivitas dan spesifisitas pada data kesehatan!
9. Dilakukan Tes Creatinine Kinase untuk Membantu Diagnosis Infark Otot Jantung pada Rumah Sakit X, hasil diperoleh sebagai berikut.

Hasil CK tes	Infark Otot Jantung		
	Ya	Tidak	Total
Positif (≥ 80 IU)	230	16	246
Negatif (< 80 IU)	15	116	131
Total	245	122	377



Hitunglah sensitivitas dan spesifisitas dari skrining/penapisan Infark otot jantung?

Berapa jumlah positif benar dan negatif benar pada skrining/penapisan ini?

10. Jelaskan prinsip yang harus dipertimbangkan sebelum melaksanakan skrining/penapisan?

(Hasil Diskusi Latihan ini bisa diakses pada <http://elearning.unsri.ac.id/>, pilih sebagai guest (untuk yang bukan mahasiswa FKM Unsri, pilih Fakultas Kesehatan Masyarakat, pilih mata kuliah Metode Epidemiologi, password: me, materi Skrining, atau <http://metopidfkmunsri.blogspot.com>)

DAFTAR PUSTAKA

1. Webb P, Bain C, Pirozzo S. *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press; 2005. p.290-312
2. Marchand R, Tousignant, Chang H. Cost-effectiveness of screening compared to case-finding approaches to tuberculosis in long-term care facilities for the elderly. *International Journal of Epidemiology*. 1999 28 Maret 2014;28:563-70.
3. Last JM. *A Dictionary of Epidemiology*. Edition F, editor. New York: Oxford University Press; 2001. p.165-167
4. Bhopal RS, editor. *Concepts of Epidemiology: An integrated introduction to the ideas, theories, principles and methods of epidemiology*; 2002. United State: Oxford University Press; 2002.
5. Bonita R, Baeglehole R, Kjellstorm T. *Basic of Epidemiology*. Switzerland: WHO Press; 2006 (cited. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547073_eng.pdf. p.110-114
6. Unit Pengkajian Teknologi Kesehatan. *Skrining Kanker Leher Rahim dengan Metode Inspeksi Visual dengan Asam Asetat (IVA)*. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2008 (cited. Available from: http://buk.depkes.go.id/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=279&Itemid=142.



7. WHO. The ASSIST ² project - Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test. Journal (serial on the Internet). 2007 Date: Available from: http://www.who.int/substance_abuse/activities/assist/en/.
8. Ryadi S, Wijayanti. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Jakarta: Salemba Medika; 2011.p. 32-38
9. Validitas dan Realibilitas Pengukuran (database on the Internet). Universitas Negeri Solo. 2011 (cited 1 April 2014). Available from: <http://fk.uns.ac.id/index.php/download/file/61>.
10. Giesecke J. *Modern Infection Disease Epidemiology*. Second Edition ed. USA: Oxford University Press Inc.; 2002.
11. Timmreck TC. *Epidemiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: EGC; 2001.





BAB 6

STUDI DESAIN DALAM EPIDEMIOLOGI

4 Kompetensi Dasar yang ingin dicapai pada bab ini adalah mahasiswa mampu memahami berbagai desain studi dalam epidemiologi. Materi pembelajaran pada bab ini meliputi desain studi epidemiologi observasi dan eksperimental/uji klinis, desain studi potong lintang, kasus kontrol, kohort dan studi desain eksperimental secara individu dan kelompok (*randomised controlled trial dan cluster randomised controlled trial*).

8 Indikator tercapainya kompetensi dasar adalah mahasiswa mampu menjelaskan konsep studi desain dalam epidemiologi, menjelaskan jenis studi desain dalam epidemiologi dan menjelaskan perbedaan antar studi desain dalam epidemiologi.

A. Pendahuluan

Investigasi epidemiologi bertujuan untuk menjawab fenomena kejadian kesehatan yang ada di populasi. Anda bisa mengaplikasikan berbagai tipe studi desain dalam investigasi Anda, tergantung situasi dan kondisi tertentu dan tingkat validitas yang Anda ingin capai. Perhatikan contoh di bawah ini, pernahkah Anda bertanya akan suatu kondisi berikut ini.

1. Anda ingin mengetahui *trend* penyakit di suatu daerah.
2. Anda ingin mengetahui hubungan antara variabel umur dan kejadian kanker prostat.
3. Anda ingin menganalisis perbedaan karakteristik anak-anak yang mengalami keracunan makanan dan tidak mengalami keracunan makanan pada saat pesta ulang tahun si X.
4. Anda ingin mengetahui apakah rokok dapat menyebabkan berbagai kanker di masa depan.
5. Kenapa angka prevalensi HIV lebih tinggi di Papua dibandingkan di Sumatera.
6.
7.

(coba Anda tulis pertanyaan dalam pikiran Anda...)

Secara garis besar, desain penelitian dalam epidemiologi terbagi menjadi dua kelompok besar yaitu penelitian eksperimental dan penelitian observasi. Tujuan dari penelitian eksperimen/uji klinis adalah untuk mengukur efek dari suatu intervensi terhadap hasil tertentu yang diprediksi sebelumnya. Desain ini merupakan metode utama untuk

menginvestigasi terapi baru. Misal, efek dari obat X dan obat Y terhadap kesembuhan penyakit Z atau efektivitas suatu program kesehatan terhadap peningkatan kesehatan masyarakat.

Sedangkan penelitian observasional tidak melakukan intervensi apa pun, tetapi,

Petunjuk!

Desain studi penelitian Epidemiologi terbagi menjadi dua yaitu Penelitian Eksperimental dan penelitian Observasional.



peneliti hanya mengobservasi kejadian atau fenomena yang terjadi di suatu masyarakat untuk menjawab pertanyaan penelitian. Misalnya, peneliti ingin mengetahui hubungan antara pengetahuan ibu tentang gizi anak terhadap status gizi anak. Peneliti tidak melakukan intervensi berupa penyuluhan atau pelatihan seputar gizi anak kepada target penelitian terlebih dahulu. Peneliti hanya menyelidiki apakah salah satu yang memengaruhi status gizi anak itu adalah pengetahuan ibu yang telah mereka miliki sebelumnya tentang gizi anak, mungkin dari media atau penyuluhan rutin oleh tenaga kesehatan di lokasi setempat.

Contoh lainnya, peneliti ingin mengetahui faktor apakah yang berkaitan dengan kejadian bunuh diri di daerah X. Peneliti bisa mengumpulkan data dari keluarga yang salah satu anggota keluarganya melakukan bunuh diri kemudian dibandingkan dengan data dari keluarga yang tidak ada anggota keluarganya bunuh diri untuk menyelidiki penyebabnya. Penyelidikan fenomena bunuh diri bisa dengan mengumpulkan informasi mengenai sosioekonomi, status pernikahan, perilaku minum alkohol, kekerasan dalam rumah tangga, atau pertanyaan lainnya pada dua kelompok tersebut, lalu membandingkannya.

STUDI KASUS 1



Gambar 20. Metadon yang diberikan secara oral studi desain observasional



Untuk lebih memahami perbedaan studi klinis dan observasi, coba diskusikan contoh kasus ini, seorang peneliti ingin mengetahui apakah layanan pemberian metadon dalam Program Terapi Rumatan Metadon (PTRM) kepada pengguna narkoba suntik dapat mengurangi penularan penyakit menular seksual berbasis darah termasuk HIV/AIDS dan kematian karena overdosis narkoba di Kota Palembang Indonesia, desain studi apakah yang cocok untuk mengetahui efektivitas PTRM terhadap penurunan HIV/AIDS dan kejadian overdosis? Mari kita diskusikan pada pembahasan selanjutnya.

B. Studi Observasional

Secara umum, studi observasi terbagi menjadi dua bagian besar, yaitu studi deskriptif dan studi analitik. Studi deskriptif umumnya paling sering digunakan untuk menggambarkan pola penyakit dan untuk mengukur kejadian dari faktor risiko untuk penyakit (paparan) pada satu populasi. Sedangkan jika kita ingin mengetahui asosiasi antara kejadian penyakit dan faktor risikonya, maka studi analitik dilakukan. Ada beberapa tipe studi observasional secara umum, antara lain:^(1, 2)

Tabel 47. Tipe studi desain observasional

Tipe Studi Observasional	Alternatif Nama Lain	Unit Studi
Studi Deskriptif		
<i>Case series</i>	Kasus Berurutan	Individu
Studi Migrant	Studi Migran	Populasi
Studi Prevalensi	Survei	Populasi
Studi Analitik		
Studi Ekologi	Korelasi	Populasi
Potong Lintang	Prevalensi	Individu
Kasus Kontrol	Kasus-Referensi	Individu
Kohort	<i>Follow-up</i>	Individu

Sumber: Bonita, 2006 dan Webb et al 2005



Studi deskriptif merupakan langkah awal dalam melakukan investigasi epidemiologi. Studi ini menjawab pertanyaan berkaitan dengan aspek epidemiologi yang meliputi 'orang, tempat dan waktu' dan aspek ini dipergunakan untuk menjawab pertanyaan 'siapa?, apa?, di mana? dan ketika?'. Termasuk sebagai studi deskriptif adalah survei prevalensi, studi *migrant* dan kasus berurutan (*case series*).^(1, 2) Survei prevalensi dilakukan untuk menggambarkan kondisi kesehatan suatu populasi atau faktor risiko kesehatan, misalnya Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) di Indonesia, dilakukan secara rutin setiap dua-tiga tahun sekali, untuk melihat kondisi kesehatan masyarakat di Indonesia dan berguna untuk melakukan perencanaan kesehatan.

Studi *migrant* dilakukan jika kita ingin melihat perbedaan kondisi kesehatan atau penyakit pada masyarakat berbeda etnik, suku dan negara. Studi ini juga melihat perubahan pola penyakit pada etnik yang berbeda jika mereka bermigrasi ke negara lainnya. Misal, etnik Jawa yang tinggal di Indonesia akan memiliki pola penyakit berbeda dengan etnik Jawa yang telah lama tinggal di Australia. Ataupun perbedaan pola penyakit etnik Jepang yang tinggal di Jepang dan etnik Jepang yang telah lama bermigrasi ke Amerika. Sedangkan, *case series* (studi kasus berturut-turut) dilakukan jika kita ingin melihat karakteristik suatu penyakit yang terjadi di suatu populasi. Misal, kejadian Flu Burung pada manusia di Indonesia. Kita bisa mempelajari karakteristik pasien Flu Burung di Rumah Sakit X di Indonesia dengan memerhatikan perbedaan karakteristik pasien, gejala umum dan spesifik Flu Burung pada beberapa pasien yang positif ataupun terduga (*suspect*) menderita Flu Burung.

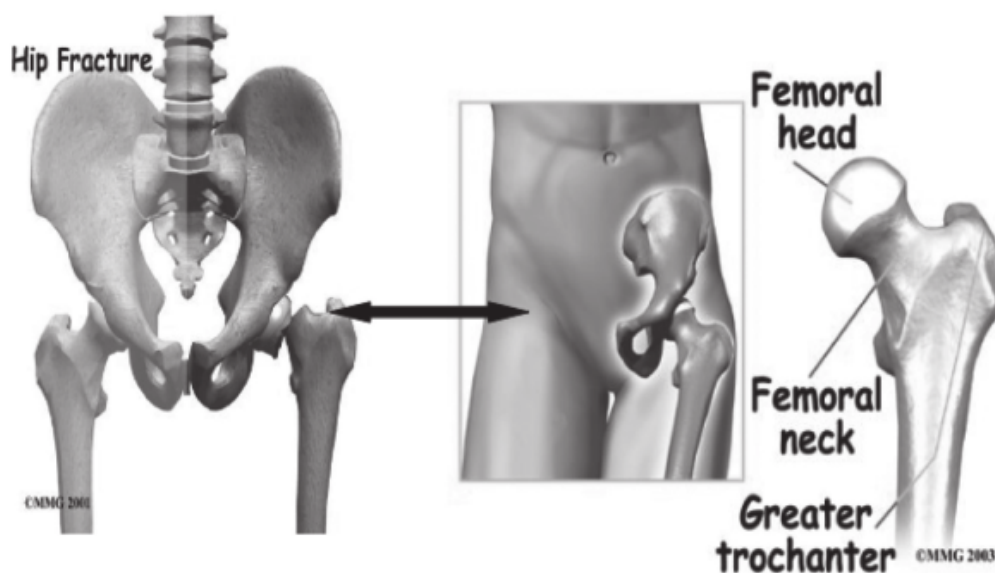
Ketika kita akan menggali pertanyaan 'kenapa', kita perlu melakukan studi analitik untuk menjawab pertanyaan tersebut. Studi Analitik merupakan studi yang menganalisis hubungan antara status kesehatan dan variabel lainnya.^(1, 2) Sebagai contoh, penelitian Najmah dkk.,⁽³⁾ melakukan investigasi faktor-faktor yang memengaruhi perilaku penggunaan alat dan jarum suntik tidak steril pada pengguna napza suntik. Selain melakukan studi deskriptif sebagai langkah epidemiologi awal, peneliti menggambarkan karakteristik penasun di Kota Palembang, peneliti melakukan studi analitik juga untuk mengetahui, hubungan antara faktor karakteristik penasun dan variabel lainnya (lama menggunakan napza



suntik, pengetahuan tentang pengurangan dampak buruk (*harm reduction*) dan HIV, sikap terhadap *harm reduction* dan sebagainya) terhadap perilaku penggunaan jarum dan alat suntik steril. Peneliti melakukan studi analitik dengan menganalisis hubungan antara karakteristik penasun, dan variabel lainnya terhadap perilaku penasun tersebut.

Studi lainnya, misalnya kejadian patah tulang pinggul pada wanita lansia di Indonesia, ketika kita melakukan studi deskriptif apa yang bisa kita investigasi? Kita bisa investigasi beberapa pertanyaan seperti:

1. Gambaran dimensi-dimensi tulang pinggul lansia berdasarkan hasil X-Ray, seperti kepadatan tulang, diameter endokortikal, lebar leher femur, dan dimensi lainnya.
2. Prevalensi patah tulang pinggul pada wanita lansia pada desa dan kota di 10 provinsi terbesar di Indonesia.
3. *Trend* kejadian patah tulang pinggul pada wanita lansia dari tahun 2005-2014 di Indonesia.
4. Proporsi konsumsi vitamin D, kalsium dan penggunaan hormon steroid pada wanita lansia.
5. Gambaran kebiasaan aktivitas fisik wanita lansia di Indonesia.



Sumber: Najmah dkk, 2011⁽⁴⁾

Gambar 21. Gambaran anatomi tulang pinggul femur pada pinggul



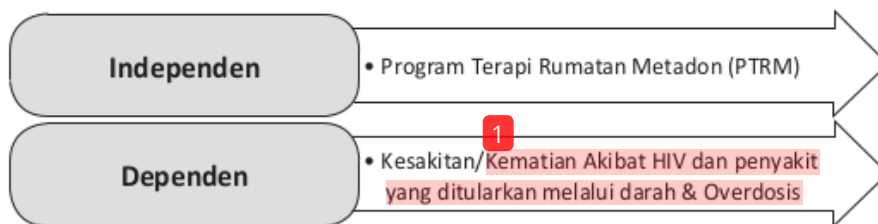
1

Bagaimana studi analitik? Kita bisa menghubungkan beberapa variabel, misalnya:

1. Identifikasi perbedaan umur dan kepadatan tulang pada wanita lansia.
2. Analisis hubungan konsumsi kalsium dan vitamin D terhadap kejadian patah tulang pinggul.
3. Identifikasi hubungan antara aktivitas fisik dan pencegahan patah tulang pinggul pada wanita lansia dan sebagainya.

Langkah-langkah dalam menentukan tipe desain studi observasional dalam epidemiologi,^(1, 2) pelajari kembali STUDI KASUS 1

Tahap pertama: tentukan variabel dependen dan variabel independennya. Dalam studi ini, dapat kita pelajari bahwa variabel independennya adalah program terapi rumatan metadon sedangkan variabel dependennya adalah angka kesakitan atau kematian akibat HIV/AIDS dan penyakit yang ditularkan melalui darah lainnya dan overdosis narkoba.

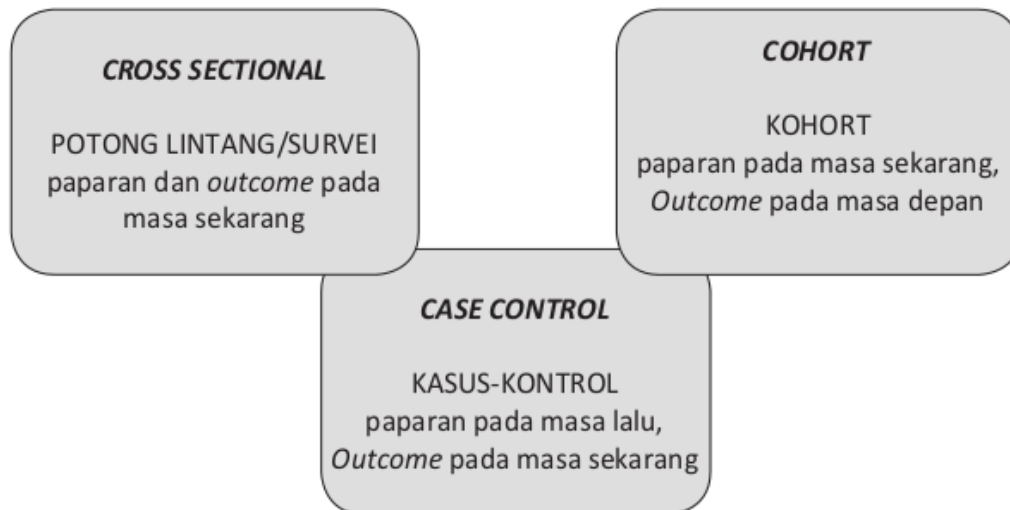


Gambar 22. Memerhatikan variabel dependen dan variabel independen

1

Tahap kedua: tentukan studi desain yang tepat untuk mengetahui efektivitas PTRM. Secara garis besar, studi desain observasional ada tiga jenis: Potong Lintang (*Cross sectional*), Kohort (*Cohort*), dan Kasus Kontrol (*Case-control*). Perbedaan secara umum terletak pada faktor paparan (*exposure factors*) dan kejadian penyakit (*disease*). Studi desain potong lintang, faktor paparan dan kejadian penyakit terjadi pada masa sekarang secara bersamaan (*in the present*); studi desain kasus-kontrol, faktor paparan terjadi dimasa lalu dan kejadian penyakit terjadi pada masa sekarang; sedangkan desain kohort, faktor paparan terjadi di masa sekarang, lalu diselidiki hingga kejadian penyakit apakah akan terjadi di masa depan.





Sumber: Bonita, 2006 dan Webb et al 2005^(1,2)

Gambar 23. Jenis penelitian observasional secara garis besar: potong lintang (*cross sectional*), kohort (*cohort*), dan kasus kontrol (*case-control*)

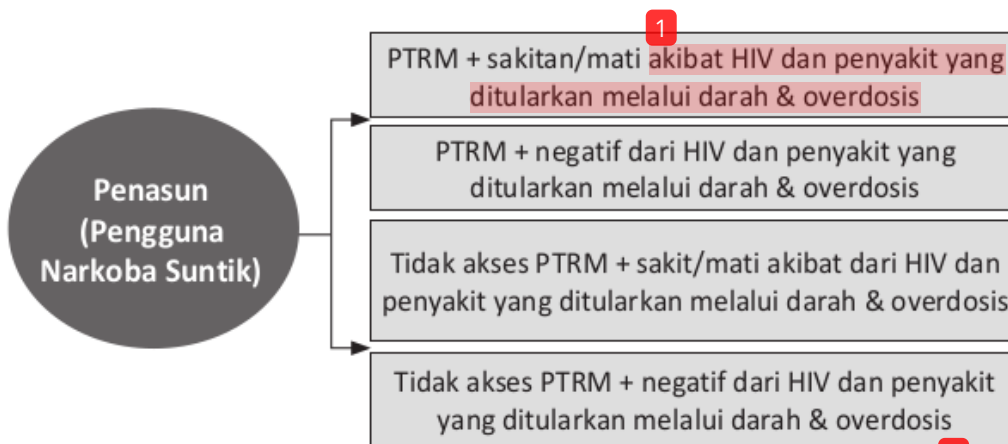
Studi lainnya, studi ekologi jarang digunakan untuk membuktikan uji hipotesa sebab akibat tetapi sering menjadi dasar untuk mengembangkan hipotesa. Studi ini mudah dilakukan jika data rutin siap tersedia, tapi hasil studi ekologi sulit untuk diinterpretasikan. Perbedaan angka kesakitan atau kematian pada beberapa populasi yang dibandingkan sangat besar dipengaruhi oleh faktor paparan lainnya, dengan kata lain faktor perancu dalam studi ekologi sangatlah tinggi.⁽²⁾

1. Desain Potong Lintang (*Cross Sectional*)

Bila kita memiliki keterbatasan dana, waktu dan tenaga, alternatif desain yang sederhana adalah desain potong lintang. Desain potong lintang dikenal juga dengan istilah survei. Kunci utama dalam desain potong lintang adalah sampel dalam suatu survei direkrut tidak berdasarkan status paparan atau suatu penyakit/kondisi kesehatan lainnya, tetapi individu yang dipilih menjadi subjek dalam penelitian adalah mereka yang diasumsikan sesuai dengan studi yang akan kita teliti dan mewakili populasi yang akan diteliti secara potong lintang sehingga hasil studi bisa digeneralisasikan ke populasi. Oleh karena itu, faktor paparan dan kejadian penyakit/kondisi kesehatan diteliti dalam satu waktu.⁽²⁾



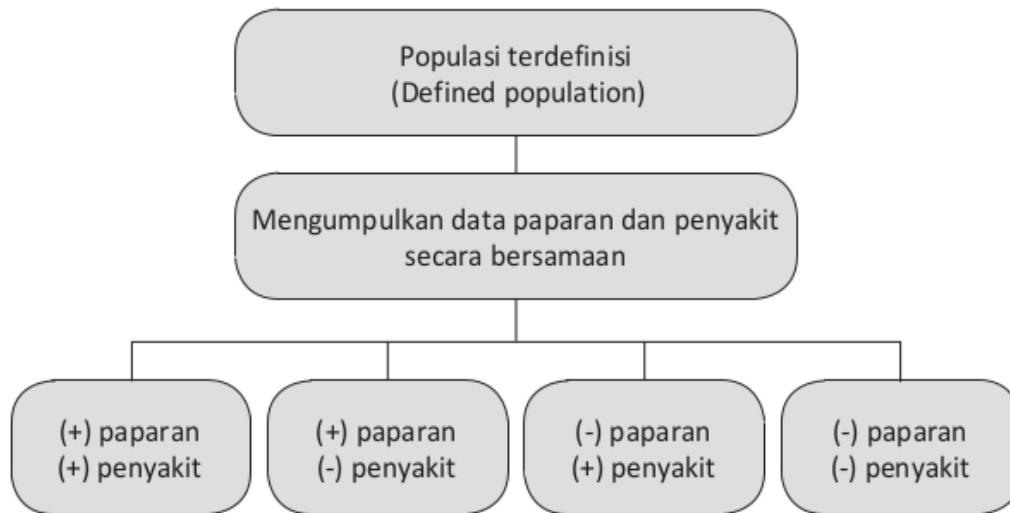
Dalam studi kasus 1, kita mengamati pengguna narkoba suntik tanpa membedakan mereka akses atau tidak akses PTRM atau status mereka dari HIV/AIDS atau overdosis narkoba. Sampel kita semua pengguna narkoba lalu kita telusuri apakah mereka akses PTRM dan pernah overdosis atau sebaliknya. Perhitungan yang bisa dihitung angka prevalensi dan rasio prevalensi. Kita mengumpulkan data dalam satu waktu dengan target sampel adalah pengguna narkoba suntik di suatu daerah atau provinsi (lihat Gambar 24).



Gambar 24. Aplikasi studi desain potong lintang (*cross sectional*) terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV

Banyak sekali survei, studi deskriptif yang dilakukan di Indonesia. Contoh penelitian yang menggunakan desain ini adalah Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilaksanakan Kementerian Kesehatan Indonesia, surveilans terpadu biologis dan perilaku (STBP) pada kelompok risiko tinggi HIV/AIDS dan penyakit menular seksual lainnya, Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI). Jika kita ingin menganalisis lebih lanjut dengan menghubungkan beberapa variabel yang ada pada survei di atas, misalnya hubungan antara pengetahuan ibu tentang HIV/AIDS terhadap sikap ibu kepada ODHA, data pada Riskesdas maka kita lakukan studi potong lintang dan bisa menghitung rasio prevalensi atau asosiasi yang kita inginkan.





Gambar 25. Alur studi desain potong lintang⁽²⁾

* (+)ada ;(-) tidak ada

1

Kelemahan studi desain potong lintang, antara lain:

- a. Keterbatasan dimensi dari interpretasi sebab akibat, yang kita kenal dengan istilah fenomena ayam dan telur (*chicken and egg*), kita kurang mengetahui apakah sebab atau akibat duluan dari suatu kondisi kesehatan atau penyakit.
- b. Desain ini tidak efisien untuk faktor paparan atau penyakit (*outcome*) yang jarang terjadi. Untuk pengolahan data analitik, kita membutuhkan faktor paparan dan penyakit dengan jumlah yang cukup sehingga peneliti bisa melakukan analisis asosiasi lebih lanjut.
- c. Kasus prevalensi kemungkinan tidak mewakili semua populasi jika angka rata-rata respons (*response rate*) yang bersedia mengikuti survei tidak mencapai target yang ditentukan.

Adapun kelebihan dari desain potong lintang adalah:

- a. Mengukur angka prevalensi, bukan angka insiden.
- b. Sampel dalam studi dapat mewakili populasi dengan teknik *sampling*.
- c. Metode dan desain serta definisi penelitian bisa distandardisasi, *reliable* dan *single blind* sehingga survei berulang dapat dilakukan untuk mengetahui *trend* penyakit atau kondisi kesehatan dan kebutuhan pelayanan kesehatan suatu negara dalam kurun waktu tertentu.



- d. Sumber daya dan dana yang efisien karena pengukuran dilakukan dalam satu waktu.
- e. Kerja sama penelitian (*response rate*) dengan desain ini umumnya tinggi.

2. Desain Kasus Kontrol

Ketika kita bisa membedakan status responden sebagai kelompok yang menderita suatu penyakit atau suatu kondisi kesehatan dan status responden yang sehat atau memiliki penyakit lainnya, maka kita bisa melakukan penelitian dengan kasus kontrol atau *case control*. Ada dua kelompok partisipan yang akan direkrut dalam penelitian dengan studi ini, kelompok kasus dan kelompok kontrol. Partisipan di kelompok kasus pada sumber populasi didefinisikan sebagai semua orang yang akan datang ke pusat layanan kesehatan, baik Klinik, Puskesmas maupun Rumah Sakit dan datanya akan disimpan dalam rekam medis jika mereka menderita penyakit yang akan diteliti. Permasalahan yang sering muncul, pusat layanan kesehatan umumnya melayani masyarakat yang berbeda penyakitnya sehingga pola rujukan dan reputasi pusat layanan kesehatan sangat menentukan perekrutan kelompok kasus yang optimal.⁽⁵⁾

Sedangkan, partisipan pada kelompok kontrol, dapat dipilih dengan beberapa cara, antara lain:⁽⁵⁾

- a. Kontrol dari Populasi (*Population controls*): kelompok kontrol diambil langsung dari populasi, umumnya dilakukan jika ada data registrasi populasi, atau kelompok tertentu. Hal ini biasanya dilakukan di negara maju yang memiliki data registrasi yang komprehensif sehingga bisa dilakukan melalui telepon, dan melalui surat/pos.
- b. Kontrol dari tetangga (*Neighbourhood controls*): kelompok kontrol diambil dari sekitar kelompok kasus yang ada, misal lebih kurang 10 meter tinggal di sekitar kasus. Misal, satu kasus yang melakukan bunuh diri, kelompok kontrol dipilih dari tetangga yang tidak melakukan bunuh diri.
- c. Kontrol dari Klinik atau Rumah Sakit (*Hospital or clinic based controls*): kelompok kontrol dipilih pada pusat layanan kesehatan yang sama dengan kelompok kasus direkrut, tetapi memiliki penyakit yang



berbeda dan penyakitnya tidak berhubungan dengan faktor paparan pada kelompok kasus, misal kelompok kasus adalah pasien kanker paru, kelompok kontrol bisa dipilih dari pasien yang menderita gangguan pencernaan, sangat dihindari memilih kelompok kontrol yang juga merokok karena berhubungan dengan kanker paru.

- d. Kontrol dari orang yang telah meninggal (*Dead people*): kelompok kontrol direkrut dari responden yang telah meninggal karena penyakit lain dari kelompok kasus, umumnya kita menggunakan *proxy* atau perwakilan kelompok kontrol yang bisa kita wawancarai sama seperti menginvestigasi informasi dari keluarga kelompok kasus yang telah meninggal.

Mari kita aplikasikan studi kasus 1 dengan studi desain kasus kontrol, penulis telah membuat alur penelitian dengan desain kasus kontrol di bawah ini, coba jelaskan bagaimana penelitian ini bisa dilakukan dengan desain ini. Silahkan coba Anda jelaskan alur di atas, Apa yang kita mulai, dari mana kita memulai dan apa yang kita telusuri ke belakang? Tuliskan jawabanmu di sini.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

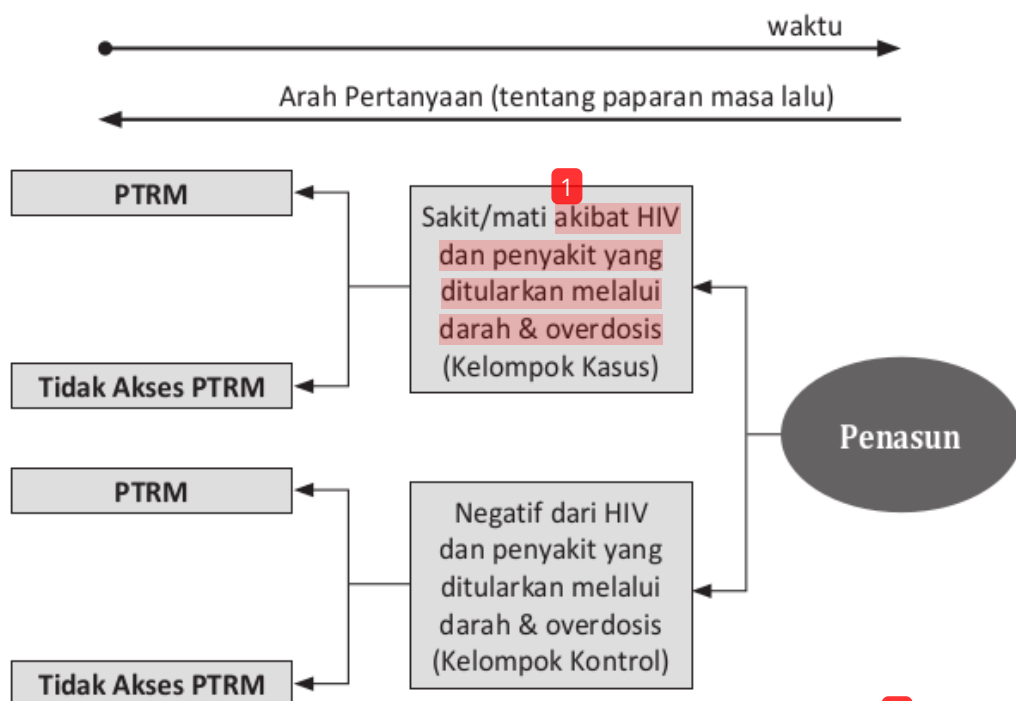
.....

.....

.....

.....





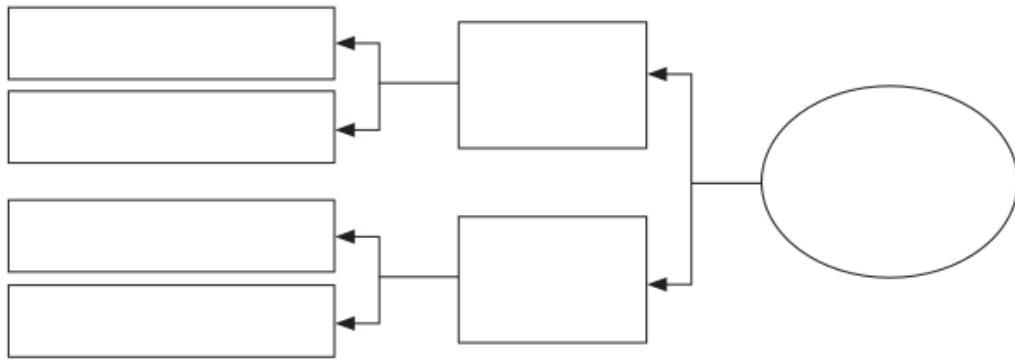
Gambar 26. Aplikasi studi desain kasus-kontrol (*case control*) terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV

1 Untuk memahami desain ini, kita lanjutkan pada studi kasus 2.

“Peneliti ingin mengetahui apakah status gizi ibu memengaruhi kejadian BBLR (Berat Badan Lahir Rendah) di Sumatera Selatan. Karena kejadian BBLR tidak terlalu sering terjadi, maka peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan desain kasus kontrol”. Apa yang harus kita pahami dalam studi kasus 2 ini?

Pertama, peneliti menentukan kriteria kelompok kontrol dan kasus. Untuk kelompok kontrol, peneliti memberi kriteria yaitu ibu yang melahirkan anak yang tidak BBLR (≥ 2.500 gram), sedangkan untuk kelompok kasus, kriteria inklusinya adalah ibu yang melahirkan anak yang BBLR. Peneliti ingin mengetahui hubungan status gizi ibu dengan risiko terjadinya BBLR. Lalu peneliti menanyakan pertanyaan berkaitan dengan status gizi (dengan kategori status gizi ibu baik dan status ibu gizi kurang) dan risiko BBLR kepada ibu-ibu yang baru saja melahirkan anaknya di beberapa rumah sakit dan klinik bersalin di Sumatera Selatan. Coba perhatikan alur desain penelitian kasus kontrol di bawah ini, dan coba buat alur yang sama untuk studi kasus BBLR.



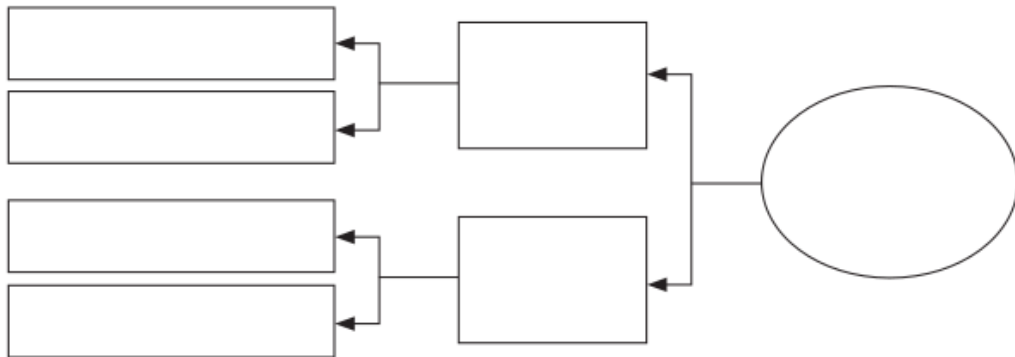


Sumber: Webb et al, 2005⁽²⁾

Gambar 27. Alur studi desain kasus kontrol (*case control*)

1

Silahkan gambar alur penelitian studi kasus 2 Status gizi ibu dan kejadian BBLR dengan studi desain kasus kontrol pada gambar di bawah ini.



1

Berdasarkan dua studi kasus sebelumnya, mari kita simpulkan kelemahan dan kelebihan penelitian dengan menggunakan studi desain kasus kontrol. Kelemahan penelitian dengan studi desain kasus kontrol adalah:^(5, 8)

- a. Hanya bisa menginvestigasi satu penyakit *outcome* atau satu kondisi kesehatan/penyakit, karena kita mulai dari satu kondisi kesehatan dan kita kilas balik ke belakang banyak paparan yang mungkin telah terjadi.
- b. Tidak bisa menghitung angka insiden atau ukuran asosiasi absolut lainnya. Kasus dipilih dari populasi sumber yang memiliki *outcome*, sedangkan kelompok kontrol merupakan estimasi distribusi faktor paparan dari populasi sumber, sehingga hasil perhitungan yang kita



dapatkan adalah Odds Rasio (OR). Walaupun asosiasi bisa ditegaskan dengan perhitungan odds rasio, tetapi tidak bisa menghitung risiko absolut (*absolute risk*) karena angka insiden tidak diketahui.

- c. Bias seleksi. Tidak mudah untuk memilih responden pada kelompok kontrol, karena responden sebisa mungkin tidak terpapar dari faktor risiko yang merupakan penyebab dari penyakit pada kelompok kasus, karena kemungkinan kelompok kontrol bisa menderita sakit yang sama seperti kelompok kasus, tetapi masih tahap tanpa gejala (*asymptomatic group*) dengan faktor risiko tersebut. Sehingga kemungkinan terjadinya bias seleksi sangat besar. Misal, untuk mengetahui hubungan antara kasus kanker paru-paru dan merokok. Untuk pemilihan kasus kontrol, peneliti harus semaksimal mungkin untuk memilih kelompok ini pada pasien penyakit selain kasus kanker, yang tidak terpapar dengan rokok, misal penyakit maag, pasien katarak yang bukan perokok dan sebagainya.
- d. Bias informasi dan bias *recall*. Seperti kita pahami, bahwa informasi yang kita akan dapatkan tergantung daya ingat responden. Rekam medis dapat meminimalisir bias informasi, tetapi tidak semua faktor risiko/paparan terdokumentasi pada rekam medis. Oleh karena itu, kemungkinan bias pada informasi tetap ada, terutama untuk kelompok kontrol. Kelompok kasus akan cenderung lebih mengingat faktor risiko yang dia alami daripada kelompok kontrol. Seperti contoh di atas, ibu dengan anak BBLR, umumnya daya ingat akan faktor paparan yang dia alami, memorinya akan lebih tinggi daripada ibu yang melahirkan bayi normal, misalnya status merokok, status gizi, periksa kehamilan dan sebagainya.

Untuk kelebihanannya, tentu saja desain ini sangat tepat sekali pada kasus yang jarang terjadi di masyarakat, seperti kasus kanker, HIV/AIDS, sehingga kita bisa mengetahui faktor risiko suatu kondisi kesehatan dengan metode retrospektif dengan cepat, responden ditanya tentang faktor paparan yang telah terjadi pada periode tertentu di masa lampau hingga terjadinya penyakit. Kemudian, desain ini bisa dilakukan pada jumlah sampel terbatas dan bisa mengeksplorasi banyak faktor paparan di masa lampau pada satu *outcome*. Kelebihan lainnya, odds rasio nilainya mendekati



risiko rasio (*risk ratio*), terutama pada kasus yang jarang terjadi. Nilai odds rasio merupakan rata-rata, karena kelompok kasus dan kontrol seharusnya mewakili populasi dengan memerhatikan paparan.^(5, 8)

3. Desain Kohort

Ketika peneliti mempunyai waktu, tenaga dan pendanaan yang cukup dan telah banyak penelitian sebelumnya melakukan penelitian dengan desain potong lintang dan kasus-kontrol, maka pilihan selanjutnya adalah desain kohort. Kelebihan studi kohort adalah kita bisa menilai kausalitas karena faktor paparan terjadi sebelum responden sakit, sehingga adanya tingkat alur jelas antara faktor paparan kemudian baru terjadi sakit. Oleh karena itu, tingkat bias bisa diminimalisir terutama bias informasi, karena responden diikuti oleh peneliti ke depan (prospektif). Kemudian faktor perancu bisa dikontrol dan memungkinkan beberapa *outcome* hasil penelitian dapat dihasilkan dalam penelitian ini. Studi ini juga sangat baik untuk faktor paparan yang jarang terjadi dan memungkinkan peneliti menghitung angka insiden (*incidence rates*).^(1, 2, 8)

Kelemahan studi dengan desain kohort adalah memerlukan waktu yang panjang terutama untuk mengetahui efek dari beberapa faktor paparan karena desain ini umumnya untuk menginvestigasi penyakit kronik. Desain ini juga membutuhkan jumlah sampel penelitian dalam cukup besar yang bisa bermanfaat jika adanya banyak sampel yang hilang sepanjang penelitian berlangsung dalam periode tertentu (*loss of follow up*). Biaya yang dibutuhkan juga tidak murah pada desain ini. Kelemahan lainnya, jika penyakit yang diteliti jarang terjadi baik di grup yang terpapar dan grup tidak terpapar, sangat sulit sekali mencari responden dalam jumlah yang sangat banyak.^(1, 2, 8)

Contoh yang fenomenal adalah *Framingham Cohort*, yang dilakukan pada lebih dari 5.209 responden yang berumur 30-62 tahun di Framingham, Ma, Boston hingga tiga generasi yang dimulai pada tahun 1948 dan diikuti hingga lebih dari 50 tahun ke depan (untuk melihat hasil penelitian dapat diakses di <http://www.bmc.org/strokecerebrovascular/research/framinghamstudy.htm>).



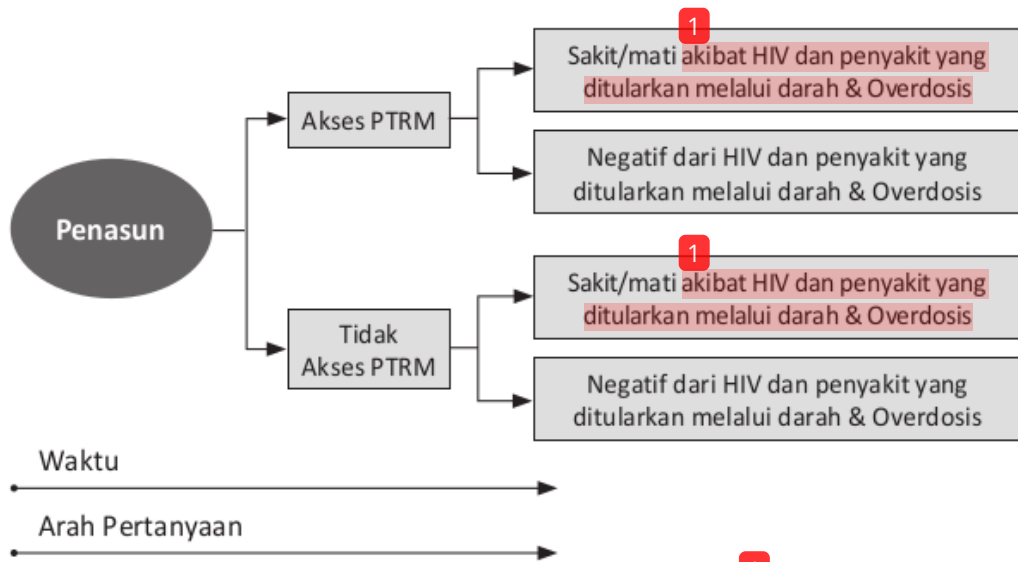
1

Sudah lebih dari 1.000 publikasi untuk penelitian ini. Contoh beberapa topik yang sudah dieksplorasi selama lebih kurang 50 tahun itu antara lain:

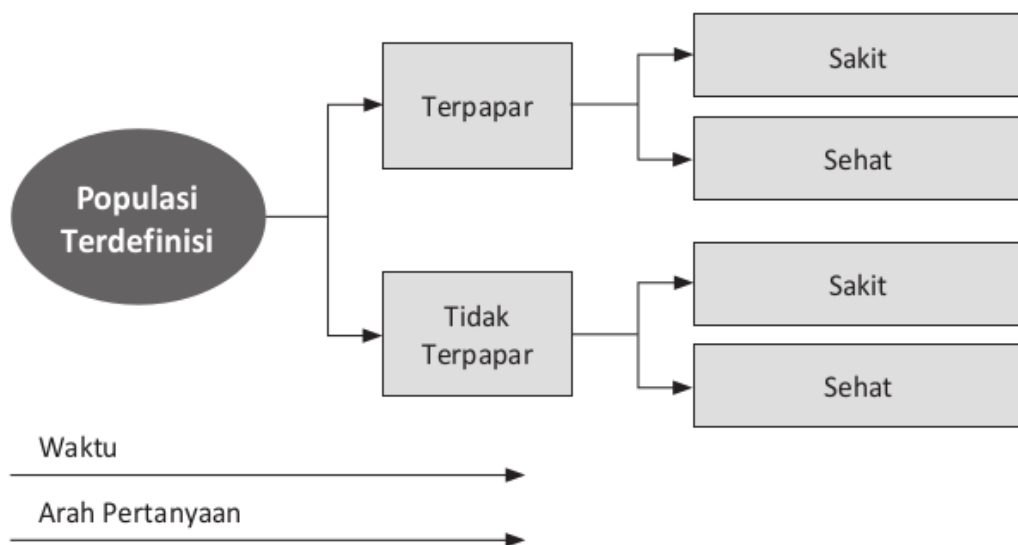
- a. Faktor risiko vaskular baik yang konvensional maupun baru.
- b. Tindakan longitudinal penyakit subklinis yang dikumpulkan melalui *ultrasound seri karotis, echocardiography, tonometry arteri* dan CT dan MR pencitraan struktur jantung, arteri pusat dan aterosklerosis koroner.
- c. Data mengenai perubahan struktural dan fungsional subklinis yang menyertai penuaan otak dikumpulkan melalui MRI otak volumetrik dan pengujian kognitif rinci.
- d. Data insiden titik akhir klinis stroke, gangguan kognitif ringan tanpa demensia dan demensia klinis (pembuluh darah dan tipe alzheimer). Data ini dikumpulkan melalui pemeriksaan dan tindak lanjut oleh ahli saraf studi dan *neuropsychologists*. Informasi tentang fase klinis setelah onset penyakit juga tersedia.
- e. Informasi mengenai diet, aktivitas fisik, depresi dan jaringan sosial.
- f. Data alternatif penyebab morbiditas dan mortalitas termasuk kanker, jantung dan penyakit pembuluh darah perifer, tulang, paru-paru dan penyakit ginjal.
- g. Database genetik padat termasuk genom informasi polimorfisme lebar pada 550.000 SNP dan pemetaan lebih dari 50 gen kandidat potensial relevansi kardiovaskular pada lebih dari 9.000 orang di 3 generasi.

Untuk studi kasus 1, PTRM dan kejadian kematian akibat overdosis atau kesakitan akibat HIV/AIDS, penulis telah membuat alur penelitian dengan desain kohort di bawah ini, coba jelaskan bagaimana penelitian ini bisa dilakukan dengan desain ini!





Gambar 28. Aplikasi studi desain kohort (*cohort*) terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV



Sumber: Webb et al, 2005⁽²⁾

Gambar 29. Alur studi desain kohort

C. Studi Desain Eksperimental/Uji Klinis

Pada desain kohort, kita hanya mengobservasi sehingga kita tidak dapat memberikan intervensi atau faktor paparan secara random pada kelompok paparan dan tidak paparan. Pada pembahasan ini, kita akan



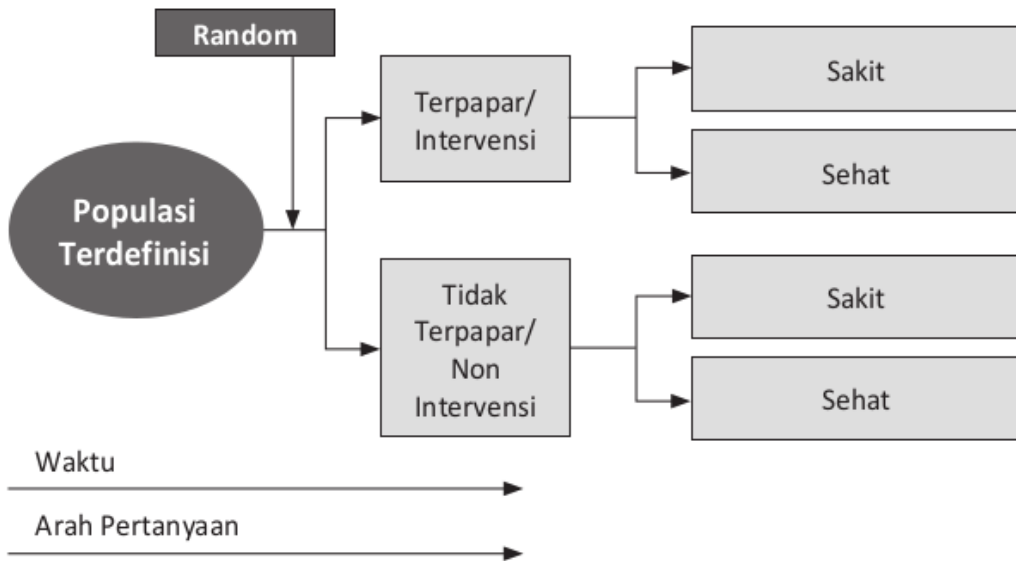
membahas penelitian eksperimental atau intervensi (*intervention trial*). Tujuan dari penelitian eksperimental adalah untuk mengukur efek dari suatu intervensi terhadap hasil tertentu yang diprediksi sebelumnya. Desain ini merupakan metode utama untuk menginvestigasi terapi baru. Misal, efek dari obat X dan obat Y terhadap kesembuhan penyakit Z atau efektivitas suatu program kesehatan terhadap peningkatan kesehatan masyarakat. Beberapa contoh penelitian dengan desain eksperimental, seperti; 1) mengukur efektivitas penggunaan antibiotik terhadap perawatan wanita dengan gejala infeksi saluran urin dengan hasil tes urin negatif /*negative urine dipstick testing*,⁽⁶⁾ efektivitas program MEND (*Mind, Exercise, Nutrition, Do it*) terhadap tingkat obesitas pada anak-anak (www.mendcentral.org)⁽⁷⁾ dan efektivitas kawasan tanpa rokok (*non-smoking area*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2014, Sumatera Selatan (Najmah dkk, 2014).⁽¹⁾

Kelebihan penelitian eksperimental adalah memungkinkan untuk dilakukan randomisasi dan melakukan penilaian penelitian dengan *double-blind*. Teknik randomisasi hanya dapat dilakukan pada penelitian intervensi dibandingkan penelitian observasional. Dengan teknik randomisasi, peneliti bisa mengalokasikan sampel penelitian ke dalam dua atau lebih kelompok berdasarkan kriteria yang telah ditentukan peneliti lalu diikuti ke depan. Teknik randomisasi bertujuan untuk menciptakan karakteristik antar kelompok hampir sama dalam penelitian. Kemudian, desain ini juga memungkinkan peneliti melakukan *double-blind* dan juga *triple blind*, di mana peneliti maupun responden ataupun statistisian tidak mengetahui status responden apakah termasuk dalam kelompok intervensi atau non-intervensi. Kekuatan desain ini bisa meminimalisir faktor perancu yang dapat menyebabkan bias dalam hasil penelitian.^(1, 2, 8)

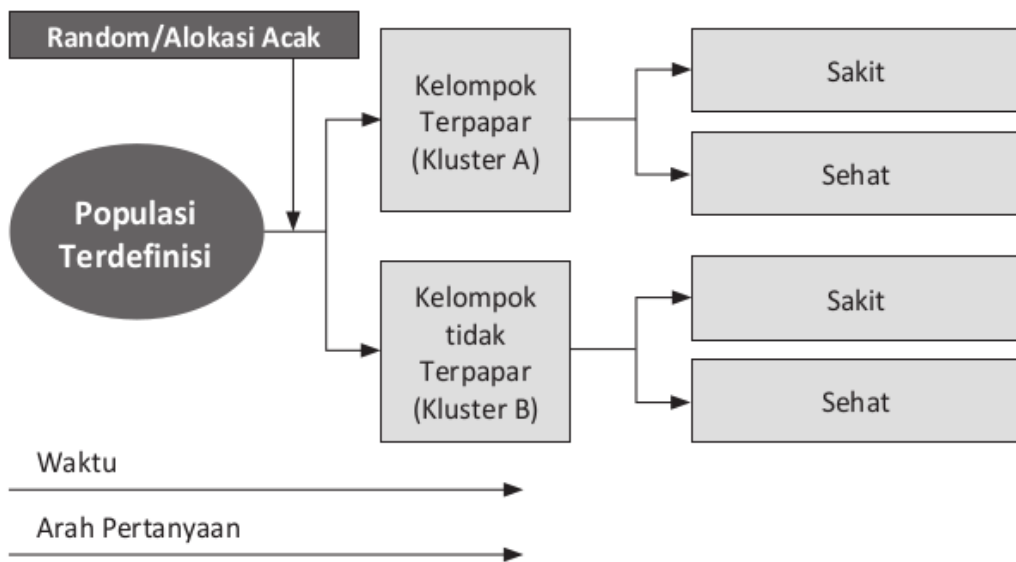
Kelemahan penelitian eksperimental berkaitan dengan masalah etika, waktu dan masalah pengorganisasian penelitian.⁽⁸⁾ Intervensi biasanya berkaitan dengan manusia, dan membutuhkan kerja sama dari responden pada kelompok intervensi/non intervensi, tenaga kesehatan, peneliti, laboran dan sebagainya terkait dengan penelitian, sehingga butuh manajemen yang tidak mudah karena melibatkan banyak pihak. Untuk mengurangi isu etika, ketika kita melakukan intervensi baru pada



satu kelompok, kelompok lainnya sebaiknya diberikan intervensi standar sehingga masalah etika bisa diminimalisir (bukan plasebo) atau tanpa intervensi pada kelompok kontrol.



Gambar 30. Alur desain penelitian *Randomised Controlled Trial (RCT)*^(1,2)



Gambar 31. Alur desain penelitian *Cluster Controlled Trial (CRCT)*^(1,2)



7

Bonita (2006), mengelompokkan studi klinis menjadi beberapa tipe,⁽¹⁾ antara lain:

Tabel 48. Beberapa tipe studi eksperimental

Tipe Studi Eksperimental	Alternatif Nama Lain	Unit Studi
Studi Eksperimen/Uji Klinis		
Uji Randomised Controlled (<i>Randomised Controlled Trial</i>)	Uji Klinis	Individu
Uji Klaster (<i>Cluster Randomised Controlled Trial</i>)	Prevalensi	Kelompok
Uji Lapangan (<i>Field Trip</i>)	Kasus-Referensi	
Uji Komunitas (<i>Community Trials</i>)	Studi Intervensi Komunitas	Komunitas Orang Sehat

Sumber: Bonita, 2006

Tabel 49. Perbedaan umum cluster RCT dan individually RCT

Karakteristik	Cluster Randomised Trial	Individually Randomised trial
Apa/Siapa yang dirandomisasi	Kelompok atau kluster	Individu/personal
Kejadian Intervensi (<i>Nature of Intervention</i>)	Sering dilaksanakan pada level kelompok/klaster (contoh puskesmas, desa, rumah sakit)	Diimplementasikan pada tingkatan individu
Ukuran sampel	Harus memperhitungkan nilai korelasi dalam klaster-klaster	Mengasumsikan setiap orang itu mandiri/independen
Analisis	Harus memperhitungkan klaster/kelompok	Mengasumsikan setiap orang

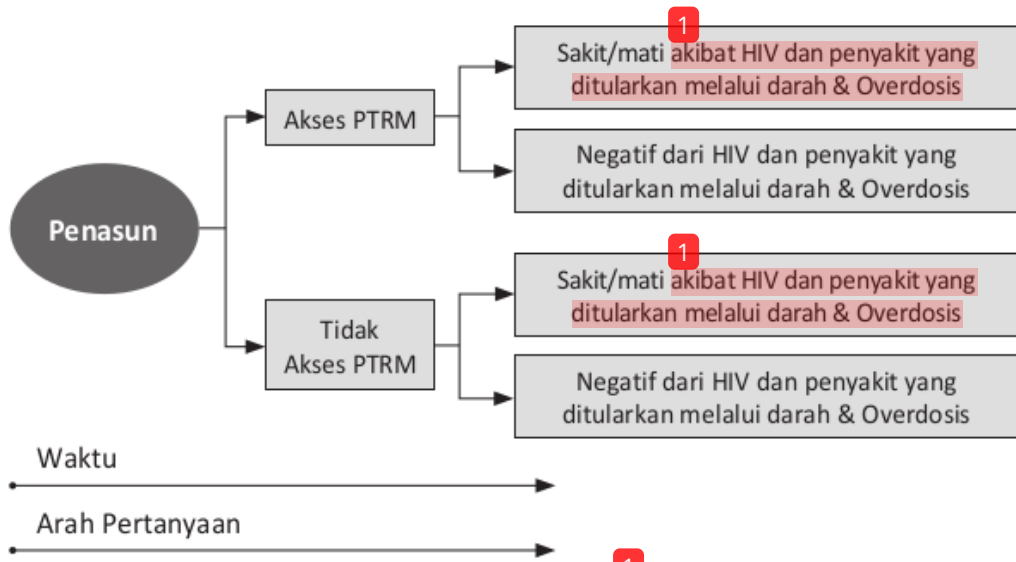
Sumber: Dallas, 2008

7

Secara garis besar, desain eksperimental dalam epidemiologi, dibagi menjadi dua kelompok besar; 1) penelitian eksperimen/*randomised controlled trial* (RCT) dan 2) penelitian eksperimen klaster/*cluster randomised controlled trial* (Cluster RCT). Eksperimen dengan desain RCT umumnya dilakukan untuk intervensi secara individu seperti percobaan obat baru, efektivitas



vaksin sedangkan kluster RCT dilakukan untuk intervensi secara kelompok (*cluster*) seperti untuk melihat efektivitas promosi dan pelayanan kesehatan, efektivitas intervensi terpadu pada rumah tangga tanpa asap rokok. Dalam perhitungan analisis statistik dan perhitungan sampel, korelasi dan jumlah kluster lebih harus diperhitungkan dibandingkan desain RCT yang berasumsi setiap individu itu mandiri. Berikut perbedaan RCT dan cluster RCT secara umum;⁽⁹⁾ lihat Tabel 48.



Gambar 32. Aplikasi studi eksperimen terhadap studi kasus PTRM dan kematian akibat overdosis atau HIV/AIDS dan BBV

D. Ringkasan

Tidak ada studi desain yang sempurna, semua desain saling melengkapi satu sama lain secara umum, studi observasi terbagi menjadi dua bagian besar, yaitu studi deskriptif dan studi analitik. Studi deskriptif umumnya paling sering digunakan untuk menggambarkan pola penyakit dan untuk mengukur kejadian dari faktor risiko untuk penyakit (paparan) pada satu populasi. Sedangkan jika kita ingin mengetahui asosiasi antara kejadian penyakit dan faktor risikonya, maka studi analitik dilakukan.

Pada studi analitik, yang paling tinggi adalah desain eksperimental. Pada studi eksperimental bertujuan untuk mengukur efek dari suatu intervensi terhadap hasil tertentu yang diprediksi sebelumnya. Desain ini merupakan



metode utama untuk menginvestigasi terapi baru. Namun desain ini sering menghadapi kendala pada etik dan pengorganisasian penelitian serta dana yang tinggi. Jika uji klinis tidak memungkinkan dilakukan karena keterbatasan penelitian, studi observasional bisa diaplikasikan. Desain yang termudah adalah potong lintang. Kita melakukan investigasi faktor paparan dan *outcome* pada satu waktu dan bisa dilakukan pada banyak responden dalam waktu singkat dan sumber daya yang terbatas. Namun, ketika kita ingin mendapatkan hasil studi dengan tingkat bias yang lebih rendah, kita bisa melakukan studi kasus kontrol (faktor paparan terjadi dimasa lalu dan kejadian penyakit terjadi pada masa sekarang) dan selanjutnya kohort (faktor paparan terjadi dimasa sekarang, lalu diselidiki hingga kejadian penyakit apakah akan terjadi di masa depan).

1

Latihan Studi Desain Epidemiologi Observasional

1. Jelaskan perbedaan studi kohort dan studi potong lintang?
2. Berikan beberapa contoh judul penelitian dengan studi desain kasus kontrol?
3. Berikan beberapa contoh judul penelitian dengan studi desain kohort?
4. Berikan beberapa contoh judul penelitian dengan studi desain potong lintang?
5. Jelaskan kelebihan dan kelemahan studi desain kasus kontrol?
6. Buatlah *mind mapping* kesimpulan materi studi desain observasional?

7

Latihan Studi Desain Epidemiologi Observasional

1. Jelaskan tipe-tipe pada studi desain eksperimental atau uji klinis?
2. Berikan satu contoh ide penelitian uji klinis/eksperimental, jelaskan studi yang Anda gunakan disertai alur?
3. Jelaskan kelemahan dan kelebihan penelitian dengan studi desain eksperimental, jelaskan dengan contoh?
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan teknik randomisasi?
5. Buatlah *mind mapping* kesimpulan materi studi desain eksperimental?



DAFTAR PUSTAKA

1. Bonita R, Baeglehole R, Kjellstorm T. Basic of Epidemiology. Switzerland: WHO Press; 2006 (cited. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547073_eng.pdf. p.39-51
2. Webb P, Bain C, Pirozzo S. *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press; 2005. p. 118-145
3. Najmah, Nuralam Fajar, Rico Januar Sitorus. The Effect of Needle and Syringe Program on Injecting Drug Users' Use of Non-Sterile Syringe and Needle Behaviour in Palembang, South Sumatera Province, Indonesia *International Journal of Public Health Research 2011*; (Spesial Issue):193-9.
4. Najmah, L. Gurrin, M.Henry, J.Pasco. Hip Structure Associated With Hip Fracture in Women: Data from the Geelong Osteoporosis Study (Gos) Data Analysis-Geelong,Australia. *International Journal of Public Health Research 2011*. 2011(Special Issue):185-92.
5. Rothman KJ. *Epidemiology, An Introduction*. New York: Oxford University Press; 2002. p.57-93
6. Richards D, Les Toop, Stephen Chambers, Lynn Fletcher. Response to antibiotivs of women with symptoms of urinary tract infection but negative dipstick urine test results: double blind randomised controlled trial. *BMJ*. 2008. 22 June 2005:1-5.
7. Sacher PM, Maria Kolotourou, Paul M. Chadwick, Tim J. Cole, Margaret S. Lawson, Alan Lucas, et al. Randomized Controlled Trial of the MEND Program: A Family-based Community Intervention for Childhood Obesity. *Obesity*. 2010;18(1):S62-S8.
8. Elwood M. *Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials*. New York: Oxford University Press; 2007. p. 19-44
9. Dallas E. *Study Design in Epidemiology*. Melbourne; 2008.





BAB 7

PERHITUNGAN SAMPEL DALAM PENELITIAN EPIDEMIOLOGI

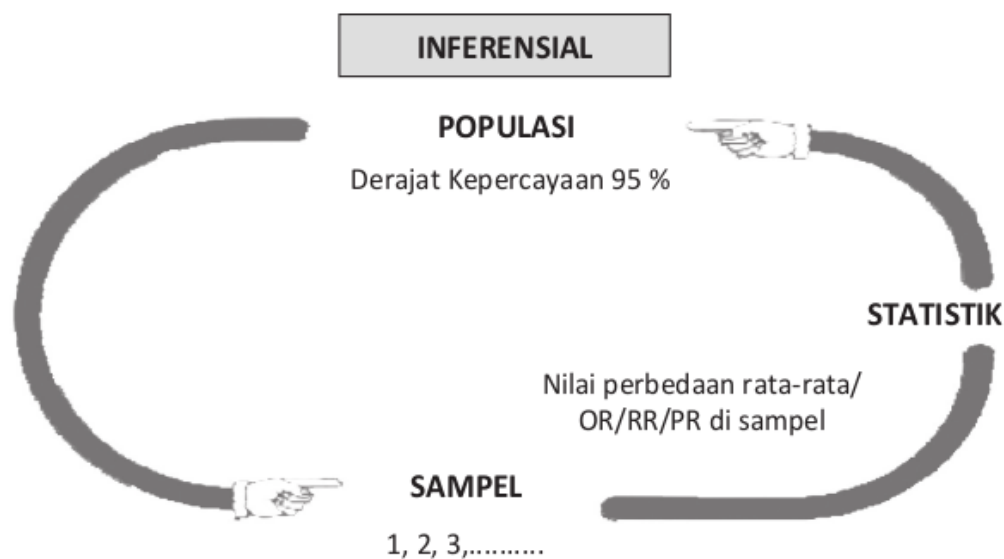
Kompetensi Dasar yang ingin dicapai di bab ini adalah mahasiswa mampu memahami konsep rancangan sampel dan perhitungan sampel. Indikatornya adalah mahasiswa mampu menjelaskan konsep pemilihan sampel, mampu menghitung sampel berdasarkan jenis studi desain epidemiologi dan menginterpretasikannya.

Materi Pembelajaran pada bab ini antara lain: konsep pemilihan sampel dalam penelitian epidemiologi, perhitungan sampel studi desain potong lintang, perhitungan sampel studi desain kasus kontrol, perhitungan sampel studi desain kohort, perhitungan sampel studi desain eksperimental.

A. Pendahuluan

Sering kali di dalam melakukan sebuah penelitian, sumber daya yang tersedia baik itu berupa tenaga, waktu maupun dana sangatlah terbatas. Hal ini, tidak memungkinkan peneliti untuk menganalisis semua unit yang ada di dalam populasi. Oleh karena itu, perlunya dilakukan sampling dengan hanya mengambil sebagian sampel dari keseluruhan unit populasi yang ada. Sehingga, proses penelitian yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien terutama dalam hal biaya penelitian yang harus dikeluarkan.

Selain efektivitas biaya penelitian, waktu yang dibutuhkan akan lebih sedikit jika total sampel yang diobservasi sedikit, sehingga hasil penelitian akan lebih cepat diperoleh. Sampling akan memberikan hasil pengukuran yang akurat dan valid dibandingkan dengan mengukur semua unit dalam populasi jika dilakukan dengan teknis sampling yang benar dan secara random (acak). Pengukuran terhadap unit yang lebih banyak, berpotensi meningkatkan bias dalam pengukuran. Akibatnya, hasil yang diperoleh tidak menggambarkan keadaan yang ingin diukur.



Sumber: Kirkwood, 2003⁽⁴⁾

Gambar 33. Generalisasi hasil penelitian pada sampel ke populasi



B. Definisi dan Konsep Populasi dan Sampel

Populasi atau disebut juga *universe* adalah sekelompok individu yang memiliki karakteristik sama, seperti sekelompok individu di masyarakat yang mempunyai umur, seks, pekerjaan, status sosial yang sama atau objek lain yang mempunyai karakteristik sama seperti golongan darah A, B, AB, dan O, sedangkan sampel sendiri adalah sebagian kecil dari populasi atau objek yang memiliki karakteristik sama.⁽²⁾ Sedangkan Sudjana mengatakan pula bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, baik hasil menghitung maupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif, daripada karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang lengkap dan jelas. Menurut Sudjana, sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi dengan menggunakan cara-cara tertentu. Maka, dapat disimpulkan bahwa sampel merupakan bagian dari populasi.⁽³⁾ Definisi ini juga didukung oleh Kamus Epidemiologi, sampel adalah sebuah himpunan bagian dari populasi di mana dapat berupa acak (*random*) maupun tidak acak (*non random*) serta dapat mewakili atau tidak mewakili sama sekali.⁽⁴⁾

Beberapa alasan mengapa perlunya melakukan *sampling* adalah sebagai berikut.⁽³⁾

1. Ukuran Populasi

Ukuran populasi terbagi menjadi dua yaitu populasi terhingga dan populasi tak terhingga. Populasi tak hingga sudah dipastikan akan dilakukan pemilihan sampel sedangkan untuk populasi terhingga belum tentu demikian. Meskipun populasi terhingga diketahui, dengan jumlah yang besar maka pertimbangan untuk melakukan *sampling* harus dilakukan. Kepraktisan pengumpulan dan analisis data merupakan pertimbangannya.

2. Masalah biaya dan waktu

Pendanaan juga menjadi faktor pertimbangan dalam suatu penelitian. Semakin besar objek penelitian maka biaya yang akan dikeluarkan akan semakin besar. Dan tidak semua peneliti ingin menghabiskan waktunya bertahun-tahun untuk melakukan penelitian.



3. Penelitian yang sifatnya kemungkinan berbahaya

Masalah ini biasanya terjadi pada desain studi eksperimental murni. Seperti percobaan obat dan pengambilan darah pada populasi umum (masyarakat). Terdapat kemungkinan efek penelitian yang berbahaya.

4. Masalah ketelitian

Semakin besar jumlah objek penelitian, maka akan semakin besar kemungkinan bias akan terjadi. Hal ini dapat terjadi karena semakin besar objek penelitian, semakin besar masalah ketelitian. Masalah ketelitian dapat bersumber dari petugas lapangan bahkan peneliti sekalipun. Masalah ketelitian lebih bersifat subjektif artinya kesalahan manusia (*human error*) lebih banyak terjadi sehingga bias bisa mengurangi validitas sebuah penelitian.

Dapat kita mengambil garis besar, bahwa keuntungan mengaplikasikan teknik pemilihan sampel adalah data yang diperoleh lebih komprehensif dan representatif serta merupakan refleksi dari karakteristik populasi yang sedang diteliti, memerlukan dana serta tenaga pelaksana yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan sensus, mudah dikerjakan dan hasilnya dapat segera dievaluasi dan dianalisis serta dapat mengurangi bias seleksi dengan cara melakukan randomisasi.⁽²⁾

C. Pemilihan Sampel pada Epidemiologi

Dalam penelitian, kita membutuhkan data untuk dianalisis lebih lanjut. Data dapat berupa numerik maupun kategorik. Pengumpulan data dapat dilakukan pada setiap anggota yang ada di dalam populasi. Namun cara ini sangat sulit, dalam kondisi tertentu di mana jumlah populasi sangatlah besar. Untuk itulah pemilihan sampel (*sampling*) dilakukan. Syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam pemilihan sampel adalah representatif atau mewakili populasi. Menurut Notobroto (2011), keterwakilan populasi oleh sampel dalam penelitian merupakan syarat penting untuk suatu generalisasi atau inferensi. Pada dasarnya semakin homogen nilai variabel yang diteliti, semakin kecil sampel yang dibutuhkan, sebaliknya semakin heterogen nilai variabel yang diteliti, semakin besar sampel yang dibutuhkan. Di samping keterwakilan



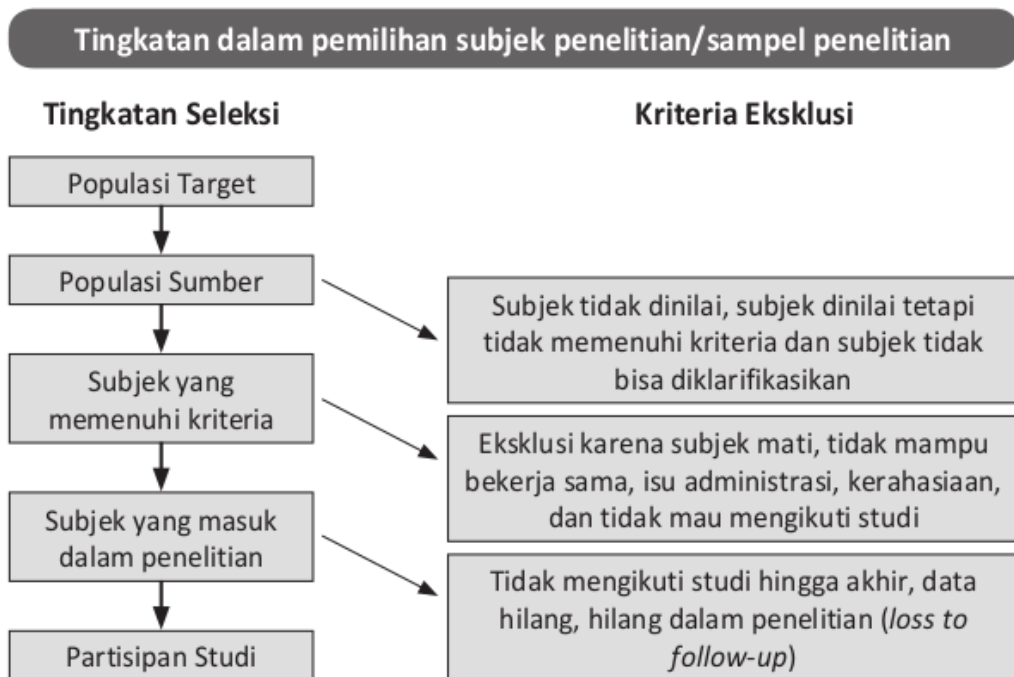
populasi (kerepresentatifan), hal lain yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan besar sampel. Besar sampel adalah keperluan analisis. Beberapa analisis atau uji statistik memerlukan persyaratan besar sampel minimal tertentu dalam penggunaannya.⁽⁵⁾

Menurut Tull dan Hawkins dalam Budiman,⁽²⁾ ada tujuh langkah dalam proses sampling yaitu: 1) mendefinisikan populasi, yang terdiri dari elemen, unit sampling, tempat dan waktu; 2) Menentukan kerangka sampling (*sampling frame*), termasuk menentukan target populasi dan populasi sampling; 3) menentukan sampling unit, unit dasar dari elemen populasi yang akan dijadikan sampel; 4) menentukan metode sampling, secara random atau non-random; 5) Menentukan ukuran sampel, sesuai dengan studi desain, tes hipotesa serta power dan derajat kepercayaan yang diinginkan; 6) menspesifikasikan rencana sampling, teknis di lapangan seperti kelengkapan perangkat lunak dan keras seperti kuesioner, wawancara, jadwal penelitian dan sebagainya; dan 7) memilih sampel, sesuai protokol atau proposal penelitian yang telah disiapkan.

Sedangkan menurut Elwood,⁽⁶⁾ ada 5 (lima) level/tingkatan seleksi subjek penelitian antara lain:

1. Target Populasi (*targeted population*) adalah populasi target yang diperlukan untuk mengaplikasikan hasil penelitian yang lebih luas dari sumber populasi. Misal, kita ingin mengaplikasikan uji klinis perawatan klinis tertentu tidak hanya pada sumber populasi, seperti di RS di Negara X, tetapi juga RS di banyak negara di masa yang akan datang.
2. Sumber Populasi, (*source population*) adalah populasi yang bisa didefinisikan dan dihitung, dan proporsi subjek yang memenuhi syarat (*eligible subjects*) biasanya dihitung dari jumlah populasi sumber. Ada beberapa studi menyatakan populasi sumber tidak bisa dihitung secara tepat, walaupun definisi sumber populasi tetap harus jelas dalam suatu penelitian. Di dalam populasi sumber ada empat kelompok yaitu a) kelompok yang memenuhi syarat, b) kelompok yang hanya diukur tetapi dinyatakan tidak memenuhi syarat, c) kelompok yang tidak bisa diklarifikasikan karena informasi subjek kurang, d) kelompok yang tidak bisa diklarifikasikan/dikelompokkan karena kurangnya sumber, ketidaksediaan informasi atau alasan lainnya.





Sumber: Elwood, *Critical Appraisal* Page 76-79⁽⁶⁾

Gambar 34. Langkah-langkah dalam menyeleksi sampel penelitian

3. ⁴ Subjek yang memenuhi syarat (*eligible subjects*) adalah subjek yang memenuhi kriteria inklusi dari suatu penelitian. Subjek yang memenuhi syarat bisa dikeluarkan dari studi jika meninggal, tidak mampu bekerja sama, masalah administrasi, atau mereka tidak mau berpartisipasi.
4. ⁴ Subjek dalam studi (*study entrants*) adalah subjek penelitian yang mengikuti penelitian, tetapi tidak mengikuti hingga akhir penelitian, ini biasanya untuk penelitian dengan studi desain kohort atau uji klinis yang perlu mengikuti subjek penelitian dalam beberapa waktu.
5. Partisipan dalam studi (*study participants*) adalah subjek penelitian yang mengikuti penelitian hingga akhir penelitian.

Contoh tingkat pemilihan sampel berdasarkan Elwood pada penelitian di bawah ini.

Judul Penelitian

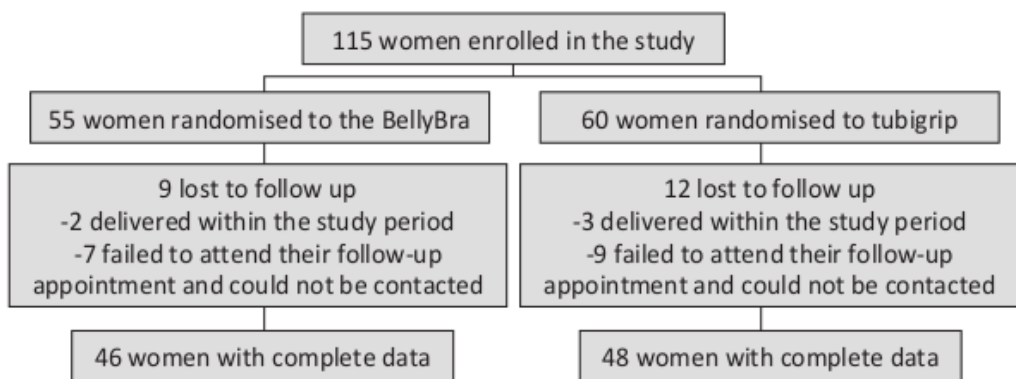
"Managing back pain in pregnancy using a support garment: a randomised trial".



SM Kalus, LH Kornman, JA Quinlivan, 2007, “*Managing back pain in pregnancy using a support garment: a randomised trial*” An International Journal of Obstetrics and Gynaecology.

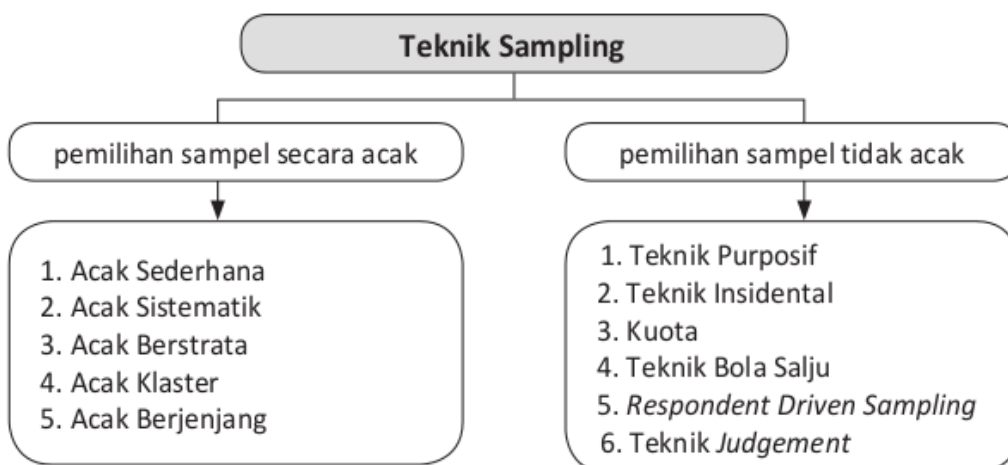
(download file di www.metopidfkunsri.blogspot.com)

Target population(s)	: Pregnant women in Melbourne, Victoria, Australia
Source population(s)	: Pregnant women at the antenatal clinics of tertiary referral hospital, The Royal Women’s Hospital, Melbourne, Australia.
Eligible subject(s)	: Pregnant women between 20 and 36 weeks of pregnancy with lumbar back pain or posterior pelvic (sacroiliac joint), excluded women with high back pain or symphysiolysis with no concomitant lumbar pack or posterior pelvic pain and the women who were non-English Speaking.
Study Entrants	: Eligible and agreed to participate and to be randomized (115 randomised, 55 case, 60 control)
Study Participants	: Those who continued in trial and provided final outcome data (94 participants left, n case = 46 and 9 dropped out, n control=48 and 12 dropped out)



D. Teknik Pengambilan Sampel/Subjek Penelitian

Secara garis besar teknik penarikan sampel dibagi menjadi dua yaitu pemilihan sampel secara acak (*probability random sampling*) dan pemilihan sampel tidak acak (*non probability random sampling*). Pada teknik pemilihan sampel secara acak, sampel diambil secara acak dengan mempertimbangkan bahwa semua unit di dalam populasi harus mempunyai peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Sedangkan pada teknik pemilihan sampel tidak acak, sampel dipilih secara tidak acak sehingga semua unit dipopulasi tidak punya peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel.⁽⁷⁾



Sumber: Budiman, Sophiyudin, Hastono, Sudjana.^(2,3,7,8)

Gambar 35. Klasifikasi teknik sampling secara umum

1. Pemilihan Sampel Secara Acak/Random

Penarikan sampel dengan random secara umum dibagi menjadi lima, yaitu sebagai berikut:^(2, 3, 7, 8)

a. Acak sederhana (*Simple random sampling*)

Teknik secara acak sederhana dapat dilakukan jika populasi yang akan kita ukur homogen (tidak bervariasi). Selain itu, secara geografis populasi kita tidak berada pada area sangat luas. Apabila populasi kita homogen dan secara geografis tidak terlalu luas, maka syarat berikutnya adalah harus adanya kerangka sampel. Kerangka sampel



ini berupa daftar penduduk yang memuat identitas seluruh penduduk secara jelas. Cara yang bisa dilakukan untuk mengambil sampel secara acak antara lain dengan menggunakan tabel random dan paket komputer. Pada teknik acak sederhana ini semua sampel dari yang pertama sampai yang ke- n akan dipilih secara acak.

b. Acak sistematis (*Systematic random sampling*)

Pada teknik acak sistematis, populasi yang ingin diambil sampel adalah populasi homogen dengan sedikit variasi atau pola tertentu. Contoh populasi seperti ini adalah pasien yang ada di suatu rumah sakit. Selain populasi yang homogen, pada teknik ini diwajibkan adanya kerangka sampel. Pengambilan sampel pada acak sistematis sedikit berbeda dengan acak sederhana. Pada acak sistematis, hanya sampel pertama yang akan diambil secara acak, sedangkan untuk sampel kedua dan seterusnya akan diambil sesuai dengan interval tertentu.

Misalnya, seorang peneliti ingin melakukan penelitian di rumah sakit Y mengenai kualitas pelayanan program BPJS di rumah sakit tersebut. Jumlah sampel yang ingin diambil adalah 50 orang pasien dari 300 pasien yang ada. Interval yang akan digunakan untuk mengambil sampel adalah $300/50 = 6$. Apabila yang terpilih secara acak untuk sampel pertama adalah pasien nomor 10, maka sampel kedua akan diambil pada kelipatan 6 yaitu pasien nomor 16, dan begitu seterusnya untuk sampel berikutnya hingga diperoleh 50 orang pasien sebagai sampel.

c. Acak berstrata (*Stratified random sampling*)

Teknik sampling stratifikasi ini dapat dilakukan pada populasi yang heterogen (bervariasi). Oleh karena itu, pada teknik sampling ini populasi harus dibagi menurut strata tertentu misalnya status ekonomi (ekonomi rendah dan ekonomi menengah ke atas). Tujuannya agar semua karakteristik pada populasi tersebut dapat terwakili semuanya.

Dengan menggunakan teknik stratifikasi, peneliti dapat menggeneralisasi hasil penelitiannya pada subpopulasi (strata) tertentu. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada penarikan sampel dengan



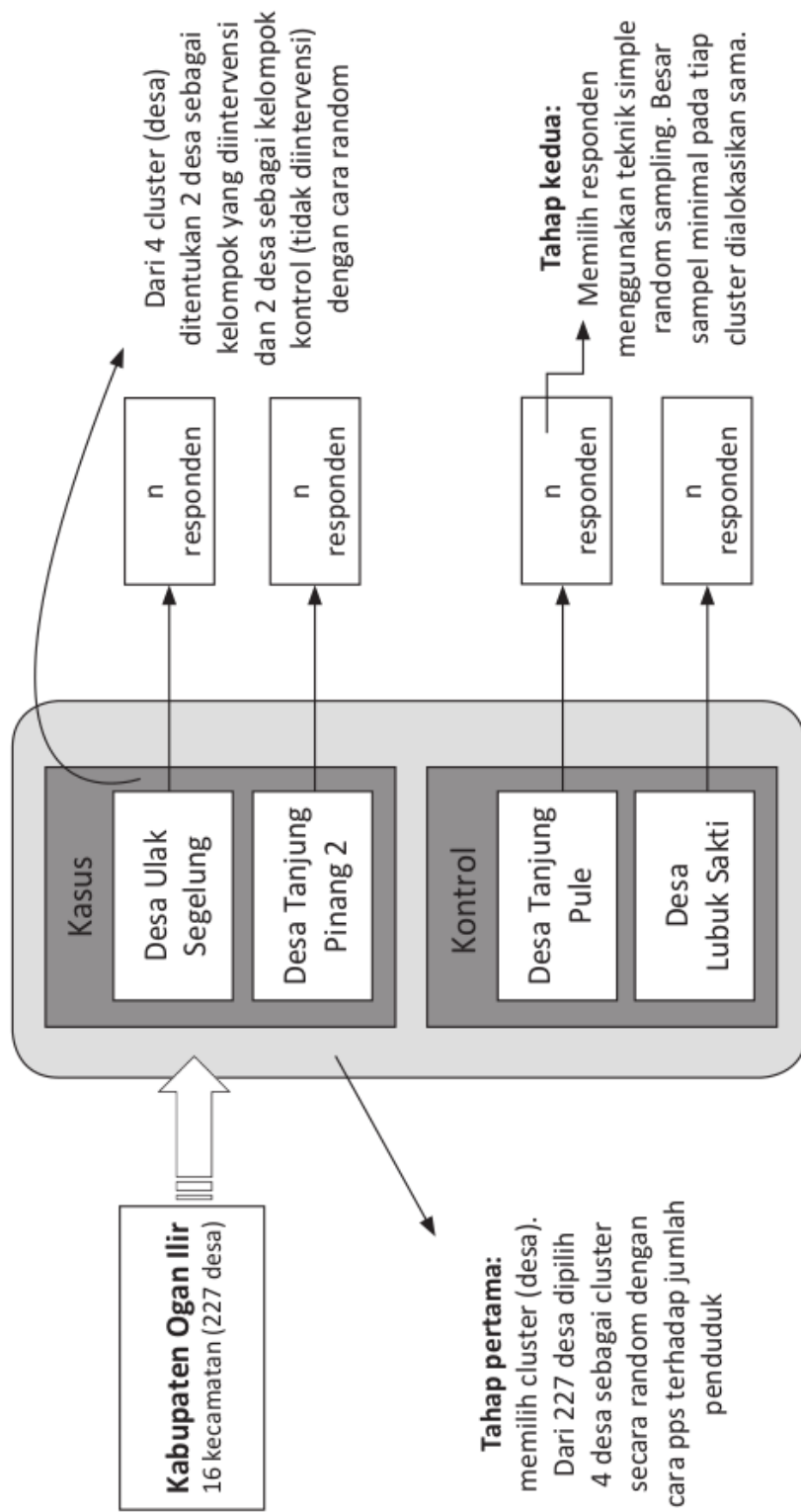
teknik stratifikasi acak ini antara lain di dalam strata, unit populasi harus se-homogen mungkin dan di antara strata harus seheterogen mungkin. Pengambilan sampel pada teknik ini dimulai terlebih dahulu dengan menentukan strata misalnya status ekonomi. Setelah strata ditentukan, kemudian harus ada kerangka sampel pada tiap strata. Apabila kerangka sampel telah tersedia, maka sampel pada tiap strata dapat dipilih secara acak berdasarkan kerangka sampelnya.

d. Acak klaster (*Cluster random sampling*)

Teknik klaster dapat dilakukan pada populasi yang heterogen dengan area geografi yang luas. Pada populasi yang areanya luas sering kali peneliti kesulitan untuk menghasilkan kerangka sampel. Oleh karena itu, populasi dibagi menjadi beberapa klaster tertentu. Klaster ini dapat berupa unit geografi seperti kelurahan, kecamatan atau RT dan dapat juga berupa kelompok masyarakat tertentu. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penarikan sampel secara klaster adalah semua unit di dalam klaster harus seheterogen mungkin dan karakteristik di antara klaster harus sehomogen mungkin. Setelah populasi dibagi menjadi klaster-klaster tertentu. Tahap selanjutnya adalah memilih klaster dari populasi secara acak. Kemudian pada tiap klaster terpilih, sampel akan diambil secara berdasarkan kerangka sampel yang ada pada tiap klaster.

Contoh: Peneliti ingin mengukur perilaku merokok di Kabupaten Ogan Ilir. mengingat area yang luas dan kesulitan mendapatkan kerangka sampel maka peneliti membagi populasi kedalam beberapa klaster (desa). Adapun sampel minimal yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 100 orang. Dari 227 desa yang ada di Kabupaten Ogan Ilir, dipilihlah 4 desa sebagai klaster. Kemudian pada tiap klaster akan diambil sejumlah n sampel⁽⁹⁾ (Gambar 36).





Sumber: Najmah, dkk (2014)⁽⁹⁾

Gambar 36. Aplikasi teknik kluster



e. **Acak bertahap (*Multistage sampling*)**

Pada teknik sampel ini, terdiri dari beberapa tahap penarikan sampel dengan teknik sampling tertentu. Oleh karena itu, pada teknik acak bertahap biasanya memiliki dua atau lebih teknik sampling di dalamnya. Misalnya, seorang peneliti ingin meneliti derajat kesehatan penduduk Indonesia. Area Negara Indonesia yang luas sehingga sulit diperoleh kerangka sampel. Oleh karena itu, pada tahap pertama populasi di Indonesia dibagi menurut klaster tertentu yaitu provinsi sebanyak 33 provinsi. Kemudian pada tiap klaster akan dibagi menjadi strata tertentu, misalnya jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Tahap selanjutnya pada tiap strata akan dipilih sampel pada kelompok laki-laki dan sampel pada kelompok perempuan di masing-masing klaster.

Contoh lainnya, Najmah⁽¹⁰⁾ meneliti berbagai faktor yang memengaruhi penggunaan jamban sehat di daerah Aliran Sungai Musi. Peneliti menggabungkan tiga teknik pengambilan sampel. Langkah pertama dilakukan secara acak stratifikasi. Dari empat kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Nagaswidak hanya akan diambil enam rukun tetangga (RT) sebagai sampel. Dari empat kelurahan tersebut dipilih dua kelurahan yang mewakili dari kelurahan yang memiliki 4 RT dan 8 RT secara random dan terpilih kelurahan 11 ulu dan 13 Ulu. Dari dua kelurahan ini dipilih lagi RT secara random di mana 11 Ulu diwakili oleh 2 RT dan 13 Ulu diwakili oleh 4 RT. Langkah kedua pengambilan sampel secara sistematis (*Systematic Random Sampling*). Pengambilan RT awal dilakukan secara random yang terpilih adalah RT 26. RT yang selanjutnya diambil berdasarkan interval 2 ke belakang ($\text{interval} = 12/6 = 2$). Langkah ketiga dilakukan pengambilan sampel secara proporsional (*Proporsional Random Sampling*). Untuk masing-masing RT yang terpilih menjadi sampel, diambil sampel secara proporsional sesuai jumlah rumah yang ada di setiap RT yang terpilih menjadi sampel.



Tabel 50. Jumlah sampel dari masing-masing RT yang terpilih

No	RT	Jumlah rumah	Jumlah sampel
1	RT 05 (11 Ulu)	20	15
2	RT 10 (11 Ulu)	25	19
3	RT 04 (13 Ulu)	30	22
4	RT 08 (13 Ulu)	18	13
5	RT 11 (13 Ulu)	25	19
6	RT 26 (13 Ulu)	16	12
TOTAL		134	100

Sumber: Najmah, 2007.

2. Pengambilan Sampel Secara Tidak Acak (*Non Probability Random Sampling*)

Ada beberapa metode sampling secara tidak acak secara umum, antara lain:

a. Teknik bola salju (*Snowball sampling*) dan *Respondent driven sampling*

Ketika saya ingin meneliti tentang pengguna narkoba suntik, sangat sulit ditemukan pada populasi terbuka karena mereka umumnya populasi yang tersembunyi (*hidden population*), maka teknik sampling yang dapat kita lakukan yaitu dengan cara teknik bola salju atau *respondent driven sampling*. Kita merekrut penasun A, lalu penasun A merekrut penasun B, C, D. Lalu penasun B, merekrut penasun H, I, J, K, L dan seterusnya. Sehingga dianalogikan seperti bola salju. Bedanya dengan teknik *respondent driven sampling*, kita hanya membatasi responden awal kita dengan jumlah tertentu, misal penasun A hanya merekrut 3 orang, dan juga penasun B, dan seterusnya, sehingga diharapkan hasil sampling lebih dapat mewakili populasi penasun di beberapa titik di Kota X.



b. **Pertimbangan peneliti (*Purposive random sampling*)**

Penarikan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan peneliti. Oleh karena itu, tidak ada pertimbangan random atau peluang yang sama pada teknik sampling ini. Biasanya, sampel akan dipilih oleh orang yang sudah mengenal area atau populasi yang ingin diukur. Misal, peneliti ingin merekrut ibu-ibu hamil yang berkunjung di Puskesmas X pada waktu yang ditentukan peneliti.

c. **Teknik insidental (*Insidental random sampling*)**

Jumlah sampel yang akan diambil seadanya sesuai pertimbangan peneliti. Biasanya, pengambilan sampel dilakukan secara tiba-tiba. Misalnya, pengambilan sampel di rumah sakit. Peneliti memilih pasien yang terdekat atau lewat di depan peneliti saja. Oleh karena itu, hasil penelitian ini biasanya masih sangat kasar dan tidak dapat digeneralisasi. Teknik ini hampir sama dengan teknik *convenience sampling*, yaitu memilih sampel tanpa protokoler penelitian, dilakukan semaunya peneliti.

d. **Kuota (*Quota sampling*)**

Pada teknik ini, jumlah sampel yang akan diambil sudah ditentukan terlebih dahulu dengan menetapkan kuota tertentu.⁽⁷⁾ Misalnya, peneliti ingin mengukur sikap seseorang mengenai kontrasepsi pada 200 orang penduduk. Maka peneliti menentukan akan mengambil 100 orang laki-laki dan 100 orang perempuan.

e. **Teknik *judgement* (*Judgement sampling*)**

Ketika peneliti menyeleksi sampel dengan kriteria bersyarat, misal peneliti ingin merekrut kelompok pasien dengan penyakit PJK tetapi yang merokok saja, maka teknik ini dapat diaplikasikan.

E. Perhitungan Sampel Studi Potong Lintang (*Cross Sectional*)

Pada penelitian dengan studi potong lintang, rumus yang digunakan untuk menghitung besar sampel sangat dipengaruhi oleh skala ukur datanya yaitu data kategorik atau data numerik. Apabila penelitian dilakukan pada data kategorik yang tidak berpasangan, maka rumus besar sampel yang dipakai adalah rumus 7.1.^(7, 8)



$$\frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2} \dots\dots\dots (7.1)$$

Keterangan:

- Z α : Deviat baku alpha
- Z β : Deviat baku beta
- P₁ : Proporsi penyakit/*disease* (masalah penelitian) pada kelompok uji, kelompok berisiko, atau kelompok terpajan.
- P₂ : Proporsi penyakit/*disease* (masalah penelitian) pada kelompok standar, kelompok tidak berisiko, atau kelompok tidak terpajan.
- P₁-P₂ : Selisih proporsi minimal yang dianggap bermakna.
- P : Proporsi total (P₁ + P₂/2)
- Q₁ : 1 - P₁
- Q₂ : 1 - P₂

4

Pada penelitian potong lintang dengan skala ukur variabel adalah data numerik yang tidak berpasangan, rumus besar sampel yang dapat dipakai adalah rumus 7.2.

$$2 \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{X_1 - X_2} \right]^2 \dots\dots\dots (7.2)$$

Di mana:

$$S^2 = \left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \right] \dots\dots\dots (7.3)$$

Keterangan:

- Z α : Deviat baku alpha
- Z β : Deviat baku beta
- S : Simpangan baku gabungan
- X₁-X₂ : Selisih rata-rata yang dianggap bermakna
- n₁ : Besar sampel pada kelompok 1
- n₂ : Besar sampel pada kelompok 2
- S₁² : Simpangan baku pada kelompok 1 pada penelitian sebelumnya
- S₂² : Simpangan baku pada kelompok 2 pada penelitian sebelumnya

Berikut adalah contoh perhitungan besar sampel pada studi potong lintang:

4

Contoh 1. Analisis Data Kategorik Tidak Berpasangan

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah terdapat hubungan antara obesitas (obesitas dan tidak obesitas) dan kejadian stroke (stroke dan tidak stroke). Penelitian ini menggunakan desain studi potong lintang. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa proporsi kejadian stroke pada orang yang obesitas adalah 35%. Sedangkan proporsi kejadian



stroke pada orang yang tidak obesitas menurut penelitian sebelumnya adalah 10%. Pada penelitian ini ditetapkan kesalahan tipe I sebesar 5%, dan kesalahan tipe II sebesar 20%. Dengan hipotesis dua arah, hitunglah besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini untuk membuktikan hubungan antara obesitas dan kejadian stroke?

Penyelesaian:

4

Langkah 1. Hal yang diketahui:

- ⇒ $P_1 = 0,35$
- ⇒ $P_2 = 0,1$
- ⇒ $\alpha = 0,05$ ($Z\alpha = 1.96$)
- ⇒ $\beta = 0,2$ ($Z\beta = 0.84$)
- ⇒ $P = (0,35+0,1)/2 = 0,225$
- ⇒ $Q_1 = 1 - 0,35 = 0,65$
- ⇒ $Q_2 = 1 - 0,1 = 0,9$
- ⇒ $Q = (Q_1+Q_2)/2 = 0.775$

4

Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

Berdasarkan skala ukur data, maka perhitungan besar sampel untuk penelitian ini akan menggunakan rumus besar sampel untuk data kategorik (rumus 7.1).

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2} \\
 &= \frac{(1,96 \sqrt{2(0,225)(0,775)} + 0,84 \sqrt{(0,35)(0,65) + (0,1)(0,9)})^2}{(0,35 - 0,1)^2} \\
 &= 42,5 \rightarrow 43 \text{ sampel}
 \end{aligned}$$

Interpretasi:

Berdasarkan hasil perhitungan besar sampel diperoleh sebanyak 43 sampel minimal. Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang membandingkan dua kelompok yaitu kelompok dengan faktor risiko (obesitas) dan kelompok



tanpa faktor risiko (tidak obesitas). Oleh karena itu, besar sampel minimal pada penelitian ini adalah sebanyak 43 orang untuk kelompok faktor risiko dan 43 orang pada kelompok tanpa faktor risiko. Sehingga **besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini** adalah 86 orang.

4

Contoh 2. Analisis Data Numerik Tidak Berpasangan

Seorang peneliti ingin mengetahui perbedaan kadar *placenta growth factor* (PGF) antara ibu hamil normal dengan ibu hamil yang mengalami preeclampsia. Dari studi pendahuluan diketahui simpang baku gabungan adalah sebesar 40. **Peneliti menetapkan kesalahan tipe I sebesar 5%**, hipotesis satu arah, **kesalahan tipe II sebesar 10%**, dan perbedaan rerata minimal dianggap bermakna adalah 20. Hitunglah besar sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini?

Penyelesaian:

4

Langkah 1. Hal yang diketahui:

Hipotesis satu arah

$Z\alpha$: Pada alpha 5% ($Z\alpha = 1.64$)

$Z\beta$: 10 % ($Z\beta = 1.28$)

$X_1 - X_2$: 20

S : 40

4

Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

Berdasarkan skala ukur data, maka perhitungan besar sampel untuk penelitian ini akan menggunakan rumus besar sampel untuk data kategorik (rumus 7.2).

$$\begin{aligned}n &= 2 \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{X_1 - X_2} \right]^2 \\ &= 2 \left[\frac{(1,64 + 1,28)40}{20} \right]^2 \\ &= 69\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan besar sampel diperoleh sebanyak 69 sampel minimal. Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang



membandingkan dua kelompok yaitu kelompok dengan kehamilan normal (n=69) dan kehamilan dengan pre eklampsia (n=69). Sehingga **besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini** adalah 138 orang.

F. Perhitungan Sampel Studi Kasus Kontrol (*Case Control*)

Apabila penelitian dilakukan pada data kategorik yang tidak berpasangan, maka rumus besar sampel yang dipakai adalah rumus 7.1. Sedangkan untuk penelitian pada data numerik yang tidak berpasangan, rumus besar sampel yang dapat dipakai adalah rumus 7.2.

Pada desain studi kasus kontrol, untuk menghitung besar sampelnya sering kali peneliti mengalami kesulitan mendapatkan nilai P_1 dari kepustakaan. Jika keadaannya seperti itu, maka nilai P_1 bisa dihitung dengan menggunakan rumus 7.4. **Cara menghitung nilai P_1 dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu nilai OR yang dianggap bermakna.** (7,8)

$$OR = \frac{P_1(1 - P_2)}{P_2(1 - P_1)} \dots\dots\dots (7.4)$$

$$P_1 = \frac{(OR).P_2}{(OR).P_2 + (1 - P_2)} \dots\dots\dots (7.5)$$

Berikut adalah contoh perhitungan besar sampel pada studi kasus kontrol.

4 Contoh 1. Analisis Pada Data Kategorik Tidak Berpasangan

6 Seorang peneliti ingin mengetahui apakah terdapat hubungan antara pajanan asbes (terpapar dan tidak terpapar) dan kejadian gangguan paru (gangguan dan tidak gangguan). Penelitian ini menggunakan desain studi kasus kontrol. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa proporsi yang terpapar asbes pada kelompok kontrol adalah 25%. Pada penelitian ini ditetapkan bahwa nilai *odds ratio* yang bermakna adalah 2. Peneliti menetapkan kesalahan tipe I sebesar 5%, dan kesalahan tipe II sebesar 20%. Dengan hipotesis dua arah, hitunglah besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini untuk membuktikan hubungan antara pajanan asbes dan kejadian gangguan paru?



Penyelesaian:

Langkah 1. Hal yang diketahui:

$$\Rightarrow P_2 = 0,25$$

$$\Rightarrow \alpha = 0,05 \text{ (} Z\alpha = 1.96 \text{)}$$

$$\Rightarrow \beta = 0,2 \text{ (} Z\beta = 0.84 \text{)}$$

$$\Rightarrow OR = 2$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow P_1 &= \frac{(OR).P_2}{(OR).P_2 + (1 - P_2)} \\ &= \frac{(2).0,25}{(2).0,25 + (1 - 0,25)} = 0,4 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Q_1 = (1 - 0,4) = 0,6$$

$$\Rightarrow Q_2 = (1 - 0,25) = 0,75$$

$$\Rightarrow P = (P_1 + P_2) / 2 = (0,4 + 0,25) / 2 = 0,325$$

$$\Rightarrow Q = 1 - P = 0,675$$

Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

Berdasarkan skala ukur data, maka perhitungan besar sampel untuk penelitian ini akan menggunakan rumus besar sampel untuk data kategorik (rumus 7.1).

$$\begin{aligned} n &= \frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2} \\ &= \frac{(1,96 \sqrt{2(0,325) 0,675} + 0,84 \sqrt{(0,4) 0,6 + (0,25) 0,75})^2}{(0,4 - 0,25)^2} \\ &= 152 \text{ sampel} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh besar sampel untuk tiap kelompok adalah 152 orang. Apabila rasio antara kasus dan kontrol adalah 1 : 1, besar sampel minimal yang harus diambil masing-masing 152 pada kelompok kasus dan 152 pada kelompok kontrol. Misalnya peneliti menginginkan rasio perbandingan antara kasus dan kontrol 1 : 3, maka



besar sampel minimal yang dibutuhkan adalah 152 pada kelompok kasus dan 456 sampel pada kelompok kontrol.

4

Contoh 2. Analisis Pada Data Numerik Tidak Berpasangan

Seorang peneliti ingin mengetahui perbedaan kadar kolesterol antara pasien yang mendapat terapi A (standar) dengan obat B. dari kepustakaan diperoleh rerata kadar kolesterol pasien yang mendapat terapi A dan B masing-masing 180 ± 40 ($n=100$) dan 190 ± 30 ($n=80$). Peneliti menetapkan kesalahan tipe I sebesar 5 %, hipotesis dua arah, kesalahan tipe II sebesar 10%, dan perbedaan rerata minimal yang dianggap bermakna adalah 20, rumus besar sampel yang mana yang digunakan dan berapa besar sampel yang diperlukan?

Penyelesaian:

4

Langkah 1: yang diketahui

Kesalahan tipe I = 5%. $Z\alpha = 1,96$

Kesalahan tipe II = 10% $Z\beta = 1,28$

Selisih minimal yang dianggap bermakna ($X_1 - X_2$) = 20

Simpang baku gabungan dihitung dengan menggunakan rumus

Obat A, $n_1=100$, $s_1=40$, obat B, $n_2=80$, $s_2=30$

$$S^2 = \left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \right]$$

$$S = 35,9$$

Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

$$\begin{aligned} n &= 2 \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{X_1 - X_2} \right]^2 \\ &= 2 \left[\frac{(1,96 + 1,28)35,9}{20} \right]^2 \\ &= 68 \end{aligned}$$

Besar sampel yang dibutuhkan minimal masing-masing kelompok kasus kontrol adalah 68, jika rasio 1:1.



G. Perhitungan Sampel Studi Kohort (Cohort)

Apabila penelitian dilakukan pada data kategorik yang tidak berpasangan, maka rumus besar sampel yang dipakai adalah rumus 7.1. Sedangkan untuk penelitian pada data numerik yang tidak berpasangan, rumus besar sampel yang dapat dipakai adalah rumus 7.2. Perhitungan sampel minimal pada desain studi kohort sama seperti pada desain studi lainnya. Apabila peneliti kesulitan mendapatkan proporsi penyakit pada kelompok yang terpapar (P_1) dari kepustakaan, nilai P_1 dapat dihitung dengan menentukan terlebih dahulu nilai RR yang dianggap bermakna. Sehingga nilai P_1 dapat dihitung dengan rumus 7.6.^(7, 8)

$$P_1 = RR * P_2 \quad \dots\dots\dots (7.6)$$

Berikut adalah contoh perhitungan besar sampel pada studi Kohort.

4 Contoh 1. Analisis Pada Data Kategorik Tidak Berpasangan

6 Seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada hubungan antara paparan radiasi nuklir (terpapar dan tidak terpapar) dengan kejadian kanker. Penelitian dilakukan dengan desain studi kohort. Rencananya pengamatan dilakukan oleh peneliti terhadap responden selama 3 tahun ke depan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa proporsi kejadian kanker pada kelompok yang terpapar radiasi nuklir sebesar 45%. Sedangkan proporsi kejadian kanker pada kelompok yang tidak terpapar radiasi nuklir sebesar 20%. Dengan derajat kepercayaan sebesar 5% dan kekuatan uji 80%. Hitunglah besar sampel minimal yang dibutuhkan pada tiap kelompok untuk membuktikan hubungan antara paparan radiasi nuklir dan kejadian kanker pada pekerja.

Penyelesaian:

Langkah 1. Hal yang diketahui:

- ⇒ $P_1 = 0,45$
- ⇒ $P_2 = 0,2$
- ⇒ $\alpha = 0,05$ ($Z_\alpha = 1.96$)
- ⇒ $\beta = 0,2$ ($Z_\beta = 0.84$)



$$\Rightarrow P = (0,45 + 0,2) / 2 = 0,325$$

$$\Rightarrow Q_1 = 1 - 0,45 = 0,55$$

$$\Rightarrow Q_2 = 1 - 0,2 = 0,8$$

$$\Rightarrow Q = 1 - P = 0,675$$

4 Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

Berdasarkan skala ukur data, maka perhitungan besar sampel untuk penelitian ini akan menggunakan rumus besar sampel untuk data kategorik tidak berpasangan (rumus 7.1)

$$\begin{aligned} n &= \frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2} \\ &= \frac{(1,96 \sqrt{2(0,325) 0,675} + 0,84 \sqrt{(0,45) 0,55 + (0,2) 0,8})^2}{(0,45 - 0,2)^2} \\ &= 54 \text{ sampel} \end{aligned}$$

Interpretasi:

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh besar sampel minimal sebanyak 54 orang. Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang membandingkan dua kelompok yaitu kelompok dengan faktor risiko (terpapar radiasi nuklir) dan kelompok tanpa faktor risiko (tidak terpapar). Oleh karena itu, besar sampel minimal pada penelitian ini adalah sebanyak 54 orang untuk kelompok faktor risiko dan 54 orang pada kelompok tanpa faktor risiko. Sehingga besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini adalah 108 orang.

4 Contoh 2. Analisis Data Kategorik Tidak Berpasangan Menggunakan RR Penelitian Sebelumnya

Sebuah penelitian ingin mengetahui apakah ada hubungan antara pajanan debu (terpapar dan tidak terpapar) terhadap kejadian gangguan fungsi paru (gangguan dan tidak gangguan) pada pekerja di pabrik semen XX. Penelitian ini menggunakan desain *cohort* dengan rencana pengamatan dua tahun ke depan. Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa proporsi



pekerja yang menderita gangguan fungsi paru pada kelompok yang tidak terpajan debu mencapai 29%. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pekerja yang terpajan debu berisiko 2 kali lebih tinggi untuk menderita gangguan fungsi paru dibandingkan pekerja yang tidak terpajan debu. Dengan alpha 5% dan kekuatan uji 80%, hitunglah besar sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian tersebut.

- ⇒ $P_2 = 0,29$
- ⇒ $RR = 2$
- ⇒ $P_1 = RR * P_2 = 2 * 0,29 \rightarrow 0,58$
- ⇒ $\alpha = 0,05$ ($Z\alpha = 1.96$)
- ⇒ $\beta = 0,2$ ($Z\beta = 0.84$)
- ⇒ $Q_1 = 1 - 0,58 = 0,42$
- ⇒ $Q_2 = 1 - 0,29 = 0,71$
- ⇒ $P = (P_1 + P_2) / 2 = (0,58 + 0,29) / 2 \rightarrow 0,44$
- ⇒ $Q = 1 - P = 0,56$

Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

Berdasarkan skala ukur data, maka perhitungan besar sampel untuk penelitian ini akan menggunakan rumus besar sampel untuk data kategorik tidak berpasangan (rumus 7.1).

$$n = \frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$= \frac{(1,96 \sqrt{2(0,44) 0,56} + 0,84 \sqrt{(0,58) 0,42 + (0,29) 0,71})^2}{(0,58 - 0,29)^2}$$

$$= 45 \text{ sampel}$$

Interpretasi:

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh besar sampel minimal sebanyak 45 orang. Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang membandingkan dua kelompok yaitu kelompok dengan faktor risiko (terpapar debu) dan kelompok tanpa faktor risiko (tidak terpapar debu).



Oleh karena itu, besar sampel minimal pada penelitian ini adalah sebanyak 45 orang untuk kelompok faktor risiko dan 45 orang pada kelompok tanpa faktor risiko. Sehingga **besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini** adalah 90 orang.

H. **Perhitungan Sampel Studi Eksperimental**

Perhitungan sampel minimal pada desain studi uji klinis/eksperimental dalam penelitian kesehatan masyarakat sama seperti pada desain studi lainnya. Apabila penelitian dilakukan pada data kategorik yang tidak berpasangan, maka rumus besar sampel yang dipakai adalah rumus 7.1. Sedangkan untuk penelitian pada data numerik yang tidak berpasangan, rumus besar sampel yang dapat dipakai adalah rumus 7.2.

Nilai apa saja yang diperlukan dalam menghitung besar sampel pada studi eksperimental sama seperti pada studi potong lintang dan *cohort*. Jika **peneliti kesulitan mendapatkan proporsi penyakit pada kelompok yang terpapar (P_1) dari kepustakaan, nilai P_1 dapat dihitung dengan menentukan terlebih dahulu nilai RR yang dianggap bermakna. Sehingga nilai P_1 dapat dihitung dengan rumus 7.6.**^(7, 8)

Berikut adalah contoh perhitungan besar sampel pada studi eksperimental.

Contoh. Analisis Pada Data Kategorik Tidak Berpasangan

Seorang peneliti ingin melakukan pengujian terhadap obat penurun panas yang baru (obat X). Peneliti ingin membuktikan bahwa ada perbedaan efek dalam menurunkan panas antara obat baru (obat X) dengan obat standar (obat Y). Pada penelitian ini ditetapkan nilai RR yang bermakna adalah 2. Hitunglah besar sampel minimal yang dibutuhkan apabila diketahui bahwa tingkat kesembuhan obat standar (obat Y) sebesar 40%, dengan alpha 5% dan kekuatan uji 80%.

Penyelesaian:

Langkah 1. Hal yang diketahui:

$$\begin{aligned} \Rightarrow P_2 &= 0,4 \\ \Rightarrow \alpha &= 0,05 \quad (Z\alpha = 1.96) \end{aligned}$$



- ⇒ $\beta = 0,2$ ($Z\beta = 0.84$)
- ⇒ $RR = 2$
- ⇒ $P_1 = (2 \cdot P_2) = (2 \cdot 0,4) = 0,8$
- ⇒ $P = (0,4 + 0,8) / 2 = 0,6$
- ⇒ $Q_1 = 1 - 0,8 = 0,2$
- ⇒ $Q_2 = 1 - 0,4 = 0,6$
- ⇒ $Q = 1 - P = 0,4$

4 Langkah 2. Perhitungan besar sampel:

Berdasarkan skala ukur data, maka perhitungan besar sampel untuk penelitian ini akan menggunakan rumus besar sampel untuk data kategorik tidak berpasangan (rumus 7.1).

$$n = \frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$= \frac{(1,96 \sqrt{2(0,6)0,4} + 0,84 \sqrt{(0,8)0,2 + 0,4(0,6)})^2}{(0,8 - 0,4)^2}$$

$$= 23 \text{ sampel}$$

Interpretasi:

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh besar sampel minimal sebanyak 23 orang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang membandingkan dua kelompok yaitu kelompok dengan intervensi obat baru (obat X) dan kelompok dengan intervensi obat standar (obat Y). Oleh karena itu, besar sampel minimal pada penelitian ini adalah sebanyak 23 orang untuk kelompok obat X dan 23 orang pada kelompok obat Y. Sehingga besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini adalah 46 orang.



4

Catatan:

Berikut adalah nilai Kesalahan tipe I dan II

Kesalahan (α, β)	$Z\alpha$		$Z\beta$
	Non Hipotesis (Deskriptif) Hipotesis dua arah	Hipotesis satu arah	
1%	2.81	2.57	2.57
5%	1.96	1.64	1.64
10%	1.64	1.44	1.44
15%	1.44	1.28	1.28
20%	1.28	0.48	0.84

I. Ringkasan

Dalam melakukan penelitian, kita perlu menentukan sampel penelitian yang bisa mewakili populasi di mana penelitian tersebut dilakukan atau sampel bisa digeneralisasi di populasi. Langkah-langkah dalam pengambilan sampel dimulai dari ditentukannya populasi target, populasi sumber, populasi yang memenuhi kriteria, sampel yang masuk dalam studi dan sampel yang mengikuti hingga akhir studi. Hal penting juga yang harus diperhatikan dalam sampling adalah teknik pengambilan sampel dan teknik perhitungan sampel.

Secara garis besar teknik penarikan sampel dibagi menjadi dua yaitu secara acak (*probability random sampling*) dan tidak acak (*non probability random sampling*). Pada teknik pengambilan sampel secara acak, sampel diambil secara acak dengan mempertimbangkan bahwa semua unit di dalam populasi harus mempunyai peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel meliputi sampling secara acak, sistematis, stratifikasi, kluster ataupun *multistage*/bertahap. Sedangkan pada teknik pengambilan sampel tidak acak, sampel dipilih secara tidak acak sehingga semua unit di populasi tidak punya peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel, termasuk teknik bola salju dan *respondent driven sampling*, secara kuota, secara insidental, dan ketentuan/ teknik *judgement*.



Untuk perhitungan besar sampel bisa dilakukan dengan menggunakan rumus yang sudah ada dan disesuaikan dengan desain penelitian yang digunakan, yang penting harus diketahui. Pada penelitian analitik kategori tidak berpasangan beberapa nilai yang dibutuhkan seperti: $Z\alpha$ (Deviat baku alpha), $Z\beta$ (Deviat baku beta), P_1 (Proporsi penyakit/*disease* (masalah penelitian) pada kelompok uji, kelompok berisiko, atau kelompok terpajan), dan P_2 (Proporsi penyakit/*disease* (masalah penelitian) pada kelompok standar, kelompok tidak berisiko, atau kelompok tidak terpajan). Sedangkan untuk data numerik tidak berpasangan data yang dibutuhkan adalah $Z\alpha$ (Deviat baku alpha), $Z\beta$ (Deviat baku beta), S (Simpangan baku gabungan), X_1-X_2 (Selisih rata-rata yang dianggap bermakna), n_1 (Besar sampel pada kelompok 1), n_2 (Besar sampel pada kelompok 2), S_1^2 (Simpangan baku pada kelompok 1 pada penelitian sebelumnya), dan S_2^2 (Simpangan baku pada kelompok 2 pada penelitian sebelumnya).

Latihan Perhitungan Sampel

Silahkan kerjakan latihan soal di bawah ini:

1. Jelaskan kenapa kita perlu menentukan sampel pada populasi luas dalam setiap penelitian!
2. Jelaskan teknik dalam melakukan seleksi sampel!
3. Apakah perbedaan dari populasi sumber dan populasi target?
4. Jelaskan perbedaan pengambilan sampel secara acak dan tidak acak, berikan contohnya!
5. Jelaskan perbedaan antara teknik pengambilan sampel secara *snowball* dan *respondent driven sampling*, berikan contoh!
6. Jelaskan perbedaan teknik pengambilan sampel secara stratifikasi dan sistematis!
7. Jelaskan satu contoh pengambilan sampel dengan cara teknik kluster (*cluster sampling*)!
8. Hitunglah dan interpretasikan:

Tanti (**Rusyda Ihwani Tantia Nova**) seorang mahasiswa FKM Unsri semester VII akan melakukan penelitian mengenai Analisis Kejadian



Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Tanjung Emas Kabupaten Tanah Datar Tahun 2014. Dalam penelitiannya Tanti ingin mengetahui apakah terdapat hubungan antara karakteristik responden (umur, jenis kelamin, status gizi), kondisi lingkungan fisik rumah (pencahayaan, ventilasi, jenis lantai, dinding, suhu, kelembaban, kepadatan hunian dan kontak dengan penderita) dengan kejadian Tuberkulosis Paru. Penelitian ini menggunakan desain studi kasus kontrol. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa proporsi yang terpapar faktor risiko karakteristik responden dan kondisi lingkungan fisik rumah kelompok kontrol masing-masing adalah 25% dan 45%. Pada penelitian ini ditetapkan bahwa nilai *odds ratio* yang bermakna adalah 3. Peneliti menetapkan kesalahan tipe I sebesar 5%, dan kesalahan tipe II sebesar 20%. Dengan hipotesis dua arah, hitunglah besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini untuk membuktikan hubungan antara karakteristik responden (umur, jenis kelamin, status gizi), kondisi lingkungan fisik rumah (pencahayaan, ventilasi, jenis lantai, dinding, suhu, kelembaban, kepadatan hunian dan kontak dengan penderita) dengan kejadian Tuberkulosis Paru?

9. Suatu penelitian ingin mengetahui perbedaan sikap ibu rumah tangga terhadap HIV/AIDS berdasarkan tempat tinggalnya (desa dan kota). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa proporsi ibu yang memiliki sikap negatif terhadap ODHA di pedesaan sebesar 0,94 dan di perkotaan sebesar 0,85. Desain yang digunakan adalah *cross sectional* dengan alpha 5% dan kekuatan uji 90%. Hitunglah besar sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian tersebut?
10. Seorang peneliti ingin mengetahui apakah ada pengaruh indeks masa tubuh ibu (kurus dan normal) dan berat bayi yang dilahirkan (gram). Penelitian ini menggunakan desain studi *cohort*. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa rata-rata rata-rata berat bayi yang dilahirkan pada ibu dengan indeks masa tubuh kurus adalah 2.100 gram dengan simpangan baku 200 gram. Sedangkan rata-rata berat bayi yang dilahirkan pada ibu dengan indeks masa tubuh Normal adalah 2.700 gram dengan simpangan baku 150 gram. Pada penelitian ini



ditetapkan kesalahan tipe I sebesar 5%, dan kesalahan tipe II sebesar 20%. Jumlah sampel ibu dengan IMT kurus sebanyak 15 orang dan ibu dengan IMT normal sebanyak 20 orang. Dengan hipotesis dua arah, hitunglah besar sampel minimal yang diperlukan pada penelitian ini untuk membuktikan hubungan antara IMT dan berat bayi lahir?

DAFTAR PUSTAKA

1. Kirkwood BR, Sterne JAC. *Medical Statistics*. Second ed. Victoria: Blackwell Science; 2003. p.9
2. Budiman C. *Pengantar Statistik Kesehatan*. Jakarta: EGC; 1995. p.37-45
3. Sudjana. *Metoda Statistika*. 6, editor. Bandung: Tarsito; 1975.
4. Last JM. A. *Dictionary of Epidemiology*. Edition F, editor. New York: Oxford University Press; 2001. p.162-163
5. Perhitungan Besar Sampel (database on the Internet). E Library Fakultas Kedokteran UWKS. 2011.
6. Elwood M. *Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials*. New York: Oxford University Press; 2007. p.76-69
7. Sophiyudin D. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika; 2010. p.15-70
8. Hastono SP, Sabri L. *Statistik Kesehatan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada; 2010.
9. Najmah, Fenny Etrawati, Yeni, Feranita Utama. *Pemodelan Kawasan Tanpa Rokok (non-smoking area modeling) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir– Sumatera Selatan-Indonesia' (Modelling of Non-Smoking Area in Household Level in Ogan Ilir City, South Sumatera, Indonesia)*. Proposal Hibah Kompetitif Ogan Ilir: BOPTN Universitas Sriwijaya; 2014.
10. Najmah, Farouk H, Hasyim H. Berbagai faktor yang berhubungan dengan perilaku ibu dalam menggunakan jamban sehat di daerah aliran Sungai Musi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2007; 39(1):8.



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



BAB 8

SURVEILANS DALAM EPIDEMIOLOGI

4 **Kompetensi Dasar** yang ingin dicapai pada bab ini adalah mahasiswa mampu memahami konsep surveilans dan aplikasinya dalam epidemiologi. Indikator dalam pencapaian kompetensi tersebut adalah mahasiswa mampu menjelaskan konsep surveilans dalam epidemiologi, mampu menjelaskan perbedaan surveilans aktif, pasif dan sentinel, mampu menjelaskan prosedur surveilans untuk beberapa penyakit menular dan tidak menular, dan mampu menjelaskan contoh pelaksanaan surveilans epidemiologi.

Materi Pembelajaran pada bab ini adalah konsep surveilans, surveilans aktif, pasif dan sentinel, aplikasi surveilans.

A. Pendahuluan

Berikut merupakan gambaran awal kegiatan surveilans data penyakit Tuberkulosis Paru (TB Paru) dan Flu Burung:



SURVEILANS TB PARU⁽¹⁾

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular penting yang muncul kembali (*re-emerging communicable disease*) dewasa ini dan umumnya program yang terkait dengan TB mempunyai data lengkap. Surveilans umumnya relatif baik kualitasnya (dibandingkan dengan program kesehatan lain). Hal ini, dikarenakan TB merupakan penyakit yang mengancam hidup pada orang dewasa yang biasanya mencari pertolongan pada dokter yang kemudian menjaga catatan riwayat penyakit pada pasien. Selanjutnya, pengobatan biasanya dilakukan di bawah pengawasan, sehingga tersedia banyak informasi terkait hasil pengobatan. Sebagian informasi tersebut berbentuk data mentah; data penting lainnya yang tidak dikompilasi (digabungkan) secara terpusat. Di berbagai negara, surveilans data dilengkapi dengan informasi dari survei berbasis populasi dan kedua jenis data tersebut saling melengkapi informasi tentang penyakit. Analisis data rutin surveilans dapat terlihat melalui:

- Beban nasional akibat TB
- Trend/Grafik insiden TB
- Konsistensi angka penemuan kasus TB (*case detection rates*)
- Variasi insiden TB per wilayah/daerah

Studi kasus TB Paru dan Flu Burung adalah sebagian upaya kecil dalam mengontrol penyebaran penyakit menular di Indonesia dan beberapa negara di dunia. Ketika kita mempunyai data rutin, ini sangat membantu dalam mengetahui *trend* penyakit tertentu sehingga jika terjadi wabah/*outbreak* maka akan diidentifikasi dengan cepat. Biasanya dinas kesehatan mengumpulkan data baik secara aktif ataupun pasif dari berbagai Puskesmas di wilayah kerjanya untuk penyakit menular



yang penting. Sedangkan, untuk beberapa penyakit menular yang tidak rutin, seperti kejadian Flu Burung pada manusia, surveilans sentinel merupakan alternatifnya. Jadi pencarian data dipusatkan pada pusat-pusat kemungkinan terjadinya penyebaran penyakit seperti di pasar tradisional, tempat pemotongan unggas, dan tempat pengolahan makanan berbasis unggas.

Surveilans dan kegiatan analisis diperlukan untuk mengukur kemajuan terkait target penyakit khusus dalam *Millennium Development Goals*. Misal: penanggulangan TB termasuk dalam MDGS No. 6 yakni memerangi penyakit HIV/AIDS, malaria dan penyakit lainnya. Penanggulangan TB termasuk dalam MDGS No. 6 yakni memerangi penyakit HIV/AIDS, malaria dan penyakit lainnya.⁽¹⁾

Tabel 51. Indikator MDGs No. 6 memerangi HIV/AIDS, malaria dan penyakit lainnya

Target 8	Ditanggulangnya penyakit tersebut pada tahun 2015 dan mulai menurunkan kejadian malaria dan penyakit utama lainnya.
Indikator- indikator TB (23-24 dari 48)	Prevalensi TB dan angka kematian; proporsi kasus TB terdeteksi dan sembuh dalam program DOTS.
Definisi Operasional	Jumlah kasus BTA (+) (per 100.000 penduduk); jumlah kematian akibat TB per 100.000 penduduk/tahun; proporsi estimasi kasus TB BTA (+) yang terdeteksi dalam program DOTS pertahun; proporsi kasus TB BTA (+) yang berhasil diobati dengan DOTS.
Tujuan Khusus	Pada tahun 2015, diestimasikan penurunan prevalensi hingga 50%, penurunan angka kematian hingga 50%; meningkatkan angka deteksi kasus hingga 70%; meningkatkan angka penyembuhan TB hingga 85% dari tahun 2000.

Sumber: Bonita R, 2006





Surveilans Sentinel mengatasi Flu Burung di Indonesia⁽²⁾

Flu burung adalah penyakit menular yang mengakibatkan unggas seperti ayam, angsa, bebek, dan kalkun sakit dan mati. Walaupun virus ini menyerang Hong Kong dan Cina pada awalnya, Indonesia teridentifikasi sebagai negara yang mempunyai kasus Flu Burung pada manusia terbesar di dunia, dari 33,13 % dari 332 kasus flu burung pada manusia di dunia pada 25 Oktober 2007. Lebih dari itu, 110 kasus konfirmasi positif flu burung, 89 kasusnya meninggal dengan angka *case fatality* mencapai 80.9 %.

Virus flu burung dapat bermutasi dan akibatnya flu burung bisa ditularkan pada manusia. Masalah mendasar yang mempercepat penyebaran flu burung di Indonesia adalah lingkungan yang tidak sehat dan tingkat perilaku hidup bersih dan sehat masih rendah. Selain itu, kurang efektifnya upaya pemerintah pada promosi dan pencegahan flu burung memperburuk penanganan flu burung di Indonesia. Hal pokok yang harus dilakukan yaitu pencegahan penyebaran flu burung antar unggas, unggas ke manusia dan manusia ke manusia. Melakukan perilaku hidup bersih dan sehat dan lingkungan sehat pada pusat penyembelihan dan penjualan unggas, pengolahan unggas oleh ibu rumah tangga dan memelihara dan deteksi dini dengan melakukan surveilans sentinel pada pusat-pusat unggas sangatlah penting untuk meminimalkan angka kesakitan dan kematian akibat flu burung.

B. Konsep dan Definisi Surveilans dalam Epidemiologi

5 Pada bab awal telah dijelaskan bahwa epidemiologi merupakan suatu studi tentang distribusi dan determinan terkait permasalahan kesehatan di daerah tertentu atau kejadian yang spesifik dalam suatu populasi dan aplikasi penelitian ini yakni sebagai upaya untuk mencegah dan mengendalikan permasalahan kesehatan⁽⁴⁾ Ahli epidemiologi tidak hanya



berfokus pada permasalahan yang terkait dengan kematian, penyakit dan kecacatan saja, tetapi juga pada isu kesehatan positif yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan pada suatu negara. Istilah “penyakit” meliputi semua perubahan kesehatan yang kurang baik, termasuk cedera dan kesehatan mental.

Surveilans merupakan suatu proses yang sistematis meliputi pengumpulan, pemeriksaan, analisis data serta diseminasi informasi pada waktu dan orang yang tepat sehingga dapat dilakukan tindakan lanjutan. Menurut WHO, surveilans merupakan ciri penting dalam praktik epidemiologi. Keutamaan dari kegiatan *monitoring* terhadap fakta adalah merupakan suatu proses dan berkelanjutan di mana *monitoring* merupakan kegiatan berselang dan tidak disengaja. Selain itu, *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) mendefinisikan surveilans sebagai suatu proses sistematis meliputi pengumpulan, analisis, dan interpretasi dari data kesehatan, berguna untuk perencanaan, pelaksanaan dan penilaian praktik kesehatan masyarakat yang terkait erat dengan waktu diseminasi data kepada pihak yang memerlukan informasi tersebut. Oleh karena itu, data hasil surveilans ini dapat digunakan sebagai landasan dalam melakukan tindakan pencegahan dan penanggulangan (pengontrolan). Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem surveilans meliputi kapasitas fungsional dari pengumpulan data, analisis dan diseminasi terkait berbagai program kesehatan masyarakat.⁽⁴⁻⁷⁾

C. Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan Surveilans

Ada 10 (sepuluh) penyebab utama kematian di dunia pada tahun 2012, meliputi: 1) Penyakit Jantung Iskemik, 2) Stroke, 3) COPD, 4) ISPA, 5) Gangguan Tenggorokan, Bronkus dan Kanker Paru, 6) HIV/AIDS, 7) Diare, 8) Diabetes Melitus, 9) Kecelakaan lalu lintas, dan 10) Hipertensi.⁽⁸⁾ Umumnya kematian disebabkan oleh 68 % penyakit tidak menular dan menular. Pentingnya pelaksanaan *monitoring* dan pengumpulan data terpadu dalam mengurangi angka kematian penyakit tersebut sehingga program kesehatan yang sedang atau akan dilaksanakan sesuai dengan kondisi kesehatan masyarakat di suatu negara ataupun provinsi.



Pelaksanaan surveilans utamanya memiliki tujuan sebagai berikut.^(1,9)

1. Mengidentifikasi, mendefinisikan, dan mengukur besaran masalah kesehatan.
2. Mengumpulkan dan menyusun data tentang masalah (dan jika mungkin, faktor-faktor yang memengaruhinya).
3. Menganalisis dan menginterpretasikan data tersebut.
4. Menyediakan data dan bertanggung jawab untuk menginterpretasikan data dalam rangka pengendalian masalah kesehatan.
5. Memantau dan mengevaluasi secara berkala manfaat dan kualitas surveilans untuk perbaikan pada penggunaan masa depan. Yang perlu diperhatikan adalah surveilans sebuah masalah/penyakit tidak termasuk tindakan untuk mengontrol masalah.

Sebagai suatu unsur penting dalam epidemiologi praktis, surveilans memiliki kegunaan sebagai berikut.⁽¹⁰⁾

1. Mengenali kasus tertutup atau pada kelompok (klaster) tertentu.
2. Menilai dampak program kesehatan masyarakat dan menilai pola permasalahan kesehatan masyarakat (tren).
3. Mengukur faktor-faktor risiko/penyebab penyakit.
4. Memantau efektivitas dan mengevaluasi dampak program pencegahan serta mengontrol pengukuran, strategi intervensi dan perubahan kebijakan kesehatan.
5. Membuat perencanaan dan menyediakan pengobatan/perawatan.
6. Mengestimasi besaran masalah dalam epidemiologi dan memonitoring pola penyakit:
 - a. Menguatkan komitmen.
 - b. Memobilisasi komunitas/masyarakat.
 - c. Melakukan advokasi untuk mencukupi sumber daya manusia dan sumber dana lainnya.



D. Sumber Data Surveilans

Surveilans seharusnya memberikan gambaran yang terperinci mengenai data surveilans yakni berupa kegiatan kontinu atau berkelanjutan dalam menganalisis, menginterpretasikan dan memberikan umpan balik dari pengumpulan data secara sistematis. Biasanya, proses tersebut mengutamakan penggunaan metode secara praktis, satu kesatuan dan cepat dibandingkan keakuratan dan kelengkapan. Melalui pengamatan terhadap *trend* orang, tempat dan waktu, perubahan dapat diamati atau diantisipasi dengan menggunakan program (kegiatan) yang tepat termasuk investigasi dan pengukuran terhadap sumber-sumber data yang terkait secara langsung dengan penyakit atau faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya penyakit tersebut.

Untuk mendukung analisis pelaksanaan surveilans di masyarakat dan perencanaan program tindak lanjut, maka diperlukan data yang adekuat. Berikut berbagai sumber data yang dapat digunakan untuk memenuhi tujuan surveilans yakni meliputi karakteristik penyakit baik secara umum dan khusus, meliputi:⁽⁴⁾

1. Laporan mortalitas dan morbiditas berdasarkan registrasi kematian, laporan rumah sakit, aktivitas sentinel umum, atau catatan penting lainnya.
2. Diagnosis laboratorium.
3. Laporan *outbreak* atau wabah.
4. Pemanfaatan vaksin (pemanfaatan dan efek samping).
5. Catatan ketidakhadiran karena sakit.
6. Faktor yang memengaruhi penyakit termasuk perubahan biologis dalam bibit penyakit, vektor maupun perantara.
7. Kerentanan keparahan penyakit diukur melalui tes kulit atau surveilans serologi (*bank serum*).

Pengumpulan data dalam surveilans dapat dilakukan melalui berbagai elemen dalam rantai penyebab penyakit misalnya faktor risiko perilaku, kegiatan pencegahan penyakit, kasus dan program serta biaya pengobatan



atau perawatan penyakit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup sistem surveilans dibatasi oleh sumber daya manusia dan keuangan.

Berikut adalah contoh data yang dapat diperoleh dari data registrasi, antara lain:⁽⁹⁾

1. Register Vital: Pencatatan kelahiran, pernikahan dan perceraian, pencatatan kematian.
2. Register digunakan dalam pengobatan pencegahan: Register imunisasi, register dari orang yang berisiko, register orang positif bagi kondisi genetic tertentu.
3. Register penyakit tertentu: Register buta, register lahir cacat, register kanker, register kasus psychiatric, register penyakit jantung iskemik.
4. Register pengobatan: Register radioterapi, register tindak lanjut untuk mendeteksi penyakit thypoid latrogenic.
5. Register pasca perawatan: Anak-anak cacat, orang cacat.
6. Register dari orang yang berisiko: Anak-anak yang berisiko tinggi terhadap masalah kesehatan, register bahaya Kerja, register Bahaya medis, register Orang tua sakit kronis, korban bom atom (Jepang), dunia perdagangan (New York City).
7. Keterampilan dan register sumber daya.
8. Studi penelitian prospektif.
9. Pendaftar informasi spesifik.

E. Surveilans Aktif, Pasif dan Sentinel

Secara umum, surveilans epidemiologi secara umum terbagi menjadi 3 (tiga) jenis pendekatan yakni surveilans aktif, surveilans pasif dan surveilans sentinel.^(5, 11)

1. Surveilans Aktif

Pemeriksaan serologi untuk penyakit malaria bisa kita lakukan pada daerah endemis Malaria jika data yang tersedia oleh tenaga kesehatan tidak lengkap ataupun angka insiden terlihat rendah. Walaupun surveilans



terhadap angka cakupan imunisasi dapat dilakukan di suatu negara, jika data yang ada di departemen kesehatan di negara setempat menunjukkan angka cakupan imunisasi tinggi tetapi angka insiden penyakit Polio, Campak dan Difteri masih tersebar tinggi di beberapa provinsi. Contoh lainnya, adanya wabah keracunan makanan di desa X setelah penyelenggaraan pesta pernikahan, lalu tenaga surveilans kesehatan melakukan pengumpulan data dengan wawancara dan mengumpulkan sampel makanan untuk diperiksa di laboratorium.

Beberapa contoh di atas adalah sedikit contoh pelaksanaan surveilans aktif. Surveilans aktif pada umumnya menggunakan petugas khusus surveilans yang akan melakukan kunjungan berkala ke lapangan, desa-desa, tempat praktik pribadi dokter dan tenaga medis lainnya meliputi puskesmas, klinik, dan rumah sakit. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengidentifikasi kasus baru penyakit atau kematian, disebut penemuan kasus (*case finding*), dan konfirmasi laporan kasus yang terindeks. Beberapa kelebihan surveilans aktif yakni tingkat keakuratannya lebih baik dibandingkan surveilans pasif. Hal ini disebabkan karena petugas secara khusus untuk ditunjuk untuk melakukan kegiatan surveilans untuk penyakit tertentu. Selain itu, surveilans aktif dapat mengidentifikasi wabah/*outbreak* lokal. Namun demikian, surveilans aktif memiliki kelemahan yakni membutuhkan biaya yang lebih besar serta tingkat kesulitan untuk operasionalisasinya lebih tinggi dibandingkan surveilans pasif.

2. Surveilans Pasif

Prinsip surveilans pasif adalah memantau penyakit secara pasif, dengan menggunakan data penyakit yang harus dilaporkan (*reportable diseases*) yang tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan meliputi puskesmas, klinik dan rumah sakit. Surveilans pasif memiliki beberapa kelebihan juga yakni relatif murah dan mudah untuk dilakukan dibandingkan dengan surveilans aktif. Negara-negara anggota WHO diwajibkan melaporkan sejumlah penyakit infeksi yang harus dilaporkan, sehingga dengan surveilans pasif dapat dilakukan analisis perbandingan penyakit internasional.

Kekurangan surveilans pasif adalah kurang sensitif dalam mendeteksi kecenderungan/*trend* penyakit. Data yang dihasilkan cenderung *under-*



reported, karena tidak semua kasus datang ke fasilitas pelayanan kesehatan formal. Selain itu, tingkat pelaporan dan kelengkapan laporan biasanya rendah, karena waktu petugas terbagi dengan tanggung jawab utama memberikan pelayanan kesehatan di fasilitas kesehatan masing-masing. Untuk mengatasi *problem* tersebut, instrumen pelaporan perlu dibuat sederhana dan ringkas.

3. Surveilans Sentinel

Sistem surveilans sentinel diaplikasikan ketika daya dengan kualitas tinggi dibutuhkan mengenai penyakit tertentu yang tidak bisa diperoleh dari sistem surveilans pasif. Sistem sentinel membutuhkan jaringan atau pusat titik pelaporan kasus yang terpilih. Misalnya pelaporan kasus meningococcus atau Pnemumococcus pada jaringan rumah sakit besar yang memiliki kualitas data yang baik.⁽¹²⁾ Pusat kesehatan yang bisa dijadikan pusat surveilans sentinel, harus memenuhi beberapa kriteria, mau berpartisipasi, melayani populasi yang luas, sumber daya tenaga kesehatan untuk mendiagnosis, merawat kasus dan melaporkan kasus yang terdektis oleh surveilans dan memiliki laboratorium diagnostik dengan kualitas baik.

Penggunaan situasi sentinel telah menjadi pendekatan yang lebih disukai untuk *human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome* (HIV /AIDS). Surveilans untuk negara tertentu di mana surveilans berbasis populasi nasional untuk infeksi HIV tidak layak. Pendekatan ini didasarkan pada *survey serologi periodic* dilakukan di lokasi yang dipilih dengan subkelompok populasi yang terdefinisi dengan baik (misalnya, klinik prenatal). Dalam strategi ini, pejabat kesehatan menentukan subkelompok populasi dan daerah untuk belajar dan kemudian mengidentifikasi sarana pelayanan kesehatan yang melayani para penduduk yang mampu dan bersedia untuk berpartisipasi. Fasilitas ini kemudian melakukan survei serologi setidaknya setiap tahun untuk memberikan perkiraan statistik yang valid dari prevalensi HIV.

Sistem surveilans lainnya yang dapat diperluas pada level komunitas, disebut surveilans komunitas (*community surveillance*). Dalam surveilans komunitas, informasi dikumpulkan langsung dari komunitas oleh kader kesehatan, sehingga memerlukan pelatihan diagnosis kasus bagi kader



kesehatan. Definisi kasus yang sensitif dapat membantu para kader kesehatan mengenali dan merujuk kasus tersangka (*probable cases*) ke fasilitas kesehatan tingkat pertama. Petugas kesehatan di tingkat lebih tinggi dilatih menggunakan definisi kasus lebih spesifik, yang memerlukan konfirmasi laboratorium. surveilans komunitas mengurangi kemungkinan negatif palsu (JHU, 2006).⁽⁸⁾

F. Aplikasi Pelaksanaan Surveilans

1. Pelaksanaan EWARS (*The Early Warning Alert and Response System*)

Terdapat berbagai aplikasi dalam surveilans cepat, salah satunya adalah EWARS (*The Early Warning Alert and Response System*) atau lebih dikenal dengan sistem kewaspadaan dini terkait penyakit dan permasalahan kesehatan.⁽⁹⁾ EWARS merupakan salah satu perangkat dalam surveilans untuk mengetahui secara dini adanya sinyal peringatan/ancaman penyakit menular potensial KLB. Sebagian besar penyebab penyakit menular yang masuk dalam sistem kewaspadaan dini adalah penyakit menular yang rata-rata memiliki masa inkubasi selama 1 minggu (Kemenkes RI, 2011).⁽¹³⁾ Menurut WHO (2008), Sistem Kewaspadaan Dini meliputi 3 (tiga) hal utama yaitu peramalan peristiwa yang akan datang, pengolahan dan penyebaran informasi kepada pengambil kebijakan dan masyarakat serta melakukan tindakan yang tepat dan tepat waktu. Sedangkan respons adalah tindakan yang diambil sebelum, selama dan segera setelah terjadinya bencana, untuk memastikan bahwa dampak dari bencana dapat diminimalkan serta memberikan bantuan dan dukungan kepada masyarakat.⁽⁶⁾

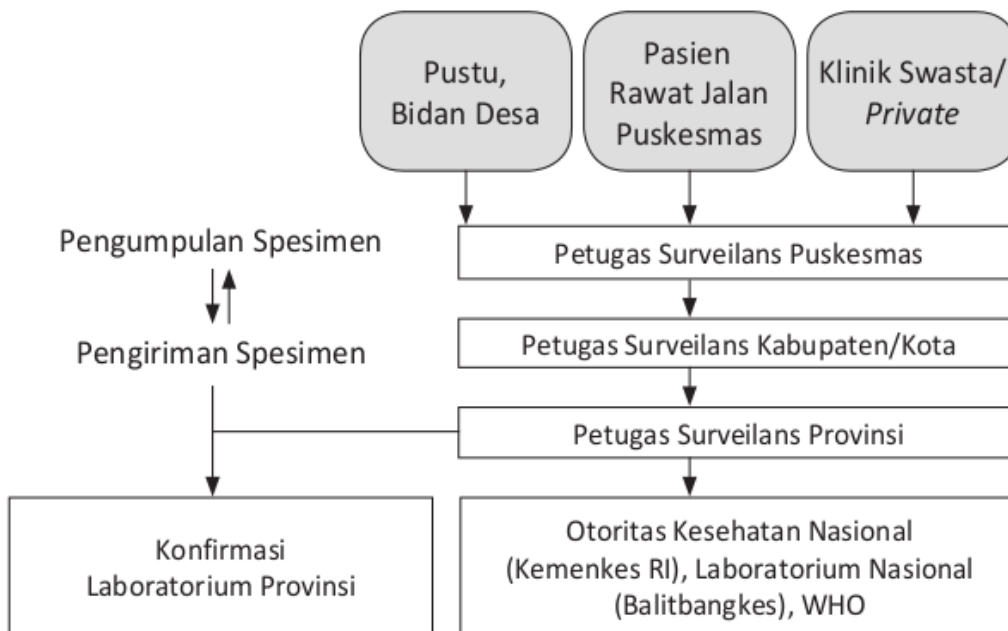
Tujuan pelaksanaan Sistem Kewaspadaan Dini dan Respons adalah:⁽¹³⁾

- 1) Menyelenggarakan deteksi dini Kejadian Luar Biasa (KLB) bagi penyakit menular.
- 2) Stimulasi dalam melakukan pengendalian KLB penyakit menular.
- 3) Meminimalkan kesakitan/kematian yang berhubungan dengan KLB.
- 4) Memonitor kecenderungan penyakit menular.
- 5) Menilai dampak program pengendalian penyakit yang spesifik.



Status Kejadian Luar Biasa diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 949/MENKES/SK/VII/2004. Kejadian Luar Biasa dijelaskan sebagai timbulnya atau meningkatnya kejadian kesakitan atau kematian yang bermakna secara epidemiologis pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu. Kriteria tentang Kejadian Luar Biasa mengacu pada Keputusan Dirjen No. 451/91, tentang Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan KLB.⁽¹³⁾

Dalam mendukung sistem pelaporan EWARS yang baik, diperlukan kerja sama dan komitmen dari petugas kesehatan secara umum dan petugas surveilans secara khusus, mulai dari tingkat bawah hingga tingkat atas sebagai pengambil keputusan dalam menanggulangi permasalahan kesehatan yang terkait data surveilans. Skema berikut menggambarkan perjalanan data surveilans yang dikumpulkan oleh petugas.



Sumber: Pedoman Sistem Kewaspadaan Dini dan Respons, Kemenkes RI, 2012⁽³⁴⁾

Gambar 37. Skema pengiriman data

Selain dilaporkan dalam format laporan (W2), kejadian penyakit atau permasalahan kesehatan di suatu wilayah dilaporkan dalam format SMS. Adapun isi dari SMS tersebut meliputi minggu epidemiologi, nama unit pelapor, kode sms penyakit dan banyaknya kasus. Berikut disajikan kode SMS untuk berbagai penyakit dan kemudian berdasarkan kode tersebut dapat dibuat format laporan SMS:^(13, 15)



FORMAT LAPORAN VIA SMS

Contoh penulisan SMS: **2,pustu sukoharjo,A10,B15,H3,T4,X110,**

artinya:

Minggu epidemiologi ke 2, nama unit pelapor adalah pustu sukoharjo, jumlah kasus diare = 10, jumlah kasus malaria = 15, jumlah kasus tersangka chikungunya = 3, jumlah kasus klaster penyakit yang tidak lazim = 4, Jumlah kunjungan = 110

Tabel 52. Kode SMS untuk berbagai penyakit

KODE SMS	PENYAKIT	JUMLAH KASUS BARU
A	Diare Akut	
B	Malaria Konfirmasi	
C	Tersangka Demam <i>Dengue</i>	
D	Pneumonia	
E	Diare Berdarah atau Disentri	
F	Tersangka Demam Tifoid	
G	Sindrom Jaundis Akut	
H	Tersangka <i>Chikungunya</i>	
J	Tersangka Flu Burung pada Manusia	
K	Tersangka Campak	
L	Tersangka Difteri	
M	Tersangka Pertussis	
N	AFP (Lumpuh Layuh Mendadak)	
P	Kasus Gigitan Hewan Penular Rabies	
Q	Tersangka Antraks	
R	Tersangka <i>Leptospirosis</i>	
S	Tersangka Kolera	
T	Klaster Penyakit yang tidak lazim	
U	Tersangka <i>Meningitis/Ensefalitis</i>	
V	Tersangka Tetanus Neonatorum	
W	Tersangka Tetanus	
Y	ILI (<i>Influenza Like Illness</i>)	
Z	Tersangka HFMD	
X	TOTAL (JUMLAH KUNJUNGAN)**	

*Pilih salah satu (puskesmas atau pustu atau bidan)

**adalah jumlah seluruh kunjungan pada minggu ini di unit pelayanan kesehatan



Sebagai suatu sistem kewaspadaan dini maka waktu pelaporan kasus didesain per minggu. Hal ini bertujuan agar data yang didapat di lapangan selalu *up to date* sesuai dengan kondisi kesehatan masyarakat pada waktu tersebut. Oleh karena itu, penanganan kasus juga dapat dilakukan dalam waktu yang cepat sebelum terjadi penyebaran yang lebih luas berikut digambarkan Format Laporan Mingguan (W2) dalam EWARS:^(13, 15)

15
FORMAT LAPORAN MINGGUAN (W2)

Puskesmas/Pustu/Bidan* :

Kecamatan :

Kabupaten/Kota :

Periode pelaporan dari Minggu tanggal/...../..... sampai Sabtu tanggal/...../.....

Minggu Epidemiologi ke- :

Kekeliruan dalam pelaporan EWARS mungkin saja terjadi, salah satunya dapat disebabkan kesalahan dalam memasukkan kode penyakit dalam format SMS. Kesalahan ini bisa dipicu karena kesalahan dalam memasukkan kasus penyakit berdasarkan definisi operasionalnya.^(13, 15) Berikut disajikan definisi operasional per kasus/penyakit yang termasuk dalam EWARS:

20
Tabel 53. Definisi operasional kasus/penyakit

KODE SMS	PENYAKIT	DEFINISI OPERASIONAL
A	Diare Akut	<ul style="list-style-type: none"> Pada dewasa: BAB (defekasi) dengan tinja lembek atau setengah cair dengan frekuensi lebih dari 3 kali sehari atau dapat berbentuk cair saja. Pada anak: BAB yang frekuensinya lebih sering dari biasanya (pada umumnya 3 kali atau lebih per hari dengan konsistensi cair dan berlangsung kurang dari 7 hari). Pada neonatus yang mendapat ASI: diare akut adalah buang air besar dengan frekuensi lebih sering (biasanya 5-6 kali per hari) dengan konsistensi cair.
B	Malaria Konfirmasi	Penderita yang di dalam tubuhnya ada <i>plasmodium</i> atau parasit malaria dan dibuktikan dengan RDT (<i>Rapid Diagnostic Test</i>) positif dan/atau pemeriksaan Mikroskopis positif.



C	Tersangka Demam Dengue	15 Demam mendadak tanpa sebab yang jelas 2-7 hari, mual, muntah, sakit kepala, nyeri di belakang bola mata (nyeri <i>retro orbital</i>), nyeri sendi, dan adanya manifestasi perdarahan sekurang-kurangnya uji <i>torniquet</i> positif.
20 D	Pneumonia	Pada usia <5 tahun ditandai dengan batuk dan/atau tanda kesulitan bernapas (adanya nafas cepat, kadang disertai tarikan dinding dada bagian bawah kedalam (TDDK) atau gambaran radiologi foto torak menunjukkan infiltrat paru akut), frekuensi napas berdasarkan usia penderita: <ul style="list-style-type: none"> • <2 bulan: 60/menit • 2-12 bulan: 50/menit • 1-5 tahun: 40/menit Pada usia >5thn ditandai dengan demam $\geq 38^{\circ}\text{C}$, batuk dan/atau kesulitan bernapas, dan nyeri dada saat menarik napas.
E	Diare Berdarah atau Disentri	Diare dengan darah disertai atau tidak disertai dengan lendir dalam tinja, dapat juga disertai dengan adanya tenesmus.
F	Tersangka Demam Tifoid	Dengan anamnesis pemeriksaan fisik didapatkan gejala demam, gangguan saluran cerna dan tanda gangguan kesadaran.
G	Sindrom Jaundice Akut	Gejala penyakit yang timbul secara mendadak (< 14 hari) ditandai dengan kulit dan sklera berwarna ikterik/kuning dan urin berwarna gelap.
H	Tersangka Chikungunya	Demam mendadak di atas $38,5^{\circ}\text{C}$ dan nyeri sendi yang hebat dapat disertai adanya ruam.
J	Tersangka Flu Burung pada Manusia	ILI dengan kontak unggas sakit atau mati mendadak, produk unggas atau leukopenia atau pneumonia.
K	Tersangka Campak	Demam $>38^{\circ}\text{C}$ selama 3 hari atau lebih disertai bercak kemerahan berbentuk makulopapular, batuk, pilek atau mata merah (konjungivitis).
L	Tersangka Difteri	Panas $>38^{\circ}\text{C}$, sakit menelan, sesak napas disertai bunyi (stridor) dan ada tanda selaput putih keabu-abuan (pseudomembran) di tenggorokan dan pembesaran kelenjar leher.
M	Tersangka Pertussis	Batuk lebih dari 2 minggu disertai dengan batuk yang khas (terus-menerus/paroxysmal), napas dengan bunyi "whoop" dan kadang muntah setelah batuk.
N	AFP (Lumpuh Layuh Mendadak)	Kasus lumpuh layuh mendadak, BUKAN disebabkan oleh ruda paksa/trauma pada anak < 15 tahun.
P	Kasus Gigitan Hewan Penular Rabies	Kasus gigitan hewan (Anjing, Kucing, Tupai, Monyet, Kelelawar) yang dapat menularkan rabies pada manusia. atau Kasus dengan gejala stadium prodromal (demam, mual, malaise/lemas), atau kasus dengan gejala stadium sensoris (rasa nyeri, rasa panas disertai kesemutan pada tempat bekas luka, cemas dan reaksi berlebihan terhadap rangsangan sensorik).



Q	Tersangka Antraks	<p>15</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antraks Kulit (<i>Cutaneous Anthrax</i>); Papel pada inokulasi, rasa gatal tanpa disertai rasa sakit, 2-3 hari vesikel berisi cairan kemerahan, haemoragik menjadi jaringan nekrotik, ulsera ditutupi kerak hitam, kering, Eschar (patognomonik), demam, sakit kepala dan pembengkakan kelenjar limfe regional. 2. Antraks Saluran Pencernaan (<i>Gastrointestinal Anthrax</i>); Rasa sakit perut hebat, mual, muntah, tidak nafsu makan, demam, konstipasi, gastroenteritis akut kadang disertai darah, hematemesis, pembesaran kelenjar limfe daerah inguinal, perut membesar dan keras, asites dan oedem scrotum, melena. 3. Antraks Paru-paru (<i>Pulmonary Anthrax</i>); Gejala klinis antraks paru-paru sesuai dengan tanda-tanda <i>bronchitis</i>. Dalam waktu 2-4 hari gejala semakin berkembang dengan gangguan respirasi berat, demam, sianosis, dispnue, stridor, keringat berlebihan, detak jantung meningkat, nadi lemah dan cepat. Kematian biasanya terjadi 2-3 hari setelah gejala klinis timbul.
R	Tersangka Leptospirosis	Pasien dengan gejala demam < 9 hari dengan suhu > 38°C disertai gejala khas <i>conjunctival suffusion</i> (radang pada konjungtiva), nyeri betis, jaundis/ikterik/kuning.
S	Tersangka Kolera	Penderita berumur lebih dari 5 tahun menjadi dehidrasi berat karena diare akut cair secara tiba-tiba (biasanya disertai muntah dan mual), tinjanya cair seperti air cucian beras tanpa rasa sakit perut atau mulas.
T	Klaster Penyakit yang tidak lazim	Didapatkan tiga atau lebih kasus/kematian dengan gejala sama di dalam satu kelompok masyarakat/ desa dalam satu periode waktu yang sama (lebih kurang 7 hari), yang tidak dapat dimasukkan ke dalam definisi kasus penyakit yang lain.
U	Tersangka Meningitis/ Ensefalitis	Panas > 38°C mendadak, sakit kepala, kaku kuduk, kadang disertai penurunan kesadaran dan muntah. Pada anak < 1 tahun ubun-ubun besar cembung.
V	Tersangka Tetanus Neonatorum	Setiap bayi lahir hidup umur 3-28 hari sulit menyusu/menetek, dan mulut mencucu dan disertai dengan kejang rangsang.
W	Tersangka Tetanus	Ditandai dengan kontraksi dan kekejangan otot mendadak, dan sebelumnya ada riwayat luka.
Y	ILI (<i>Influenza Like Illness</i>)	Penderita dengan gejala demam $\geq 38^{\circ}\text{C}$ disertai batuk atau sakit tenggorokan.
Z	Tersangka HFMD (<i>Hand, Foot, Mouth Disease</i>)	Demam 38 - 39°C dalam 3-7 hari, nyeri telan, nafsu makan turun, muncul vesikel di rongga mulut dan atau ruam di telapak tangan, kaki dan bokong. Biasanya terjadi pada anak di bawah 10 tahun.
X	Total Kunjungan	Jumlah kunjungan pasien yang datang berobat dan terdaftar di fasilitas kesehatan (puskesmas atau pustu).

Sumber: Depkes, Dinkes Ol. (13, 15)



2. *STEPwise Approach to Surveillance (STEPS)*

Secara global, penyakit serebrovaskular (stroke) merupakan penyebab utama kedua kematian. Penyakit ini dominan terjadi pada orang dewasa usia pertengahan dan lebih tua. WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2005, stroke sebagai penyumbang 5,7 juta kematian di seluruh dunia, setara dengan 9,9% dari seluruh kematian. Lebih dari 85% dari kematian ini diestimasikan terjadi pada orang yang hidup di negara-negara berpenghasilan rendah atau menengah dan sepertiganya terjadi pada usia kurang dari 70 tahun.⁽¹⁶⁾

Stroke Internasional: pendekatan bertahap surveilans stroke (*STEPwise-stroke*) yang membentuk kerangka kerja untuk pengawasan dan pengumpulan data dan bertujuan untuk menyediakan data untuk semua negara anggota WHO.⁽¹²⁾ *STEPwiseStroke* mengidentifikasi tiga kelompok yang berbeda dari pasien stroke yang menimbulkan beban stroke dalam komunitas atau populasi tertentu. Urutan identifikasi didasarkan pada kompleksitasnya meliputi: Informasi tentang pasien stroke dirawat di fasilitas kesehatan (Langkah 1), Identifikasi kejadian stroke fatal yang berbasis masyarakat (Langkah 2), Perkiraan kejadian stroke non-fatal berbasis masyarakat (Langkah 3).⁽¹⁶⁾

3. **Food Borne Disease Surveillance**

WHO mengembangkan surveilans penyakit yang disebarkan lewat makanan. Penyebab atau agen pathogen penyakit yang di bawah makanan antara lain *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), *Campylobacter Escherichia coli infections*, *Salmonella*, dan *Shigella species*.

G. Ringkasan

Surveilans merupakan kegiatan kontinu yang dilakukan untuk menganalisis, menginterpretasikan dan memberikan umpan balik dari pengumpulan data (penyakit menular dan tidak menular) secara sistematis. Biasanya, proses tersebut mengutamakan penggunaan metode secara praktis, satu kesatuan dan cepat dibandingkan keakuratan dan kelengkapan. Surveilans terbagi menjadi tiga yaitu surveilans akti, surveilans pasif dan sentinel. Surveilans aktif memiliki beberapa kelebihan yakni tingkat



keakuratannya lebih baik dibandingkan surveilans pasif. Hal ini disebabkan karena petugas dipekerjakan secara khusus untuk menjalankan tanggung jawabnya. Sistem surveilans dapat diperluas pada level komunitas, disebut *community surveillance*. Dalam *community surveillance*, informasi dikumpulkan langsung dari komunitas oleh kader kesehatan, sehingga memerlukan pelatihan diagnosis kasus bagi kader kesehatan.

Untuk mendukung analisis pelaksanaan surveilans di masyarakat dan perencanaan program tindak lanjut, maka diperlukan data yang adekuat. Berikut berbagai sumber data yang dapat digunakan untuk memenuhi tujuan surveilans yakni meliputi karakteristik penyakit baik secara umum dan khusus, meliputi: Laporan mortalitas dan morbiditas berdasarkan registrasi kematian, laporan rumah sakit, aktivitas sentinel umum, atau catatan penting lainnya, diagnosis laboratorium, laporan *outbreak*. Atau wabah, pemanfaatan vaksin (pemanfaatan dan efek samping), catatan ketidakhadiran karena sakit, faktor yang memengaruhi penyakit termasuk perubahan biologis dalam bibit penyakit, vektor maupun perantara, kerentanan keparahan penyakit diukur melalui tes kulit atau surveilans serologi (*bank serum*).

DAFTAR PUSTAKA

1. Bonita R, Baeglehole R, Kjellstorm T. Basic of Epidemiology. Switzerland: WHO Press; 2006 (cited. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547073_eng.pdf. p.127-130
2. Najmah, Ainy A. Problem Solving of Avian Influenza in Indonesia. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2007;39(3):3.
3. Departemen Kesehatan RI. *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta: Depkes RI; 2009.
4. Last JM. A. *Dictionary of Epidemiology*. Edition F, editor. New York: Oxford University Press; 2001. p. 167, 174
5. Webb P, Bain C, Pirozzo S. *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press; 2005.p.76-87



6. World Health Organization. Communicable Disease Alert and Response for Mass Gatherings (Key Considerations). Geneva: WHO Publisher; 2008 (cited. Available from: <http://www.who.int>).
7. World Health Organization. Surveillance for Prevention, Preparedness and Early Warning. Geneva: WHO Publisher; 2014 (cited. Available from: <http://www.who.int/cholera/surveillance/en/>).
8. World Health Organisation. The Top 10 Causes of Death. *Journal (serial on the Internet)*. 2012 Date: Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>.
9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Principles of Epidemiology in Public Health Practice*. Public Health Surveillance. Atlanta: CDC.
10. Rehle T, Lazzari S, Dallabetta G, Asamoah-Odei E. Second-Generation HIV Surveillance: Better Data for Decision Making Bull World Health Organization. 2004;82(Medicine):7.
11. Gordis L. *Epidemiology*. 4th, editor.: Saunders; 2009.
12. World Health Organisation. Sentinel Surveillance. *Journal (serial on the Internet)*. 2014 Date: Available from: http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/surveillance_type/sentinel/en/.
13. Kementerian Kesehatan RI. *Pedoman Sistem Kewaspadaan Dini dan Respons (EWARS)*. Jakarta: Ditjen PP&PL Kemenkes RI; 2012.
14. Kementrian Kesehatan RI. *Pedoman Sistem Kewaspadaan Dini dan Respons*. Jakarta: Kemenkes; 2012.
15. Dinas Kesehatan Ogan Ilir Sumsel. *Arsip EWARS dan Surveillans*. Indralaya: Kemenkes; 2012.
16. World Health Organization. STEPwise Approach to Stroke Surveillance. Geneva: WHO Publisher; 2014. (cited. Available from: <http://www.who.int/chp/steps/stroke/en/>).
17. Baltimore. *Disaster Epidemiology*. John Hopkins University; 2006.



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



BAB 9

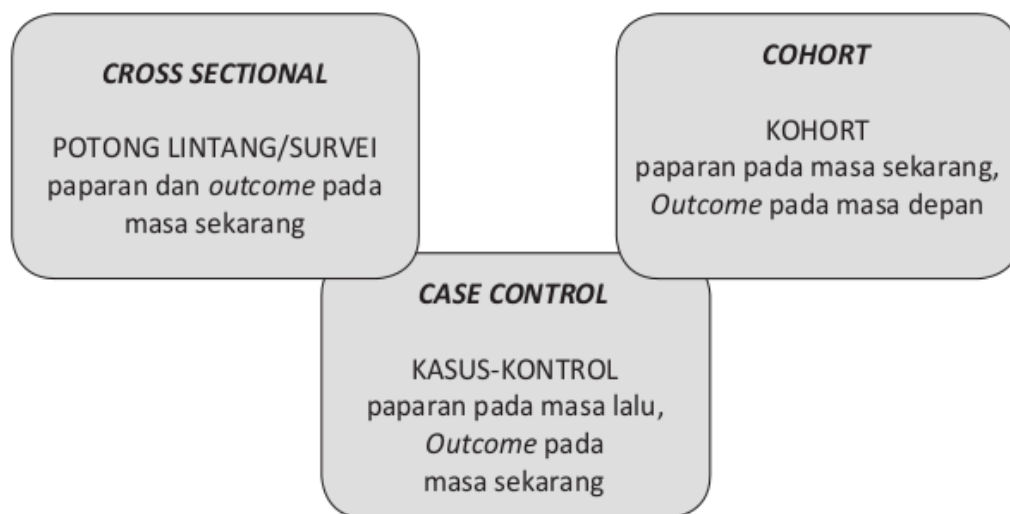
TELAAH KRITIS PENELITIAN OBSERVASIONAL EPIDEMIOLOGI

Kompetensi Dasar pada bab ini mahasiswa mampu menganalisis dan mengkritisi laporan penelitian observasi di jurnal-jurnal penelitian. Indikator pencapaian kompetensi ini adalah mahasiswa mampu menjelaskan unsur-unsur dalam penulisan penelitian pada jurnal penelitian observasi, mampu mengidentifikasi kriteria dalam penulisan hasil penelitian observasi dan mampu menganalisis hasil penelitian observasi dibandingkan dengan standar penulisan yang berlaku untuk setiap jenis desain penelitian

Materi Pembelajaran pada bab ini adalah *review* konsep penelitian observasional, istilah penting dalam telaah kritis desain observasional dan panduan dalam laporan penelitian pada desain observasional (*The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies*)

A. Penelitian Observasional dalam Epidemiologi

Penelitian observasional merupakan penelitian di mana peneliti hanya melakukan observasi, tanpa memberikan intervensi pada variabel yang akan diteliti. Secara garis besar, studi desain observasional ada tiga jenis: potong lintang (*cross sectional*), kohort (*cohort*), dan kasus kontrol (*case-control*). Perbedaan secara umum terletak pada faktor paparan (*exposure factors*) dan kejadian penyakit (*disease*). Studi desain potong lintang, faktor paparan dan kejadian penyakit terjadi pada masa sekarang secara bersamaan (*in the present*); studi desain kasus-kontrol, faktor paparan terjadi di masa lalu dan kejadian penyakit terjadi pada masa sekarang; sedangkan studi desain kohort, faktor paparan terjadi di masa sekarang, kemudian diselidiki apakah kejadian penyakit akan terjadi di masa depan.^(1, 2)



Sumber: Bonita, 2006 dan Webb et al 2005^(1, 2)

Gambar 38. Jenis penelitian observasional secara garis besar: potong lintang (*cross sectional*), kohort (*cohort*), dan kasus kontrol (*case-control*)

B. Istilah-istilah Penting dalam Telaah Kritis Penelitian Observasional Epidemiologi

Dua tipe utama penyebab *error* dalam studi epidemiologi adalah kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematics error*). Pada penyusunan sebuah penelitian, seorang ahli epidemiologi mencoba untuk mengurangi kedua sumber kesalahan tersebut. Ada cara yang



sederhana untuk membedakan antara kesalahan acak dan sistematis. Bayangkan bahwa studi yang dilakukan, sampelnya bisa ditingkatkan ukurannya sampai tak terbatas. Ada beberapa tingkat kesalahan yang bisa dikurangi sampai titik maksimal jika sebuah penelitian memiliki sampel yang sangat besar; hal-hal tersebut adalah kesalahan acak atau *random error*. Jadi, semakin besar jumlah sampel, akan semakin mewakili populasi yang diteliti sehingga kesalahan dalam pemilihan subjek sampel dapat diminimalisir, dengan kata lain 95% derajat kepercayaan akan semakin presisi. Sedangkan kesalahan yang tidak dipengaruhi dengan peningkatan jumlah responden dalam penelitian disebut dengan kesalahan sistematis (*systematic error*) atau dikenal dengan istilah bias.⁽³⁾

11

Bias terdiri dari bias seleksi, bias informasi dan bias *recall* (mengingat kembali). Sebuah penelitian bisa menjadi bias pada saat memilih subjek-subjek penelitian (bias seleksi) disebabkan kesalahan dalam mengelompokkan responden (kelompok kasus atau kontrol). Bias dapat juga terjadi karena informasi yang salah, atau disebabkan kesalahan mengingat informasi pada kedua kelompok yang berbeda. Cara mengukur variabel pada penelitian, atau faktor perancu yang tidak dikendalikan dengan baik dapat meningkatkan bias pada penelitian.⁽³⁾

1. Bias Seleksi

Bias seleksi adalah kesalahan sistematis pada sebuah studi yang berasal dari prosedur-prosedur yang digunakan untuk memilih subjek-subjek dan faktor-faktor yang memengaruhi keikutsertaan responden dalam penelitian. Bias tersebut terjadi ketika hubungan antara paparan dan penyakit yang membedakan antara orang-orang yang berpartisipasi dengan orang yang tidak berpartisipasi pada sebuah studi. Karena hubungan antara paparan dan penyakit di antara yang tidak berpartisipasi tidak diketahui, keberadaan bias seleksi biasanya diduga dan dapat diobservasi.

Bias seleksi juga bisa timbul dari beberapa pilihan yang dibuat langsung oleh peneliti. Sebagai contoh, banyak penelitian tentang pekerja yang membandingkan laju kematian antara pekerja-pekerja pada pekerjaan khusus terhadap populasi umum. Perbandingan ini menjadi bias karena populasi umum terdiri dari orang yang tidak bisa bekerja dikarenakan sakit.



11

Akibatnya, keseluruhan dari laju kematian dari pekerja sering lebih rendah daripada populasi pada umumnya, dan petunjuk perbandingan dari kedua kelompok tersebut menjadi bias. Bias seleksi ini sering disebut sebagai *efek dari pekerja sehat*. Sebuah cara untuk mencegah bias tersebut akan menjadi perbandingan pada pekerja dengan pekerjaan khusus dan pekerja dengan pekerjaan lainnya yang membedakan paparan atau *hazard* dalam pekerjaan mereka. Jika semua subjek terlibat pada perbandingan adalah pekerja, maka peneliti bisa menghindari bias dari efek pekerja sehat.

2. Bias Informasi

Bias informasi merupakan kesalahan sistematis dalam sebuah penelitian yang bisa muncul karena informasi yang dikumpulkan tentang atau dari subjek penelitian yang salah (tidak tepat). Informasi sering dimaksudkan menjadi salah klasifikasi jika variabel yang diukur pada sebuah kategori yang mutlak dan kesalahan yang mengakibatkan seseorang ditempatkan pada sebuah kategori yang salah. Sebagai contoh, kesalahan klasifikasi jika seorang perokok berat dikategorikan sebagai perokok ringan. Khususnya, dua variabel utama dalam penelitian epidemiologi menghubungkan paparan dan penyakit, bisa menimbulkan asosiasi yang kurang tepat. Salah satu yang termasuk dalam bias informasi adalah *bias recall*.

Bias recall adalah sebuah kesalahan sistematis dalam responden mengingat dan melaporkan faktor risiko/paparan yang telah dia alami. Responden yang mengalami suatu kondisi kesehatan seperti melahirkan anak yang mengalami *down syndrome* akan lebih mengingat ataupun sebaliknya tentang obat-obatan yang dia konsumsi selama kehamilannya daripada ibu yang melahirkan anak normal. Klasifikasi yang berbeda-beda karena informasi tentang faktor paparan salah diklasifikasi dengan cara berbeda-beda untuk subjek dengan atau tanpa penyakit. Sama halnya dengan kesalahan pengkategorian (*differential misclassification*) yaitu kesalahan dalam hal *follow up* responden (*biased follow up*) di mana orang-orang yang tidak terpapar terdiagnosis penyakit lebih banyak daripada orang-orang yang terpapar. Sebagai contoh, seorang peneliti menggunakan studi kohort untuk mengukur akibat dari merokok terhadap kejadian



penyakit empisema. Pada penelitian tersebut ingin diketahui kejadian empisema. Terdapat pertanyaan yang menanyakan tentang diagnosis medis (terkait empisema) tetapi tidak dilakukan pemeriksaan untuk memastikan diagnosis tersebut. Diagnosis tersebut (menggunakan kuesioner) mungkin menyatakan terjadinya empisema. Diagnosis yang salah lebih sering terjadi pada perokok daripada bukan perokok. Karena pada perokok, terdapat komplikasi penyakit pernapasan yang menyerupai empisema.

3. Faktor Perancu

11

Faktor perancu atau *confounding factors* adalah distorsi dalam memprediksi hubungan atau asosiasi antara faktor eksposur dan *outcome* (hasil) sehingga asosiasi sebenarnya tidak tampak atau ditutupi oleh faktor lainnya. Pengaruh faktor perancu bisa memperbesar atau memperkecil hubungan sebenarnya. Jadi, suatu variabel mungkin sebenarnya bisa faktor protektif terhadap suatu kondisi kesehatan atau penyakit, tetapi hasil penelitian menunjukkan variabel tersebut bisa menjadi faktor risiko terhadap suatu kondisi kesehatan atau penyakit atau hubungan. Dalam setiap penelitian, faktor-faktor perancu akan selalu diidentifikasi sehingga dalam pengolahan data, hasil asosiasi yang lebih akurat dapat diperoleh setelah dikontrol oleh faktor perancu.^(1, 4) Misal, faktor perancu bisa ditemukan *pertama*, pada umur sebagai faktor perancu terhadap hubungan merokok dan risiko kematian dan *kedua*, aktivitas fisik mendistorsi hubungan antara asupan energi dan risiko terkena penyakit jantung (lebih jelas lihat di Bab Faktor Perancu).

C. Pedoman Pelaporan Studi Desain Operasional

Banyak penelitian biomedis adalah observasional. Pelaporan penelitian tersebut sering tidak memadai, yang menghambat penilaian kekuatan dan kelemahan serta generalisasi suatu penelitian. Penguatan pelaporan studi desain observasional pada epidemiologi atau *The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)* merupakan salah satu inisiatif dalam pengembangan rekomendasi tentang apa yang harus disertakan dalam laporan yang akurat dan lengkap dari studi observasional.⁽⁵⁾



Tujuan dan penggunaan pernyataan STROBE adalah sebagai daftar poin-poin yang harus dilengkapi dalam pelaporan artikel tiga desain studi utama epidemiologi analitis yaitu kohort, kasus kontrol, dan studi potong lintang. Tujuannya semata-mata untuk memberikan panduan tentang bagaimana melaporkan penelitian observasional dengan baik, tanpa membatasi peneliti dalam melakukan ataupun merancang studinya. Pernyataan STROBE dikembangkan untuk membantu penulis saat penulisan studi observasional analitik, untuk membantu editor dan tim penelaah (*reviewer*) ketika akan mempertimbangkan penelitian tersebut untuk publikasi, dan untuk membantu pembaca saat mengkritisi atau menilai artikel yang dipublikasi.⁽⁵⁾

Pernyataan STROBE adalah sebuah daftar periksa yang terdiri dari 22 item yang dianggap penting untuk pelaporan yang baik dari sebuah studi observasional (Tabel 53). Item ini terdiri dari judul artikel dan abstrak (item 1), pengenalan (item 2 dan 3), metode (item 4-12), hasil (item 13-17), bagian diskusi (item 18-21), dan informasi lainnya (item 22 pada pendanaan). Terdapat delapan belas item yang umum untuk semua desain (*cohort*, *case control*, dan *cross sectional*), sedangkan empat item lainnya (item 6, 12, 14, dan 15) adalah diperuntukkan untuk desain tertentu, dengan versi yang berbeda untuk seluruh atau sebagian dari item tersebut. Untuk beberapa item (ditandai dengan tanda bintang), informasi harus diberikan secara terpisah untuk kasus dan kontrol dalam studi *case-control*, dan kelompok *terpapar* pada kohort dan studi *cross-sectional*. Meskipun disajikan di sini sebagai daftar tunggal, daftar periksa terpisah untuk masing-masing tiga desain studi di situs web Strobe (<http://www.strobe-statement.org/index.php?id=strobe-publications>).⁽⁵⁾ Berikut pernyataan STROBE daftar item yang harus ditelaah dalam laporan studi observasional.



Tabel 54. Checklist STROBE pada penelitian observasional

Item	No	Rekomendasi
Judul dan Abstrak	1	a) Menampilkan studi desain penelitian dengan istilah desain yang digunakan dalam judul atau abstrak, misal potong lintang, kasus kontrol atau kohort. b) Menyediakan abstrak, ringkasan informatif dan seimbang apa yang telah dilakukan dan apa yang ditemukan.
Pendahuluan		
Latar Belakang	2	Jelaskan latar belakang ilmiah dan rasional penelitian yang dilaporkan.
Tujuan	3	Tujuan khusus, termasuk hipotesis yang lebih spesifik.
Metode		
Desain studi	4	Menampilkan kunci utama yaitu studi desain pada penelitian.
Tempat dan Waktu	5	Jelaskan pengaturan, lokasi, dan tanggal yang relevan, termasuk periode perekrutan, paparan, <i>follow-up</i> , dan pengumpulan data.
Responden penelitian	6	a) Studi kohort berikan kriteria pemilihan sampel, populasi sumber dan metode pemilihan sampel atau responden. Jelaskan metode tindak lanjut atau <i>follow up</i> Studi kasus-kontrol berikan kriteria kelayakan, dan sumber-sumber dan metode kasus penetapan dan pemilihan kontrol. Berikan alasan untuk pilihan kasus dan kontrol Studi <i>cross-sectional</i> berikan kriteria kelayakan, dan sumber-sumber dan metode seleksi sampel atau responden. b) Studi kohort Untuk studi dengan <i>matching</i> , jelaskan kriteria dan jumlah terpajan dan tidak terpajan Studi kasus-kontrol untuk studi <i>matching</i> , berikan kriteria dan jumlah kontrol per kasus.
Variabel	7	Jelas mendefinisikan semua hasil, eksposur, prediktor, perancu potensial, dan efek modifikasi. Berikan kriteria diagnostik, jika berlaku.
Sumber Data/ Metode Pengukuran	8*	Untuk setiap variabel, memberikan sumber data dan rincian metode penilaian (pengukuran). Jelaskan perbandingan metode pengukuran jika ada lebih dari satu kelompok.
Bias Ukuran	9	Jelaskan upaya untuk mengatasi potensi sumber bias.
Studi Variabel Kuantitatif	10	Jelaskan cara pengukuran sampel.
	11	Jelaskan bagaimana analisis data dilakukan. Jika ada, jelaskan kelompok mana yang dipilih dan alasannya.
Metode Statistik	12	a) Jelaskan semua metode statistik, termasuk yang digunakan untuk mengontrol faktor perancu. b) Jelaskan metode yang digunakan untuk meneliti subgrup dan interaksi. c) Jelaskan bagaimana data yang hilang itu ditanggulangi. d) Studi <i>Cohort</i> jika berlaku, menjelaskan bagaimana data <i>lost of follow up</i> dijelaskan. e) Studi kasus-kontrol Jika berlaku, menjelaskan bagaimana <i>matching</i> kasus dan kontrol ditujukan. f) Studi potong lintang Jika berlaku, menjelaskan metode perhitungan dan pemilihan sampel. g) Jelaskan setiap analisis sensitivitas.



Hasil		
Peserta	13*	<p>19</p> <p>a) Laporkan jumlah individu pada setiap tahap desain penelitian tersebut, jumlah responden yang memenuhi syarat, mengikuti proses rekrutmen, dikonfirmasi memenuhi syarat, responden yang masuk dalam penelitian, mengikuti penelitian hingga akhir, dan lalu dianalisis.</p> <p>b) Berikan alasan untuk responden yang tidak berpartisipasi pada setiap tahap.</p> <p>c) Pertimbangkan penggunaan diagram alur.</p>
Deskriptif Data	14*	<p>a) Tampilkan karakteristik peserta penelitian (misalnya, demografi, klinis, sosial) dan informasi faktor paparan dan perancu potensial.</p> <p>b) Tampilkan jumlah peserta dengan data yang hilang atau tidak lengkap.</p>
Outcome Data	15*	<p>a) 19 i Kohort menghitung total waktu <i>follow up</i> penelitian (misalnya, rata-rata dan jumlah total).</p> <p>b) Studi Kasus kontrol; laporan faktor risiko dan <i>outcome</i>/penyakit atau rangkuman ukuran paparan.</p> <p>c) Studi potong lintang; laporan jumlah <i>outcome</i> atau hasil pengukuran.</p>
Hasil Utama	16	<p>a) Memberikan hasil analisis yang telah dikontrol oleh faktor perancu dan, jika berlaku, nilai derajat kepercayaan di populasi.</p> <p>b) Laporan batasan pengelompokan variabel kontinu ke variabel kategori.</p> <p>c) Jika relevan, pertimbangkan untuk menginterpretasikan perkiraan risiko relatif menjadi risiko absolut untuk periode waktu yang bermakna.</p>
Analisis lainnya	17	Laporan lain analisis dilakukan dari sub kelompok dan interaksi, dan analisis sensitivitas.
Pembahasan		
Hasil utama penelitian	18	Merangkum hasil penelitian utama sesuai dengan tujuan penelitian.
Keterbatasan	19	Diskusikan keterbatasan penelitian, seperti mempertimbangkan sumber potensial bias atau tidak presisi.
Interpretasi	20	Berikan interpretasi hati-hati secara keseluruhan hasil mempertimbangkan tujuan, keterbatasan, banyaknya analisis, hasil dari penelitian serupa, dan bukti lain yang relevan.
Generalisasi	21	Diskusikan generalisasi (validitas eksternal) dari hasil studi.
Informasi Lain		
Pendanaan	22	Berikan sumber pendanaan dan peran penyandang dana untuk penelitian ini dan, jika berlaku, untuk studi utama yang menjadi dasar penelitian ini.

Sur 19 Vandembroucke J, P, et al, 2007.³

(*) Berikan informasi tersebut secara terpisah untuk kasus dan kontrol dalam studi kasus-kontrol, dan, jika berlaku, untuk terpajan dan tidak terpajan kelompok dalam kelompok dan studi *cross-sectional*.



Latihan 1: Telaah Kritis Artikel Penelitian Kasus Kontrol

Judul Penelitian: "Hip Structure Associated With Hip Fracture in Women: Data from the Geelong Osteoporosis Study (GOS) Data Analysis Geelong, Australia" Peneliti: Najmah, L. Gurrin, M. Henry, J. Pasco Jurnal: International Journal of Public Health Research Special Issue 2011, pp (185-192) Tahun: 2011

Silahkan didownload di
<http://www.ijphr.ukm.my/Lists/Publish%20Issue/DispForm.aspx?ID=26>



ABSTRAK JURNAL LATIHAN 1

Hip Structure Associated With Hip Fracture in Women: Data from the Geelong Osteoporosis Study (GOS) Data Analysis-Geelong, Australia⁽⁶⁾

Najmah^{1*}, L. Gurrin², M. Henry³, J. Pasco³

¹Faculty of Public Health Sriwijaya University, Kampus Unsri Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia.

²School of Population Health, The University of Melbourne, Australia.

³Department of Clinical and Biomedical Sciences, The University of Melbourne, Australia.

*For reprint and all correspondence: Najma, Faculty of Public Health, Sriwijaya University, Kampus Unsri Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia, Hp: +6285267412242 E-mail: najem240783@yahoo.com

ABSTRACT

Backgrounds: Aging leads to changes in bones to be highly fragile causing fractures. In this research, changes in the dimensions of the hip structure can be measured by using a computer program called 'Hip Structural Analysis (HSA)'. The objective of this study is to estimate the association between hip geometries in Femoral Neck (FN) and the risk of hip fracture in older women.

Methods: A case control study was performed to explore the objective respectively using the data of participants from population cohort and fracture cohort of the Geelong Osteoporosis Cohort Geelong, Southern Victoria, Australia. Simple and multiple logistic regressions were performed.

Results and Discussion: Of total of 598, comparing Fracture group (44 subjects) and non-fracture group (454 subjects) aged over 63 years, the odds of hip fracture increased by approximately 2 fold for each 1 SD increase in width (OR=1.70(1.18-2.45, p 0.005), endocortical diameter (OR=1.80 (1.23-2.62, p=0.002), and buckling ratio (OR=1.85(1.32- 2.61, p < 0.0001) and for each 1 SD decrease in BMD (OR=1.98(1.21-3.23, p.0.006) and average cortical thickness (OR=2.02(1.23-3.34),



p.0.006) controlling for age, height, weight and menopausal status. Findings suggest that not only is BMD associated with hip fractures, but also other hip geometry dimensions, including WID, ENDO, AVCO and AVBR, independent of age, height, weight and physical activity.

Conclusions: These results provide additional insights that the geometries of FN is associated with fracture neck of femur in older women and strongly suggest its potential value, not only BMD, as clinical predictors for assessing the risk of hip fracture in older women. In addition to this, utilization of some combined parameters of bone geometries in FN might be a more effective method in screening than case findings to reduce the burden of hip fracture in the future. Further statistical methods is needed to analyze the combined hip structure to predict hip fracture.

Tabel 55. *Cheklis* STROBE pada penelitian observasional dengan judul *'The effect of needle and syringe program on injecting drug users' use of non-sterile syringe and needle behaviour in Palembang, South Sumatera Province, Indonesia'*

Bagian/Topik	Daftar Point	Dilaporkan pada Halaman
1. Judul dan abstrak	1 3 Methods: A case control study was performed to explore the objective. respectively using the data of participants from population cohort and fracture cohort of the Geelong Osteoporosis Cohort Geelong, Southern Victoria, Australia.	185
	Background: Aging leads to changes in bones to be highly fragile causing fractures. In this research, changes in the dimensions of the hip structure can be measured by using a computer program called 'Hip Structural Analysis (HSA)' .....etc.	185
Pendahuluan		
2. Latar belakang/ rasionalitas	2 3 Background and Rationale: Hip fracture is a major public health problem and a leading cause of morbidity, hospitalisation and mortality in particular cases (Deng et al., 2002, Hannan, 2001, Wehren and Magaziner, 2003, Khasraghi, 2003). Hip fractures are also associated with certain medical complications, including electrolyte imbalance, urinary tract infection, respiratory failure and delirium in both men and women (Khasraghi, 2003). In the early twenty-first century, the estimated number of incident osteoporotic hip fractures was 1.6 million worldwide; with approximately 70 % of these occurred in women. The Disability Adjusted Life Years (DALYs) for hip fracture was 0.82 million in men and 1.53 million in women within the same year. Moreover, hip fracture contributed for 41 % of the global burden of osteoporosis in 2000 (Johnell and Kanis, 2006).	186



In Australia, hip fractures were predicted to increase for 36 % between 1996 and 2006 (from 15000 to 21000 cases) (Sanders et al., 1999a). This significant increase was due to the increased number of elderly aged 85 years and over as Australia faces the challenges of an aging population (Sanders et al., 1999a). Furthermore, hip fractures are projected to increase by twofold in 2026 and fourfold in 2051 (Sanders et al., 1999a) with hospitalization rate of almost 100 % (Pasco et al., 2005). A number of studies showed that women have a higher incidence of hip fractures than men (Sanders et al., 1999b, Seeman, 2002, Wehren and Magaziner, 2003).

3. Tujuan	3	Objectives: The objective of the research was to examine the association between hip geometries in Femoral Neck and the risk of hip fracture in older women.	186
Metode			
4. Rancangan penelitian	4	Study design: A case control design was used to determine risk factors of fracture, in particular, measured from FN geometries.	186
5. Tempat penelitian	5	Study Area: The GOS, a population-based cohort study was based in a region surrounding Geelong in Southern Victoria (Henry et al., 2000). The region named Barwon Statistical Divisions, was defined by the Australia Bureau of Statistics (Henry et al., 2000). The region consists of stable urban and rural populations that may represent the Australian populations (Henry et al., 2000). A small number of radiological centres indicates a complete ascertainment can be attained by accessing all radiological reports (Pasco et al., 1999). There are two cohort data in the GOS; fracture cohort (Sanders, 1998) and population cohort (Henry et al., 2000).	186
6. Partisipan	6	Study Area: Study Sample in this research is that the eligible case and control sample was made up of participants in fracture cohort and population cohort of the Geelong Osteoporosis Study respectively in older group aged ≥ 64 years old. The inclusion criterion for case group was also that participants have sustained in the low trauma group of hip fracture. Low trauma group was defined by the GOS researchers as fracture due to accidental fall from less than standing height (lying/sitting), accidental fall from standing height, a spontaneous fracture and other fracture except due to transportation accidents.	186-187
		(b) Untuk studi yang memuat adanya proses pencocokan, pada kriteria dan jumlah terpapar dan tidak terpapar	-



7. Variabel-variabel	7	The outcome, fracture status, was measured dichotomously, coded into 1 for case (fracture group) and 0 for control (non fracture group). Exposures were hip geometries and outcome was risk of fracture	187
8. Sumber data/pengumpulan	8*	Data Collection: This study was conducted using the data drawn from the large epidemiological project known as the Geelong Osteoporosis Study (GOS) with a population cohort (Henry et al., 2000) that commenced in 1994 and a fracture sample (Sanders, 1998) collected at the same time period. The data has been extracted and cleaned by Dr. Margaret Henry.	186
9. Bias	9	Study Area: The consideration of the exclusion was that hip structure in participants with previous fracture would be not similar with that in participants who never have hip fracture previously. Therefore, exclusion might reduce bias.	187
10. Study size	10	This study used the population and sample from the GOS. The detail of GOS has been published elsewhere.	186
11. Variabel kuantitatif	11	Statistical Analysis: Exposures were hip geometries and outcome was risk of fracture. Univariable analysis was performed to find a difference between participants' characteristics and the outcome. Student t-test was used for the continuous exposure, while Chi-Square test was performed for categorical exposure. Pearson's correlation was performed to find correlation value between two hip geometries. Subsequently, the association of hip geometries and risk of hip fracture was performed by using logistic regression. This estimated regression coefficients were expressed by odds ratio for the association between risk of fracture and hip geometries (dimensions).	187
12. Metode statistik	12	Statistical Analysis: All analysis procedures were performed using a statistical computer program, STATA version 10. Exposures were hip geometries and outcome was risk of fracture. Univariable analysis was performed to find a difference between participants' characteristics and the outcome. Student t-test was used for the continuous exposure, while Chi-Square test was performed for categorical exposure. Pearson's correlation was performed to find correlation value between two hip geometries. Subsequently, the association of hip geometries and risk of hip fracture was performed by using logistic regression. This estimated regression coefficients were expressed by odds ratio for the association between risk of fracture and hip geometries (dimensions). OR of hip fracture corresponds to 1 SD change (decrease or increase) in the Hip structural variables increasing risk of hip fracture, therefore the interpretation of possible hip predictors	



		of fracture were able to be described clearly. Regression coefficient (the first objective), the Odds Ratio (the second objective), the 95 % confidence interval and <i>p</i> value were reported.	187
		(b) Jelaskan metode yang digunakan untuk meneliti subgrup dan interaksi tidak dilakukan	-
		(c) Menjelaskan bagaimana missing data terjadi	-
		³ All analysis procedures were performed using a statistical computer program, STATA version 10. Initially, case and control definitions were re- Checked to eliminate the possibility of Misclassification due to statistical properties. Missing values and wrong coding were also properly checked and corrected as necessary.	
		(d) Jika berlaku, menjelaskan bagaimana kasus dan kontrol dicocokkan	-
		(e) Menjelaskan setiap analisis sensitivitas dalam penelitian	-
Hasil			
13. Partisipan	13*	³ Result: Table 1 shows the basic characteristics of participants in this study according to fracture and non-fracture. There were 44 participants (8.8%) in fracture group and 454 participants (91.2%) in non-fracture group. Fracture group had lower weight, older age, and slightly higher height compared than non-fracture group.	188
		(a) Berikan alasan mengapa beberapa partisipan tidak berpartisipasi pada setiap tahap	-
		(b) Mempertimbangkan penggunaan diagram alir	-
14. Deskripsi data	14*	Shown in Table 1: Characteristics of Participants in Fracture and Non Fracture Group	188
		Mengindikasikan jumlah data partisipan yang hilang untuk tiap variabel yang diteliti	-
15. Keluaran data	15*	Shown in Table 1: Characteristics of Participants in Fracture and ³ Non Fracture Group	188
16. Hasil utama	16	Shown in Table 2: Association of HSA parameters in NN region with hip fracture	189
		Menjelaskan batasan (<i>cut of point</i>) untuk setiap variabel kontinu dikategorikan	-
		Jika relevan, pertimbangkan untuk mengartikan estimasi risiko relatif menjadi risiko absolut untuk jangka waktu yang bermakna	-
17. Analisis lain	17	Laporan analisis lain yang dilakukan, misalnya analisis subkelompok dan interaksi, dan analisis sensitivitas.	-



Pembahasan			
18. Kunci hasil	18	Discussion: Findings suggest that not only is BMD associated with hip fractures, but also other hip geometry dimensions, including WID, ENDO, AVCO and AVBR, independent of age, height, weight and physical activity.	189
19. Keterbatasan	19	Discussion: There are also some limitations in this study. <i>Firstly</i> , investigating possible confounder factors in this study was based on self reporting; therefore recall bias might have also been present. However, those residual measurements are difficult to be controlled in every research. <i>Secondly</i> , limitation of DXA is that it only produces a two dimensional image of bone to predict a three dimensional image. Projection images from 3- dimensional can be performed using quantitative computed tomography (QCT) application. However, this costly measurement requires much higher effective dose (Genant, 1993). <i>Thirdly</i> , the small sample size in fracture group is a potential limitation.	190
20. Interpretasi	20	Discussion: Association between hip geometries and hip fracture have been widely studied. Zebaze (2007), concluded in their study in Lebanon that the result of failure to adapt bone's architecture to loading may lead to bone fragility, not just low bone mass. However, Zebaze used a different method called micro Computed Tomography. Zebaze et al (2005), argues that DXA is not a suitable method to measure FN (FN) depth and volume BMD (vBMD) because DXA assume a circular and a square cross section. However, Beck et. al (1990) have validated that HSA using DXA as accurate method in measuring geometric measurements and strength estimates. Pulkkinen P (2004) and El-Kaissi et al (2005) found the similar conclusions to Zebaze. However, both studies used manufacture rulers to measure hip geometries using a single observer.	189
21. Generalisasi	21	Membahas generalisasi (validitas eksternal) dari hasil penelitian.	-
Informasi Lain			
22. Sumber dana		Memberikan informasi sumber pendanaan dan peran penyandang dana untuk penelitian ini dan jika ada untuk studi asal dari penelitian ini didasarkan.	-



Latihan 2: Telaah Kritis Artikel Penelitian Kasus Kontrol

Lakukan latihan 2 secara mandiri

Judul Penelitian: "The Effect of Needle and Syringe Program on Injecting Drug Users' Use of Non- Sterile Syringe and Needle Behaviour in Palembang, South Sumatera Province, Indonesia" Peneliti: Najmah*, Nuralam Fajar, Rico Januar Sitorus Jurnal: International Journal of Public Health Research Special Issue 2011, pp (193-198) Tahun: 2011

Silahkan download jurnal di

<http://www.ijphr.ukm.my/Lists/Publish%20Issue/DispForm.aspx?ID=27>



ABSTRAK JURNAL LATIHAN 2

The Effect of Needle and Syringe Program on Injecting Drug Users' Use of Non-Sterile Syringe and Needle Behaviour in Palembang, South Sumatera Province, Indonesia⁽⁷⁾

Najmah*, Nuralam Fajar, Rico Januar Sitorus

Faculty of Public Health, Sriwijaya University, Kampus Unsri Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia,

*For reprint and all correspondence: Najmah, Faculty of Public Health, Sriwijaya University, Kampus Unsri Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia, Hp: +6285267412242 E-mail: najem240783@yahoo.com

17

ABSTRACT

Introduction: HIV/AIDS has become one of international public health problem. An effective method to spread HIV/AIDS is through shared needle and syringe among Injecting Drug Users (IDUs). Many studies have been undertaken to know the effect of Needle and Syringe Program (NSP) to reduce the risk behaviours of IDUs in sharing needle and syringe among IDUs. NSP has been implemented in Palembang since 2009. However, there is no previous research to examine IDUs behaviours in using non sterile injection and syringe in Palembang. Therefore, a research is needed to be undertaken to know the effect of NSP on IDUs' behaviours in using sterile needle an syringe.

Objective: To identify association between seeking behaviours of NSP on IDUs' behaviours in using sterile needle and syringe.

Methods: This was a case control study with respondents recruited using snowball and purposive technique. Simple and multiple logistic regression tests were performed using statistics program (Stata version 10) to identify main association between NSP



access status and behaviours of using non-sterile needle and syringe. Some possible confounders were also explored. Odds ratio, 95 % Confidence interval and P value were reported.

Results & Discussion: There were 121 IDUs, consisting of 41 IDUs in cases group (High risk group to use non sterile injection and syringe) and 80 IDUs in control group (low risk group to use non sterile injection and syringe). Mostly, respondents were male with senior high school education level and single status. Crude odds ratio indicated that IDUs accessing NSPs had an odds of 1.07 to share needle and syringe among IDUs compared to IDUs without accessing NSPs (OR=1.07, 95 % CI = 0.49-2.31), $p=0.87$. After OR was adjusted by knowledge about the spread and prevention of HIV/AIDS, IDUs' Attitude towards Harm Reduction, education level, age, length of using Injectig, and income level, IDUs accessing NSPs tend to minimize their behaviours to share needle and syringe compared to IDUs in NSPs group by 29 % (odds ratio, 0.69, 95 % CI = 0.23-2.06, $p=0.51$). P value showed that there is weak evidence against the null hypothesis of no association between IDUs accessing NSPs and risk behavior of using non-sterile needle and syringe. Previous studies indicated that IDUs using NSPs tend to reduce the use of shared needle and syringe, and tend to wash their needle and syringe before another IDUs use them again (Gibson, 2001, Wodak A & Cooney A 2006). Therefore, NSP increase awareness of IDUs to prevent the spread of HIV/AIDS.

Conclusion: Availability of NSP appeared to reduce the use of shared or non-sterile syringe or needle in this study, although the association was not significant. One of the reasons could be the free access of needle and syringe in pharmacy could be one confounding factors that contributed.

Latihan 3: Telaah Kritis Studi Desain Potong Lintang, Kasus Kontrol dan Kohort

Carilah satu jurnal dengan studi desain potong lintang, kasus kontrol dan kohort, lalu lakukan telaah kritis secara kelompok.

D. Ringkasan

Pada penelitian observasional, ada beberapa kelemahan yang kita temukan pada desain ini, seperti bias dan faktor perancu. Bias terdiri dari bias seleksi, bias informasi dan bias *recall* (mengingat kembali). Sebuah penelitian bisa menjadi bias pada saat memilih subjek-subjek penelitian (bias seleksi) disebabkan kesalahan dalam mengelompokkan responden (kelompok kasus atau kontrol). Bias dapat juga terjadi karena informasi yang salah, atau disebabkan kesalahan mengingat informasi pada kedua kelompok yang berbeda. Cara mengukur variabel pada penelitian, atau faktor perancu yang tidak dikendalikan dengan baik dapat meningkatkan bias pada penelitian.



Salah satu untuk mengurangi kelemahan dalam merancang atau melakukan penelitian observasional, maka dikembangkan panduan pelaporan penelitian observasional dalam epidemiologi. Penulisan dan pelaporan penelitian tersebut sering tidak memadai, yang menghambat penilaian kekuatan dan kelemahan dan generalisasi suatu penelitian. Oleh karena itu, ada panduan yaitu *The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)* yang mengembangkan rekomendasi berupa *ceklist* tentang apa yang harus disertakan dalam laporan yang akurat dan lengkap dari studi observasional, dimulai dari latar belakang, metodologi, hasil dan pembahasan serta informasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Webb P, Bain C, Pirozzo S. *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press; 2005. p.117-125, 183-186
2. Bonita R, Baeglehole R, Kjellstorm T. *Basic of Epidemiology*. Switzerland: WHO Press; 2006 (cited. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241547073_eng.pdf. p. 40-49)
3. Rothman KJ. *Epidemiology, An Introduction*. New York: Oxford University Press; 2002. p.94-112
4. Last JM. *A Dictionary of Epidemiology*. Edition F, editor. New York: Oxford University Press; 2001. p.37
5. Vandenbroucke J, P, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration. *PLoS Medicine*. 2007;4(10):1628-54.
6. Najmah, L. Gurrin, M.Henry, J.Pasco. Hip Structure Associated With Hip Fracture in Women: Data from the Geelong Osteoporosis Study (Gos) Data Analysis-Geelong,Australia. *International Journal of Public Health Research 2011*. 2011(Special Issue):185-92.
7. Najmah, Nuralam Fajar, Rico Januar Sitorus. The Effect of Needle and Syringe Program on Injecting Drug Users' Use of Non-Sterile Syringe and Needle Behaviour in Palembang, South Sumatera Province, Indonesia *International Journal of Public Health Research 2011*. (Spesial Issue):193-9.



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



Bab 10

TELAAH KRITIS PENELITIAN EKSPERIMENTAL/UJI KLINIS EPIDEMIOLOGI

Kompetensi Dasar dalam bab ini yang ingin dicapai adalah mahasiswa mampu menganalisis dan mengkritisi laporan penelitian orang lain di jurnal-jurnal penelitian. Indikator dalam pencapaian kompetensi ini adalah mahasiswa mampu menjelaskan unsur-unsur dalam penulisan penelitian eksperimen/uji klinis pada jurnal penelitian, mampu mengidentifikasi kriteria dalam penulisan hasil penelitian eksperimen/uji klinis, dan mampu menganalisis hasil penelitian eksperimen/uji klinis dibandingkan dengan standar penulisan yang berlaku untuk setiap jenis design penelitian.

Materi Pembelajaran dalam bab ini meliputi *review* tentang penelitian eksperimen/uji klinis, istilah-istilah penting dalam telaah kritis uji eksperimen/uji klinis dan menganalisis jurnal dengan desain eksperimental berdasarkan panduan dalam laporan penelitian pada desain eksperimen/uji klinis (CONSORT).

A. Pendahuluan

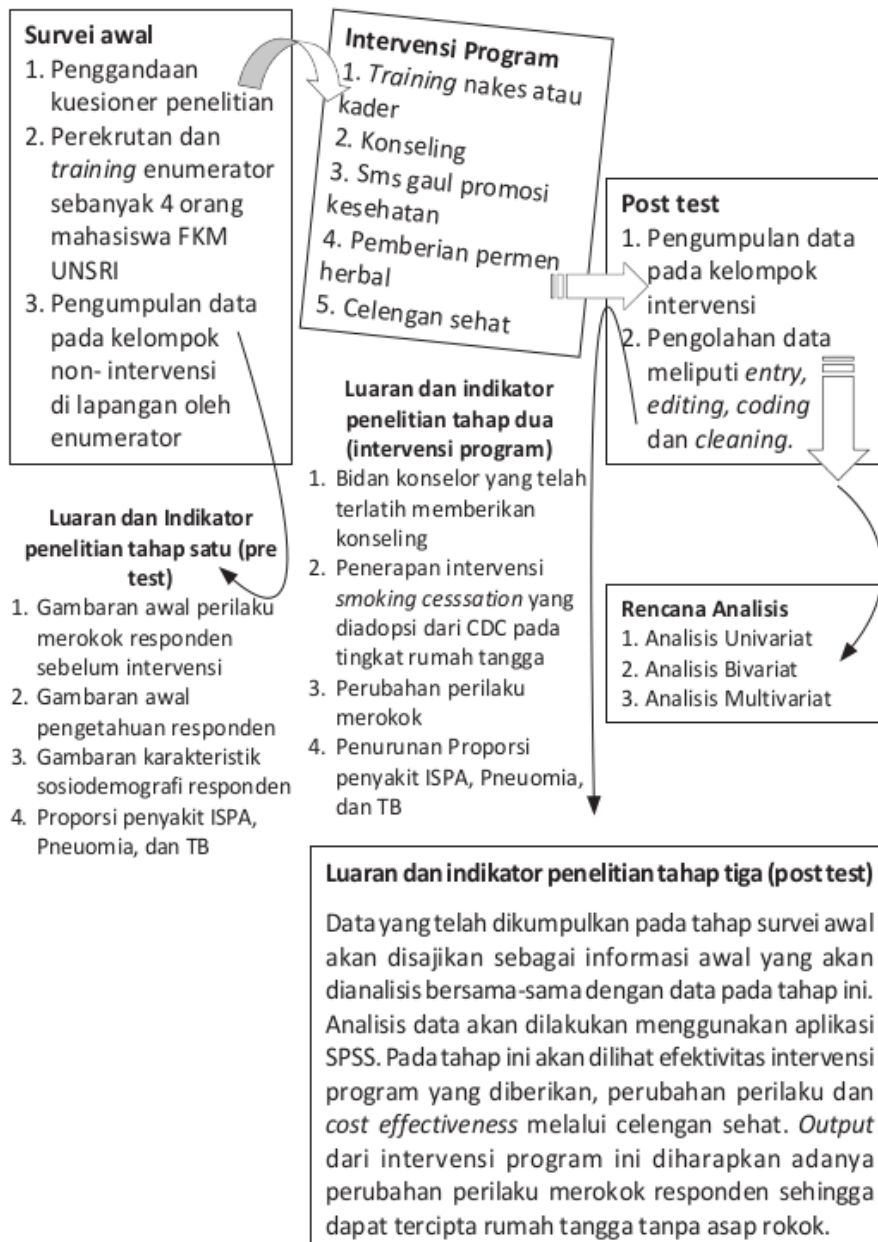
Peneliti dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya, Najmah, Fenny Etrawati, Yeni dan Feranita Utama, Ingin mengetahui efektivitas kawasan tanpa rokok (*non-smoking area*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2014, Sumatera Selatan. Peneliti membuat peta pemikiran penelitian. Peneliti akan mengangkat tema 'Pemodelan Kawasan Tanpa Rokok (*non-smoking area modeling*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir' (Lihat Abstrak Penelitian pada studi kasus 1 dan Gambar 39).⁽¹⁾

Intervensi yang dikembangkan adalah inisiasi kawasan tanpa rokok pada tingkat rumah tangga di Ogan Ilir akan dilakukan melalui penerapan model intervensi agen pusat pengendalian penyakit Amerika (*Control Disease Centers of USA*). Intervensi dilakukan di 2 klaster atau desa dan 2 desa kelompok kontrol di Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Pertanyaan yang harus dikritisi:

1. Apakah yang peneliti tulis sesuai dengan kaidah-kaidah baku secara internasional?
2. Dari segi penulisan proposal penelitian, apa saja yang harus diperbaiki?
3. Bagaimana laporan penelitian seharusnya ditulis? dan sebagainya.

Pada bab ini, kita akan membahas bagaimana kita menelaah suatu penelitian ekaperimen yang sesuai prosedur CONSORT atau standar pelaporan penelitian eksperimen yang terkonsolidasi atau dikenal dengan CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*).





Sumber: Najmah dkk, 2014⁽¹⁾

7

Gambar 39. Peta pemikiran penelitian pemodelan kawasan tanpa rokok (*non-smoking area modeling*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir (lihat abstrak penelitian pada studi kasus)



B. Penelitian Eksperimen/Uji Klinis (Uji Klinis) dalam Epidemiologi

Secara garis besar, desain penelitian dalam epidemiologi terbagi menjadi dua grup besar, penelitian eksperimen/uji klinis dan penelitian observasional. Pada bab ini, kita akan membahas penelitian eksperimen/uji klinis atau intervensi (*intervention trial*). Tujuan dari penelitian eksperimen/uji klinis adalah untuk mengukur efek dari suatu intervensi terhadap hasil tertentu yang diprediksi sebelumnya. Desain ini merupakan metode utama untuk menginvestigasi terapi baru. Misal, efek dari obat X dan obat Y terhadap kesembuhan penyakit Z atau efektivitas suatu program kesehatan terhadap peningkatan kesehatan masyarakat. Beberapa contoh penelitian dengan desain eksperimen/uji klinis, seperti:

1. Pemodelan Kawasan Tanpa Rokok (*non-smoking area modeling*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir.⁽¹⁾
2. Mengukur efektivitas penggunaan antibiotik terhadap perawatan wanita dengan gejala infeksi saluran urin dengan hasil tes urine negatif/negative urine dipstick testing.⁽²⁾
3. Efektivitas program MEND (*Mind, Exercise, Nutrition, Do it*) terhadap tingkat obesitas pada anak-anak (www.mendcentral.org).⁽³⁾

C. Istilah pada Telaah Kritis Penelitian Eksperimen/Uji Klinis

1. Randomisasi

Kelebihan penelitian eksperimen/uji klinis adalah memungkinkan untuk dilakukan randomisasi. Ada perbedaan antara seleksi secara random/acak dan alokasi secara random (*random selection* versus *random allocation*). Seleksi secara acak adalah proses randomisasi untuk memilih keikutsertaan subjek dalam penelitian. Alokasi secara acak adalah proses randomisasi untuk menentukan ke dalam kelompok manakah subjek akan diikutsertakan. Yang dimaksud dengan randomisasi pada bab ini adalah alokasi secara random/acak. Dengan teknik randomisasi, peneliti bisa mengalokasikan sampel penelitian ke dalam dua atau lebih kelompok



berdasarkan kriteria yang telah ditentukan peneliti lalu diikuti ke depan. Teknik randomisasi bertujuan untuk menciptakan karakteristik antar kelompok hampir sama dan jumlah sampel tiap kelompok seimbang dalam penelitian.^(4, 5)

2. Randomisasi Urutan Sampel (*Sequence Generation*)

Teknik randomisasi dalam mengurutkan sampel dikenal dengan *sequence generation*. Metode yang digunakan untuk menghasilkan urutan alokasi acak adalah dengan menggunakan tabel acak (*random-number table*) atau metode acak pada komputer (*a computerized random number generator*). Jenis pengacakan, rincian pembatasan (seperti pemblokiran dan ukuran blok).⁽⁵⁻⁷⁾

Berikut adalah contoh randomisasi: randomisasi blok dengan jumlah subjek per bloknya sebanyak dua.⁽⁵⁾ Peneliti menetapkan setiap blok terdiri atas dua subjek dan pengobatan terdiri atas obat A dan obat B, maka jenis blok yang mungkin ada dua, yaitu blok AB dan blok BA. Blok ini kemudian diberi kode angka ganjil untuk AB dan genap BA. Kemudian dilakukan randomisasi adalah: 1 (ganjil), 3 (ganjil), 4 (genap) dan 5 (ganjil). Selanjutnya, angka-angka tersebut diganti dengan bloknya yang berturut-turut yaitu: AB, AB, BA, AB. Sebagai hasil akhir, kita sudah mendapatkan hasil randomisasi sebagai berikut.

Subjek nomor 1 masuk kelompok A
Subjek nomor 2 masuk kelompok B
Subjek nomor 3 masuk kelompok A
Subjek nomor 4 masuk kelompok B
Subjek nomor 5 masuk kelompok B
Subjek nomor 6 masuk kelompok A
Subjek nomor 7 masuk kelompok A
Subjek nomor 8 masuk kelompok B

Sumber: Sophiyudin, 2012⁽⁶⁾



3. Mekanisme Alokasi Penyembunyian (*Allocation Concealment Mechanism*)

Mekanisme lain yang dapat meningkatkan kualitas suatu hasil penelitian eksperimen/uji klinis adalah metode penyembunyian (*concealment*). Mekanisme yang digunakan untuk mengimplementasikan urutan alokasi acak (seperti kontainer berurutan nomor), menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menyembunyikan urutan sampai intervensi dilakukan.⁽⁷⁾ Hasil randomisasi diletakkan pada amplop yang tertutup sehingga baik kelompok intervensi maupun kontrol tidak mengetahui apakah mereka termasuk kelompok intervensi ataupun non-intervensi. Metode *concealment* ini berbeda dengan metode randomisasi dan *blinding*. Randomisasi adalah prosedur untuk menentukan urutan alokasi subjek ke dalam kelompok penelitian. *Blinding* adalah prosedur untuk menyembunyikan informasi mengenai obat yang diberikan sedangkan *concealment* adalah prosedur untuk menyembunyikan informasi tentang hasil randomisasi. *Concealment* dilakukan dengan cara menyembunyikan tabel randomisasi. Metode *concealment* yang sering digunakan adalah SNOSE (*sequentially, numbered, opaque, sealed envelopes*) atau menggunakan amplop yang berurutan, bernomor, amplop yang tidak transparan dan tertutup.^(5, 6)

4. Penyamaran (*Blinding*)

Penelitian eksperimen/uji klinis dengan teknik randomisasi akan lebih besar kualitasnya jika dalam pengukurannya dilakukan penyamaran (*blinding*). Terdapat tiga jenis penyamaran yaitu *single blind*, *double blind*, dan *triple blind* (satu, dua dan tiga penyamaran). Kita juga bisa melakukan *single blind* dan *triple blind*. Pada *single blind*, salah satu dari subjek penelitian atau peneliti tidak mengetahui ke dalam kelompok mana subjek dialokasikan. Pada *double-blind*, peneliti maupun responden atau responden dan pengolah data (statistisian) tidak mengetahui status responden apakah termasuk dalam kelompok intervensi atau non-intervensi. Sedangkan pada *triple blind*, selain subjek dan peneliti, tim monitoring penelitian juga tidak mengetahui ke dalam kelompok mana subjek dialokasikan. Kekuatan desain ini bisa meminimalisir faktor perancu yang dapat menyebabkan bias dalam hasil penelitian.^(4, 5)



D. Pelaporan Studi Eksperimen dengan Standar yang Telah Disepakati/CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*)

Desain eksperimen dikenal sebagai 'gold standard' di antara desain penelitian epidemiologi lainnya. Metode eksperimen dianggap bisa menghasilkan penelitian dengan tingkat bias paling rendah sehingga dapat menjadi bukti yang paling tinggi atas efikasi suatu produk atau intervensi kesehatan. Penelitian dengan desain ini jika dirancang, dilakukan dan dilaporkan dengan akurat, dapat menjadi 'goldstandard' dalam menentukan kebijakan.

Walaupun demikian, desain intervensi juga bisa menghasilkan bias jika metode penelitian tidak akurat. Oleh karena itu, untuk menilai penelitian eksperimen secara akurat, pembaca membutuhkan informasi yang lengkap dan jelas pada metodologi, gambaran dan informasi penting lainnya pada penelitian yang dilakukan penulis. Oleh karena itu, dikembangkan standar pelaporan penelitian eksperimen yang terkonsolidasi atau dikenal dengan CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) untuk mempermudah dalam pelaporan setiap hasil penelitian eksperimen dengan metodologi yang dapat meningkatkan kualitas hasil penelitian.^(6, 7)

Tabel 56. Poin-poin yang perlu dilaporkan pada penelitian eksperimen randomisasi CONSORT 2010

Bagian/Topik	Kode	Daftar Poin	Dilaporkan pada halaman #
Judul dan abstrak	1a	Identifikasi sebagai penelitian eksperimen randomisasi pada judul/abstrak.	
	1b	Rangkuman penelitian terstruktur dari desain penelitian, metode, hasil dan kesimpulan.	
Pendahuluan			
Latar belakang dan tujuan	2a	Latar belakang yang ilmiah dan penjelasan rasional penelitian.	8
	2b	Tujuan atau hipotesis spesifik/khusus.	



Metode		
Desain Penelitian	3a	Gambaran desain penelitian (seperti paralel, faktorial), termasuk alokasi rasio.
	3b	Perubahan penting pada metode setelah penelitian dimulai (seperti kriteria sampel yang memenuhi syarat), dengan alasan.
Partisipan/ Responden	4a	Kriteria responden yang memenuhi syarat.
	4b	Tempat dan lokasi di mana data dikumpulkan.
Intervensi	5	Intervensi untuk setiap kelompok dengan penjelasan detail untuk memungkinkan replikasi, termasuk bagaimana dan kapan partisipan diadministrasi/rekrut.
Outcome/ Keluaran	6a	Ukuran hasil utama dan kedua (<i>secondary</i>) didefinisikan secara spesifik dan lengkap, termasuk bagaimana dan kapan mereka diukur.
	6b	Setiap perubahan hasil penelitian setelah penelitian dimulai, dengan alasan.
Ukuran sampel	7a	Menjelaskan perhitungan sampel
	7b	Jika ada, penjelasan dari analisis interim dan aturan sampel.
Randomisasi urutan sampel (<i>sequence generation</i>)	8a	Metode yang digunakan untuk menghasilkan urutan alokasi acak.
	8b	Jenis pengacakan, rincian pembatasan (seperti pemblokiran dan ukuran blok).
Mekanisme Alokasi penyembunyian (<i>Allocation concealment mechanism</i>)	9	Mekanisme yang digunakan untuk mengimplementasikan urutan alokasi acak (seperti kontainer berurutan nomor), menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menyembunyikan urutan sampai intervensi dilakukan.
Implementasi	10	Siapa melakukan urutan alokasi, yang mendaftar peserta, dan siapa yang mengalokasikan peserta untuk kelompok penelitian.
Penyamaran (<i>Blinding</i>)	11a	Jika dilakukan, siapa yang tidak tahu status responden setelah pengalokasikan intervensi (misalnya, peserta, penyedia layanan, mereka menilai hasil) dan bagaimana pelaksanaannya.
	11b	Jika relevan, deskripsi kesamaan/kemiripan intervensi.
Metode Statistik	12a	Metode statistik yang digunakan untuk analisis hasil primer dan sekunder (hasil utama dan turunannya).
	12b	Metode untuk analisis tambahan, seperti analisis subkelompok dan analisis yang disesuaikan/dikontrol.



Hasil		
Alur Partisipan (diagram sangat dianjurkan)	13a	Untuk setiap kelompok, jumlah peserta yang secara acak dialokasikan, menerima pengobatan/intervensi, dan yang dianalisis untuk hasil primer.
	13b	Untuk setiap kelompok, partisipan yang hilang dan dikeluarkan setelah randomisasi, bersama dengan alasan.
Rekrutmen	14a	Tanggal periode perekrutan dan tindak lanjut.
	14b	Mengapa penelitian berakhir atau dihentikan.
Data dasar (Baseline data)	15	Sebuah tabel karakteristik demografi dan karakteristik klinis untuk setiap kelompok.
Jumlah yang dianalisis	16	Untuk setiap kelompok, jumlah peserta (penyebut) termasuk dalam analisis masing-masing dan apakah analisis itu dilakukan pada kelompok alokasi awal.
Keluaran dan Estimasi	17a	Untuk setiap hasil primer dan sekunder, hasil untuk masing-masing kelompok, dan ukuran nilai di populasi dan presisi (seperti tingkat kepercayaan 95%).
	17b	Untuk hasil binary, penyajian ukuran efek absolut maupun relatif direkomendasikan.
Analisis Lanjutan (Ancillary analyses)	18	Analisis lainnya, termasuk analisis subkelompok dan analisis yang disesuaikan (<i>adjusted analysis</i>), membedakan hasil yang spesifik dan hasil eksplorasi.
Bahaya (Harms)	19	Semua bahaya/efek yang tidak diinginkan yang dapat timbul pada setiap kelompok penelitian.
Diskusi		
Keterbatasan	20	Keterbatasan penelitian; mempertimbangkan sumber potensial bias, ketidaktepatan, dan jika relevan, analisis multiple.
Generalisasi	21	Generalisasi (validitas eksternal) dari temuan penelitian.
Interpretasi	22	Interpretasi harus konsisten dengan hasil, menyeimbangkan manfaat dan bahaya, dan menambahkan hasil penelitian sebelumnya yang relevan.
Informasi Lainnya		
Registrasi	23	Nomor pendaftaran dan nama registry penelitian.
Protokol/ Proposal	24	Di mana protokol penelitian dapat diakses penuh, jika tersedia.
Sumber dana penelitian	25	Sumber dana dan dukungan lainnya (seperti penyediaan obat-obatan), peran penyandang dana.

Sumber: Douglas G. Altman, 2001, Schulz, 2010^(6,7)



STUDI KASUS 1:

Silahkan lakukan telaah kritis pada judul penelitian di bawah ini, lakukan telaah kritis pada metodologi penelitian

Judul Penelitian Pemodelan **Kawasan Tanpa Rokok (*non-smoking area modeling*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir⁽¹⁾**

14
Peneliti : **Najmah, Fenny Etrawati, Yeni dan Feranita Utama**
Jurnal : -
Tahun : **2014 (masih dalam proses penelitian)**
Sumber dana : **Hibah Kompetitif BOPTN Universitas Sriwiya**

Studi ini masih dalam pelaksanaan penelitian, silahkan dikritisi bagian metodologi penelitian ini? Anda temukan di halaman berapa poin-poin telaah kritis penelitian Eksperimen/Uji Klinis, dan apa yang perlu ditambahkan? Silahkan lakukan secara berkelompok.

Apakah poin-poin yang diperlukan dalam metodologi penelitian terdapat dalam tulisan ini, silahkan kritisi?

7 ABSTRAK

PEMODELAN **KAWASAN TANPA ROKOK
(*NON-SMOKING AREA MODELLING*)
PADA TINGKAT RUMAH TANGGA
DI KABUPATEN OGAN ILIR**

14
Najmah, Fenny Etrawati, Yeni, Feranita Utama

(Proposal Penelitian Hibah Kompetitif Universitas Sriwijaya)

Latar Belakang: Penerapan Kawasan Tanpa Rokok (KTR) merupakan salah satu upaya pengendalian produk tembakau guna peningkatan kesehatan masyarakat. Berbagai bentuk regulasi mengenai komitmen terhadap KTR telah diterbitkan baik di tingkat nasional maupun di tingkat daerah. Secara umum, dalam peraturan tersebut rumah tangga tidak disebutkan secara eksplisit sebagai sasaran penerapan kawasan tanpa rokok. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *trend* peningkatan perokok aktif saat ini tidak hanya didominasi oleh kelompok dewasa namun juga remaja. Kondisi ini juga memicu peningkatan dampak kesehatan bagi perokok aktif dan perokok pasif. Berbagai penyakit yang bisa dipicu melalui perilaku merokok antara lain Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA), Pneumonia dan TB.



Metode Penelitian: Inisiasi kawasan tanpa rokok pada tingkat rumah tangga di Ogan Ilir akan dilakukan melalui penerapan model intervensi CDC pada 4 desa dan 200 sampel yang dipilih melalui metode *cluster random sampling*. Penelitian ini meliputi tiga tahapan utama, *tahapan pertama*, dilakukan pengumpulan data kuantitatif pada dua desa kontrol untuk melihat gambaran perilaku merokok masyarakat tanpa intervensi. *Tahapan kedua*, yakni melakukan penerapan model intervensi CDC pada kelompok intervensi yang meliputi: 1) *brief clinical treatment* dengan memberikan pelatihan terhadap 8 bidan, 2) konseling terpadu dengan target kepala rumah tangga, 3) promosi kesehatan terkait KTR melalui SMS gaul (*telephone celluler*), 4) intervensi pemberian permen pengganti produk rokok, 5) pemberian motivasi pemindahan anggaran belanja rokok untuk tabungan sehat. *Tahapan ketiga*, pengukuran dilakukan pada kelompok intervensi setelah satu bulan intervensi dilaksanakan. Analisis regresi sederhana dan regresi berganda dilakukan untuk mengukur efektivitas pemodelan KTR di Ogan Ilir. Melalui pemodelan ini diharapkan perubahan perilaku yang terjadi pada masyarakat dapat berlangsung langgeng dan berkesinambungan berdasarkan sosial budaya masyarakat setempat.

Kata-kata kunci: Kawasan Tanpa Rokok, rumah tangga, model intervensi CDC, perilaku.

METODOLOGI PENELITIAN

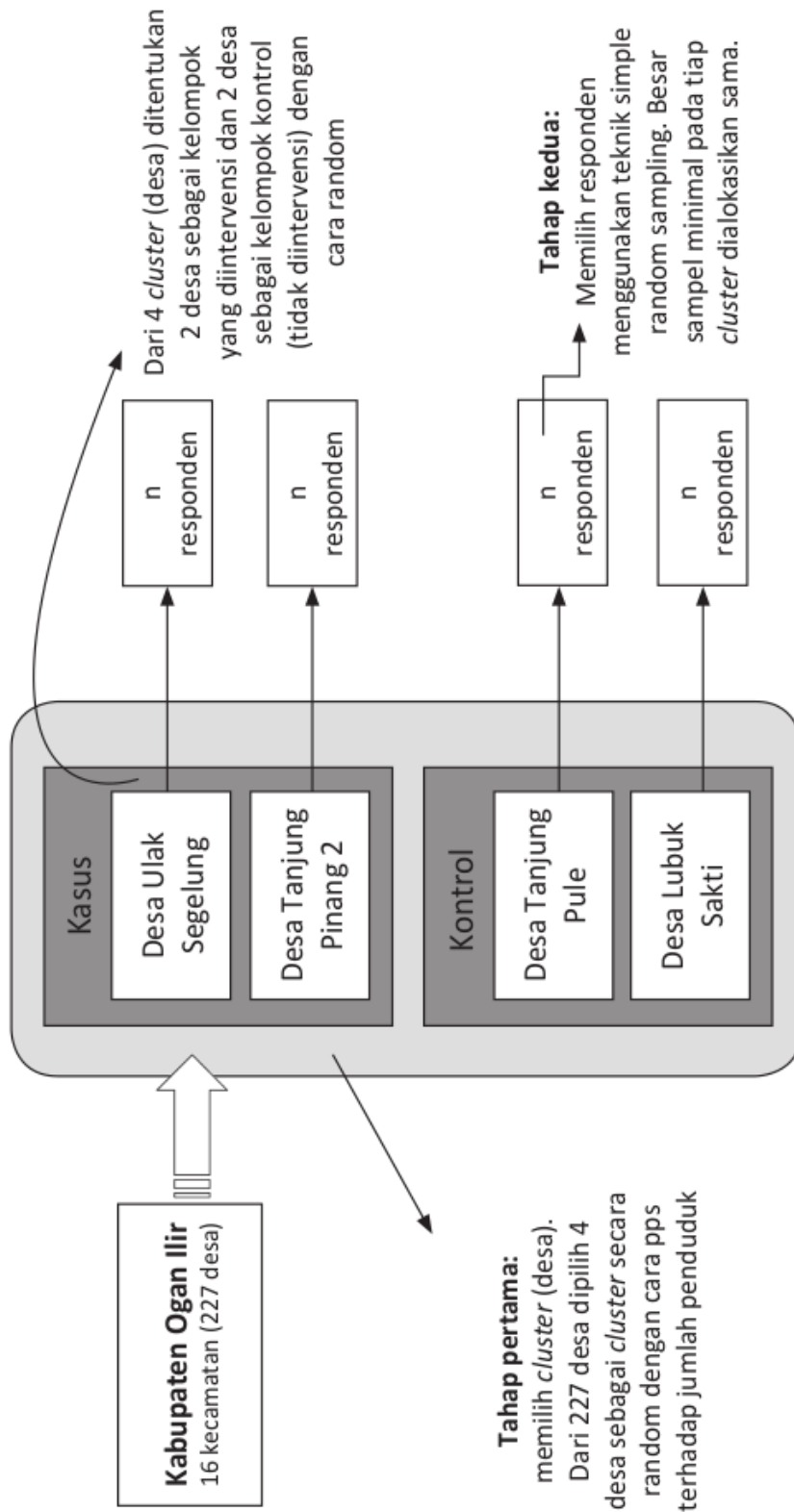
1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan riset kuantitatif dengan desain penelitian *cluster experiment*. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran pada kelompok yang diintervensi dan kelompok yang tidak diintervensi. Penelitian ini dilakukan dalam 3 (tiga) tahap penting yaitu *pertama*, pengumpulan data kuantitatif pada kelompok kontrol/non intervensi, *kedua*, adalah pelaksanaan intervensi dan *ketiga*, pengumpulan data kuantitatif pada kelompok intervensi setelah intervensi.

Lokasi penelitian ini adalah di Kabupaten Ogan Ilir. Adapun populasi penelitian ini adalah seluruh rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir. Unit sampling adalah rumah tangga dan sampel penelitian adalah sebagian rumah tangga yang ada di Kabupaten Ogan Ilir. Sampel akan diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Dari total 227 desa yang ada di 16 kecamatan di Kabupaten Ogan Ilir maka akan dipilih 4 desa sebagai *cluster*. Dari 4 *cluster* terpilih akan dipilih dua desa sebagai kelompok yang mendapat intervensi dan dua desa sebagai kelompok kontrol yang tidak diintervensi. Adapun teknik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 40 berikut ini.





Gambar 40 Teknik pemilihan sampel

Besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini akan dihitung menggunakan rumus besar sampel untuk uji hipotesis beda dua rata-rata (Lemeshow, 1997).

Rumus:

$$n = \frac{\sigma^2 [z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}]^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Keterangan:

σ^2 = varians dari beda 2 rata-rata pasangan

$Z_{1-\alpha/2}$ = nilai z pada interval kepercayaan $1-\alpha/2$ uji hipotesis dilakukan dua arah (two tailed) (1,96)

$z_{1-\beta}$ = nilai z pada kekuatan uji (power) $1-\beta$ 80% (0,84)

μ_1 = perkiraan rata-rata sebelum intervensi

μ_2 = perkiraan rata-rata sesudah intervensi (didapat dari penelitian terdahulu atau penelitian awal)

Deff = desain efek (2)

Besar sampel minimal akan dihitung menggunakan aplikasi *sample size 2.0*. Pada penelitian ini diasumsikan perbedaan rata-rata skor perilaku merokok sebelum dan sesudah intervensi adalah 10% dengan varians s^2 sebesar 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh besar sampel minimal untuk satu kelompok adalah 40 responden. Dengan mempertimbangkan tingkat keanekaragaman masyarakat Ogan Ilir yang cukup heterogen maka jumlah sampel minimal dikali desain efek⁽²⁾ sehingga menjadi 80 responden.

Penelitian ini merupakan uji hipotesis untuk beda dua rata-rata kelompok maka jumlah sampel minimal harus dikali 2 menjadi 160 responden. Karena jumlah *cluster* yang dipilih sebanyak 4 desa maka untuk setiap desa akan diambil responden sebanyak 40 responden. Namun, mempertimbangkan kondisi di lapangan maka untuk menghindari adanya *loss to follow up* atau sampel *drop out*, besar sampel minimal akan ditambah sebanyak 20% yaitu 8 responden pada tiap *cluster* sehingga menjadi 48 responden. Jadi total besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 192 responden. Oleh karena itu, di lapangan jumlah sampel yang akan diambil pada tiap *cluster* akan dikenakan menjadi 50 responden per *cluster* (desa) sehingga total sampel yang akan diambil menjadi **200 responden**.

Tahap pertama pada pengambilan sampel adalah melakukan pemilihan *cluster* secara *probability proportionate size (pps)* terhadap jumlah penduduk di 16 kecamatan (227 desa) dengan cara random menggunakan aplikasi komputer. Pengambilan sampel dengan cara *pps* terhadap jumlah penduduk akan membuat sampel terbobot dengan sendirinya (*selfweighted*) sehingga tidak diperlukan pembobotan lagi pada saat analisis. Metode ini memungkinkan setiap desa mempunyai peluang yang sama untuk terpilih sebagai *cluster*. Berdasarkan hasil random menggunakan aplikasi komputer diperoleh 4 desa yang akan menjadi lokasi penelitian yaitu **Desa Ulak Segelung, Desa Tanjung Pule, Desa Tanjung Pinang 2 dan Desa Lubuk Sakti**.

Setelah desa terpilih kemudian dilakukan randomisasi lagi untuk menentukan desa mana yang mendapat intervensi dan desa mana yang tidak mendapat intervensi. Randomisasi intervensi dilakukan dengan menggunakan undian koin. Hasil randomisasi menggunakan pelemparan koin diperoleh desa yang akan mendapat intervensi adalah Desa Ulak Segelung dan Tanjung Pinang 2. Sedangkan desa yang akan menjadi kontrol adalah Desa Tanjung Pule dan Desa Lubuk Sakti.



Tahap selanjutnya pengambilan sampel pada tiap *cluster* yang dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Besar sampel minimal pada setiap *cluster* ditetapkan sama (alokasi rata), hal ini dapat dilakukan karena pada saat pemilihan *cluster* telah dilakukan dengan metode pps terhadap jumlah penduduk. Adapun besar sampel pada tiap *cluster* adalah 50 responden.

Adapun kriteria inklusi pengambilan sampel untuk kelompok yang akan diintervensi dan kelompok kontrol yang tidak diintervensi adalah sebagai berikut.

- a. Responden adalah kepala keluarga
- b. Status sudah menikah
- c. Status responden adalah perokok aktif.

2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan meliputi 3 (tiga) tahapan penting yaitu *survei awal*, intervensi program dan *post test*. Secara garis besar, bagan alur tahapan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Adapun penjelasan mengenai tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Tahap Pertama (*Survei awal*)

Pada tahap ini akan dilakukan survei awal terhadap gambaran karakteristik rumah tangga yang ada di desa terpilih. Survei awal akan dilakukan sebelum intervensi program diberikan kepada kelompok intervensi. Survei awal akan dilakukan melalui survei lapangan dalam rangka pengumpulan data sekunder seperti jumlah penduduk di tiap desa, daftar penduduk di tiap desa dan tenaga kesehatan yang ada di desa tersebut. Informasi dari survei awal ini akan digunakan untuk menentukan secara random sampel yang akan diambil pada tiap desa. Pada tahap ini juga, dilakukan pengukuran pada kelompok kontrol (non-intervensi) pada dua desa terpilih.

b. Tahap Kedua (*Intervensi Program*)

Pada tahap ini akan dilakukan intervensi program mengenai kawasan rumah tangga tanpa asap rokok. Pemberian intervensi program akan dilakukan setelah proses pengumpulan data awal (*survei awal*) selesai dilakukan. Intervensi program akan dilakukan selama satu (1) bulan. Intervensi program akan dilakukan pada desa terpilih yaitu Desa Ulak Segelung dan Desa Tanjung Pinang 2. Pada masing-masing desa akan dipilih 50 orang sampel sebagai responden. Total responden yang akan mendapat intervensi adalah 100 rumah tangga. Intervensi yang akan digunakan pada penelitian ini mengadopsi dari pendekatan yang digunakan Pusat pengendalian penyakit dunia (CDC) dalam upaya mengendalikan tembakau (*smoking cessation*). Intervensi program ini diberikan kepada semua anggota rumah tangga terpilih yaitu orang tua dan anak. Intervensi program yang akan dilakukan pada penelitian ini antara lain:

1) *Brief clinical intervention*

Pada tahap ini akan dipilih 2 orang tenaga kesehatan atau kader dari setiap desa untuk pelatihan (*training*) mengenai rumah tangga tanpa asap rokok. Training terhadap tenaga kesehatan atau kader bertujuan agar dapat memberikan konseling seputar rokok dan pentingnya rumah tangga tanpa asap rokok. Hal ini dilakukan oleh tenaga kesehatan di desa baik bidan maupun kader puskesmas.



Pelatihan tenaga kesehatan atau kader akan dilakukan oleh peneliti bersama anggota peneliti. Pelatihan akan diberikan sebanyak satu (1) kali selama dua hari kepada tenaga kesehatan atau kader. Materi pelatihan yang diberikan meliputi bahaya rokok dan pentingnya kawasan tanpa asap rokok. Tenaga kesehatan juga akan diberikan *flipchart* yang mempermudah mereka melakukan konseling tentang rokok.

2) **Konseling terpadu**

Konseling yang akan diberikan mengenai kawasan rumah tangga tanpa asap rokok. Konseling ini akan diberikan oleh tenaga kesehatan atau kader yang telah di *training* mengenai substansi materi yang harus disampaikan kepada klien. Responden yang akan menjadi target konseling terpadu ini adalah kepala rumah tangga (ayah). Responden dimotivasi untuk merokok tidak di dalam ruangan tertutup, seperti rumah. Jika mereka ingin merokok, mereka disarankan untuk merokok di ruangan terbuka, seperti halaman rumah dan tidak merokok di depan anak-anak. Konsep ini dilakukan untuk mengurangi dampak buruk dari asap rokok bagi perokok pasif di tingkat rumah tangga.

Konseling terpadu akan diberikan sebanyak satu (1) kali hingga dua kali dalam satu bulan oleh tenaga kesehatan yang telah dilatih. Konseling ini akan diberikan secara individual dengan cara datang ke rumah tangga yang terpilih menjadi responden ataupun kelompok. Waktu pemberian konseling akan dilakukan secara terpadu pada waktu sore hari pada hari-hari libur seperti Sabtu dan Minggu.

3) **SMS gaul promosi kesehatan**

Sasaran program SMS gaul ini adalah remaja. Apabila di rumah tangga terpilih ada anggota rumah tangga yang berstatus remaja maka sms gaul akan diberikan sebagai penguat program intervensi kawasan rumah tangga tanpa asap rokok yang diberikan kepada kepala keluarga. SMS gaul adalah salah satu cara yang dipilih sebagai sarana promosi kesehatan melalui *mobile phone* (handphone). Melalui sms gaul diharapkan promosi kesehatan dapat diberikan secara kontinu dan tepat sasaran. Hal ini dikarenakan banyaknya masyarakat yang telah menggunakan handphone terutama kalangan remaja, sehingga dianggap handphone sebagai salah media yang dapat efektif dalam penyebaran informasi kesehatan. SMS gaul akan diberikan secara rutin setiap hari selama satu bulan (30 hari) kepada remaja oleh tim.

SMS gaul akan berisi pesan edukasi terhadap remaja mengenai bahaya rokok dan ajakan untuk tidak merokok di dalam ruang tertutup dalam hal ini rumah. Untuk remaja yang bukan perokok, sms ini akan memotivasi mereka untuk tidak akan mencoba merokok pada usia muda. Remaja yang menjadi target sasaran akan dimotivasi untuk meneruskan pesan singkat ini kepada peer mereka atau teman sebaya mereka sehingga upaya promosi kesehatan bisa meningkatkan pengetahuan remaja tentang bahaya rokok.

4) **Intervensi pemberian permen herbal pengganti rokok**

Sasaran program ini adalah remaja dan orang tua. Intervensi pemberian permen ini dilakukan setelah konseling diberikan. Diharapkan melalui pemberian permen herbal seperti aroma jahe, cengkeh dan mint ini dapat meminimalisir perilaku merokok di dalam rumah. Apabila saat berada di dalam rumah responden ingin



merokok dapat diganti dengan permen herbal yang diberikan. Pemberian permen akan diberikan selama satu bulan. Jumlah permen yang diberikan oleh tim adalah sebanyak 1 paket per responden per minggu selama satu bulan.

5) Celengan Sehat

Responden di motivasi untuk mengurangi kebiasaan merokok dengan mengalokasikan sebagian uang rokok ke dalam celengan. Sehingga responden bisa memperhitungkan keuntungan secara ekonomi ketika mereka bisa mengurangi kebiasaan merokok. Setiap rumah tangga terpilih akan diberikan celengan sebanyak satu (1) buah. Pada akhir intervensi akan dihitung berapa banyak uang alokasi untuk rokok yang telah ditabung oleh responden.

c. Tahap Ketiga (*Post Test*)

Post test akan dilakukan melalui survei lapangan dalam rangka pengumpulan data kuantitatif pada kelompok intervensi. Pengumpulan data ini akan dilakukan melalui observasi dan wawancara menggunakan kuesioner yang telah disusun. Pada penelitian ini, kuesioner yang akan digunakan telah disusun berdasarkan kuesioner baku dari riset terdahulu mengenai gambaran penyakit, pengetahuan dan perilaku merokok sebelum dan sesudah intervensi. Adapun kuesioner baku yang dijadikan rujukan yaitu RISKESDAS 2007 dan RISKESDAS 2010, kuesioner *Global Youth Tobacco Survey* (GYTS) 2011 dan kuesioner Dunia Remajaku Seru (DAKU!) Tahun 2013. Data kuantitatif yang akan dikumpulkan antara lain variabel demografi (umur, pendidikan, sosial ekonomi), pengetahuan dan variabel perilaku merokok sebagai variabel dependen.

Post test akan dilakukan pada semua *unit sampling* terpilih pada kelompok intervensi yaitu rumah tangga. Pengumpulan data di lapangan akan dibantu oleh enumerator yang telah ditunjuk yaitu sebanyak 4 orang mahasiswa FKM UNSRI. Enumerator yang ditunjuk akan diberi pelatihan terlebih dahulu sebelum melakukan pengumpulan data. Setelah semua data terkumpul maka akan dilakukan proses pengolahan data dengan menggunakan aplikasi SPSS. Langkah-langkah pengolahan data yang akan dilakukan antara lain *entry, editing, coding, dan cleaning data*.

Data yang telah dikumpulkan pada tahap ini akan disajikan sebagai informasi awal yang nantinya akan dianalisis bersama-sama dengan data pada tahap selanjutnya. Data ini akan digunakan sebagai landasan dalam melakukan intervensi program rumah tangga tanpa asap rokok.

3. Rencana Analisis

Rencana analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini antara lain:

a. Analisis univariat

Analisis ini bertujuan untuk melihat deskripsi perilaku merokok responden dan variabel demografi seperti umur, pendidikan dan sosial ekonomi. Pada variabel kategorik akan dilihat proporsi masing-masing kategori. Sedangkan pada variabel numerik seperti umur dan perilaku akan dilihat mean dan standar deviasi apabila data berdistribusi normal atau median dan range apabila data berdistribusi tidak normal.



b. Analisis bivariat

Analisis bivariat ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara dua variabel yaitu variabel independen dengan variabel dependen. Penelitian ini merupakan analisis terhadap data dependen. Oleh karena itu, uji statistik yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah analisis untuk pengukuran data berpasangan yaitu uji t independen (*independent sample t test*) dengan derajat kemaknaan (α) sebesar 5%. Analisis bivariat ini akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi komputer untuk statistik. Selain itu, dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan *Odds Ratio* (OR) untuk mengetahui besarnya perbedaan perilaku merokok antara kelompok intervensi dan non intervensi.

c. Analisis multivariat

Analisis ini bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh intervensi yang telah diberikan terhadap perubahan perilaku setelah dikontrol oleh variabel demografi. Analisis multivariat untuk melihat berapa besar pengaruh intervensi yang diberikan terhadap perilaku merokok.

Tabel 57. Poin-poin yang perlu dilaporkan pada metodologi penelitian eksperimen *cluster* pada judul pemodelan kawasan tanpa rokok (*non-smoking area modeling*) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir

Bagian/Topik	Kode	Daftar Poin	Dilaporkan pada halaman #
Metode			
Desain Penelitian	3a	Penelitian ini merupakan riset kuantitatif dengan desain penelitian <i>cluster experiment</i> . Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran pada kelompok yang diintervensi dan kelompok yang tidak diintervensi. Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap penting yaitu pengumpulan data kuantitatif pada kelompok kontrol/non intervensi, kedua adalah pelaksanaan intervensi dan ketiga pengumpulan data kuantitatif pada kelompok intervensi setelah intervensi.	V
	8 3b	Perubahan penting pada metode setelah penelitian dimulai (seperti kriteria sampel yang memenuhi syarat), dengan alasan.	-
Partisipan/ Responden	4a	Adapun kriteria inklusi pengambilan sampel untuk kelompok yang akan diintervensi dan kelompok kontrol yang tidak diintervensi adalah sebagai berikut. 1. Responden adalah kepala keluarga 2. Status sudah menikah 3. Status responden adalah perokok aktif.	V



	4b	'Dari total 227 desa yang ada di 16 kecamatan di Kabupaten Ogan Ilir maka akan dipilih 4 desa sebagai <i>cluster</i> ' 4 desa yang akan menjadi lokasi penelitian yaitu Desa Ulak Segelung, Desa Tanjung Pule, Desa Tanjung Pinang 2 dan Desa Lubuk Sakti.	V
Intervensi	5	'Intervensi yang akan digunakan pada penelitian ini mengadopsi dari pendekatan yang digunakan Pusat pengendalian penyakit dunia (CDC) dalam upaya mengendalikan tembakau (<i>smoking cessation</i>). Intervensi program ini diberikan kepada semua anggota rumah tangga terpilih yaitu orang tua dan anak'.	V
Outcome/ Keluaran	6a	'Tahapan penelitian yang akan dilakukan meliputi 3 tahapan penting yaitu <i>pre test</i> , intervensi program dan 16 <i>test</i> '.	V
	6b	Setiap perubahan hasil penelitian setelah penelitian dimulai, dengan alasan.	-
Ukuran sampel	7a	'Penelitian ini merupakan uji hipotesis untuk beda dua rata-rata kelompok maka jumlah sampel minimal harus dikali 2 menjadi 160 responden. Karena jumlah cluster yang dipilih sebanyak 4 desa maka untuk setiap desa akan diambil responden sebanyak 40 responden. Namun, mempertimbangkan kondisi di lapangan maka untuk menghindari adanya <i>loss to follow up</i> atau <i>sampel drop out</i> , besar sampel minimal akan ditambah sebanyak 20% yaitu 8 responden pada tiap <i>cluster</i> sehingga menjadi 48 responden. Jadi total besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 192 responden. Oleh karena itu, di lapangan jumlah sampel yang akan diambil pada tiap <i>cluster</i> akan digenapkan menjadi 50 responden per <i>cluster</i> (desa) sehingga total sampel yang 16 diambil menjadi 200 responden '.	v
	7b	Ketika berlaku, penjelasan dari analisis interim dan penghentian peraturan	-
		'Perlu dijelaskan secara rinci'	
Randomisasi urutan sampel (<i>sequence generation</i>)	8a	Metode yang digunakan untuk menghasilkan urutan alokasi acak	-
	8b	Jenis pengacakan, rincian pembatasan (seperti pemblokiran dan ukuran blok)	
		'Perlu dijelaskan secara rinci'	



Mekanisme Alokasi penyembunyian (Allocation concealment mechanism)	9	Mekanisme yang digunakan untuk mengimplementasikan urutan alokasi acak (seperti kontainer berurutan nomor), menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menyembunyikan urutan sampai intervensi dilakukan.	-
Implementasi	10	Siapa melakukan urutan alokasi, yang mendaftar peserta, dan siapa yang mengalokasikan peserta untuk kelompok penelitian.	-
Blinding	11a	Jika dilakukan, siapa yang tidak tahu status responden setelah pengalokasikan intervensi (misalnya, peserta, penyedia layanan, mereka menilai hasil) dan bagaimana pelaksanaannya	-
	11b	g tidak memungkinkan melakukan blinding. Jika relevan, deskripsi kesamaan/kemiripan intervensi.	-
Metode Statistik	12a	g analisis univariat, bivariate dan multivariat'.	v
	12b	Metode untuk analisis tambahan, seperti analisis subkelompok dianalisis yang disesuaikan/dikontrol.	-

8

Sumber: Douglas G. Altman, 2001, Schulz, 2010,^(6,7) Najmah, 2014⁽¹⁾

E. Ringkasan

Telaah kritis uji klinis atau studi eksperimen/uji klinis dilakukan untuk mengoptimalkan kemampuan pembaca dalam menilai mana jurnal yang baik dan kurang baik dalam pelaporan. Ada beberapa istilah yang harus dipahami pembaca yaitu randomisasi, teknik penyamaran (*blinding*) dan teknik-teknik yang dilakukan dalam proses randomisasi serta faktor perancu. Ada panduan yang telah ditetapkan yaitu standar pelaporan penelitian eksperimen yang terkonsolidasi atau dikenal dengan CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) untuk mempermudah dalam pelaporan setiap hasil penelitian eksperimen dengan metodologi yang dapat meningkatkan kualitas hasil penelitian. CONSORT mengembangkan rekomendasi berupa *checklist* tentang apa yang harus disertakan dalam laporan yang akurat dan lengkap dari studi observasional, dimulai dari latar belakang, metodologi, hasil dan pembahasan serta informasi lainnya.



STUDI KASUS 2:

Latihan Telaah Kritis

Lakukan telaah kritis pada paper dengan judul di bawah ini

Judul Penelitian '*Managing back pain in pregnancy using a support garment: a randomised trial*'.

Peneliti : SM Kalus, LH Kornman, JA Quinlivan

Jurnal : An International Journal of Obstetrics and Gynaecology

Tahun : 2007

(download file di www.metopidfkmunsri.blogspot.com)



Sumber: SM Kalus, LH Kornman, JA Quinlivan, 2007

Gambar 41. Belly Bra

Gambar 42. Tulbigrip (*Control*)

8

Tabel 58. Poin-poin yang perlu dilaporkan pada penelitian eksperimen randomisasi CONSORT 2010 pada penelitian "*managing back pain in pregnancy using a support garment: a randomised trial*"

16	Bagian/Topik	Kode	Daftar Poin	Dilaporkan pada halaman #
	Judul dan abstrak	1a	Identifikasi sebagai penelitian eksperimen randomisasi pada judul/abstrak.	
		1b	rangkuman penelitian terstruktur dari desain penelitian, metode, hasil dan kesimpulan.	



Pendahuluan		
Latar belakang dan tujuan	2a	Latar belakang yang ilmiah dan penjelasan rasional penelitian.
	2b	Tujuan atau hipotesis spesifik/khusus.
Metode		
Desain Penelitian	3a	Gambaran desain penelitian (seperti paralel, faktorial), termasuk alokasi rasio.
	3b	Perubahan penting pada metode setelah penelitian dimulai (seperti kriteria sampel yang memenuhi syarat), dengan alasan.
Partisipan/ Responden	4a	Kriteria responden yang memenuhi syarat.
	4b	Tempat dan lokasi di mana data dikumpulkan.
Intervensi	5	Intervensi untuk setiap kelompok dengan penjelasan detail untuk memungkinkan replikasi, termasuk bagaimana dan kapan partisipan diadministrasi/rekrut.
Outcome/ Keluaran	6a	Ukuran hasil utama dan kedua (<i>secondary</i>) didefinisikan secara spesifik dan lengkap, termasuk bagaimana dan kapan mereka diukur.
	6b	Setiap perubahan hasil penelitian setelah penelitian dimulai, dengan alasan.
Ukuran sampel	7a	Menjelaskan perhitungan sampel.
	7b	Jika ada, penjelasan dari analisis interim dan aturan sampel.
Randomisasi urutan sampel (sequence generation)	8a	Metode yang digunakan untuk menghasilkan urutan alokasi acak.
	8b	Jenis pengacakan, rincian pembatasan (seperti pemblokiran dan ukuran blok).
Mekanisme Alokasi penyembunyian (<i>Allocation concealment mechanism</i>)	9	Mekanisme yang digunakan untuk mengimplementasikan urutan alokasi acak (seperti kontainer berurutan nomor), menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menyembunyikan urutan sampai intervensi dilakukan.
Implementasi	10	Siapa melakukan urutan alokasi, yang mendaftar peserta, dan siapa yang mengalokasikan peserta untuk kelompok penelitian.
Penyamaran (<i>Blinding</i>)	11a	Jika dilakukan, siapa yang tidak tahu status responden setelah pengalokasikan intervensi (misalnya, peserta, penyedia layanan, mereka menilai hasil) dan bagaimana pelaksanaannya.
	11b	Jika relevan, deskripsi kesamaan/kemiripan intervensi.



Metode Statistik	12a 8 12b	Metode statistik yang digunakan untuk analisis hasil primer dan sekunder (hasil utama dan turunannya). Metode untuk analisis tambahan, seperti analisis subkelompok dan analisis yang disesuaikan/dikontrol.
Hasil		
Alur Partisipan (diagram sangat dianjurkan)	13a 13b	Untuk setiap kelompok, jumlah peserta yang secara acak dialokasikan, menerima pengobatan/intervensi, dan yang dianalisis untuk hasil primer. Untuk setiap kelompok, partisipan yang hilang dan dikeluarkan setelah randomisasi, bersama dengan alasan.
Rekrutmen	14a 14b	Tanggal periode perekrutan dan tindak lanjut. Mengapa penelitian berakhir atau dihentikan.
Data dasar (Baseline data)	15	Sebuah tabel karakteristik demografi dan karakteristik klinis untuk setiap kelompok.
Jumlah yang dianalisis	16	Untuk setiap kelompok, jumlah peserta (penyebut) termasuk dalam analisis masing-masing dan apakah analisis itu dilakukan pada kelompok alokasi awal.
Keluaran dan Estimasi	17a 17b	Untuk setiap hasil primer dan sekunder, hasil untuk masing-masing kelompok, dan ukuran nilai dipopulasi dan presisi (seperti tingkat kepercayaan 95%). Untuk hasil binary, penyajian ukuran efek absolut maupun relatif direkomendasikan.
Analisis Lanjutan (Ancillary analyses)	18	Analisis lainnya, termasuk analisis subkelompok dan analisis yang disesuaikan (<i>adjusted analysis</i>), membedakan hasil yang spesifik dan hasil eksplorasi.
Bahaya (Harms)	19	Semua bahaya/efek yang tidak diinginkan yang dapat timbul pada setiap kelompok penelitian.
Diskusi		
Keterbatasan	20	Keterbatasan penelitian; mempertimbangkan sumber potensial bias, ketidaktepatan, dan jika relevan, analisis multiple.
Generalisasi	21	Generalisasi (validitas eksternal) dari temuan penelitian.
Interpretasi	22	Interpretasi harus konsisten dengan hasil, menyeimbangkan manfaat dan bahaya, dan menambahkan hasil penelitian sebelumnya yang relevan.



Informasi Lainnya

16

Registrasi	23	Nomor pendaftaran dan nama <i>registry</i> penelitian.
Protokol/ Proposal	24	Di mana protokol penelitian dapat diakses penuh, jika tersedia.
Sumber dana penelitian	25	Sumber dana dan dukungan lainnya (seperti penyediaan obat-obatan), peran penyanggah dana.

8
Sumber: Douglas G. Altman, 2001, Schulz, 2010^(6,7)**DAFTAR PUSTAKA**

1. Najmah, Fenny Etrawati, Yeni, Feranita Utama. Pemodelan Kawasan Tanpa Rokok (non-smoking area modeling) pada tingkat rumah tangga di Kabupaten Ogan Ilir- Sumatera Selatan-Indonesia' (Modelling of Non-Smoking Area in Household Level in Ogan Ilir City, South Sumatera, Indonesia). Proposal Hibah Kompetitif Ogan Ilir: BOPTN Universitas Sriwijaya; 2014.
2. Richards D, Les Toop, Stephen Chambers, Lynn Fletcher. Response to antibiotivs of women with symptoms of urinary tract infection but negative dipstick urine test results: double blind randomised controlled trial. *BMJ*. 2008 22 June 2005:1-5.
3. Sacher PM, Maria Kolotourou, Paul M. Chadwick, Tim J. Cole, Margaret S. Lawson, Alan Lucas, et al. *Randomized Controlled Trial of the MEND Program: A Family-based Community Intervention for Childhood Obesity*. *Obesity*. 2010;18(1):S62-S8.
4. Elwood M. *Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials*. New York: Oxford University Press; 2007. p.28-36
5. Sophiyudin D. *Telaah Kritis pada Penelitian Klinis*. 2012.
6. Douglas G. Altman, DSc; Kenneth F. Schulz, David Moher, Matthias Egger, Frank Davidoff, Diana Elbourne, et al. *The Revised CONSORT Statement for Reporting Randomized Trials: Explanation and Elaboration*. *Annals of Internal Medicine*. 2001;134(8):663-94.
7. Schulz KF, DGA, David Moher. *CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials*. *PLoS Medicine*. 2010 March 2010;7(3).



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



DAFTAR SINGKATAN

AIDS	<i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
AMI	<i>Annual Malaria Incidence</i>
API	<i>Annual Parasite Incidence</i>
ARV	Anti retroviral
ASSIST	<i>Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test</i>
BBLR	Berat Badan Lahir Rendah
CDC	<i>Center for Disease Control and Prevention</i>
CIN	<i>Cervical Intraepithelial Neoplasia</i>
EWARS	<i>The Early Warning Alert and Response System</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
HPV	<i>Human Papiloma Virus</i>
ISPA	Infeksi Saluran Pernafasan Atas
KLB	Kejadian Luar Biasa
MDGS	<i>Millennium Development Goals</i>
MEND	<i>Mind, Exercise, Nutrition, Do it</i>
ODHA	Orang dengan HIV/AIDS
PMTCT	<i>Prevention of mother to child transmission</i>
PTRM	Program Terapi Rumatan Metadon

Riskesdas	Riset Kesehatan Dasar
SDKI	Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia
STBP	Surveilans Terpadu Biologis dan Perilaku
STROBE	<i>The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>
TB	Tuberkulosis
WHO	<i>World Health Organisation</i>





DAFTAR ISTILAH EPIDEMIOLOGI UNTUK MAHA- SISWA KESEHATAN MASYARAKAT

**Agen Penular
(Agent)**

Suatu faktor penyebab penyakit dapat berupa unsur mati atau hidup. Agen adalah suatu faktor seperti mikroorganisme, zat kimia atau radiasi yang ada, keberadaannya berlebihan atau faktor yang relatif tidak ada dalam menimbulkan suatu penyakit^[8].

Air Borne

Penyebaran unsur penyebab secara aerosol ke pintu masuk yang sesuai, biasanya saluran pernapasan.

Unsur aerosol adalah pengandung partikel-partikel di udara yang terdiri dari sebagian, atau dapat seluruhnya jasad renik.

Virus Flu menyebar melalui bersin yang berupa droplet-droplet di udara

**Angka kematian
kasar**

Sebuah estimasi proporsi orang yang meninggal pada suatu populasi selama periode waktu tertentu

Antigenisitas

Kemampuan agen untuk merangsang reaksi pertahanan tubuh (imunologis) dalam pejamu.

Blinding	Prosedur untuk menyembunyikan informasi mengenai obat yang diberikan. Terdapat tiga jenis penyamaran yaitu <i>single blind</i> , <i>double blind</i> , dan <i>triple blind</i> (satu, dua dan tiga penyamaran)
Concealment	Prosedur untuk menyembunyikan informasi tentang hasil randomisasi.
Confounding factor/ Perancu	Distorsi dalam memprediksi hubungan atau asosiasi antara faktor eksposur dan <i>outcome</i> (hasil) sehingga asosiasi sebenarnya tidak tampak atau ditutupi oleh faktor lainnya.
Endemik	<p>Adanya penyakit atau agen menular yang tetap dalam suatu area geografis tertentu, dapat juga berkenaan dengan adanya penyakit yang secara normal biasa timbul dalam suatu area tertentu. Seperti DBD endemis di Indonesia, Malaria endemis di Bangka/Belitung.</p> <p><i>Hyperendemic</i>: menyatakan suatu penularan hebat yang menetap (terus-menerus).</p> <p><i>Holoendemic</i>: tingkat infeksi yang cukup tinggi sejak awal kehidupan dan dapat memengaruhi hampir seluruh populasi.</p> <p>Common Source Epidemic (CSE) adalah suatu letusan penyakit yang disebabkan oleh terpaparnya sejumlah orang dalam suatu kelompok secara menyeluruh dan terjadinya dalam waktu yang relatif singkat (sangat mendadak).</p> <p>Propagated atau Progressive Epidemic bentuk epidemi ini terjadi karena adanya penularan dari orang ke orang baik secara langsung maupun tidak langsung melalui udara, makanan maupun vektor. Kejadian epidemi semacam ini relatif lebih lama waktunya sesuai dengan sifat penyakit serta lamanya masa tunas. Juga sangat dipengaruhi oleh kepadatan penduduk serta penyebaran anggota ma-</p>



syarakat yang rentan terhadap penyakit tersebut. Masa tunas penyakit tersebut di atas adalah sekitar satu bulan sehingga tampak bahwa masa epidemi cukup lama dengan situasi peningkatan jumlah penderita dari waktu ke waktu sampai pada saat di mana jumlah anggota masyarakat yang rentan mencapai batas yang minimal.

Epidemic

Kejadian atau peristiwa dalam suatu masyarakat atau wilayah dari suatu kasus penyakit tertentu (atau suatu kasus kejadian yang luar biasa) yang secara nyata melebihi dari jumlah yang diperkirakan.

Epidemiologi

Distribusi dan determinan suatu kondisi kesehatan di populasi khusus/tertentu dan tujuan pelaksanaan studi ini adalah untuk mengendalikan masalah kesehatan

**Faktor lingkungan
(environment)**

Semua faktor di luar pejamu (*host*) yang memengaruhi status kesehatan populasi. Faktor lingkungan meliputi lingkungan sosial ekonomi (lingkungan kerja, keadaan perumahan, keadaan sosial masyarakat, bencana alam, kemiskinan dan lain-lain), lingkungan biologi (flora; sumber bahan makanan dan fauna; sebagai sumber protein) dan lingkungan fisik (geologi, iklim, geografik)^[10].

Human Reservoir

Penyakit menular umumnya memiliki reservoir manusia. Penyakit yang ditularkan dari orang ke orang tanpa perantara termasuk penyakit menular seksual, campak, gondok, infeksi streptokokus, dan bakteri patogen pernafasan.

**Immunitas/
kekebalan**

Kekebalan yang biasanya dihubungkan dengan adanya antibodi atau hasil aksi sel-sel yang spesifik terhadap mikro-organisme penyebab atau racunnya, dan yang dapat menimbulkan penyakit menular tertentu.



Imunitas pasif/Passive humoral immunity: kekebalan yang didapat dengan pemindahan secara buatan melalui inokulasi antibodi pelindung yang spesifik; dan yang berlangsung dengan durasi yang pendek.

Imunitas aktif/Active humoral immunity: kekebalan yang biasanya dapat berlangsung lama sampai bertahun-tahun, didapat baik secara alamiah melalui proses infeksi, dengan atau tanpa gejala klinis yang jelas, atau secara buatan dengan cara inokulasi agen penyebabnya itu sendiri yang telah dimatikan, atau telah dilemahkan, atau dari bagian protein maupun hasil produk agen penyebabnya.

Induktivitas

Kemampuan agen penyakit untuk menyebabkan terjadinya infeksi, yang dihitung dari jumlah individu yang terinfeksi dibagi dengan jumlah individu yang terpapar.

Infektivitas

Kemampuan agen untuk masuk, bertahan hidup, dan berkembang biak dalam pejamu (*host*). Dosis infeksi adalah jumlah yang diperlukan untuk menyebabkan infeksi pada pejamu yang rentan.

Insiden

Kejadian (kasus) yang baru saja memasuki fase klinik dalam riwayat alamiah penyakit.

Insidensi kumulatif merupakan proporsi kasus baru pada populasi berisiko pada periode waktu tertentu. Insidensi kumulatif dapat menaksir risiko seseorang untuk terkena suatu penyakit pada jangka waktu tertentu.

Laju insidensi merupakan proporsi jumlah orang yang baru menderita penyakit di antara jumlah orang dalam risiko dikali dengan lamanya ia dalam risiko.

Isolasi

Kegiatan yang dilakukan dengan melakukan pemisahan, selama masa penularan terhadap orang atau hewan yang terinfeksi dari yang lain pada tem-



pat tertentu, serta dalam kondisi tertentu, sebagai usaha untuk mencegah maupun membatasi penularan langsung dan tidak langsung terhadap agen menular dari mereka yang terinfeksi kepada mereka yang rentan atau mereka yang dapat menyebarkan agen tersebut kepada yang lain.

Karier/Carrier

Manusia (orang) atau hewan tempat beredarnya agen menular spesifik dengan adanya penyakit yang secara klinis tidak terlihat nyata, tetapi dapat bertindak sebagai sumber infeksi yang cukup penting.

Health carrier (inapparent) adalah *host* yang dalam hidupnya kelihatan sehat karena tidak menampilkan gejala klinis, tetapi membawa unsur penyebab penyakit yang dapat ditularkan pada orang lain.

Incubatory carrier (masa tunas) ialah *host* yang masih dalam masa tunas/inkubasi, tetapi telah mempunyai potensi untuk menularkan penyakit/ sebagai sumber penularan.

Convalescent carrier (baru sembuh klinis) ialah *host* yang baru sembuh dari penyakit menular tertentu, tetapi masih merupakan sumber penularan penyakit tersebut untuk masa tertentu, yang masa penularannya kemungkinan hanya sampai tiga bulan.

Chronis carrier (menahun) merupakan sumber penularan yang cukup lama.

Kasus Kontrol (Case Control)

Paparan pada masa lampau, *outcome* pada masa sekarang

Kohort

Paparan pada masa sekarang, *outcome*/penyakit di masa depan



Kontak/Contact	Orang atau hewan yang telah berhubungan/mengalami hubungan dengan orang atau hewan terinfeksi, atau lingkungan yang terkontaminasi sehingga dapat memberikan peluang untuk memperoleh agent penyakit menular.
Odds Rasio	Rasio dua nilai dikotomi yaitu perbandingan odds subjek sakit dengan odds subjek tak sakit <i>Odds kasus</i> artinya perbandingan jumlah kasus terpapar dengan kasus tidak terpapar <i>Odds kontrol</i> artinya perbandingan jumlah kontrol terpapar dan kontrol tidak terpapar
Pandemi	Kejadian atau peristiwa luar biasa dalam suatu masyarakat atau wilayah dari suatu penyakit tertentu yang telah menyebar ke banyak negara secara luas, seperti Pandemi Flu Burung pada tahun 1918.
Patogenisitas	Kemampuan agen untuk menimbulkan suatu penyakit klinis, diukur dengan rasio jumlah orang yang terkena penyakit secara klinis dengan jumlah orang yang terinfeksi dengan penyakit tertentu
Pejamu (Host)	Manusia atau hewan termasuk burung dan arthropoda yang dapat menjadi tempat berkembangbiaknya agen infeksius sehingga terjadinya proses alamiah perkembangan penyakit.
Penyakit menular/ Communicable disease	Penyakit yang disebabkan oleh unsur/agen penyebab menular tertentu atau hasil racunnya, yang terjadi karena perpindahan/penularan agen atau hasilnya dari orang yang terinfeksi, hewan, atau reservoir lainnya (benda lain) kepada pejamu yang rentan (<i>potencial host</i>), baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pejamu perantara hewan (<i>vektor</i>), atau lingkungan yang tidak hidup.



Periode Penularan/ <i>Communicable period</i>	Waktu atau selama waktu tertentu di mana agen menular dapat dipindahkan baik secara langsung maupun tidak langsung dari orang terinfeksi ke orang lain, dari hewan terinfeksi ke manusia atau dari orang terinfeksi ke hewan, termasuk arthropoda.
Pintu Keluar <i>(Portal of Exit)</i>	Jalan di mana patogen meninggalkan inangnya. Portal ke luar biasanya sesuai dengan tempat di mana patogen berada, bisa saluran pernafasan, saluran sekresi dan ekstresi, plasenta dan sebagainya.
Pintu Masuk <i>(Portal of Entry)</i>	Mengacu pada cara patogen memasuki pejamu yang rentan. Pintu masuk ke pejamu harus melalui ke jaringan tubuh di mana patogen dapat berkembang biak atau racun dapat menyebar.
Populasi Berisiko	Populasi yang memiliki kemungkinan untuk terkena suatu penyakit.
Potong Lintang <i>(Cross sectional)</i> Pre patogenitas	Paparan dan <i>outcome</i> pada masa sekarang Kondisi di mana gejala klinis penyakit belum terlihat.
Prevalensi	Proporsi orang yang berpenyakit dari suatu populasi pada satu titik waktu atau periode waktu. Prevalensi titik menunjukkan proporsi individu yang sakit pada satu titik waktu tertentu. Prevalensi periode menunjukkan proporsi individu yang sakit pada periode waktu tertentu, sehingga prevalensi periode memuat prevalensi titik dan juga kasus baru (insidensi).
Random Error Randomisasi	Kesalahan acak. Alokasi secara random/acak bertujuan untuk menciptakan karakteristik antar kelompok hampir sama dan jumlah sampel tiap kelompok seimbang dalam penelitian.



Rasio Prevalensi/ <i>Prevalence Ratio</i> (PR)	Rasio dari risiko untuk terjadinya penyakit pada kelompok terpapar dibandingkan kelompok yang tidak terpapar dengan menggunakan data prevalensi.
Reservoir	Reservoir agen menular adalah tempat atau habitat di mana agen biasanya hidup, tumbuh, dan berkembang biak seperti manusia, hewan, dan lingkungan. Reservoir dapat menjadi sumber dari mana agen ditularkan ke pejamu ataupun tidak. Misalnya, reservoir <i>Clostridium botulinum</i> adalah tanah, tetapi sumber dari kebanyakan infeksi botulisme dari makanan kaleng yang mengandung spora <i>C. Botulinum</i> .
Resisten	Mekanisme tubuh mempertahankan diri dari perkembangbiakan agen penyakit atau kerusakan dari penyebab lainnya seperti racun. <i>Inherent resistance</i> : kemampuan untuk melawan penyakit secara genetis atau diperoleh secara permanen atau sementara.
Risk Rasio/Relative <i>Risk (RR)</i>	Rasio dari risiko untuk terjadinya penyakit pada kelompok terpapar dibandingkan kelompok yang tidak terpapar dengan menggunakan data insiden.
Segitiga epidemiologi <i>(triad epidemiologi)</i>	Suatu konsep dasar dalam epidemiologi yang menggambarkan bagaimana terjadinya penyakit menular, yang terdiri dari tiga faktor utama yaitu agen, pejamu (<i>host</i>) dan lingkungan (<i>environment</i>). Apabila terjadi ketidakseimbangan pada salah satu faktor tersebut, maka dapat menyebabkan ketidakseimbangan kesehatan seseorang (status sakit).
Sensitivitas	Proporsi orang yang benar-benar sakit dalam populasi yang juga diidentifikasi sebagai orang sakit oleh tes skrining/penapisan/penapisan.



	Kemungkinan kasus terdiagnosis dengan benar atau probabilitas setiap kasus yang ada teridentifikasi dengan uji skrining/penapisan/penapisan.
Sistematik Error/ Bias	Kesalahan sistematis, Bias terdiri dari bias seleksi, bias informasi dan bias <i>recall</i> (mengingat kembali).
Penapisan/Skrining	Proses pendeteksian kasus/kondisi kesehatan pada populasi sehat pada kelompok tertentu sesuai dengan jenis penyakit yang akan dideteksi dini dengan upaya meningkatkan kesadaran pencegahan dan diagnosis dini bagi kelompok yang termasuk risiko tinggi.
Spesifisitas	Proporsi orang yang benar-benar tidak sakit dan tidak sakit pula saat diidentifikasi dengan tes skrining/penapisan/penapisan. Kemungkinan benar mengidentifikasi orang tidak sakit dengan tes skrining/penapisan/penapisan.
Standardisasi	Proses penakaran dari angka rata-rata dari dua atau lebih kategori dengan susunan spesifik dari populasi yang menjadi takaran atau perbandingan. Standardisasi langsung dan standardisasi tidak langsung.
STROBE (<i>The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>)	Salah satu inisiatif dalam pengembangan rekomendasi tentang apa yang harus disertakan dalam laporan yang akurat dan lengkap dari studi observasional.
Sumber Infeksi	Orang atau objek tempat pejamu ditularkan oleh agen penyebab penyakit
Surveilans	Suatu proses yang sistematis meliputi pengumpulan, pemeriksaan, analisis data serta diseminasi informasi pada waktu dan orang yang tepat sehingga dapat dilakukan tindakan lanjutan.



	Surveilans Aktif, Surveilans Pasif, Surveilans Sentinel.
Transmisi Langsung (<i>direct contact</i>)	Penularan penyakit melalui kulit ke kulit (<i>skin to skin</i>), ciuman, dan hubungan seksual. Kontak langsung juga mengacu pada kontak dengan tanah atau vegetasi.
Transmisi tidak langsung (<i>indirect contact</i>)	Transmisi tidak langsung mengacu pada penularan agen infeksius dari reservoir ke pejamu oleh partikel tersuspensi udara (<i>airborne</i>), benda mati (<i>vehicle</i>), atau vektor.
Ukuran Asosiasi	Ukuran yang digunakan untuk melihat hubungan paparan dengan penyakit.
Validitas Prediktif (<i>Predictive Validity, Prognostic Validity</i>)	Kesesuaian antara hasil pengukuran alat ukur sekarang dan hasil pengukuran standar emas di masa mendatang. Nilai prediktif positif adalah proporsi yang benar-benar positif (<i>true positive</i>) di antara keseluruhan penderita yang menunjukkan hasil tes konfirmasi positif. Nilai Prediktif Negatif adalah persentase dari semua yang benar-benar negatif (<i>sehat/true negative</i>) di antara semua yang menunjukkan hasil tes negatif.
Vektor	Binatang, paling sering arthropoda (misalnya serangga), yang menularkan zat <i>pathogen</i> dari orang yang terinfeksi dan ditularkan ke individu yang rentan/berisiko. Penyakit menular yang penularannya terutama oleh vektor dapat dibagi menurut jenis vektornya. Vektor nyamuk (<i>mosquito borne diseases</i>) antara lain: malaria, filariasis, dan beberapa jenis virus encephalitis, demam virus seperti demam dengue, virus <i>hemorrhagic</i> seperti <i>dengue hemorrhagic fever</i> serta <i>yellow fever</i> .



Vektor kutu louse (*louse borne diseases*) antara lain: *epidemic typhus fever* dan *epidemic relapsing fever*.

Vektor kutu flea (*flea borne diseases*) pada penyakit pes dan tifus murni.

Vektor kutu mite (*mite borne diseases*) antara lain: scrub tifus (*tsutsugamushi*) dan vesicular rickettsiosis.

Vektor kutu jenis tick (*tick borne diseases*) antara lain: *spotted fever*, *epidemic relapsing fever* dan lain-lain.

Penyakit oleh serangga lainnya seperti sunfly ever, lesmaniasis, barthonellosis oleh lalat phlebotonus, onchocerciasis oleh blackflies genus simulium, serta trypanosomiasis di Afrika oleh lalat tse-tse, dan juga di Amerika oleh kotoran kutu trimatomid.

Virulensi

Ukuran tingkat keparahan penyakit atau tingkat patogenisitas agen memperparah kondisi suatu penyakit, yang dapat bervariasi dari yang sangat rendah hingga sangat tinggi. Atau dengan kata lain kemampuan agen penyakit untuk menyebabkan keparahan/stadium lanjut hingga kematian.

Wabah

Penyakit menular yang berjangkit dengan cepat, menyerang sejumlah besar orang di daerah yang luas.

Zoonosis

Zoonosis mengacu pada penyakit menular yang ditularkan secara alamiah dari hewan vertebrata ke manusia, contohnya rabies pada anjing dan kucing tanpa imunisasi rabies.



[Halaman ini sengaja dikosongkan]



BIODATA PENULIS



Najmah, lahir tahun 1983, saat ini sedang menempuh pendidikan strata 3 di School of Public Health, Faculty of Health and Environmental Science di Auckland University of Technology, Selandia Baru di tahun pertama 2015 (New Zealand Asean Awardee). Pendidikan terakhirnya adalah S2 Master of Public Health (Epidemiology

and Biostatistics) di School of Population Health, Faculty of Medicine, Dentistry and Health Sciences di The Univesitas of Melbourne, Victoria (APS Ausaid Awardee) dan strata 1 di Prodi IKM, FK Unsri, Sumsel Indonesia (red. FKM sekarang).

Penulis berusaha belajar terus dalam menulis bahan-bahan epidemiologi dan aplikasi statistika ke dalam buku yang mudah dipahami oleh semua mahasiswa dan praktisi kesehatan. Ini adalah lanjutan buku keduanya yang berjudul *Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat* (terbit 2015, RajaGrafindo Persada). Buku lainnya karya penulis adalah *Manajemen dan Analisa Data Kesehatan, Kombinasi Teori dan Aplikasi SPSS*

(terbit 2011, nuhamedika) dan *Epidemiologi Penyakit Menular* (terbit 2016, Tim Penerbit). Penulis lagi menyelesaikan buku selanjutnya yang berjudul *Statistika Kesehatan, Aplikasi Stata dan SPSS* disela waktu luang selagi menempuh strata 3 di Auckland. Teman teman pembaca dapat mengakses beberapa materi bidang kesehatan masyarakat (epidemiologi dan aplikasi statistika) secara virtual di www.metopidfkmunsri.blogspot.com, www.madfkmunsri.blogspot.com dan www.queencyhimada.blogspot.com (our sharing journey, Melbourne and Auckland).



Epidemiologi Untuk mahasiswa kesehatan masyarakat

ORIGINALITY REPORT

37%
SIMILARITY INDEX

37%
INTERNET SOURCES

0%
PUBLICATIONS

5%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	bienbao.net Internet Source	6%
2	eprints.aiska-university.ac.id Internet Source	4%
3	journalarticle.ukm.my Internet Source	3%
4	www.slideshare.net Internet Source	3%
5	docplayer.info Internet Source	2%
6	storage-imelda.s3.ap-southeast-1.amazonaws.com Internet Source	2%
7	metopidfkmunsri.blogspot.com.au Internet Source	2%
8	pdfcoffee.com Internet Source	2%
9	blog.unsri.ac.id Internet Source	2%
10	docobook.com Internet Source	2%
11	ayumutiaau20.blogspot.com Internet Source	2%
12	friz-cup.blogspot.com Internet Source	1%

13	Internet Source	1 %
14	text-id.123dok.com Internet Source	1 %
15	pt.scribd.com Internet Source	1 %
16	Submitted to iGroup Student Paper	1 %
17	repository.unsri.ac.id Internet Source	1 %
18	edoc.pub Internet Source	1 %
19	idoc.pub Internet Source	1 %
20	hardiansyahinhil.blogspot.com Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On