

TESIS

**FAKTOR RISIKO DAN KONDISI KLINIS
KASUS PERTUSIS
DI PROVINSI SUMATERA SELATAN**



OLEH:

NAMA : SHELLY JULISKA

NIM : 10012682327030

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN
MASYARAKAT FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

TESIS

FAKTOR RISIKO DAN KONDISI KLINIS KASUS PERTUSIS DI PROVINSI SUMATERA SELATAN

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar (S2)
Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH:

NAMA : SHELLY JULISKA

NIM : 10012682327030

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN
MASYARAKAT FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

FAKTOR RISIKO DAN KONDISI KLINIS KASUS PERTUSIS DI PROVINSI SUMATERA SELATAN

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
(S2) Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Shelly Juliska
10012682327030

Palembang, November 2024

Pembimbing I

Prof. Dr. Rico Januar. S., S.K.M., M.Kes (Epid)
NIP. 198101212003121002

Pembimbing II

Prof. Dr. rer. med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M
NIP. 197312262002121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M
NIP. 197606092002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis dengan judul “Faktor Risiko dan Kondisi Klinis Kasus Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan” telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 November 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan Panitia Sidang Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Palembang, 12 November 2024





Ketua :

1. Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes
NIP. 197109271994032004

()

Anggota :

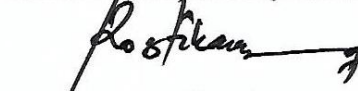
2. Prof. Dr. Rico Januar Sitorus, S.K.M, M.Kes (Epid)
NIP. 198101212003121002
3. Prof. Dr.rer.med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M
NIP. 197312262002121001
4. Prof. Dr. Mohammad Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK
NIP. 196109031989031002
5. Dr. Iche Andriyani Liberty, S.K.M., M.Kes
NIP. 1990020720151042001

()
()
()
()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya


Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat


Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes
NIP. 197109271994032004

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shelly Juliska

NIM : 10012682327030

Judul Tesis : Faktor Risiko dan Kondisi Klinis Kasus Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa laporan Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, November 2024



Shelly Juliska
NIM. 10012682327030

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shelly Juliska

NIM : 10012682327030

Judul Tesis : Faktor Risiko dan Kondisi Klinis Kasus Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, November 2024



Shelly Juliska

NIM. 10012682327030

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia dan nikmat-Nya sehingga penyusunan hasil penelitian dengan judul “Faktor Risiko dan Kondis Klinis Kasus Pertusis Di Provinsi Sumatera Selatan” ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Program Magister pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan dan penyelesaian hasil penelitian ini dapat berjalan dengan baik karena adanya dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Taufiq Marwan, S.E., M.Si selaku Rektor Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin dan memfasilitasi penyusunan tugas akhir tesis ini;
2. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian ini;
3. Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes, selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat beserta dosen dan staf yang telah banyak memberikan bantuan dan fasilitasi selama proses penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian sampai pada penulisan tugas akhir tesis ini;
4. Prof. Dr. Rico Januar Sitorus, S.K.M., M.Kes(Epid), selaku dosen pembimbing 1 dan Prof. Dr. rer. Med. H. Hamzah Hasyim, SKM, MKM selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan semangat, dorongan dan bimbingan mulai dari proses penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan akhir tesis ini;
5. Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes, selaku Ketua Tim Penguji, beserta seluruh tim penguji lainnya, yaitu Prof. Dr. dr. Mohammad Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK dan Dr. Iche A Liberty, S.K.M., M.Kes., yang telah memberikan petunjuk, koreksi dan masukan untuk perbaikan tesis ini;

6. Dr. H. Trisnawarman, M.Kes, SpKKLP., Subs.FOMC, selaku Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan, Sekretaris Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan, Kepala Bidang P2P, Kepala Seksi Surveilans dan Imunisasi tempat penelitian, serta rekan-rekan Dinas Kesehatan yang telah membantu memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini;
7. Mba Fitria, selaku admin Prodi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat yang selalu ada membantu proses penyusunan tugas akhir tesis ini.

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada keluarga besar (Orangtua, Suami tercinta, Mbak Syifa dan Adek Salman serta seluruh kerabat) dan teman-teman seperjuangan serta teman-teman Dinkes Sumsel tercinta yang selalu memberikan doa, inspirasi, kasih sayang, pengorbanan, motivasi, dan dukungan moral dan materil yang sangat berharga disetiap langkah perjalanan penulis dalam menyelesaikan studi ini.

Penulis sadar bahwa laporan hasil penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Namun demikian, penulis berharap kiranya tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun penulis lainnya. Oleh karenanya, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis ucapkan “Alhamdulillahirobbilalamiin” dan ucapan terima kasih tak terhingga.

Palembang, November 2024

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 12 Juli 1989 di Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis adalah anak pertama dari pasangan Bapak Amril, SE dan Ibu Sumiati.

Penulis menyelesaikan Pendidikan dasar di SD Negeri 117 Palembang pada tahun 2001. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang menengah pertama tepatnya di SMP Negeri 15 Palembang sampai pada tahun 2004, dan Pendidikan menengah atas ditempuh penulis di SMA PGRI 2 Palembang dan tamat pada tahun 2007. Selanjutnya penulis menempuh Pendidikan ke jenjang S1 Keperawatan pada tahun 2007-2011 dan Pendidikan Profesi Ners pada tahun 2012.

Penulis memulai pekerjaan sebagai Pegawai Negeri Sipil di Puskesmas Nibung Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan sejak Desember 2012 sebagai Koordinator Rawat Inap hingga tahun 2013. Selanjutnya bertugas pada Dinas Kesehatan Kabupaten Musi Rawas sampai tahun 2019 dan pindah ke Dinas Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019 pada seksi Surveilans dan Imunisasi hingga saat ini.

Pada tahun 2023, penulis mengajukan izin belajar kepada Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan pada program studi Magister Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya, bidang kajian Epidemiologi dan Biostatistik.

EPIDEMIOLOGI DAN BIOSTATISTIK
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Karya tulis ilmiah berupa Tesis,
12 November 2024

Shelly Juliska; Dibimbing oleh Rico Januar Sitorus dan Hamzah Hasyim

Faktor Risiko dan Kondisi Klinis Penyakit Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan
xi + 114 halaman, 6 gambar, 20 tabel, 1 lampiran

ABSTRAK

Pertusis merupakan penyakit infeksi pernafasan yang disebabkan oleh *Bordetella pertussis* yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi dan kematian. Walaupun demikian, beban penyakit pertusis ini sendiri belum tergambar dengan baik terutama di Negara – Negara Asia Tenggara termasuk di Indonesia.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis faktor risiko dan kondisi klinis kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.

Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan desain *cross-sectional* menggunakan 384 sampel kasus pertusis yang dilaporkan di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2019-2023.

Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa 40,4% kasus pertusis berasal dari kelompok umur < 1 tahun dan menyebabkan kematian (CFR 10,3%) pada kelompok umur tersebut. Kasus yang dilaporkan lebih banyak dilaporkan pada jenis kelamin Perempuan (53,9%) dan 69% kasus belum pernah mendapatkan vaksinasi DPT. Hasil bivariat dengan uji *chi square* menunjukkan bahwa variabel usia, status imunisasi dan riwayat kontak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian pertusis dimana pada variabel usia memiliki nilai *p value* = 0,001 (PR 2,080; 95% CI; 1,363-3,173), variabel status imunisasi memiliki nilai *p value* = 0,012 (PR 2,084; 95% CI; 1,197-3,629) dan variabel riwayat kontak memiliki nilai *p value* = 0,000 (PR 4,530; 95% CI; 2,712-7,566). Sedangkan untuk variabel jenis kelamin tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian pertusis dimana nilai *p value* = 0,765 (95% CI; 0,606-1,390) dan hasil uji multivariat menunjukkan bahwa faktor risiko paling dominan terhadap kejadian pertusis adalah riwayat kontak *p value* = 0,000 (PR 4,775; 95% CI; 2,841-8,026).

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa model prediksi faktor risiko dan identifikasi manifestasi klinis berupa batuk paroxysmal, whooping cough, muntah setelah batuk dan apnea mungkin berguna dalam surveilans pertusis sebagai upaya pencegahan dan pengendalian pertusis di masyarakat.

Kata Kunci : Faktor risiko, pertusis, batuk rejan, *whooping cough*, kondisi klinis
Kepustakaan : 95 (2011-2023)

*EPIDEMIOLOGY AND BIOSTATISTICS
MASTER STUDY PROGRAM (S2) PUBLIC HEALTH SCIENCE
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
UNIVERSITAS SRIWIJAYA*

*Scientific writing in the form of a thesis,
November 12, 2024*

Shelly Juliska; Supervised by Rico Januar Sitorus and Hamzah Hasyim

*Risk Factor and Clinical Condition of Pertussis in South Sumatera
xi + 114 pages, 6 picture, 20 table, 1 attachment*

ABSTRACT

*Pertussis is a respiratory infection caused by *Bordetella pertussis*, which can lead to various complications and even death. However, the burden of pertussis has not been well-documented, especially in Southeast Asian countries, including Indonesia. This study aims to identify the risk factors and clinical conditions associated with pertussis cases in South Sumatra Province.*

This quantitative study used a cross-sectional design, analyzing 384 pertussis cases reported in South Sumatra Province between 2019 and 2023.

Univariate analysis revealed that 40.4% of the pertussis cases occurred in the age group under 1 year, with a case fatality rate (CFR) of 10.3% in this group. Additionally, 53.9% of the cases were female, and 69% of the cases had never received DPT vaccination.

Bivariate analysis using the chi-square test showed significant association between the incidence of pertussis and the variables of age, immunization status, and contact history. The age variable had a p-value of $p = 0,001$ (PR 2,080; 95% CI; 1,363-3,173), the immunization status variable had a p-value of 0,012 (PR 2,084; 95% CI; 1,197-3,629), and the contact history variable had a p-value of 0,000 (PR 4,530; 95% CI; 2,712-7,566). Meanwhile, the gender variable did not show a significant relationship with the incidence of pertussis, with a p-value of 0.756 (95% CI: 0.606-1.390). Multivariate analysis identified contact history as the most dominant risk factor for pertussis incidence, with a p-value of 0,000 (PR 4,775; 95% CI; 2,841-8,026).

The findings of this study suggest that identifying risk factors and clinical manifestations, such as paroxysmal cough, whooping cough, vomiting after coughing, and apnea, could be useful for pertussis surveillance, aiding efforts to prevent and control pertussis in the community.

*Keywords: Risk factors, pertussis, whooping cough, clinical conditions
Literature: 95 (2011-2023)*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Dinas Kesehatan.....	5
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.....	5
1.4.3 Bagi Peneliti.....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
1.5.1 Lingkup Waktu.....	6
1.5.2 Lingkup Lokasi.....	6
1.5.3 Lingkup Materi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pendahuluan.....	7
2.2 Konsep Penyakit Pertusis.....	8
2.2.1 Definisi Penyakit Pertusis.....	8
2.2.2 Patofisiologi <i>Bordetella Pertussis</i>	8
2.2.3 Riwayat Alamiah Penyakit Pertusis.....	9
2.2.4 Manifestasi Klinis Pertusis.....	11
2.2.5 Diagnosis Banding Pertusis.....	13
2.2.6 Pengobatan dan Tatalaksana Kasus Pertusis.....	13
2.2.7 Komplikasi Pertusis.....	14
2.2.8 Faktor Risiko Pertusis.....	15

2.2.9	Pemeriksaan Laboratorium Pertusis.....	17
2.2.10	Klasifikasi Kasus Pertusis.....	18
2.3	Epidemiologi Pertusis.....	19
2.3.1	Epidemiologi Pertusis berdasarkan <i>Host, Agent, dan Environment</i>	19
2.3.2	Epidemiologi Pertusis berdasarkan Orang, Tempat dan Waktu.....	20
2.3.3	Angka Kejadian dan Kematian Pertusis.....	21
2.4	Strategi dan Kebijakan Pencegahan dan Pengendalian Pertusis.....	22
2.4.1	Sejarah program imunisasi pertusis.....	22
2.4.2	Strategi dan kebijakan program pencegahan dan pengendalian pertusis.....	23
2.4.3	Surveilans Pertusis di Indonesia.....	27
2.4.4	Kegiatan Surveilans Pertusis.....	28
2.5	Kejadian Luar Biasa Pertusis.....	30
2.5.1	Definisi Kejadian Luar Biasa.....	30
2.5.2	Kriteria Penetapan Kejadian Luar Biasa.....	30
2.5.3	Faktor Risiko Kejadian Luar Biasa (KLB).....	31
2.5.4	Penyelidikan Epidemiologi Kejadian Luar Biasa Pertusis.....	31
2.5.5	Penanggulangan Kejadian Luar Biasa Pertusis.....	32
2.5.6	Pencabutan Status KLB.....	34
2.6	Penelitian Terdahulu.....	35
2.7	Kerangka Teori.....	39
2.8	Kerangka Konsep.....	40
2.9	Definisi Operasional.....	41
2.10	Hipotesis Penelitian.....	42
BAB III	METODE PENELITIAN.....	43
3.1	Desain Penelitian.....	43
3.2	Lokasi Penelitian.....	44
3.3	Populasi dan Sampel.....	44
3.3.1	Populasi Penelitian.....	44
3.3.2	Sampel Penelitian.....	44
3.4	Teknik Pengambilan Sampel.....	45
3.5	Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data.....	46
3.5.1	Jenis Data.....	46
3.5.2	Alat Pengumpulan Data.....	47

3.5.3	Alur Penelitian	48
3.5.4	Pengolahan Data	48
3.6	Analisis dan Penyajian Data	49
3.6.1	Analisis Univariat	49
3.6.2	Analisis Bivariat	49
3.6.3	Analisis Multivariabel	51
3.6.4	Penyajian Data	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Gambaran Umum Wilayah Penelitian	52
4.1.1	Letak Administratif Wilayah	52
4.1.2	Letak Geografi dan Topografi	54
4.1.3	Jumlah dan Kepadatan Penduduk	54
4.2	Hasil Penelitian	55
4.2.1	Kerangka Data Penelitian	55
4.3	Analisis Univariat	56
4.3.1	Karakteristik Demografi Responden Penelitian	56
4.3.2	Karakteristik Responden berdasarkan Status Imunisasi	57
4.3.3	Karakteristik Responden berdasarkan Riwayat Kontak	59
4.3.4	Karakteristik Epidemiologi berdasarkan Kondisi Klinis	60
4.3.5	Karakteristik Epidemiologi Kasus Pertusis berdasarkan Waktu	65
4.3.6	Karakteristik Epidemiologi Kasus Pertusis berdasarkan Tempat	66
4.3.7	Kasus Kematian Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan	67
4.3.8	<i>Number Needed of Vaccination (NNV)</i> Kejadian Pertusis	69
4.4	Analisis Bivariat	70
4.4.1	Hubungan antara variabel usia dengan kejadian pertusis	70
4.4.2	Hubungan antara variabel jenis kelamin dengan kejadian pertusis	71
4.4.3	Hubungan antara variabel status imunisasi dengan kejadian pertusis	72
4.4.4	Hubungan antara variabel riwayat kontak dengan kejadian pertusis	73
4.5	Analisis Multivariat	74
4.5.1	Seleksi Bivariat	74
4.5.2	Pemodelan Analisis Multivariat	75
4.5.3	Uji Interaksi	76

4.6 Pembahasan	77
4.6.1 Deskripsi Kejadian Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	77
4.6.2 Hubungan Usia dengan Kejadian Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	79
4.6.3 Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	80
4.6.4 Hubungan Status Imunisasi dengan Kejadian Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.....	81
4.6.5 Hubungan Riwayat Kontak dengan Kejadian Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.....	84
4.6.6 Kondisi klinis kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.....	87
4.7 Keterbatasan Penelitian	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	103

DAFTAR SINGKATAN

AC	: Adenilate Cylase
Ap	: Acellular Pertusis
CDC	: Centre Disease Control and Prevention
CFR	: Case Fatality Rate
DPT	: Difteri Pertusis Tetani
DNT	: Dermonekrotik Toxin
DPT-HB- Hib	: Difteri Pertusis Tetanus – Hepatitis B – Haemophilus Influenza B
DO	: Drop Out
EPI	: Expanded Program of Immunization
GPI	: Global Pertusis Initiative
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
IDAI	: Ikatan Dokter Anak Indonesia
KLB	: Kejadian Luar Biasa
LO	: Left Out
NPA	: Nasopharyngeal Aspirate
NPS	: Nasopharyngeal Swab
PCR	: Polymerase Chain Reaction
PD3I	: Penyakit yang Dapat Dicegah Dengan Imunisasi
PT	: Pertusis Toxin
RNA	: Rybo Nucleic Acid
WHO	: World Health Organization
WP	: Whole Cell Pertusis
PEP	: Post Exposure Profil
R0	: Reproductive Number
SKDR	: Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon
SARS	: Surveilans Aktif Rumah Sakit

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komplikasi pertusis pada berbagai sistem tubuh.....	14
Tabel 2.2	Penelitian terdahulu terkait pertusis	35
Tabel 2.3	Definisi Operasional.....	41
Tabel 3.1	Hasil Perhitungan Sampel dari Penelitian Sebelumnya.....	46
Tabel 3.2	Uji Bivariat pada Variabel Penelitian	50
Tabel 4.1	Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan	53
Tabel 4.2	Jumlah Penduduk per Kabupaten/Kota tahun 2023	54
Tabel 4.3	Karakteristik Demografi Responden Kasus Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	56
Tabel 4.4	Distribusi Frekuensi Kasus Pertusis berdasarkan Jumlah Dosis Vaksinasi DPT di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	57
Tabel 4.5	Distribusi Frekuensi Status Imunisasi berdasarkan Usia di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	58
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Kasus Pertusis berdasarkan Riwayat Kontak	59
Tabel 4.7	Distribusi Frekuensi Gejala Klinis Kasus Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	60
Tabel 4.8	Gejala Klinis Kasus Pertusis per Kelompok Umur.....	61
Tabel 4.9	Distribusi Frekuensi Gejala Klinis berdasarkan Hasil Pemeriksaan Laboratorium	63
Tabel 4.10	Kondisi Klinis Whooping dan Apnea pada Bayi < 1 tahun.....	64
Tabel 4.11	Distribusi Kasus Kematian Pertusis berdasarkan Usia dan Status Imunisasi.....	68
Tabel 4.12	Kondisi Klinis pada Kasus Kematian Pertusis.....	68
Tabel 4.13	Distribusi Kasus Pertusis berdasarkan Status Imunisasi.....	69
Tabel 4.14	Hubungan Usia dengan Kejadian Pertusis	70
Tabel 4.15	Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Pertusis.....	71
Tabel 4.16	Hubungan Variabel Status Imunisasi dengan Kejadian Pertusis	72
Tabel 4.17	Hubungan Riwayat Kontak dengan Kejadian Pertusis	73
Tabel 4.18	Hasil Seleksi Bivariat.....	74
Tabel 4.19	Tabel Pemodelan Awal Analisis Multivariat	75
Tabel 4.20	Perhitungan Perubahan PR antara sebelum dan sesudah usia dikeluarkan.....	75
Tabel 4.21	Pemodelan Akhir Analisis Multivariat.....	76
Tabel 4.22	Tabel Hasil Uji Interaksi	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis pemeriksaan pertusis berdasarkan waktu.....	17
Gambar 2.2 Kerangka Teori	39
Gambar 2.3 Kerangka Konsep.....	40
Gambar 3.1 Alur Penelitian	48
Gambar 4.1 Peta Provinsi Sumatera Selatan	52
Gambar 4.2 Kerangka Data Penelitian	55

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Trend Kasus Pertusis di Indonesia Tahun 2019 - 2023.....	22
Grafik 4.1 Kondisi Klinis Kasus Pertusis berdasarkan Status Imunisasi	62
Grafik 4.2 Cakupan Imunisasi DPT di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019- 2023	65
Grafik 4.3 Trend Kasus Pertusis di Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan Tahun Pelaporan.....	66
Grafik 4.4 Jumlah Laporan Kasus Pertusis per Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019-2023	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bordetella pertussis merupakan bakteri yang menyebabkan infeksi pernafasan akut yang dikenal sebagai pertusis, juga dikenal sebagai batuk rejan atau batuk seratus hari (Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan, 2021; Fiasca et al., 2019; Krishnan et al., 2019). Bakteri *Bordetella pertussis* merupakan bakteri gram negative yang ditularkan melalui droplet saat penderita bersin atau batuk (Ferronato et al., 2021; Mansor et al., 2021). Penyakit ini sangat infeksius dan masih menjadi epidemi di seluruh negara di dunia serta dapat menimbulkan ancaman bagi kesehatan bahkan menyebabkan kematian pada anak – anak terutama pada bayi yang merupakan kelompok rentan terhadap penyakit infeksi (Galles et al., 2021; Mansor et al., 2021; Zhang et al., 2022)

Pertusis adalah penyakit yang menyebabkan berbagai kejadian luar biasa yang menyebar secara sporadis di negara berkembang dan negara maju. Puncak epideminya terjadi setiap dua hingga lima tahun. Organisasi kesehatan dunia (WHO) memperkirakan insiden tahunan pertusis mencapai 24,1 miliar kasus pada anak – anak usia < 5 tahun yang umumnya berasal dari negara – negara dengan pendapatan rendah, serta menyebabkan kematian pada bayi sebanyak 160.700 kasus akibat komplikasi yang timbul dari penyakit pertusis (Chitkara et al., 2020; Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan, 2021; Muloiwa, Dube, et al., 2020; World Health Organization, 2018b; Zhang et al., 2022)

Pada tahun 2022, WHO mencatat kasus pertusis di dunia sebanyak 63.023 (IR 9,4/ 1.000.000 dari total populasi) dan mengalami peningkatan dua kali lipat lebih besar apabila dibandingkan dengan angka kejadian yang dilaporkan pada tahun 2021 yaitu sebanyak 29.623 (IR 4,6/ 1.000.000 dari total populasi). Namun, di negara-negara Asia, khususnya di negara-negara Asia Tenggara, beban penyakit pertusis ini sendiri belum tergambar dengan baik dan menjadi wilayah yang melaporkan penemuan kasus pertusis paling rendah (597 kasus) bila dibandingkan dengan negara – negara regional WHO lainnya.(Forsyth et al., 2018; Jiang et al., 2021; Muloiwa, Kagina, et al., 2020)

Hal ini disebabkan oleh masih lemahnya sistem surveilans dalam menemukan kasus secara aktif dan masih rendahnya fasilitas diagnostic yang adekuat untuk penegakan diagnosa kasus pertusis sehingga menimbulkan potensi kasus yang tidak dilaporkan (*underreported*) (Mansor et al., 2021; Sunarno et al., 2022a; Vos et al., 2020)

Berdasarkan data profil kesehatan Indonesia, pada tahun 2022 tercatat 415 kasus pertusis dari 78 Kabupaten dan Kota pada 23 Provinsi di Indonesia dengan Case Fatality Rate (CFR) sebesar 1,5%. Angka insiden pertusis ini menunjukkan peningkatan kasus bila dibandingkan dengan data pada tahun 2021 dimana kasus pertusis yang dilaporkan di Indonesia hanya sebesar 12 kasus saja (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023)

Imunisasi DPT menjadi salah satu upaya untuk mencegah penyakit pertusis. Di Indonesia, imunisasi DPT diberikan dalam bentuk kombinasi DPT-HB-Hib yang diberikan pada bayi yang berusia usia 0 hingga 11 bulan. Vaksin ini terbukti aman dan efektif dengan tingkat kekebalan yang tinggi

setelah bayi menerima tiga dosis, dan tingkat kekebalan ini akan menurun setelah usia 4 hingga 12 tahun. Pada tahun 2020 dimana terjadi pandemi COVID-19, cakupan imunisasi mengalami penurunan dari 84,2% pada tahun 2020 menjadi 79,6% pada tahun 2021. (Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan, 2021; World Health Organization, 2023)

Di tengah pandemi COVID-19, penurunan cakupan imunisasi telah menyebabkan peningkatan berbagai kasus penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi, termasuk penyakit pertusis, yang masih menimbulkan masalah kejadian luar biasa di beberapa provinsi Indonesia hingga saat ini. (Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan, 2021)

Penelitian sebelumnya yang berfokus pada faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian pertusis mengungkapkan bahwa kurangnya kewaspadaan tenaga kesehatan dalam mendeteksi kasus pertusis, surveilans yang tidak adekuat, kekebalan pertusis di masyarakat yang rendah, penurunan profil kekebalan pertusis oleh vaksin setelah berusia lebih dari 4 tahun, penularan dari penderita yang tidak bergejala (*asymptomatic*) dan rendahnya cakupan imunisasi menjadi kombinasi

yang sangat berpengaruh terhadap risiko terjadinya peningkatan kasus pertusis (Muloiwa, Kagina, et al., 2020; Talbird et al., 2021)

Global Pertusis Initiative (GPI) yang terdiri dari kumpulan ahli yang memiliki focus yang sama untuk pengendalian kasus pertusis secara global, mengungkapkan bahwa pengendalian pertusis sangat penting sebagai upaya menurunkan beban penyakit secara global melalui langkah strategis penguatan program imunisasi dan surveilans pertusis yang adekuat. (Centers for Disease Control, 2023; Forsyth et al., 2018; Vos et al., 2020)

Selain permasalahan diatas, sulitnya mendeteksi gejala pertusis pada awal penyakit juga menjadi penyebab lain kasus ini seringkali tidak dilaporkan sampai menimbulkan gejala dan komplikasi yang berat. Penegakan diagnosa suspek pertusis menimbulkan tantangan tersendiri bagi tenaga medis mengingat definisi atau kriteria klinis penyakit pertusis sendiri masih bervariasi walaupun gejala klinis seperti batuk paroxysmal, inspiratory whooping dan muntah setelah batuk menjadi tanda dan gejala utama penegakan diagnosa suspek pertusis secara global, akan tetapi penetapan batas minimal periode batuk ditemukan berbeda pada beberapa negara. (Almaw & Bizuneh, 2019; Macina & Evans, 2021)

Di Perancis, diagnosa kasus suspek pertusis dapat ditegakkan ketika seseorang mengalami batuk ≥ 7 hari dengan tambahan minimal satu gejala diatas, tetapi di Indonesia, kasus suspek pertusis baru ditegakkan setelah seseorang mengalami batuk minimal 14 hari dengan tambahan gejala inspiratory whooping, muntah tanpa sebab yang jelas, muntah setelah batuk atau adanya apnea pada bayi < 1 tahun atau ketiga klinisi mendiagnosa sebagai suspek pertusis. Hal inilah yang dapat menyebabkan terlambatnya penemuan dan penatalaksanaan kasus pertusis sehingga berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa (Almaw & Bizuneh, 2019; Liu et al., 2020; Macina & Evans, 2021; Solano et al., 2019; Vos et al., 2020).

Salah satu provinsi di Indonesia yang terus melaporkan penemuan kasus dan KLB pertusis adalah Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan data dari buletin PD3I Kementerian Kesehatan RI, Provinsi Sumatera Selatan menempati urutan kedua dengan kasus pertusis tertinggi di Indonesia pada tahun 2023 setelah provinsi Jawa Barat dimana total kasus pertusis sebanyak 103 kasus dan 84 KLB yang dilaporkan dengan CFR sebesar 7,2%. Angka kejadian ini meningkat hampir 4 kali lipat bila

dibandingkan pada tahun 2022 dimana total kasus pertusis yang dilaporkan sebanyak 26 kasus dengan 18 KLB serta CFR sebesar 11,3% dimana nilai CFR melebihi target maksimal yang ditetapkan WHO yaitu sebesar 6% (Muloiwa, Kagina, et al., 2020; Muloiwa, Nicol, et al., 2020; Sunarno et al., 2022a) Untuk itu, perlu dilakukan studi tentang faktor risiko dan kondisi klinis yang dapat ditemukan pada kasus pertusis dalam rangka pengendalian penyebaran kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Penurunan cakupan imunisasi selama masa pandemi menyebabkan angka kejadian pertusis di Provinsi Sumatera Selatan terus mengalami peningkatan dengan Case Fatality Rate sebesar 7,2% pada bayi usia < 3 bulan yang belum mendapatkan perlindungan dari imunisasi dan riwayat kontak dengan kasus pertusis akibat keterlambatan diagnosa suspek pertusis sehingga perlu diteliti dan dianalisis mengenai faktor risiko dan kondisi klinis kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko dan kondisi klinis kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Menggambarkan kondisi klinis batuk *paroxysmal*, *whooping*, muntah setelah batuk, *Apnea* (henti nafas) dengan atau tanpa sianosis dengan kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan pada Tahun 2019 – 2023.
- b) Menggambarkan distribusi frekuensi usia, jenis kelamin, status imunisasi dan riwayat kontak pada kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019 – 2023.
- c) Menganalisis hubungan usia dengan kejadian pertusis di Provinsi Sumatera Selatan pada Tahun 2019 – 2023.
- d) Menganalisis hubungan jenis kelamin dengan kejadian pertusis di Provinsi Sumatera Selatan pada Tahun 2019 – 2023.
- e) Menganalisis hubungan status imunisasi dengan kejadian pertusis di Provinsi Sumatera Selatan pada Tahun 2019 – 2023.
- f) Menganalisis hubungan riwayat kontak dengan kejadian pertusis di Provinsi Sumatera Selatan pada Tahun 2019 – 2023.
- g) Menganalisis faktor risiko yang paling dominan terhadap kejadian pertusis di Provinsi Sumatera Selatan pada Tahun 2019 – 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Dinas Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan sebagai bahan kajian dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit pertusis mengenai determinan serta manifestasi klinis yang dapat dijadikan dasar dalam deteksi dini kasus pertusis serta menjadi masukan dalam penguatan surveilans pertusis di Provinsi Sumatera Selatan.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi kepustakaan dalam penelitian yang lebih lanjut tentang determinan kejadian pertusis serta menjadi acuan untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa kesehatan masyarakat.

1.4.3 Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi rujukan data untuk penelitian berikutnya dalam permasalahan yang serupa ataupun penelitian lain terkait pertusis serta menghasilkan informasi yang berguna bagi ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kesehatan masyarakat.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Lingkup Waktu

Penelitian ini merupakan analisis pada data sekunder surveilans pertusis tahun 2019 - 2023.

1.5.2 Lingkup Lokasi

Data pada penelitian diambil dari data kasus yang dilaporkan ke Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan dari 17 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Sumatera Selatan.

1.5.3 Lingkup Materi

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui faktor risiko kasus pertusis dan manifestasi klinis kasus pertusis di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019 - 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Raya, B., Forsyth, K., Halperin, S. A., Maertens, K., Jones, C. E., Heininger, U., Hozbor, D., Wirsing von König, C. H., Chitkara, A. J., Muloiwa, R., & Tan, T. Q. (2022). Vaccination in pregnancy against pertusis: A consensus statement on behalf of the global pertusis initiative. In *vaccines* (Vol. 10, Issue 12). MDPI. <https://doi.org/10.3390/vaccines10121990>
- Almaw, L., & Bizuneh, H. (2019). Pertusis outbreak investigation in Janamora district, amhara regional state, ethiopia: A case-control study. *Pan African Medical Journal*, 34. <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.34.65.19612>
- Alsuhebany, N., Alowais, S. A., Aldairem, A., Almohareb, S. N., Bin Saleh, K., Kahtani, K. M., Alnashwan, L. I., Alay, S. M., Alamri, M. G., Alhathlol, G. K., & Asiri, I. (2023). Identifying gaps in vaccination perception after mandating the COVID-19 vaccine in Saudi Arabia. *Vaccine*, 41(24), 3611–3616. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.04.057>
- Anggraini ND; Kartina L; Puspitasi D; Husada D; Basuki PS; Ismoedijanto. (2017). Clinical and laboratory manifestation in children with pertusis at dr. Soetomo General Hospital Surabaya. In *Journal Open Access & Repository Unair*.
- Ashley M. Lauria. (2022). Pertusis. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519008/>
- Bachtiar, N. S., Masria, S., & Husin, U. A. (2011). Titer IgG pertusis pada usia remaja, dewasa, dan orang Tua mempergunakan metode ELISA dan mikroaglutinasi pertusis. *Majalah Kedokteran Bandung*, 43(1), 10–15. <https://doi.org/10.15395/mkb.v43n1.38>
- Bayliss, J., Randhawa, R., Oh, K. Bin, Kandeil, W., Jenkins, V. A., Turriani, E., & Nissen, M. (2020). Perceptions of vaccine preventable diseases in Australian healthcare: focus on pertusis. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 1–7. <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1780848>
- Centers for Disease Control. (2023, January 22). Pertusis vaccination : Use of Ap vaccines among infants and young infants and young children recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP). *Cdc.Gov/Mmwr/Preview/Mmwrhtml/00048610*.
- Chen, C. C., & Whitehead, A. (2021). Emerging and Re-emerging Infections in Children: COVID/ MIS-C, Zika, Ebola, Measles, Varicella, Pertusis. Immunizations. In *Emergency Medicine Clinics of North America* (Vol. 39, Issue 3, pp. 453–465). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2021.04.002>
- Cherry, J. D. (2015). The History of Pertusis (Whooping Cough); 1906–2015: Facts, Myths, and Misconceptions. *Current Epidemiology Reports*, 2(2), 120–130. <https://doi.org/10.1007/s40471-015-0041-9>

- Chitkara, A. J., Pujadas Ferrer, M., Forsyth, K., Guiso, N., Heining, U., Hozbor, D. F., Muloiwa, R., Tan, T. Q., Thisyakorn, U., & Wirsing von König, C. H. (2020). Pertussis vaccination in mixed markets: Recommendations from the Global Pertussis Initiative. In *International Journal of Infectious Diseases* (Vol. 96, pp. 482–488). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.04.081>
- Choi, J. H., Correia de Sousa, J., Fletcher, M., Gabutti, G., Harrington, L., Holden, M., Kim, H., Michel, J. P., Mukherjee, P., Nolan, T., Welte, T., & Maggi, S. (2022). Improving vaccination rates in older adults and at-risk groups: focus on pertussis. In *Aging Clinical and Experimental Research* (Vol. 34, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-02018-3>
- Cohen, R., Ashman, M., Taha, M. K., Varon, E., Angoulvant, F., Levy, C., Rybak, A., Ouldali, N., Guiso, N., & Grimprel, E. (2021). Pediatric Infectious Disease Group (GPIP) position paper on the immune debt of the COVID-19 pandemic in childhood, how can we fill the immunity gap? In *Infectious Diseases Now* (Vol. 51, Issue 5, pp. 418–423). Elsevier Masson s.r.l. <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2021.05.004>
- Craig, R., Kunkel, E., Crowcroft, N. S., Fitzpatrick, M. C., De Melker, H., Althouse, B. M., Merkel, T., Scarpino, S. V., Koelle, K., Friedman, L., Arnold, C., & Bolotin, S. (2020a). Asymptomatic Infection and Transmission of Pertussis in Households: A *Sistematic Review*. *Clinical Infectious Diseases*, 70(1), 152–161. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz531>
- de Graaf, H., Ibrahim, M., Hill, A. R., Gbesemete, D., Vaughan, A. T., Gorringer, A., Preston, A., Buisman, A. M., Faust, S. N., Kester, K. E., Berbers, G. A. M., Diavatopoulos, D. A., & Read, R. C. (2020). Controlled human infection with *Bordetella pertussis* induces asymptomatic, immunizing colonization. *Clinical Infectious Diseases*, 71(2), 403–411. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz840>
- Decker, M. D., & Edwards, K. M. (2021a). Pertussis (Whooping Cough). *Journal of Infectious Diseases*, 224, S310–S320. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa469>
- Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan. (2021). Buku petunjuk surveilans pertusis untuk petugas surveilans. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Petunjuk Teknis Surveilans Pertusis (Muslih Muammar & Hanifah Ni'mah, Eds.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dudley, M. Z., Limaye, R. J., Omer, S. B., O'Leary, S. T., Ellingson, M. K., Spina, C. I., Brewer, S. E., Chamberlain, A. T., Bednarczyk, R. A., Malik, F., Frew, P. M., & Salmon, D. A. (2020). Factors associated with referring close contacts to an app with individually-tailored vaccine information. *Vaccine*, 38(13), 2827–2832. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.02.019>

- Etc, M. C. S. (2019). 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. *Physiology & Behavior*, 176(3), 139–148. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.03.013>. Mechanical
- European Centre for Disease Prevention. (2023). Factsheet about pertusis. European Centre for Disease Prevention and Control. <https://www.ecdc.europa.eu/en/pertusis/facts>
- Feng, Y., Chiu, C.-H., Heininger, U., Hozbor, D. F., Quanbee Tan, T., Wirsing, C.-H., & König, V. (2021). Emerging macrolide resistance in *Bordetella pertussis* in mainland China: Findings and warning from the global pertusis initiative. *The Lancet Regional Health-Western Pacific*, 8, 98. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.10>
- Ferronato, A. E., Leite, D., & Vieira, S. E. (2021). The role of respiratory virus infection in suspected pertusis: A prospective study. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 54(3), 379–384. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2019.06.009>
- Fiasca, F., Gabutti, G., & Mattei, A. (2019). Trends in hospital admissions for pertusis infection: A nationwide retrospective observational study in Italy, 2002–2016. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224531>
- Forsyth, K. D., Tan, T., von König, C. H. W., Heininger, U., Chitkara, A. J., & Plotkin, S. (2018). Recommendations to control pertusis prioritized relative to economies: A Global Pertusis Initiative update. In *Vaccine* (Vol. 36, Issue 48, pp. 7270–7275). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.10.028>
- Frenkel, L. D. (2021). The global burden of vaccine-preventable infectious diseases in children less than 5 years of age: Implications for COVID-19 vaccination. How can we do better? In *Allergy and Asthma Proceedings* (Vol. 42, Issue 5, pp. 378–385). OceanSide Publications Inc. <https://doi.org/10.2500/aap.2021.42.210065>
- Galles, N. C., Liu, P. Y., Updike, R. L., Fullman, N., Nguyen, J., Rolfe, S., Sbarra, A. N., Schipp, M. F., Marks, A., Abady, G. G., Abbas, K. M., Abbasi, S. W., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdoli, A., Abolhassani, H., Abosetugn, A. E., Adabi, M., Adamu, A. A., ... Mosser, J. F. (2021). Measuring routine childhood vaccination coverage in 204 countries and territories, 1980–2019: a *systematic* analysis for the Global Burden of Disease Study 2020, Release 1. *The Lancet*, 398(10299), 503–521. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00984-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00984-3)
- Gerstman, B. Burt. (2013). *Epidemiology kept simple: an introduction to traditional and modern epidemiology*.
- Gilbert, N. L., Gilmour, H., Wilson, S. E., & Cantin, L. (2017). Determinants of non-vaccination and incomplete vaccination in Canadian toddlers. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 13(6), 1447–1453. <https://doi.org/10.1080/21645515.2016.1277847>

- Gill, C. J., Gunning, C. E., Macleod, W. B., Mwananyanda, L., Thea, D. M., Pieciak, R. C., Kwenda, G., Mupila, Z., & Rohani, P. (2021). Asymptomatic *Bordetella pertussis* infections in a longitudinal cohort of young african infants and their mothers. *ELife*, 10. <https://doi.org/10.7554/eLife.65663>
- Hall, J. M., Kang, J., Kenney, S. M., Wong, T. Y., Bitzer, G. J., Kelly, C. O., Kisamore, C. A., Boehm, D. T., DeJong, M. A., Wolf, M. A., Sen-Kilic, E., Horspool, A. M., Bevere, J. R., Barbier, M., & Damron, F. H. (2021). Reinvestigating the coughing rat model of pertusis to understand *Bordetella pertussis* pathogenesis. *Infection and Immunity*, 89(12). <https://doi.org/10.1128/IAI.00304-21>
- Hastono, S. P. (2020). Analisis Data Pada Bidang Kesehatan (4th ed.). PT Rajagrafindo Persada.
- Houben, R. M. A. C., van Maanen, K., Kemp-Symonds, J. G., Waller, A. S., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. M., & Heesterbeek, H. (2023a). Estimation of the basic reproduction number for *Streptococcus equi* spp. *equi* outbreaks by meta-analysis of strangles outbreak reports. *Equine Veterinary Journal*, 55(3), 506–514. <https://doi.org/10.1111/evj.13865>
- Ismah Zata Harahap. (2021). Buku Ajar Epidemiologi (Putra Mandala Fahmi, Ed.; 1st ed.). Yayasan Markaz Khidmat Al-Islam.
- Jayasundara, D., Lee, E., Octavia, S., Lan, R., Tanaka, M. M., & Wood, J. G. (2020). Emergence of pertactin-deficient pertusis strains in Australia can be explained by models of vaccine escape. *Epidemics*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2020.100388>
- Jia, J., Yuan, L., Gao, W., & Yao, K. H. (2019). Complications of pertusis. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, 21(7), 713–717. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2019.07.018>
- Jiang, F., Li, K., Tang, G., & Huang, Y. (2021). Risk factors for pertusis among children hospitalized for pertusis during 2016–2017, in Guizhou Province of China: a case-control study. *Global Health Journal*, 5(2), 97–101. <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2021.05.003>
- Jiang, W., Mao, L., Wang, K., Wang, Y., Hao, C., Shao, X., & Xu, J. (2021). Prevalence of *B. pertussis* infection in children with clinically suspected pertusis. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 54(4), 693–700. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.006>
- Juscamayta-López, E., Valdivia, F., Soto, M. P., Horna, H., & Pajuelo, M. (2023). Case-Control Study to Estimate the Association between Tdap Vaccination during Pregnancy and Reduced Risk of Pertusis in Newborn Infants in Peru, 2019-2021. *Open Forum Infectious Diseases*, 10(7). <https://doi.org/10.1093/ofid/ofad325>
- Kang, L., Cui, X., Fu, J., Wang, W., Li, L., Li, T., Wang, X., Xiao, F., Jia, H., Mi, R., & Hou, X. (2022a). Clinical characteristics of 967 children with pertusis: a single-center analysis over an 8-year period in Beijing, China. *European*

- Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, 41(1), 9–20. <https://doi.org/10.1007/s10096-021-04336-w>
- Kefeni, B. T., Chibsa, S. E., & Roba Debele, G. (2024). Determinants of incomplete penta vaccination among children aged 12 to 23 months in South-West Ethiopia. *Scientific Reports*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62153-5>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023, December 18). Profile kesehatan Indonesia Tahun 2022. <https://Kemkes.Go.Id/Id/Profil-Kesehatan-Indonesia-2022>.
- Kim, H., Shin, J. Y., Chen, J., Kim, J. H., Noh, Y., Cheong, H. J., Oh, Y. M., Guignard, A., & Shantakumar, S. (2023). Risk factors of pertusis among older adults in South Korea: A Nationwide Health Data-Based Case–Control Study. *Infectious Diseases and Therapy*, 12(2), 545–561. <https://doi.org/10.1007/s40121-022-00747-0>
- Kılıç, A., Yener, G. O., Yetim, A., Özçetin, M., Gökçay, G., Çoban, A., Ince, Z., Yaşa, B., Öksüz, L., Uğurlucan, F. G., & Gürler, N. (2019). The impact of early postpartum maternal pertusis vaccination on the protection of infants: A randomized clinical trial. *Iranian Journal of Immunology*, 16(3), 225–234. <https://doi.org/10.22034/iji.2019.80273>
- Kline, J. M., Lewis, W. D., Smith, E. A., Tracy, L. R., & Moerschel, S. K. (2013). Pertusis: A Reemerging Infection (Vol. 88, Issue 8). www.aafp.org/afp.
- Kramarz, P., Lopalco, P. L., Huitric, E., & Pastore Celentano, L. (2014). Vaccine-preventable diseases: The role of the European Centre for Disease Prevention and Control. In *Clinical Microbiology and Infection* (Vol. 20, Issue S5, pp. 2–6). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12430>
- Krishnan, S. G., Fun, W. H., Ramadras, M. D., Yunus, R., Lye, Y. F., & Sararaks, S. (2019). Pertusis clinical case definition: Time for change in developing countries? *PLoS ONE*, 14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219534>
- Kristensen, I., Aaby, P., & Jensen, H. (2000). Papers routine vaccinations and child survival: follow up study in Guinea-Bissau, West Africa.
- Lee, G. M., Lett, S., Schauer, S., LeBaron, C., Murphy, T. V., Rusinak, D., & Lieu, T. A. (2004). Societal costs and morbidity of pertusis in adolescents and adults. *Clinical Infectious Diseases*, 39(11), 1572–1580. <https://doi.org/10.1086/425006>
- Li, C., Huang, C., Zhang, R., Wang, H., Tian, S., Tang, Y.-W., & Deng, J. (2023). Evaluation of BioFire respiratory panel 2 plus for detection of *Bordetella pertussis* in nasopharyngeal swab specimens from children with clinically suspected Pertusis. *Microbiology Spectrum*, 11(1). <https://doi.org/10.1128/spectrum.01806-22>
- Liu, C., Yang, L., Cheng, Y., Xu, H., & Xu, F. (2020). Risk factors associated with death in infants <120 days old with severe pertusis: a case-control study.

BMC Infectious Diseases, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05535-0>

- Macina, D., & Evans, K. E. (2021). *Bordetella pertussis* in School-Age Children, Adolescents, and Adults: A *Sistematic* Review of Epidemiology, Burden, and Mortality in Africa. In *Infectious Diseases and Therapy* (Vol. 10, Issue 3, pp. 1097–1113). Adis. <https://doi.org/10.1007/s40121-021-00442-6>
- Macina, D., Mathur, S., Dvaretskaya, M., Ekhtiari, S., Hayat, P., Montmerle, M., & Daluwatte, C. (2023). Estimating the pertusis burden in adolescents and adults in the United States between 2007 and 2019. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2208514>
- Mansor, J., Ismail, H., & Ismail, N. (2021). Determinants of pertusis among young children in selangor, malaysia. *Sains Malaysiana*, 50(2), 437–447. <https://doi.org/10.17576/jsm-2021-5002-15>
- Marangu, D., & Zar, H. J. (2019a). Childhood pneumonia in low-and-middle-income countries: An update. In *Paediatric Respiratory Reviews* (Vol. 32, pp. 3–9). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2019.06.001>
- Martinón-Torres, F., Halperin, S. A., Nolan, T., Tapiéro, B., Perrett, K. P., de la Cueva, I. S., García-Sicilia, J., Stranak, Z., Vanderkooi, O. G., Kosina, P., Rumlarova, S., Virta, M., Arribas, J. M. M., Miranda-Valdivieso, M., Novas, B. A., Bozensky, J., Ortega, M. J. C., Amador, J. T. R., Baca, M., ... Mesaros, N. (2021). Impact of maternal diphtheria-tetanus-acellular pertusis vaccination on pertusis booster immune responses in toddlers: Follow-up of a randomized trial. *Vaccine*, 39(11), 1598–1608. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.02.001>
- Matczak, S., Levy, C., Fortas, C., Cohen, J. F., Béchet, S., El Belghiti, F. A., Guillot, S., Trombert-Paolantoni, S., Jacomo, V., Savitch, Y., Paireau, J., Brisse, S., Guiso, N., Lévy-Bruhl, D., Cohen, R., & Toubiana, J. (2022). Association between the COVID-19 pandemic and pertusis derived from multiple nationwide data sources, France, 2013 to 2020. *Eurosurveillance*, 27(25). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.25.2100933>
- Medicine, C. for evidence-based. (2024). Number needed to treat. Nuffield Department of Primary Health Care. <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/ebm-tools/number-needed-to-treat-nnt>
- Medu, O., Anderson, M., Enns, A., Wright, J., Dunlop, T., Kapaj, S., & Opondo, J. M. (2018). Predictors of pertusis outbreak in urban and rural municipalities of Saskatchewan, Canada. *Canadian Journal of Public Health*, 109(3), 362–368. <https://doi.org/10.17269/s41997-018-0074-1>
- Mohamed, T. J., Fong, S. M., Nadarajaw, T., Choo, C. M., Yusoff, N. K. N., Nachiappan, J. P., Chan, K. C., Koh, M. T., Amran, F., Hashim, R., Jabar, K. A., Teh, C. S. J., Macina, D., & Ibrahim, H. M. (2022). Burden of pertusis

- among young infants in Malaysia: A hospital-based surveillance study. *Vaccine*, 40(35), 5241–5247. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.07.019>
- Muljati, P., Sarwo, H., & Farida. (1992). Efektivitas pemberian imunisasi DPT. *Buletin Penelitian Kesehatan*
- Muloiwa, R., Dube, F. S., Nicol, M. P., Hussey, G. D., & Zar, H. J. (2020). Risk factors for *Bordetella pertussis* disease in hospitalized children. *PLoS ONE*, 15(10 October). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240717>
- Muloiwa, R., Kagina, B. M., Engel, M. E., & Hussey, G. D. (2020). The burden of laboratory-confirmed pertussis in low-and middle-income countries since the inception of the Expanded Programme on Immunisation (EPI) in 1974: A systematic review and meta-analysis. In *BMC Medicine* (Vol. 18, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01699-3>
- Muloiwa, R., Nicol, M. P., Hussey, G. D., & Zar, H. J. (2020). Diagnostic limitations of clinical case definitions of pertussis in infants and children with severe lower respiratory tract infection. *PLoS ONE*, 15(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235703>
- Nadella, P., Smith, E. R., Muhihi, A., Noor, R. A., Masanja, H., Fawzi, W. W., & Sudfeld, C. R. (2019). Determinants of delayed or incomplete diphtheria-tetanus-pertussis vaccination in parallel urban and rural birth cohorts of 30,956 infants in Tanzania. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-3828-3>
- Najmah. (2022). *Epidemiologi untuk mahasiswa kesehatan masyarakat (Hayati Yayat Sri, Ed.; 4th ed., Vol. 1)*. PT Rajagrafindo Persada.
- Ohfuji, S., Okada, K., Mouri, Y., Mihara, Y., Ishii, S., Miyata, A., Fujino, M., Motomura, C., Ito, H., Ohta, M., Kasahara, Y., Nakamura, H., Hasui, M., Yoshikawa, T., Tanaka, T., Nakano, T., Koshida, R., Araki, K., Hara, M., & Hirota, Y. (2021). Effectiveness of four doses of pertussis vaccine during infancy diminished in elementary school age: A test-negative case-control study in Japan. *Vaccine*, 39(1), 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.11.035>
- Peer, V., Schwartz, N., & Green, M. S. (2020). A multi-country, multi-year, meta-analytic evaluation of the sex differences in agespecific pertussis incidence rates. *PLoS ONE*, 15(4), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231570>
- Pehlivan, T., Dinleyici, E. C., Kara, A., Kurugöl, Z., Tezer, H., Aksakal, N. B., Biri, A., & Azap, A. (2023). The Present and Future Aspects of Life-Long Pertussis Prevention: Narrative Review with Regional Perspectives for Türkiye. In *Infectious Diseases and Therapy* (Vol. 12, Issue 11, pp. 2495–2512). Adis. <https://doi.org/10.1007/s40121-023-00876-0>
- Ramli, M. (2022). Preferensi laki-laki dan perempuan dalam memilih fasilitas pelayanan kesehatan pada pasien di Puskesmas Kassi-Kassi. *Jurnal Predestination*, 2(2), Maret.

- Rane S Madhura, et al. (2021). Association of Diphtheria-Tetanus–Acellular Pertussis Vaccine Timeliness and Number of Doses With Age-Specific Pertussis Risk in Infants and Young Children. *JAMA Network Open*. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.19118>
- Ristić, M., Radosavljević, B., Stojanović, V. D., Ilas, M., & Petrović, V. (2018). Performance of the new clinical case definitions of pertussis in pertussis suspected infection and other diagnoses similar to pertussis. *PLoS ONE*, 13(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204103>
- Rocafort, M., Henares, D., Brotons, P., Barrabeig, I., Launes, C., Merdrignac, L., Valenciano, M., Domínguez, A., Godoy, P., & Muñoz-Almagro, C. (2021). Exploring the nasopharyngeal microbiota composition in infants with whooping cough: A test-negative case-control study. *PLoS ONE*, 16(10 October). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259318>
- Sapuan, S., Andrews, N., Hallis, B., Hole, L., Jones, C. E., Matheson, M., Miller, E., Snape, M. D., & Heath, P. T. (2022). An observational, cohort, multi-centre, open label phase IV extension study comparing preschool DTAP-IPV booster vaccine responses in children whose mothers were randomised to one of two pertussis-containing vaccines or received no pertussis-containing vaccine in pregnancy in England. *Vaccine*, 40(49), 7050–7056. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.10.005>
- Shi, T., Wang, L., Du, S., Fan, H., Yu, M., Ding, T., Xu, X., Zhang, D., Huang, L., & Lu, G. (2021). Mortality risk factors among hospitalized children with severe pertussis. *BMC Infectious Diseases*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06732-1>
- Sitorus, R. J. (2023). *Buku ajar dasar epidemiologi* (Kurniawadi Wahyu, Ed.; 1st ed.). Wawasan Ilmu.
- Solano, R., Sanchez-Callejas, A. V., Alvarez-Ibañez, M. I., Sandiumenge-Durán, M., & Fernández-San-Martín, M. I. (2019). Proper pertussis vaccination will probably not increase vaccination coverage: A case–control study. *Epidemiology and Infection*, 147. <https://doi.org/10.1017/S0950268819001444>
- Son, S., Thamlikitkul, V., Chokephaibulkit, K., Perera, J., Jayatilleke, K., Hsueh, P. R., Lu, C. Y., Balaji, V., Moriuchi, H., Nakashima, Y., Lu, M., Yang, Y., Yao, K., Kim, S. H., Song, J. H., Kim, S., Kim, M. J., Heininger, U., Chiu, C. H., & Kim, Y. J. (2019). Prospective multinational serosurveillance study of *Bordetella pertussis* infection among 10- to 18-year-old Asian children and adolescents. *Clinical Microbiology and Infection*, 25(2), 250.e1-250.e7. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.04.013>
- Spector, T. B., & Maziarz, E. K. (2013). Pertussis. In *Medical Clinics of North America* (Vol. 97, Issue 4, pp. 537–552). <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2013.02.004>
- Sunarno, S., Sofiah, S. N., Amalia, N., Hartoyo, Y., Rizki, A., Puspandari, N., Saraswati, R. D., Febriyana, D., Febrianti, T., Susanti, I., Khariri, K.,

- Sariadji, K., Muna, F., Rukminiati, Y., Sulistyanningrum, N., Riana, D. A., Maha, M. S., Fitriana, F., Voronika, V., ... Setiawaty, V. (2022a). Laboratory and epidemiology data of pertussis cases and close contacts: A 5-year case-based surveillance of pertussis in Indonesia, 2016–2020. *PLoS ONE*, 17(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266033>
- Suntarattiwong, P., Kanjanabura, K., Laopipattana, T., Kerdsin, A., Paveenkittiporn, W., & Chotpitayasunondh, T. (2019). Pertussis surveillance in a children hospital in Bangkok, Thailand. *International Journal of Infectious Diseases*, 81, 43–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.01.031>
- Syed, M. A., & Bana, N. F. (n.d.). Pertussis A reemerging and an underreported infectious disease. www.smj.org.sa
- Talbird, S. E., La, E. M., Carrico, J., Poston, S., Poirrier, J. E., DeMartino, J. K., & Hoge, C. S. (2021). Impact of population aging on the burden of vaccine-preventable diseases among older adults in the United States. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 17(2), 332–343. <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1780847>
- Thisyakorn, U., Tantawichien, T., Thisyakorn, C., & Buchy, P. (2019a). Pertussis in the Association of Southeast Asian Nations: epidemiology and challenges. In *International Journal of Infectious Diseases* (Vol. 87, pp. 75–83). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.07.016>
- Trihono, P. P. (2016). Telaah Kritis Makalah Uji Klinis. *Sari Pediatri*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.14238/sp4.1.2002.45-8>
- Van Der Maas, N. A. T., Sanders, E. A. M., Versteegh, F. G. A., Baauw, A., Westerhof, A., & De Melker, H. E. (2019). Pertussis hospitalizations among term and preterm infants: Clinical course and vaccine effectiveness. *BMC Infectious Diseases*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4563-5>
- van Zoonen, K., Ruijs, W. L. M., De Melker, H. E., Bongers, M. E. J., & Mollema, L. (2021). How to increase awareness of additional vaccinations; the case of maternal pertussis vaccination. *BMC Public Health*, 21(1), 1257. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11344-0>
- Viswanathan, R., Bafna, S., Choudhary, M. L., Reddy, M., Katendra, S., Maheshwari, S., & Jadhav, S. (2022a). Looking beyond Pertussis in Prolonged Cough Illness of Young Children. *Vaccines*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/vaccines10081191>
- Vos, T., Lim, S. S., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi, M., Abbasifard, M., Abbasi-Kangevari, M., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abolhassani, H., Aboyans, V., Abrams, E. M., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., Abu-Raddad, L. J., Abushouk, A. I., ... Murray, C. J. L. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a *systematic* analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)

- Vygen-Bonnet, S., Hellenbrand, W., Garbe, E., Von Kries, R., Bogdan, C., Heininger, U., Röbl-Mathieu, M., & Harder, T. (2020). Safety and effectiveness of acellular pertussis vaccination during pregnancy: A systematic review. *BMC Infectious Diseases*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-020-4824-3>
- Weigand, M. R., Peng, Y., Loparev, V., Batra, D., Bowden, K. E., Burroughs, M., Cassidy, P. K., Davis, J. K., Johnson, T., Juieng, P., Knipe, K., Mathis, M. H., Pruitt, A. M., Rowe, L., Sheth, M., Tondella, M. L., & Williams, M. M. (2017a). The history of *Bordetella pertussis* genome evolution includes structural rearrangement. *Journal of Bacteriology*, 199(8). <https://doi.org/10.1128/JB.00806-16>
- World Health Organization. (2018a). Module-5 Pertusis. World Health Organization.
- World Health Organization. (2018b). Pertusis pertusis Vaccine-Preventable Diseases. www.who.int
- World Health Organization. (2023, January 17). Immunization data. <https://immunizationdata.who.int>.
- Yundri, Y., Setiawati, M., Suhartono, S., Setyawan, H., & Budhi, K. (2017). Faktor-faktor risiko status imunisasi dasar tidak lengkap pada anak (studi di wilayah kerja puskesmas II Kuala Tungkal). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 2(2), 78. <https://doi.org/10.14710/jekk.v2i2.4000>
- Zasztowt-Sternicka, M., Jagielska, A. M., & Nitsch-Osuch, A. S. (2021). Pertusis vaccination in pregnancy — current data on safety and effectiveness. *Ginekologia Polska*, 92(8), 591–594. <https://doi.org/10.5603/GP.a2021.0145>
- Zhang, C., Zong, Y., Wang, Z., Wang, L., Li, Y., & Yang, Y. (2022). Risk factors and prediction model of severe pertussis in infants < 12 months of age in Tianjin, China. *BMC Infectious Diseases*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-021-07001-x>