

TESIS

**STATUS RESISTENSI LARVA *Aedes aegypti*
TERHADAP TEMEPHOS DI WILAYAH KERJA
PELABUHAN BOOM BARU KANTOR KESEHATAN
PELABUHAN KELAS II PALEMBANG
TAHUN 2023**



OLEH :

NAMA : AIDIL FITRIANSYAH

NIM : 10012682226032

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

TESIS

STATUS RESISTENSI LARVA *Aedes aegypti* TERHADAP TEMEPHOS DI WILAYAH KERJA PELABUHAN BOOM BARU KANTOR KESEHATAN PELABUHAN KELAS II PALEMBANG TAHUN 2023

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelas (S2)
Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH :

NAMA : AIDIL FITRIANSYAH

NIM : 10012682226032

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

STATUS RESISTENSI LARVA *Aedes aegypti* TERHADAP *TEMEPHOS* DI WILAYAH KERJA PELABUHAN BOOM BARU KANTOR KESEHATAN PELABUHAN KELAS II PALEMBANG TAHUN 2023

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelas (S2)
Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Oleh :

NAMA : Aidil Fitriansyah
NIM : 10012682226032

Palembang, Maret 2023

Pembimbing I



Dr. Elvi Sunarsih, SKM, M.Kes
NIP 197806282009122004

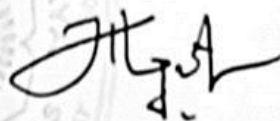
Pembimbing II



Prof. dr. H. Chairil Anwar, DAP&E, Sp.ParK., Ph.D

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



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



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis dengan judul "Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* terhadap *Temephos* di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang Tahun 2023" telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Desember 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Palembang, Maret 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tesis

Ketua :

1. Dr. dr. HM. Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK
NIP. 196109031989031002



Anggota

2. Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes
NIP. 197806282009122004
3. Prof.dr.H. Chairil Anwar, DAP&E, Sp.ParK., Ph.D
4. Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si, M.Si
NIP. 196909141998032002
5. Prof. Dr. Arum Setiawan, S.Si, M.Si
NIP. 197211221998031001



**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 : Aidil Fitriansyah

NIM : 10012682226032

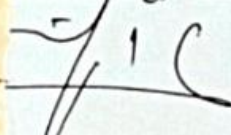
Judul Tesis : Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* terhadap *Temephos*
di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan
Pelabuhan Kelas II Palembang Tahun 2023

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 ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Desember 2023


Aidil Fitriansyah
NIM 10012682226032

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aidil Fitriansyah

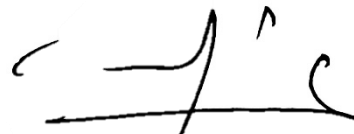
NIM : 10012682226032

Judul Tesis : Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* terhadap *Temephos*
di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan
Pelabuhan Kelas II Palembang Tahun 2023

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademi 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 ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Desember 2023



Aidil Fitriansyah
NIM 10012682226032

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan Tuhanmu telah memerintahkan supaya kamu jangan menyembah selain Dia dan hendaklah kamu berbuat baik pada ibu bapakmu dengan sebaik-baiknya. Jika salah seorang di antara keduanya atau kedua-duanya sampai berumur lanjut dalam pemeliharaanmu, maka sekali-kali janganlah kamu mengatakan kepada keduanya perkataan "ah" dan janganlah kamu membentak mereka dan ucapkanlah kepada mereka perkataan yang mulia”. (QS. Al-Isra : 24)

“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.” (QS. Al-Mujadalah : 11)

Tesis ini penulis dedikasikan kepada istri dan anak-anakku tersayang, terkhusus kepada kedua orang tuaku tercinta yang tiada lelah mendidik, menasihati dan mendoakan penulis dalam menjalani proses belajar dalam kehidupan ini. Sehingga melalui keduanya, Allah *ta'ala* berikan kemudahan bagi penulis dalam mengarungi samudera kehidupan ini. Dan untuk Almamater kebanggaanku. Semoga Allah memberikan barokah-Nya untuk kita semua.

KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Karya Tulis Ilmiah Berupa Tesis
13 Desember 2023

Aidil Fitriansyah Dibimbing oleh Elvi Sunarsih dan Chairil Anwar
Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* terhadap *Temephos* di Wilayah Kerja
Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang Tahun 2023
xix + 48 halaman, 11 gambar, 5 tabel, 6 lampiran

ABSTRAK

Deteksi dini resistensi vektor terhadap insektisida adalah pencarian dan penemuan vektor yang menunjukkan gejala toleransi atau potensi resisten terhadap suatu jenis insektisida. *Temephos* adalah larvasida *organofosfat* yang secara efektif dapat digunakan untuk mengendalikan sejumlah serangga pembawa patogen, termasuk larva *Ae. aegypti* dengan konsentrasi dosis yang ditetapkan oleh WHO adalah 0,02 mg/l. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kepadatan larva *Ae. aegypti* dan mengetahui status resistensi larva *Ae. aegypti* di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Palembang dengan lokasi pengujian resistensi di Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja. Jenis penelitian uji resistensi ini adalah *explanatory* metode eksperimen murni dengan pendekatan rancangan *post test only control group design*. Hasil penelitian dari pengamatan terhadap 100 bangunan didapatkan persentase *House Index* 7%, *Container Index* 3.86% dan *Breteau Index* 9% dengan kategori *density figure* untuk ketiga indek entomologi ini adalah **sedang** yang bermakna adanya risiko penularan *dengue* di wilayah ini. Perhitungan SPSS didapatkan nilai signifikan *parameter estimates* 0.000 dan *chi square* 0.854. Nilai ini menunjukkan bahwa syarat untuk dilakukan uji *regresi probit* dimana nilai *sig parameter estimates* harus di bawah 0.05 dan di atas *sig chi square* harus di atas 0.05 telah terpenuhi. Dari hasil uji resistensi yang dilakukan diketahui telah terjadi resistensi larva *Ae. aegypti* pada semua konsentrasi uji.

Kata kunci : *Ae. aegypti*, *temephos*, status resistensi. Oleh karena itu penggunaan *temephos* harus dihentikan dan dilakukan rotasi penggunaan insektisida.

Kepustakaan : 62 (2009-2023)

ENVIRONMENTAL HEALTH
MASTER STUDY PROGRAM (S2) PUBLIC HEALTH SCIENCES
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Scientific Writing in the Form of a Thesis
13 December 2023

Aidil Fitriansyah Supervised by Elvi Sunarsih and Chairil Anwar
Resistance Status of *Aedes aegypti* Larvae to Temephos in the Boom Baru Port
Working Area, Port Health Office Class II of Palembang in 2023
xix + 48 pages, 11 pictures, 5 tables, and 7 attachments

ABSTRACT

Early detection of vector resistance for insecticides is searching and finding out the vectors that show symptoms of tolerance or potential resistance to a type of insecticide. Temephos is effective organophosphate larvicide that used to control a number of pathogen-carrying insects, including *Ae. aegypti* with a dose concentration determined by WHO is 0.02 ppm. The objective of the research was to analyze the density level of *Ae. aegypti* and determine the resistance status of *Ae. aegypti* in the Boom Baru Port Working Area of Palembang and Baturaja Health Research and Development Center was the resistance test location. This type of resistance test research is a pure experimental explanatory method with a post test only control group design approach. The research results from observations of 100 buildings obtained 7% of House Index, 3.86% of Container Index and 9% of Breteau Index with the medium density figure category for these three entomological indices, there is risk of dengue fever transmission in this area. SPSS calculations obtained a significant parameter estimate value of 0.000 and a chi square of 0.854. This value indicates that the conditions for carrying out a probit regression test where the sig value of the estimated parameter must be below 0.05 and above the sig chi square must be above 0.05 have been accepted. The results of the resistance tests carried out, it was found that resistance to *Ae. aegypti* larvae had occurred at all test concentrations.

Keywords: *Ae. aegypti*, temephos, resistance status.

Literature: 62 (2009-2023)

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah *ta'ala* tiada sekutu bagi-Nya atas karunia dan hidayah-Nya penyusunan tesis dengan judul "**Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* terhadap *Temephos* di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang Tahun 2023**" ini dapat terselesaikan. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Program Magister pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat di Program Pascasarjana Universita Sriwijaya, Palembang. Tesis ini ditulis berdasarkan hasil penelitian dengan judul yang sama yang mengkaji tentang status resistensi larva *Ae. aegypti*.

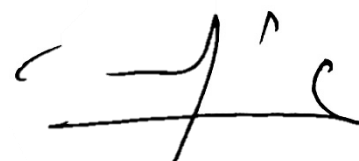
Pelaksanaan penelitian, proses penulisan dan penyelesaian tesis ini dapat berjalan dengan baik karena izin-Nya dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Taufik Marwa, S.E., M.Si sebagai Rektor Universitas Sriwijaya
2. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M. sebagai Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
3. Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes selaku Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat (S2) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
4. Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan motivasi kepada penulis hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik
5. Prof. dr. H. Chairil Anwar, DAP&E, Sp.ParK.,Ph.D selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan motivasi kepada penulis hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik
6. Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si, M.Si, Prof. Dr. Arum Setiawan, S.Si, M.Si, dan Dr. dr. H. M. Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis untuk perbaikan tesis ini.

7. Bapak Lasbudi P. Ambarita, SKM, M.Kes selaku Entomolog Madya di Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja selaku pembimbing penelitian yang telah meluangkan waktu dengan penuh kesabaran untuk membimbing, mengarahkan dan mendampingi penulis selama proses penelitian dan pengujian resistensi larva *Ae. Aegypti*.
8. Para Dosen dan Staf Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
9. Kepala Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang, Koordinator Substansi PRL, Koordinator Wilayah Kerja, dan rekan kerja di KKP Kelas II Palembang.
10. Teman-teman kuliah angkatan 2022 yang saling mendukung dan memotivasi selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya tesis ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Penulis sangat menyadari bahwa banyak kekurangan, keterbatasan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan ini, karena kesempurnaan hanya Dia inginkan ada pada kitab-Nya saja. Harapan penulis, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak serta penulis senantiasa mengharapkan masukan, kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan tesis ini.

Palembang, Desember 2023



Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 13 Agustus 1980 di Palembang. Putra dari pasangan guru agama Bapak H. Sumarjum dan Ibu Hj. Sailiyah yang merupakan anak keenam dari enam bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 131 Palembang pada tahun 1993. Sekolah Menengah Pertama di Pondok Pesantren Darussalam Lampung lulus tahun 1996 dan Madrasah Aliyah Negeri I Yogyakarta lulus pada tahun 1999. Pada tahun 1999 melanjutkan ke Akademi Kesehatan Lingkungan Depkes Yogyakarta (Poltekkes) tamat pada tahun 2002. Kemudian pada tahun 2008-2012 melanjutkan pendidikan S1 di *Al-Madinah International University* Malaysia dengan mengambil jurusan Dakwan dan Ushuluddin. Kemudian melanjutkan untuk jenjang S2 jurusan Aqidah pada universitas yang sama hanya saja tidak sampai menyelesaikan karena terputusnya program beasiswa dari universitas. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Tinggi Kesehatan Abdi Nusa Palembang Jurusan Kesehatan Masyarakat lulus tahun 2015.

Sejak tahun 2004 hingga saat ini penulis mengajar Bahasa Arab dan ilmu keislaman di beberapa lembaga dan pondok pesantren sebagai rasa syukur telah mendapatkan ilmu agama dan manfaat dari kampus *Al-Madinah International University* Malaysia. Pada tahun 2006 penulis diangkat menjadi Pegawai Negeri Sipil di Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang dan pada tahun 2022 penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Ilmu Kesehatan Masyarakat Prodi S2 Universitas Sriwijaya Palembang melalui program tugas belajar mandiri Kementerian Kesehatan RI.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.....	5
1.4.3 Bagi Masyarakat.....	5
1.4.4 Bagi Instansi Terkait.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kantor Kesehatan Pelabuhan Palembang	7
2.2. Demam Berdarah Dengue.....	7
2.3. <i>Aedes aegypti</i>	8
2.3.1 Klasifikasi nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	8
2.3.2 Siklus Hidup.....	8
2.3.3 Morfologi	8
2.3.3.1 Telur.....	8
2.3.3.2 Larva.....	9
2.3.3.3 Pupa	10
2.3.3.4 Dewasa	11
2.3.4 Bionomik Telur.....	12
2.3.4.1 Tempat Bertelur	12
2.3.4.2 Kesenangan Menggigit	12
2.3.4.3 Kesenangan Beristirahat	13
2.4. Metode Survei Jentik.....	13
2.4.1 Single Larva	13

2.4.2	Visual.....	13
2.5	Metode Pengendalian Vektor.....	14
2.6.	Insektisida	14
2.6.1	Pengertian	14
2.6.2	Cara Masuk	14
2.6.3	Cara Kerja.....	14
2.6.4	Jenis	15
2.6.5	Formula	17
2.6.6	Tolak Ukur Toksisitas	18
2.7.	<i>Temephos</i>	18
2.8.	Survei Entomologi	19
2.9.	Deteksi Status Kerentanan	19
2.10.	Kerangka Teori.....	23
2.11.	Kerangka Konsep.....	24
2.12.	Hipotesis	24
BAB III	METODE PENELITIAN	25
3.1	Jenis Penelitian	25
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.2.1	Lokasi Penelitian	25
3.2.2	Waktu Penelitian	26
3.3	Populasi dan Sampel	26
3.3.1	Populasi Penelitian.....	26
3.3.2	Sampel Penelitian	26
3.3.3	Tehnik Pengambilan Sampel.....	26
3.4	Definisi Operasional.....	27
3.5	Variabel Penelitian	28
3.5.1	Variabel Bebas	28
3.5.2	Variabel Terikat.....	28
3.5.3	Variabel Pengganggu	28
3.6	Jenis, Cara, serta Alat Pengumpul Data.....	28
3.6.1	Jenis Pengumpulan Data	28
3.6.2	Instrumen Penelitian	28
3.6.3	Tahap Penelitian	28
3.7	Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	32
3.7.1	Teknik Pengolahan Data	32
3.7.2	Teknik Analisis Data Secara Manual.....	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Hasil Penelitian.....	34
4.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	34
4.1.2	Analisis Tingkat Kepadatan Vektor Larva <i>Ae. aegypti</i> Berdasarkan Indeks Entomologi <i>House Index (HI)</i> , <i>Container index (CI)</i> , <i>Breteau Index (BI)</i> dan <i>Density Figure (DF)</i>	35
4.1.3	Distribusi Frekuensi Status Resistensi Larva <i>Ae. aegypti</i> dengan Berbagai Konsentrasi <i>Temephos</i> di Wilayah Kerja Boom Baru Palembang.....	37
4.1.4	Analisis Biossay dengan Uji Regresi Probit pada LC_{90}	38
4.2	Pembahasan Penelitian.....	39
4.2.1	Analisis Tingkat Kepadatan Vektor Larva <i>Ae. aegypti</i>	

Berdasarkan Indeks Entomologi <i>House Index (HI)</i> , <i>Continer index (CI)</i> , <i>Breteau Index (BI)</i> dan <i>Density</i> <i>Figure (DF)</i>	39
4.2.2 Analisis Ditsribusi Frekuensi Status Resistensi Larva <i>Ae.</i> <i>aegypti</i> dengan Berbagai Konsentrasi <i>Temephos</i> dan Analisis Bioassay Uji Regresi Probit pada LC_{90}	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Kepadatan (<i>Density Figure</i>) Larva Nyamuk	14
Tabel 2. Pemeriksaan Larva <i>Ae. Aegypti</i> di Perimeter dan Buffer Boom Baru Palembang	36
Tabel 3. Persentase CI, HI dan BI	36
Tabel 4. Pengamatan Kematian Larva Uji Setelah 1 (Satu) Jam	37
Tabel 5. Pengamatan Jumlah Larva Uji yang Mati Setelah 24 Jam	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Siklus Hidup <i>Ae. aegypti</i>	7
Gambar 2.2. Telur <i>Ae. aegypti</i>	8
Gambar 2.3. Larva <i>Ae. Aegypti</i> dan <i>Ae. albopictus</i>	9
Gambar 2.4. Bentuk Comb <i>Ae. aegypti</i>	9
Gambar 2.5. Bentuk Comb <i>Ae. albopictus</i>	10
Gambar 2.6. Pupa <i>Ae. aegypti</i>	10
Gambar 2.7. Nyamuk Dewasa <i>Ae. aegypti</i>	11
Gambar 2.8. Rumus Molekul <i>Temephos</i>	18
Gambar 2.9. Kerangka Teori.....	23
Gambar 2.10. Kerangka Konsep.....	24
Gambar 4.1. Peta Lokasi Pengambilan Larva <i>Ae. aegypti</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Sertifikat Uji Etik Penelitian
- Lampiran 2 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari KKP Palembang
- Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Penelitian
- Lampiran 5 Output SPSS
- Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

DAFTAR SINGKATAN

ABJ	: Angka Bebas Jentik
BI	: <i>Breteau Index</i>
CI	: <i>Container Index</i>
CSI	: <i>Chitin Syntesis Inhibitor</i>
DBD	: Demam Berdarah Dengue
DF	: <i>Density Figure</i>
EC	: <i>Emulcifiable Concentrate</i>
ECDC	: <i>European Centre for Disease Prevention dan Control</i>
Ache	: <i>Acetylcholinesterase</i>
HI	: <i>House Index</i>
IGR	: <i>Insect Growth Regulator</i>
KKP	: Kantor Kesehatan Pelabuhan
LC	: <i>Lethal Concentration</i>
LD	: <i>Lethal Dose</i>
MoF	: <i>Mode of Action</i>
MFO	: <i>Mixed Function Oxidase</i>
OP	: Organophospat
ppm	: <i>Part per million</i>
PSN	: Pemberantasan Sarang Nyamuk
TPA	: Tempat Penampungan Air
Wilker	: Wilayah Kerja
WHO	: <i>World Health Organisation</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Infeksi virus demam berdarah yang disebarkan oleh nyamuk dan meluas ke seluruh wilayah WHO. Nyamuk betina terutama dari spesies *Ae. aegypti* dan pada tingkat lebih rendah, *Ae. albopictus*, menyebarkan *virus dengue*. Selain itu, *virus Zika*, demam kuning, dan *chikungunya* semuanya disebarkan oleh nyamuk ini. Bahaya demam berdarah bervariasi secara lokal tergantung pada faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu, dan urbanisasi cepat yang tidak terkendali. Demam berdarah sangat umum terjadi di daerah tropis. Demam berdarah *dengue*, awalnya diidentifikasi pada tahun 1950-an selama epidemi demam berdarah di Thailand dan Filipina. Saat ini, demam berdarah yang parah merupakan faktor utama rawat inap dan kematian di antara anak-anak dan orang dewasa di sebagian besar negara Asia dan Amerika Latin (WHO, 2022a).

European Centre for Disease Prevention dan Control (ECDC) merilis bahwa jumlah kasus demam berdarah di dunia tahun 2022 per 23 November terdapat 3.643.763 kasus dengan 3.380 jumlah kematian. Mayoritas kasus telah dilaporkan dari Brasil 2.182.229, Vietnam 303.637, Filipina 187.560, India 110.473 dan Indonesia 94.355. Mayoritas kematian telah dilaporkan dari Brasil 929, Indonesia 853, Filipina 613, Bangladesh 258 dan Vietnam 112 (ECDC, 2022).

Data Kementerian Kesehatan di tahun 2022 menunjukkan bahwa jumlah kasus *dengue* mencapai 131.265 kasus yang mana sekitar 40% adalah anak-anak usia 0-14 tahun. Sementara, jumlah kematiannya mencapai 1.135 kasus dengan 73% terjadi pada anak usia 0-14 tahun.

Kasus DBD di Sumsel pada tahun 2020 berjumlah 2359 kasus dengan 3 kematian, pada tahun 2021 telah terjadi 1135 kasus dan 4 kematian sedangkan pada tahun 2022 sampai dengan Juli telah ada 1365 kasus dan 13 kematian. Kasus DBD di Kota Palembang pada tahun 2020 berjumlah 435 kasus, pada tahun 2021 terdapat 246 kasus sedangkan pada tahun 2022 terjadi pertumbuhan sebesar 448 kasus sekaligus. (Dinkes Kota Palembang. 2021).

Tingginya kasus demam berdarah yang terjadi, diperlukan upaya pengendalian vektor DBD salah satunya menggunakan pestisida kimia yang memiliki dampak negatif seperti timbulnya resistensi. Pestisida kimia golongan larvasida yang umum digunakan untuk menekan populasi nyamuk *Ae. aegypti* dan dianjurkan penggunaannya oleh WHO adalah *temephos*. (WHO, 2011)

Ae. aegypti menempati habitat domestik terutama pada penampungan air yang tidak berhubungan dengan tanah (WHO, 2022b). *Ae. aegypti* bertelur secara eksklusif di wadah buatan yang dekat dengan tempat tinggal manusia, strategi perilaku mungkin terkait dengan *Ae. aegypti* yang didistribusikan secara global dan diyakini telah berkontribusi pada keberhasilan vektornya. Contohnya termasuk ember plastik, ban, vas, pot tanah liat, dan berbagai wadah bekas (bagian toilet, batok kelapa, kaleng plastik dan logam, peralatan makan, kantong plastik, bahan konstruksi, dll.). Kebalikannya, *Ae. albopictus* umumnya memanfaatkan situs alami seperti daun ketiak, lubang pohon, bromelidad, dan rockpools untuk oviposisi. (Tchouassi *et al.*, 2022).

Kepadatan rata-rata *Ae. aegypti* imatur tertinggi pada pelat beton ($27,4 \pm 14,2$), diikuti wadah penyimpanan air ($22,2 \pm 10,7$) dan barang pemindahan sementara ($20,2 \pm 10,7$); dan mereka tidak terlihat di tempat berkembang biak alami atau talang atap selama penelitian. Nyamuk *Ae. albopictus* terdeteksi di semua delapan kategori tipe berkembang biak dengan kepadatan dewasa rata-rata terbesar di pelat beton ($33,5 \pm 20,9$), talang atap ($31,8 \pm 14,6$) dan tempat perkembangbiakan alami ($22,0 \pm 8,5$). Kepadatan dewasa rata-rata terkecil untuk *Ae. albopictus* dilaporkan di tempat perkembangbiakan dalam ruangan seperti AC (A/C) dan baki kulkas ($13,2 \pm 6,4$) (Dalpadado *et al.*, 2022).

Pencegahan yang dapat dilakukan dalam rangka memutus rantai penularan DBD adalah dengan menurunkan populasi *Ae. aegypti* melalui penggunaan insektisida baik dalam untuk dewasa maupun larva (Siyam *et al.*, 2023). Untuk mencegah terjadinya resistensi dibutuhkan informasi mengenai status kerentanan vektor DBD di suatu lokasi yang dipantau secara berkala sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan dan evaluasi pengendalian vektor (WHO, 2011).

Larvasida adalah insektisida yang digunakan untuk menekan populasi nyamuk pada tahap larva. Larvasida yang biasanya digunakan adalah Abate® 1G

yang mengandung zat aktif berupa butiran pasir *temephos* (Khaer *et al.*, 2021). Tahun 1976, *temephos* telah digunakan di Indonesia dan pada tahun 1980 ditetapkan sebagai bagian dari program pengendalian massal *Ae. aegypti* di Indonesia karena secara efektif, ekonomis dan aman dapat mengendalikan populasi nyamuk di tempat perkembangbiakan (Hary Cahyati and Siyam, 2019).

Temephos termasuk pada larvasida golongan organofosfat dengan nama dagang Abate 1SG, nama kimia phosphorothioic acid, rumus kimia $C_{16}H_{20}O_6P_2S_3$, mempunyai berat molekul 446,46, dan kelarutannya pada suhu $26^{\circ}C$ sebesar 30 gr/L. Konsentrasi *temephos* yang dianjurkan oleh Kementerian Kesehatan adalah 10 gram dalam 100 Liter atau 1 ppm lebih tinggi dari konsentrasi yang dianjurkan oleh WHO, yaitu 0,02 ppm (Bagus *et al.*, 2021).

Resistensi larva *Ae. aegypti* terhadap *temephos* telah dibuktikan oleh (Amelia *et al.*, 2023) konsentrasi *temephos* yang dapat membunuh 50% larva nyamuk *Ae. aegypti* di Kelurahan Sesetan Denpasar Selatan yaitu 0,003 mg/l dengan batas bawah 0,001 mg/l dan batas atas 0,005 mg/l. Sementara itu, konsentrasi *temephos* yang dapat membunuh 99% larva nyamuk *Ae. aegypti* di Kelurahan Sesetan Denpasar Selatan yaitu 0,011 mg/l dengan batas bawah 0,008 mg/l dan batas atas 0,022 mg/l.

Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang yang merupakan unit pelaksana teknis pusat mempunyai tugas pokok melaksanakan pencegahan masuk dan keluarnya penyakit karantina dan penyakit menular potensial wabah, kekarantinaan pelayanan kesehatan terbatas di wilayah pelabuhan, bandara dan lintas batas serta pengendalian dampak kesehatan lingkungan. Dalam rangka pencapaian tujuan tersebut salah satu kegiatanyang dilaksanakan oleh KKP Kelas II Palembang adalah pengendalian vektor di wilayah kerja KKP Kelas II Palembang. Setiap tahunnya kasus demam berdarah selalu muncul di Wilker Boom Baru dengan index kepadatan jentik density figure tinggi, penggunaan *temephos* sepanjang tahun, serta belum pernah dilakukan uji resistensi larva *Ae. aegypti* di Wilayah Kerja Boom Baru KKP (Seksi Pengendalian Resiko lingkungan, 2021).

Penelitian (Thanasoponkul *et al.*, 2023) Setelah 6 jam, larva yang terpapar wSCG pada 50 g / L menghasilkan kematian $22,5 \pm 7,4\%$. Pada konsentrasi lain,

larva semua tetap hidup. wSCG menyebabkan kematian 100% dalam waktu 48 jam setelah terpapar. wSCG pada 50 g / L juga memiliki tingkat kematian larva tertinggi pada 72 jam pengamatan dan penghambatan kemunculan dewasa pada 120 jam.

Penelitian (Sivabalakrishnan *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa G66 JBW koloni laboratorium dipertahankan secara signifikan ($p < 0,05$) LC50 lebih tinggi (16,0 g/L) daripada koloni laboratorium JFW G66 (LC50 dari 11,6 g/L) untuk transisi L1 ke dewasa. A G17 FW koloni *Ae. aegypti* berasal dari Nawalapitiya di dataran tinggi tengah daratan Sri Lanka di mana habitat pra-imajinal BW berada benar-benar tidak ada, ditunjuk NFW, memiliki LC50 (11,2 g/L) yang tidak signifikan berbeda dari koloni JFW tetapi secara signifikan lebih rendah dari koloni JBW untuk transisi L1 ke dewasa.

Peneliti mencoba untuk melakukan survei entomologi dan uji resistensi terhadap larva *Ae. aegypti* untuk mengetahui distribusi, kepadatan populasi, habitat utama larva, faktor risiko berdasarkan tempat yang berdasarkan penyebaran dengue serta tingkat kerentanan terhadap *temephos* yang dipakai guna memprioritaskan wilayah dan musim untuk pelaksanaan pengendalian vektor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan data awal yang peneliti dapat bahwa penyakit DBD adalah penyakit yang senantiasa menjangkiti pasien setiap tahunnya, maka timbul pertanyaan penelitian yaitu berapakah indeks entomologi *House Index (HI)*, *Container Index (CI)*, *Breteau Index (BI)*, dan *Density Figure (DF)* serta apakah Larva *Ae. aegypti* telah mengalami resistensi terhadap insektisida *temephos* di Wilayah Kerja Boombaru Palembang.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui status kerentanan larva *Ae. aegypti* terhadap *temephos* dengan kejadian DBD di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Palembang tahun 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Analisis tingkat kepadatan vektor Larva *Ae. aegypti* berdasarkan indeks entomologi *House Index (HI)*, *Container Index (CI)*, *Breteau Index (BI)*, dan

Density Figure (DF) di Wilayah Kerja Pelabuhan Boombaru Palembang.

2. Analisis distribusi frekuensi status resistensi larva *Ae. aegypti* dengan konsentrasi *temephos* di Wilayah Kerja Pelabuhan Boom Baru Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Bagi Peneliti

Meningkatkan pengetahuan dan wawasan peneliti terkait status resistensi larva *Ae. aegypti* di wilayah kerja Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Menjadi referensi dan pustaka mengenai informasi tentang status resistensi larva *Ae. aegypti* di wilayah kerja Pelabuhan Boom Baru Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Sebagai informasi tambahan bagi masyarakat untuk dapat melakukan pengendalian dan pencegahan penyakit DBD.

1.4.4 Bagi Instansi Terkait

Menjadi bahan pertimbangan dan masukan dalam meningkatkan kewaspadaan dini dalam mengantisipasi tersebarnya penularan penyakit DBD.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhane, G., Dehshibi, M.M., Masip, D., 2021. A Deep Convolutional Neural Network for Classification of *Aedes Albopictus* Mosquitoes. *IEEE Access* 9, 72681–72690.
- Amelia, I., Made Sudarmaja, I., Ariwati, N.L., 2023. Uji hayati larva nyamuk aedes aegypti terhadap larvasida *temephos* 1% (abate 1 sg) dengan berbagai konsentrasi di Kelurahan Sesean Denpasar Selatan 12.
- Ang, S., Cao, N., Zheng, W., Zhang, Z., Li, J., Yan, Z., Su, K., Wong, W.L., Zhang, K., Hong, W.D., Wu, P., 2023. Novel Sophoridine Derivatives as Potential Larvicidal Agents against *Aedes albopictus*: Synthesis, Biological Evaluation, Acetylcholinesterase Inhibition, and Morphological Study. *Insects* 14.
- Athaillah, F., Hanafiah, M., Ichsan Prapanca, E., Varis Riandi, L., n.d. Density Figure Of *Aedes Spp* Larvae In Jeulingke Village Syiah Kuala Subdistrict Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria Agustus* 2019.
- Astuti EP, Prasetyowati H, Ginanjar A. Risiko penularan demam berdarah *dengue* berdasarkan maya indeks dan indeks entomologi di Kota Tangerang Selatan, Banten. *Media Litbangkes*.2016;26(4):211-8.
- Bagus, I., Adyatma, P., Ayu, P., Damayanti, A., Kadek Swastika, I., 2021. Status resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap *temephos* di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar tahun 2020. *Intisari Sains Medis | Intisari Sains Medis* 12, 294–297.
- Bennett, S., 2015. Queensland Dengue management plan 2015-2020.
- Centers for Disease Control and Prevention, n.d. Conus manual for evaluating Insecticide Resistance in Mosquitoes Using the CDC Bottle Bioassay Kit CS330338-A 2.
- Dalpadado, R., Amarasinghe, D., Gunathilaka, N., 2022. Water quality characteristics of breeding habitats in relation to the density of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in domestic settings in Gampaha district of Sri Lanka. *Acta Trop* 229.
- Dantje T Sembel, 2009. Entomologi kedokteran, I. ed. Andi, Yogyakarta.
- Depkes RI, 2002. Pedoman Survei entomologi Demam Berdarah Dengue. Cetakan Kedua. Jakarta: Depkes RI, 2002:5-8
- Dian Perwitasari., Dony Lasut., dan Roy Nusa., 2018. Indikator Entomologi dan Status Resistensi Jentik dan Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Insektisida Rumah Tangga di Tiga Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat
- Dindin Wahyudi, Mimin K, Agus S, 2018. Tingkat Resistensi Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Penggunaan *Temephos* di Kecamatan Cimahi Utama Kota Cimahi Tahun 2018.
- Dirjen P2PL, 2011. Modul pengendalian penyakit DBD di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Dirjend P2P, 2018. Panduan monitoring resistensi vektor terhadap insektisida. In: Kementerian Kesehatan R.I (Ed.), Panduan Monitoring Resistensi Vektor Terhadap Insektisida. Jakarta.
- Dirjend P2P, 2019. Modul pelatihan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit. In: Direktorat P2PTVZ (Ed.), . Jakarta.
- Dwi Kusumal, W., 2018. Gambaran bionomik nyamuk aedes aegypti di kelurahan perumnas way igndis Kota Bandar Lampung 12.
- European Centre for Disease Prevention dan Control (ECDC), 2022. Dengue worldwide overview [WWW Document]. URL <https://www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly> (accessed 1.2.23).
- Eka Kurnia Pratiwi, N.H., 2020. Mortalitas larva nyamuk aedes aegypti dari limakelurahan di kota Balikpapan terhadap *temephos* dan *bacillus thuringiensis var. Israelensis* 20200424 7.
- Engel, L.S., Werder, E., Satagopan, J., Blair, A., Hoppin, J.A., Koutros, S., Lerro, C.C.,

- Sandler, D.P., Alavanja, M.C., Beane Freeman, L.E., 2017. Insecticide use and breast cancer risk among farmers' wives in the agricultural health study. *Environ Health Perspect* 125.
- Georghio, G.P and R.B. Melon (2013). *Pest Resistance to Pesticide*. Plenum Press. New York
- Grisales, N., Poupardin, R., Gomez, S., Fonseca-Gonzalez, I., Ranson, H., Lenhart, A., 2013. *Temephos Resistance in Aedes aegypti in Colombia Compromises Dengue Vector Control*. *PLoS Negl Trop Dis* 7.
- Hary Cahyati, W., Siyam, N., 2019. Perilaku masyarakat dalam penggunaan *temephos*.
- Haryanto, D., Dalilah, D., Anwar, C., Prasasti, G.D., Handayani, D., Ghiffari, A., 2019. Investigasi resistensi *Anopheles* sp. terhadap insektisida piretroid dan kemungkinan terjadinya mutasi gen voltage gated sodium channel (VGSC). *J Entomol Indones* 15, 134.
- Helvecio, E., Romão, T.P., de Carvalho-Leandro, D., de Oliveira, I.F., Cavalcanti, A.E.H.D., Reimer, L., de Paiva Cavalcanti, M., de Oliveira, A.P.S., Paiva, P.M.G., Napoleão, T.H., Wallau, G.L., de Melo Neto, O.P., Melo-Santos, M.A.V., Ayres, C.F.J., 2020. Polymorphisms in *GSTE2* is associated with *temephos* resistance in *Aedes aegypti*. *Pestic Biochem Physiol* 165.
- Kamtsap, P., Archile, P., Flore, N., Njiokou, F., Renz, A., 2023. *Testing the susceptibility of larval stages of Simulium to temephos and Bacillus thuringiensis var israelensis in Germany and Northern Cameroon*. *Med Vet Entomol* 37, 286–299.
- Kementan R.I, 2020. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan » Pengaruh Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Kebugaran *Helopeltis Antonii* [WWW Document]. URL <https://ditjenbun.pertanian.go.id/pengaruh-insektisida-golongan-piretroid-terhadap-kebugaran-helopeltis-antoni/> (accessed 9.18.22).
- Kementerian Kesehatan RI., Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue.
- Kementerian Kesehatan RI, 2012. Pedoman penggunaan insektisida (pestisida) dalam pengendalian vektor. In: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (Ed.), *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor*.
- Khaer, A., Purnawati, K., Kemenkes Makassar, P., 2021. Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* Terhadap Penggunaan Themofos Pada Daerah Endemis DBD di Kabupaten Maros Tahun 2020 *Resistance Status of Aedes aegypti Larvae Against Themofos Use in DHF Endemic Areas in Maros Regency in 2020*.
- Khan, M.A., Riaz, M., Kamran, M., Shad, S.A., 2023. Unstable fipronil resistance associated with fitness costs in fipronil-selected *Aedes aegypti* L. *Exp Parasitol* 250.
- Lazzano RD, Rodrauez MH, Avita MH. 2002. Gender Related Family Head scholling an *Aedes aegypti* larval Breeding Risk in southern. Mexico 3. Mexico. *Salud Publica*
- Lima, M.G., Jussiani, E.I., Andrello, A.C., Zequi, J.A.C., Kawabata, E.K., 2023. Potentialities of iodine-enhanced micro-CT imaging in the morphological study of adult *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) mosquitoes. *Micron* 173.
- Lokalitbang P2B2 Ciamis, 2010. Laporan penelitian.
- Luthfiah Maretha, 2021. Hubungan Curah Hujan dan Kepadatan Jentik Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Dengan Pemodelan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Lahat Kabupaten Lahat Tahun 2016-2019.
- Nadifah F , Muhajir NF, Arisandi D, Lobo OMD., 2016. Identifikasi larva nyamuk pada tempat penampungan air di Padukuhan Dero Condong Catur Kabupaten Sleman.
- Nur Handayani, Ludfi S, Martini, Susiana P, 2016. Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* Terhadap *Temephos* di Wilayah Kerja Perimeter dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang.
- Puangka, istam,rustam, 2012. Hubungan pengetahuan dan sikap terhadap pencegahan demam berdarah dengue (DBD) di Kelurahan Samalewaka Bupaten Pangkep.
- Ramlawati, Erniwati I & Makmur S, 2014. *Hubungan Pelaksanaan PSN 3M Dengan*

- Densitas Larva Aedes aegypti Di Wilayah Endemis DBD Makasar.* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Rasjid, A.M., 2021. analisis bionomik nyamuk dengan penularan DBD di Wilayah Puskesmas Takalala Kec. Marioriwawo kab. Soppeng.
- Rokhmawanti Novia, Martini, Praba G., 2015. Hubungan Maya Indeks dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Tegalsari Kota Tegal.
- Romero-Weaver, A.L., Riles, M.T., Sloyer, K., Lee, Y., Campbell, L.P., Giordano, B. V., 2023. A concise guide on the bionomics and key morphological characteristics for identifying *Aedes pertinax* (Grabham, 1906) – a mosquito species from neotropics. EDIS 2023.
- Rueda LM, Patel KJ, Axtell RC, Stinner RE. Temperature-dependent development and survival rates of *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol. 1990 Sep;27(5):892-8. doi: 10.1093/jmedent/27.5.892. PMID: 2231624.
- Seksi Pengendalian Resiko lingkungan, 2021. Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang. In: Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Palembang (Ed.), . Palembang.
- Sivabalakrishnan, K., Thanishaichelvan, M., Tharsan, A., Eswaramohan, T., Ravirajan, P., Hemphill, A., Ramasamy, R., Surendran, S.N., 2023. Resistance to the larvicide *temephos* and altered egg and larval surfaces characterize salinity-tolerant *Aedes aegypti*. Sci Rep 13.
- Siyam, N., Hermawati, B., Fauzi, L., Fadila, F.N., Lestari, N., Janah, S.U., Sungatno, Utomo, N.I., 2023. Penerapan pencegahan dan pengendalian demam berdarah dengue berbasis ecohealth di Kota Semarang. Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang 1–26.
- Sucipto, C.D., 2015. *Manual Lengkap Malaria*. Gosen Publishing, Yogyakarta
- Sukesi, T. 2013 *Resistance Status of Aedes aegypti L. Against Organofosphate Larvicide (temephos), organofosphate (malathion) and pyrethroid (Sipermetrin) insecticide in the Gedongkiwo Village, Yogyakarta*. Public Health Faculty Diponegoro University, Semarang
- Sungkar S. Pemberantasan demam berdarah dengue. sebuah tantangan yang harus dijawab. Jakarta: Majalah Kedokteran Indonesia. 2007;57(6):67-70.
- Supartha I Wayan, 2017. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae)
- Suparyati, 2020. Uji daya bunuh abate berdasarkan dosis dan waktu terhadap kematian larva nyamuk aedes sp dan culex sp 34.
- Tiya Taslisia, Selfi Renita Rusjdi, Hasmiwati, 2018. Survei Entomologi, Maya Indeks, dan Status Kerentanan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap *Temephos*.
- Tchouassi, D.P., Agha, S.B., Villinger, J., Sang, R., Torto, B., 2022. The distinctive bionomics of *Aedes aegypti* populations in Africa. Curr Opin Insect Sci.
- Thanasoponkul, W., Changbunjong, T., Sukkur, R., Saiwichai, T., 2023. Spent Coffee Grounds and Novaluron Are Toxic to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Larvae. Insects 14, 564.
- Tomia amalan, Upik, Susi, Elok, a 2019. Maya Index dan Kepadatan Larva *Aedes aegypti* di Kota Ternate, Maluku Utara
- WHO., 2003. A Review of entomological sampling method and indicators for dengue vector.
- WHO., 2011. Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever. World Health Organization Regional Office for South-East Asia.
- WHO, 2022a. Dengue and severe dengue [WWW Document]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- WHO, 2022b. A health perspective on the role of the environment in One Health.
- World Health Organization. Regional Office for South-East Asia., 2011. Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever.

World Health Organization Regional Office for South-East Asia.

Yeni Rahmadani, 2021. Efektifitas ekstrak daun kemangi untuk membunuh larva aedes aegypti.

Zulfa, R., Lo, W.-C., Cheng, P.-C., Martini, M., Chuang, T.-W., 2022. Updating the Insecticide Resistance Status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Asia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Trop Med Infect Dis* 7, 306.