

**STUDI KOMPARATIF HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN DAN
METODE PENGENDALIAN TERHADAP KEBERADAAN JENTIK
Aedes aegypti DI PELABUHAN BAKAUHENI DAN
BANDARA RADIN INTEN II**

Tesis

Oleh:

**Ershad Hari Indrajid
NPM 2320011007**



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

STUDI KOMPARATIF HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN DAN METODE PENGENDALIAN TERHADAP KEBERADAAN JENTIK *Aedes aegypti* DI PELABUHAN BAKAUHENI DAN BANDARA RADIN INTEN II

Oleh

ERSHAD HARI INDRAJID

Pelabuhan dan bandara merupakan titik strategis dengan mobilitas tinggi sehingga berpotensi menjadi lokasi penting dalam penyebaran Demam Berdarah Dengue (DBD). Keberadaan jentik *Aedes aegypti* sebagai vektor utama DBD dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan efektivitas metode pengendalian vektor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan faktor lingkungan dan metode pengendalian vektor terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti*, serta membandingkannya antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Seluruh lokasi pengamatan dijadikan sampel sebanyak 201 bangunan. Data diperoleh melalui survei jentik, pengukuran suhu dan kelembapan, serta observasi penerapan metode pengendalian vektor. Analisis data meliputi analisis univariat, bivariat menggunakan uji chi square, multivariat dengan regresi logistik, dan analisis komparatif antar lokasi. Hasil penelitian menunjukkan hanya kelembapan yang berhubungan signifikan dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni. Metode pengendalian vektor secara fisik/mekanik dan kimiawi memiliki hubungan signifikan dengan keberadaan jentik di kedua lokasi. Analisis multivariat menunjukkan kelembapan dan pengendalian kimiawi determinan utama keberadaan jentik di Pelabuhan Bakauheni, sedangkan di Bandara Radin Inten II hanya pengendalian fisik yang berpengaruh dengan keberadaan jentik. Selain itu, analisis komparatif mengindikasikan hanya kelembapan yang memiliki perbedaan signifikan antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Kesimpulannya, pengendalian jentik *Aedes aegypti* di kawasan pintu masuk transportasi memerlukan pendekatan berbasis karakteristik lingkungan dan sistem pengelolaan lokasi guna mendukung pencegahan DBD secara efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, jentik, faktor lingkungan, pengendalian vektor, pelabuhan, bandara.

ABSTRACT

A COMPARATIVE STUDY OF THE ASSOCIATION BETWEEN ENVIRONMENTAL DETERMINANTS AND VECTOR CONTROL METHODS WITH *Aedes aegypti* LARVAL PRESENCE AT BAKAUHENI PORT AND RADIN INTEN II AIRPORT

By

ERSHAD HARI INDRAJID

Ports and airports are strategic locations characterized by high levels of mobility, thereby serving as potentially important sites for the dissemination of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). The larval presence of *Aedes aegypti*, the primary vector of DHF, is influenced by environmental determinants and the effectiveness of vector control methods. This study aimed to analyze the association between environmental determinants and vector control methods with *Aedes aegypti* larval presence, as well as to compare these associations between Bakauheni Port and Radin Inten II Airport. This study employed an analytic observational design with a cross-sectional approach. All observation sites, comprising a total of 201 buildings, were included as the study sample. Data were collected through larval surveys, measurements of temperature and humidity, and observations of the implementation of vector control methods. Data analysis included univariate analysis, bivariate analysis using the chi-square test, multivariate analysis using logistic regression, and comparative analysis between locations. The results indicated that humidity was the only environmental determinant significantly associated with *Aedes aegypti* larval presence at Bakauheni Port. Both physical/mechanical and chemical vector control methods showed significant associations with larval presence at both study locations. Multivariate analysis further demonstrated that humidity and chemical vector control were the primary determinants of larval presence at Bakauheni Port, whereas at Radin Inten II Airport, only physical vector control was significantly associated with larval presence. Moreover, comparative analysis indicated that humidity was the only variable that differed significantly between Bakauheni Port and Radin Inten II Airport. Consequently, *Aedes aegypti* larval control in transportation entry-point areas requires an approach tailored to local environmental characteristics and site management systems to support effective and sustainable dengue prevention.

Keywords : *Aedes aegypti*; larvae; environmental determinants; vector control; ports; airports.

**STUDI KOMPARATIF HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN DAN
METODE PENGENDALIAN TERHADAP KEBERADAAN JENTIK
Aedes aegypti DI PELABUHAN BAKAUHENI DAN
BANDARA RADIN INTEN II**

Oleh

ERSHAD HARI INDRAJID

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER LINGKUNGAN**

Pada

**Program Studi Ilmu Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lampung**



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Tesis : **STUDI KOMPARATIF HUBUNGAN
FAKTOR LINGKUNGAN DAN METODE
PENGENDALIAN TERHADAP KEBERADAAN
JENTIK *Aedes aegypti* DI PELABUHAN
BAKAUHENI DAN BANDARA RADIN INTEN II**

Nama Mahasiswa : **Ershad Hari Indrajid**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2320011007

Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan

Fakultas : Pascasarjana Multidisiplin

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Dyah Wulan S. R. W., S.K.M., M.Kes.
NIP 197206281997022001

Dr. dr. Sri Aryanti, M.M., M.Kes.
NIP 197403192003122006

Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.
NIP 196405171988032001

2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung

Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.
NIP 196906011998021002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Dyah Wulan S. R. W., S.K.M., M.Kes.**

Sekretaris : **Dr. dr. Sri Aryanti, M.M., M.Kes.**

Anggota : **Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Sutarto. S.K.M., M.Epid.**

Anggota : **Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**

2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **26 Januari 2026**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: **“STUDI KOMPARATIF HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN DAN METODE PENGENDALIAN TERHADAP KEBERADAAN JENTIK *Aedes aegypti* DI PELABUHAN BAKAUHENI DAN BANDARA RADIN INTEN II”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut *plagiarisme*,
2. Hak intelektual atas karya saya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung,
Yang membuat pernyataan,



Ershad Hari Indrajid
2320011007

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kelurahan Perumnas Way Halim, Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, pada tanggal 6 Oktober 1989, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Amat Juwari dan Ibu Mashawati Umar. Penulis memiliki seorang kakak perempuan bernama Esa Mustika Sari dan seorang adik laki-laki bernama

Erlangga Andalas Sakti.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Al-Azhar pada tahun 2001. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 29 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2004. Pendidikan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 12 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2007.

Pada tahun 2011, penulis menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Kesehatan Tanjungkarang, Jurusan Kesehatan Lingkungan. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan Diploma IV pada institusi dan jurusan yang sama dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 2014.

Pada tahun 2023, penulis melanjutkan pendidikan ke Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Fakultas Pascasarjana Multidisiplin, Universitas Lampung.

MOTTO

“Ketika semangat bertumpu pada tujuan yang jelas, kelelahan berubah menjadi ketekunan.”

“Fokus adalah keberanian untuk menunda banyak hal demi menyelesaikan satu hal dengan utuh.”

“Konsistensi bukan tentang kecepatan, melainkan kesetiaan pada proses yang sama setiap hari.”

“Rasa syukur menata ulang cara memandang perjalanan, sehingga setiap tahap memiliki makna.”

“Tumbuh dan berkembang berarti bersedia berubah tanpa kehilangan nilai yang diyakini.”

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, tesis ini penulis persembahkan kepada:

Allah SWT,
atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis diberi kekuatan, kesabaran, serta kelancaran dalam menyelesaikan seluruh rangkaian proses pendidikan dan penyusunan tesis ini.

Keluarga tercinta,
sebagai sumber doa, kasih sayang, dukungan moral, dan motivasi yang tiada henti. Berkat keikhlasan, pengorbanan, serta dorongan yang tulus, penulis mampu menapaki setiap tahapan akademik hingga terselesaikannya studi ini.

Para dosen dan guru,
yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu pengetahuan serta nilai-nilai akademik dengan penuh dedikasi. Setiap nasihat dan pembelajaran yang diberikan menjadi bekal berharga bagi penulis dalam pengembangan keilmuan dan profesionalisme.

Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Panjang,
sebagai instansi tempat penulis mengabdikan dan belajar secara profesional, yang telah memberikan dukungan, kesempatan, serta ruang pengembangan diri selama proses pendidikan berlangsung.

Almamater tercinta,
Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Fakultas Pascasarjana Multidisiplin, Universitas Lampung, sebagai wadah pembentukan intelektual, karakter, dan integritas akademik penulis. Semoga ilmu yang diperoleh dapat bermanfaat dan berkontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta pengabdian kepada masyarakat.

SANWACANA

Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Studi Komparatif Hubungan Faktor Lingkungan dan Metode Pengendalian terhadap Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II”** dengan baik.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Lingkungan pada Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Fakultas Pascasarjana Multidisiplin, Universitas Lampung. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah, khususnya dalam pengendalian vektor penyakit berbasis faktor lingkungan dan metode pengendalian di wilayah pelabuhan dan bandara sebagai pintu masuk mobilitas manusia.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan.
4. Prof. Dr. Dyah Wulan S. R. W., S.K.M., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi yang sangat berarti selama proses penyusunan tesis ini.
5. Dr. dr. Sri Aryanti, M.M., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing II atas kesabaran, masukan, serta kritik konstruktif yang diberikan demi penyempurnaan tesis ini.

6. Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing III atas bimbingan, dukungan, dan perhatian yang diberikan selama proses penelitian dan penulisan tesis.
7. Dr. Sutarto, S.K.M., M.Epid., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan, koreksi, dan saran yang sangat berharga.
8. Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si., selaku Dosen Penguji II atas kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tesis ini.
9. Seluruh dosen Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman akademik selama penulis menempuh pendidikan.
10. Pihak Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian.
11. Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Panjang, sebagai instansi tempat penulis bekerja, atas dukungan, kesempatan, dan kemudahan yang diberikan selama proses studi dan penelitian.
12. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral, serta motivasi tanpa henti kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2023 Program Studi Magister Ilmu Lingkungan atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama masa studi.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan hingga tesis ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari tesis ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bandar Lampung, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
LEMBAR MENYETUJUI	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Umum	6
1.4. Tujuan Khusus.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	8
2.2. Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Jentik <i>Aedes aegypti</i>	16
2.3. Karakteristik Pelabuhan Bakauheni	25
2.4. Karakteristik Bandara Radin Inten II	26
2.5. Penelitian Terdahulu	30
2.6. Kerangka Teori.....	33
2.7. Kerangka Pemikiran.....	34
2.8. Hipotesis.....	37
III. METODE PENELITIAN.....	38
3.1. Jenis Penelitian.....	38
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
3.3. Populasi dan Sampel	39
3.4. Teknik Pengumpulan Data	39

3.5. Variabel Penelitian	40
3.6. Instrumen Penelitian.....	40
3.7. Prosedur Penelitian.....	40
3.8. Definisi Operasional.....	42
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Hasil Analisis Univariat	44
4.2. Hasil Analisis Bivariat	47
4.3. Hasil Analisis Mutivariat	51
4.4. Hasil Uji Komparasi.....	55
4.5. Pembahasan Analisis Univariat.....	57
4.6. Pembahasan Analisis Bivariat.....	66
4.7. Pembahasan Analisis Multivariat.....	75
4.8. Pembahasan Studi Komparasi.....	77
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Penelitian Terdahulu	30
2. Tabel 2. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	42
3. Tabel 3. Distribusi Frekuensi Keberadaan Jentik Aedes aegypti di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	44
4. Tabel 4. Distribusi Frekuensi Keberadaan Jentik Aedes aegypti di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	45
5. Tabel 5. Distribusi Frekuensi Suhu dan Kelembapan di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	45
6. Tabel 6. Distribusi Frekuensi Suhu dan Kelembapan di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	46
7. Tabel 7. Distribusi Frekuensi Pengendalian Fisik dan Kimiawi di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	46
8. Tabel 8. Distribusi Frekuensi Pengendalian Fisik/Mekanik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	47
9. Tabel 9. Hubungan Suhu terhadap Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	47
10. Tabel 10. Hubungan Suhu terhadap Keberadaan Jentik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	48
11. Tabel 11. Hubungan Kelembapan terhadap Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	48
12. Tabel 12. Hubungan Kelembapan terhadap Keberadaan Jentik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	49
13. Tabel 13. Hubungan Pengendalian Fisik terhadap Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	49
14. Tabel 14. Hubungan Pengendalian Fisik terhadap Keberadaan Jentik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	50
15. Tabel 15. Hubungan Pengendalian Kimiawi terhadap Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	50
16. Tabel 16. Hubungan Pengendalian Kimiawi terhadap Keberadaan Jentik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	51

17. Tabel 17. Variabel Penelitian, Skala Data, Metode Perolehan Data, dan Skoring di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II Tahun 2025.....	51
18. Tabel 18. Model Awal Uji Multivariat Regresi Logistik terhadap Determinan Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	52
19. Tabel 19. Model Akhir Uji Multivariat Regresi Logistik terhadap Determinan Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni Tahun 2025	53
20. Tabel 20. Model Awal Uji Multivariat Regresi Logistik terhadap Determinan Keberadaan Jentik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	54
21. Tabel 21. Model Akhir Uji Multivariat Regresi Logistik terhadap Determinan Keberadaan Jentik di Bandara Radin Inten II Tahun 2025	54
22. Tabel 22. Analisis Komparasi Keberadaan Jentik di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II Tahun 2025.....	55
23. Tabel 23. Analisis Komparasi Suhu di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II Tahun 2025.....	55
24. Tabel 24. Analisis Komparasi Kelembapan di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II Tahun 2025.....	56
25. Tabel 25. Analisis Komparasi Pengendalian Secara Fisik/Mekanik di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II Tahun 2025	56
26. Tabel 26. Analisis Komparasi Pengendalian Secara Kimiawi di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II Tahun 2025.....	57

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1. Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9
2. Gambar 2. Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	10
3. Gambar 3. Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	10
4. Gambar 4. Nyamuk Dewasa <i>Aedes aegypti</i>	11
5. Gambar 5. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	13
6. Gambar 6. Kerangka Teori (Rahayu et al., 2021).	33
7. Gambar 7. Kerangka Pemikiran	36
8. Gambar 8. Melakukan pemeriksaan jentik pada dispenser.	123
9. Gambar 9. Melakukan pemeriksaan jentik pada aquarium yang sudah tidak digunakan lagi.	123
10. Gambar 10. Melakukan pemeriksaan jentik pada bak mandi.....	123
11. Gambar 11. Mengambil jentik yang sudah di dapat ke dalam botol sampel.	123
12. Gambar 12. Mengambil jentik yang terdapat pada tumbuhan.	124
13. Gambar 13. Mengukur kelembapan pada lokasi penelitian.	124
14. Gambar 14. Menciduk jentik yang ada pada kolam.	124
15. Gambar 15. Jentik yang terdapat pada gayung.....	124
16. Gambar 16. Memeriksa jentik pada vas bunga yang terdapat air.....	125
17. Gambar 17. Mengukur suhu pada lokasi penelitian.	125
18. Gambar 18. Memeriksa jentik pada ban bekas yang terdapat genangan air.	125
19. Gambar 19. Memeriksa jentik pada ember yang ada di kantin.	125

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keberadaan jentik *Aedes aegypti* sebagai vektor utama DBD sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, khususnya keberadaan genangan air dan kondisi suhu serta kelembapan yang mendukung perkembangan larva, sementara efektivitas pengendalian vektor bergantung pada intervensi yaitu PSN, penggunaan insektisida, dan edukasi perilaku masyarakat. Namun, tingginya kejadian DBD menunjukkan bahwa upaya pengendalian selama ini tidak optimal, tercermin dari masih rendahnya kesadaran masyarakat, keterbatasan pemahaman tentang siklus hidup nyamuk, serta dinamika perubahan iklim yang memperluas habitat vektor. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan risiko kesehatan, tetapi juga menimbulkan beban ekonomi yang signifikan pada rumah tangga dan pemerintah, sehingga penanggulangan DBD membutuhkan pendekatan komprehensif yang mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan kebijakan kesehatan masyarakat (da Silva & Scalize, 2023).

Menurut WHO, pada tahun 2025 dari Januari hingga Juli telah dilaporkan lebih dari 4.000.000 kasus demam berdarah dengue (DBD) dan lebih dari 3.000 kematian di 97 negara. Selain itu pada tahun 2024 tercatat lebih dari 14.600.000 kasus DBD dilaporkan secara global, dengan angka kematian lebih dari 12.000 orang. Situasi ini menggambarkan lonjakan epidemik tertinggi dalam sejarah pelaporan penyakit tersebut secara tahunan. Di bawah tekanan perubahan iklim, penambahan suhu rata-rata, pola curah hujan yang ekstrem (dapat dipicu oleh fenomena El Niño), dan peningkatan kelembapan menciptakan kondisi ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti* untuk

berkembang biak dan memperluas jangkauan geografisnya ke daerah sebelumnya non-endemik. Mobilitas manusia yang tinggi serta sistem kesehatan dengan kapasitas pelaporan yang terbatas di banyak negara endemik turut memperburuk gambaran epidemi. Sementara itu, sekitar 90 negara saat ini tercatat memiliki transmisi aktif DBD, namun beberapa negara berpotensi tidak melaporkan secara lengkap akibat sistem surveilans lemah. Oleh karena itu, penelitian komparatif terhadap faktor lingkungan dan efektivitas metode pengendalian jentik di lokasi strategis seperti pelabuhan dan bandara menjadi krusial sebagai upaya pencegahan & mitigasi dini dalam mengendalikan transmisi interregional DBD (World Health Organization, 2025).

Data epidemiologi terkini dari Kemenkes RI menunjukkan bahwa pada tahun 2025, DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia. Hingga Juli 2025 tercatat 82.975 kasus dengan 375 kematian, sementara laporan lain hingga minggu ke-25 menunjukkan 79.843 kasus dengan 359 kematian. Bahkan, data resmi Kemenkes menyebutkan bahwa sepanjang Januari hingga Juni 2025 terdapat 89.845 kasus dan 391 kematian, sedangkan hingga Mei 2025 lebih dari 56.000 kasus dan 250 kematian telah dilaporkan. Angka-angka tersebut menegaskan bahwa meskipun tren kasus mungkin berfluktuasi secara musiman jika dibandingkan dengan lonjakan tahun 2024, beban penyakit tetap berada pada tingkat yang tinggi dan konsisten menimbulkan ancaman. Kondisi ini merefleksikan masih terbatasnya efektivitas intervensi pengendalian vektor di berbagai wilayah, serta menunjukkan bahwa faktor lingkungan, perilaku masyarakat, dan kapasitas respons sistem kesehatan perlu diperkuat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025).

Pelabuhan dan bandara merupakan titik strategis yang berkontribusi signifikan terhadap penyebaran DBD karena tingginya mobilitas manusia dan barang yang memungkinkan perpindahan *Aedes aegypti*, telur, maupun individu terinfeksi antarwilayah. Aktivitas perdagangan internasional meningkatkan potensi transportasi pasif vektor melalui kontainer atau barang yang terkontaminasi, sementara karakteristik lingkungan tropis suhu

hangat, kelembapan tinggi, serta keberadaan genangan pada area operasional menyediakan habitat ideal bagi berkembangbiakan jentik. Selain itu, kepadatan permukiman di sekitar kawasan transportasi ini memperkuat risiko penularan ke masyarakat. Tantangan semakin besar ketika sistem pengawasan kesehatan tidak berjalan optimal, sehingga deteksi dini penularan sering terabaikan. Dengan demikian, pelabuhan dan bandara menjadi simpul epidemiologis yang memerlukan strategi pengendalian vektor dan pengawasan kesehatan yang lebih ketat dan terintegrasi (World Health Organization, 2020).

Di Provinsi Lampung terdapat dua lokasi penting yaitu, Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II yang merupakan pintu masuk antar wilayah, Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II yang memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda, yang dapat memengaruhi keberadaan jentik *Aedes aegypti*. Pelabuhan Bakauheni adalah pelabuhan utama yang menghubungkan Pulau Sumatera dengan Pulau Jawa, yang memiliki tingkat mobilitas yang tinggi, baik dari kendaraan maupun penumpang. Sementara itu, Bandara Radin Inten II merupakan bandara internasional yang melayani perjalanan udara, juga dengan tingkat mobilitas yang tinggi. Kedua lokasi ini memiliki potensi sebagai tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti* (Wang & Tsay, 2022).

Pada tingkat nasional, Pelabuhan Bakauheni - Merak merupakan rute penyeberangan terpadat, menampung arus penumpang, angkutan barang, dan kendaraan dalam jumlah sangat besar, terutama pada periode puncak seperti mudik dan libur panjang. Tingkat mobilitas tinggi ini menempatkan Bakauheni sebagai simpul strategis yang rentan dalam konteks penyebaran vektor dan penyakit berbasis lingkungan. Jika dibandingkan dengan pelabuhan padat lain di Indonesia seperti Gilimanuk - Ketapang atau Padang Bai, rute Bakauheni - Merak tetap menjadi jalur dengan intensitas pergerakan tertinggi, sehingga pengelolaan lingkungan dan pengendalian vektor di kawasan ini menjadi kebutuhan mendesak untuk mencegah peningkatan risiko penyakit, termasuk DBD (PT ASDP Indonesia Ferry (Persero), 2020).

Berdasarkan data hasil surveilans Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Panjang, terlihat bahwa kondisi entomologis di Pelabuhan Bakauheni selama tiga tahun terakhir menunjukkan tren yang mengkhawatirkan. Rata-rata House Index mengalami peningkatan bertahap dari 5,95% pada tahun 2022 menjadi 6,69% pada tahun 2024, demikian pula Container Index yang naik dari 2,57% menjadi 2,79% pada periode yang sama. Peningkatan kedua indikator tersebut mencerminkan adanya kecenderungan bertambahnya tempat perindukan *Aedes aegypti* baik pada bangunan maupun pada Tempat Penampungan Air (TPA) di sekitar area pelabuhan. Kondisi Angka Bebas Jentik (ABJ) dari 94,05% pada tahun 2022 menjadi 93,31% pada tahun 2024. Menurut standar Kementerian Kesehatan, nilai ABJ ideal untuk menekan risiko transmisi DBD adalah $\geq 95\%$. Hal ini mengindikasikan bahwa upaya pengendalian vektor yang telah dilakukan belum optimal, serta menuntut strategi pengendalian yang lebih efektif, baik melalui intervensi lingkungan maupun metode pengendalian jentik yang terintegrasi. Dengan posisi Pelabuhan Bakauheni sebagai salah satu pintu masuk utama transportasi nasional, kondisi ini patut menjadi perhatian serius dalam mencegah penyebaran DBD antarwilayah (Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Panjang, 2024).

Bandara Radin Inten II di Lampung Selatan merupakan bandara internasional dengan mobilitas penumpang dan barang yang tinggi, mobilitas udara yang meningkat signifikan pada tahun 2024 ditandai dengan 473.834 penumpang dan 2.904 pergerakan pesawat pada semester pertama, atau naik 36% dibanding 2023, menunjukkan intensitas interaksi dan perpindahan manusia yang semakin tinggi. Puncak pergerakan terjadi pada Juni 2024 dengan 84.912 penumpang dan 513 pergerakan pesawat, dipicu oleh penambahan rute domestik dan internasional seperti Lampung - Batam, Denpasar, Yogyakarta, dan Krui (PT Angkasa Pura II (Persero), 2024).

Data hasil surveilans entomologi yang dilakukan oleh Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Panjang di Bandara Radin Inten II menunjukkan adanya permasalahan kepadatan jentik *Aedes aegypti* yang persisten. Selama periode 2022 hingga 2024, rata-rata House Index selalu berada di atas

ambang batas standar nasional Kementerian Kesehatan (yaitu $<5\%$), dengan nilai berkisar antara 6,38% hingga 6,71%. Hal ini mengindikasikan bahwa lebih dari 6% bangunan di area bandara secara konsisten menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Situasi ini diperparah dengan temuan Container Index yang juga melampaui standar ideal ($<2\%$), yaitu berada pada kisaran 2,53% hingga 2,82%. Angka ini menandakan bahwa sekitar 2,5% sampai 2,8% dari Tempat Penampungan Air (TPA) yang diperiksa positif mengandung jentik, menegaskan bahwa upaya pengendalian sarang nyamuk (PSN) belum optimal. Meskipun Angka Bebas Jentik (ABJ) tampak tinggi, yaitu sekitar 93% di setiap tahunnya, angka ini masih di bawah target minimal yang ditetapkan, yaitu 95%. Dengan demikian, data ini secara kolektif menguatkan urgensi untuk melakukan penelitian komparatif yang mendalam, tidak hanya untuk mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi kepadatan jentik, tetapi juga untuk mengevaluasi efektivitas metode pengendalian yang diterapkan saat ini. Kesenambungan permasalahan ini menjadi justifikasi kuat untuk membandingkan kondisi di lokasi lain, seperti Pelabuhan Bakauheni, guna merumuskan rekomendasi kebijakan yang lebih efektif (Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Panjang, 2024).

Mengingat pentingnya kedua lokasi tersebut sebagai titik strategis dalam sistem transportasi di Lampung, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan faktor lingkungan serta pengendalian vektor yang memengaruhi keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat untuk upaya pencegahan dan pengendalian DBD di kedua lokasi tersebut, serta memberikan kontribusi terhadap pengelolaan lingkungan yang lebih baik di tempat-tempat dengan mobilitas tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu, bagaimana hubungan faktor lingkungan dan metode pengendalian vektor terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II, serta adakah perbedaan faktor lingkungan dan metode pengendalian vektor antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II?

1.3. Tujuan Umum

Menganalisis pengaruh faktor lingkungan dan metode pengendalian terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti*, serta melakukan perbandingan faktor lingkungan dan metode pengendalian jentik antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II sebagai pintu masuk wilayah yang berpotensi menjadi lokasi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD.

1.4. Tujuan Khusus

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengkaji hubungan suhu terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
2. Mengkaji hubungan kelembapan terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
3. Mengevaluasi hubungan pengendalian vektor secara fisik/mekanik terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
4. Mengevaluasi hubungan pengendalian vektor secara kimiawi terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.

5. Menganalisis pengaruh simultan faktor lingkungan dan metode pengendalian jentik terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
6. Membandingkan kondisi suhu antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
7. Membandingkan kondisi kelembapan antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
8. Membandingkan penerapan pengendalian vektor secara fisik/mekanik antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
9. Membandingkan penerapan pengendalian vektor secara kimiawi antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi yang bermanfaat bagi pemerintah dan pihak pengelola pelabuhan dan bandara terkait pengelolaan lingkungan dan pengendalian vektor *Aedes aegypti*, guna mencegah penyebaran penyakit DBD.
2. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ekologi vektor penyakit dan pengendalian vektor di lingkungan perkotaan yang padat.
3. Menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam pengendalian vektor penyakit di lokasi-lokasi dengan tingkat mobilitas tinggi, seperti pelabuhan dan bandara.
4. Meningkatkan kesadaran masyarakat dan pihak terkait tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan untuk mencegah berkembangnya nyamuk vektor penyakit.

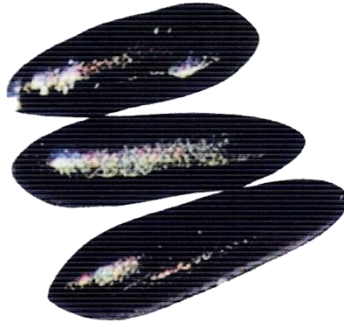
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nyamuk *Aedes Aegypti*

Pemahaman mengenai biologi dan perilaku *Aedes aegypti* merupakan dasar penting dalam analisis faktor lingkungan dan efektivitas metode pengendalian vector. Setiap tahapan perkembangan mulai dari telur, jentik, pupa, hingga nyamuk dewasa dipengaruhi oleh kondisi mikro habitat, ketersediaan genangan air, serta stabilitas iklim lokal. Selain itu, karakteristik perilaku seperti pola mengisap darah, kebiasaan hinggap, jangkauan terbang, dan masa hidup menentukan kapasitas vektor dalam menularkan virus dengue. Pengamatan vektor yang akurat diperlukan untuk menilai risiko penularan dan mengarahkan intervensi berbasis bukti. Berikut penelaahan sistematis terhadap aspek-aspek tersebut:

1. Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampungan air. Masa perkembangan embrio selama 48 jam pada lingkungan yang hangat dan lembap. Setelah perkembangan embrio sempurna, di dalam telur embrio dapat bertahan pada keadaan kering dalam waktu yang lama (lebih dari satu tahun) pada suhu -2°C sampai 42°C . Telur menetas bila berada pada wadah yang tergenang air, namun tidak semua telur menetas dalam waktu yang bersamaan. Setiap kali bertelur nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir (Mundim-Pombo et al., 2021).



Gambar 1. Telur Nyamuk *Aedes aegypti*
(Mundim-Pombo et al., 2021)

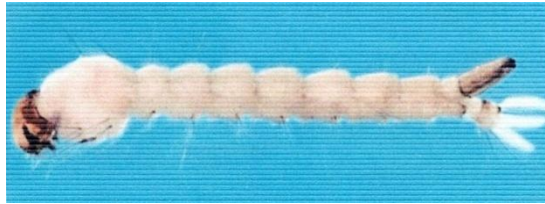
2. Jentik dan Pupa

Jentik memerlukan empat tahap (instar) perkembangan yaitu:

- a. Instar I : Berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- b. Instar II : 2,5 - 3,8 mm
- c. Instar III : Lebih besar sedikit dari larva Instar II
- d. Instar IV : Berukuran paling besar 5 mm

Jangka waktu perkembangan jentik tergantung pada suhu, ketersediaan makanan dan kepadatan jentik dalam kontainer. Dalam kondisi optimal, waktu yang dibutuhkan dari telur menetas hingga menjadi nyamuk dewasa adalah tujuh hari, termasuk dua hari masa pupa. Sedangkan pada suhu rendah dibutuhkan waktu beberapa minggu. Kepompong (pupa) berbentuk seperti 'koma'. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibanding larva (jentik). Pupa nyamuk ini berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain.

Di sebagian besar diwilayah Asia Tenggara , tempat bertelur *Aedes aegypti* adalah pada kontainer air buatan yang berada di lingkungan perumahan yang banyak ditemukan di dalam dan sekitar lingkungan perkotaan seperti botol minuman, bak mandi, pot bunga, vas bunga, bak cuci kaki, ban dan kaleng (Mundim-Pombo et al., 2021).



Gambar 2. Larva Nyamuk *Aedes aegypti*
(Farajollahi & Price, 2013)



Gambar 3. Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*
(Rao, 2020)

3. Nyamuk dewasa

Sesaat setelah menjadi dewasa, nyamuk akan segera kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Darah merupakan sumber protein terpenting untuk pematangan telur. Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lainnya dan mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki. Sistem pernapasan nyamuk menggunakan *trachae* dengan lubang dinding yang disebut *spiracle*. Nyamuk *Aedes aegypti* jantan menghisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan yang betina menghisap darah. Nyamuk betina ini menyukai darah manusia daripada darah binatang (bersifat *antropofilik*). Darah (proteinnya) diperlukan untuk mematangkan telur agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan dapat menetas. Jangka waktu yang diperlukan nyamuk untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur disebut satu siklus *gonotropik*. Waktu yang diperlukan biasanya bervariasi yaitu antara 3-4 hari (Mundim-Pombo et al., 2021).



Gambar 4. Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*
(Zettel & Kaufman, 2019)

4. Kebiasaan Menghisap Darah

Aedes aegypti merupakan spesies nyamuk vektor arbovirus yang aktif terutama pada siang hari dengan pola aktivitas menggigit yang bersifat diurnal. Perilaku menghisap darah betina menunjukkan dua puncak aktivitas utama: satu pada pagi hari dan satu lagi pada sore atau menjelang senja yang biasanya berkaitan dengan pola aktivitas manusia. Pada periode puncak tersebut, nyamuk meningkatkan frekuensi *host-seeking* dan peluang kontak dengan manusia untuk mendapatkan darah diperlukan dalam siklus reproduksinya. Selain itu, *Aedes aegypti* dapat menggigit lebih dari satu individu dalam satu siklus gonotrofik, terutama jika terganggu saat mengisap darah pertama, meningkatkan kemungkinan *multiple feeding*. Pola temporal tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, kelembapan serta karakteristik lokal seperti urbanisasi dan kebiasaan manusia dalam beraktivitas di luar ruangan. Studi terbaru menunjukkan bahwa pemahaman dinamis dari perilaku menggigit ini penting untuk menentukan waktu intervensi pengendalian vektor yang efektif dan strategi mitigasi risiko penularan penyakit arboviral (Jemberie et al., 2025).

5. Kebiasaan Hinggap

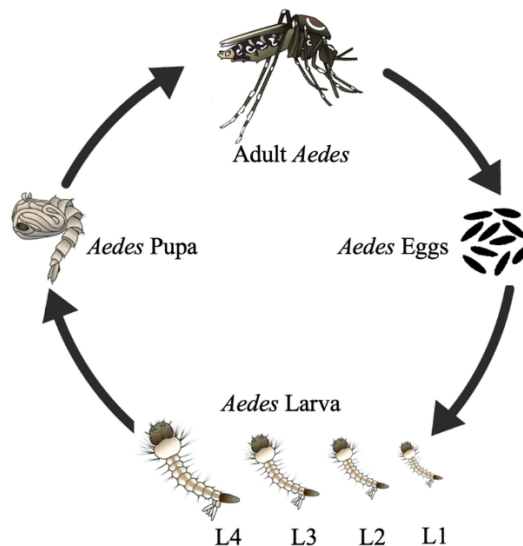
Aedes aegypti menunjukkan perilaku kebiasaan hinggap yang bersifat endofilik, yaitu lebih menyukai lokasi beristirahat di dalam ruangan yang gelap, terlindung, dan dekat dengan sumber aktivitas manusia. Perilaku ini umumnya mencakup area seperti kamar tidur, kamar mandi, ruang tamu, dan dapur, khususnya pada permukaan dinding yang teduh, serta pada objek yang menggantung seperti pakaian atau tirai. Selain itu, populasi dewasa juga dapat ditemukan beristirahat di luar rumah, terutama pada vegetasi atau tempat tersembunyi lainnya yang menawarkan kelembapan tinggi dan perlindungan dari cahaya langsung. Preferensi terhadap lokasi ini erat kaitannya dengan kebutuhan biologis nyamuk betina untuk mendekat pada sumber darah manusia sekaligus mencari lokasi yang aman untuk beristirahat setelah menghisap darah. Pemahaman terhadap pola hinggap ini penting dalam perencanaan intervensi pengendalian yang efektif, seperti penyemprotan residual dalam ruangan atau pengelolaan lingkungan domestik yang dapat mengurangi kontak manusia-vektor secara signifikan (Ortega-López et al., 2024).

6. Jangkauan Terbang

Kemampuan terbang nyamuk rata-rata 40 meter dan maksimal 100 meter. Namun secara pasif misalnya karena angin atau terbawa kendaraan nyamuk dapat berpindah lebih jauh. Nyamuk *Aedes Aegypti* tersebar di daerah tropis dan sub tropis. Di Indonesia nyamuk ini dapat hidup dan berkembang biak pada daerah dengan ketinggian ± 1000 meter diatas permukaan laut. Di atas ketinggian 1000 meter tidak dapat berkembang biak, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah, sehingga tidak memungkinkan bagi kehidupan nyamuk tersebut (Ifka S, 2020).

7. Masa Hidup

Aedes aegypti mengalami metamorfosis sempurna atau holometabolisme, yakni melalui empat fase biologis utama: telur, jentik (larva), kepompong (pupa), dan dewasa (imago). Telur yang diletakkan pada permukaan air akan menetas menjadi larva setelah terendam antara 1–3 hari tergantung kondisi lingkungan, terutama suhu dan kelembapan. Periode larva berlangsung melalui empat instar dan biasanya memakan waktu sekitar 5–8 hari sebelum berubah menjadi pupa, yang kemudian mengalami transformasi menjadi nyamuk dewasa dalam 1–3 hari berikutnya. Total waktu dari telur menjadi nyamuk dewasa pada kondisi optimal berkisar 7–10 hari, namun dapat memanjang pada suhu rendah atau sumber daya terbatas. Umur nyamuk betina dewasa dapat mencapai beberapa minggu hingga dua bulan, dengan musim hujan memperpanjang usia hidup dan potensi penularan virus dengue lebih besar karena sumber perairan lebih tersedia. Keberhasilan metamorfosis sangat dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga memahami dinamika fase hidup ini penting untuk merancang strategi pengendalian vektor yang efektif (Arévalo-Cortés et al., 2022).



Gambar 5. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
(Arévalo-Cortés et al., 2022).

8. Pengamatan Vektor

Timbulnya penularan penyakit DBD pengamatan terhadap vektor akan memberikan informasi yang besar manfaatnya bagi perencanaan dan penilaian program pengendalian penyakit DBD. Dengan kata lain untuk mengadakan penilaian terhadap penyakit DBD perlu dilakukan pengamatan vektor atau biasanya disebut pengamatan entomologi dalam penyakit DBD. Untuk mengetahui kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di suatu lokasi dapat dilakukan beberapa survei di rumah penduduk yang dipilih secara acak antara lain: (Sasmita et al., 2021)

a. Pengamatan Vektor:

1) Daerah Pengamatan

Pengamatan vektor DBD di Indonesia, dilakukan di daerah-daerah:

- a) Daerah endemis atau daerah yang pernah terjadi wabah DBD.
- b) Daerah lain yang diperkirakan (dapat) terjadi penularan penyakit DBD, khususnya kota-kota besar.

Pengamatan ini ditujukan terhadap vektor yaitu *Aedes aegypti*, sebagai vektor penyakit DBD (Sasmita et al., 2021).

2) Tujuan Pengamatan

Pengamatan vektor terdiri dari:

a) Survei Jentik (larva survey)

Survei ini bertujuan untuk:

- (1) Mengetahui jenis tempat yang sering menjadi sarang *Aedes*, baik di dalam maupun di luar rumah.
- (2) Mengetahui jumlah relatif dari sarang-sarang nyamuk dan kepadatan relatif larva.
- (3) Mengetahui kepadatan musiman larva .

b) Survei Nyamuk Dewasa (*adult survey*)

Survei ini bertujuan untuk:

- (1) Mengetahui species *Aedes* yang mana yang paling sering menggigit (mengadakan kontak) dengan manusia.
- (2) Mengetahui puncak kepadatan menggigit manusia (*landing rate/ biting density*), bila dilakukan *whole-day collection*.
- (3) Kepadatan musiman (*seasonal fluctuation of density*) nyamuk (Sasmita et al., 2021).

c) Index-Index Larva

Penentuan index larva yang paling sederhana dan lazim dipakai adalah:

- Angka bebas Jentik = % rumah yang tidak ditemukan jentik pada pemeriksaan jentik *Aedes Aegypti*.

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah yang tidak ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100$$

- House Index = % rumah dimana ditemukan sarang *Aedes aegypti* di suatu daerah.

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100$$

- Container Index = % kontainer yang menjadi sarang *Aedes aegypti* di suatu daerah.

$$CI = \frac{\text{Jumlah container yang positif jentik}}{\text{Jumlah container yang diperiksa}} \times 100$$

- Breteau Index = jumlah kontainer yang menjadi sarang *Aedes aegypti* per 100 rumah di suatu daerah.

$$BI = \frac{\text{Jumlah container yang positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100$$

(Sasmita et al., 2021)

d) Ovitrap Indeks

Ovitrap adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi adanya *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di mana kepadatan populasinya rendah dan survei jentik kebanyakan tidak produktif. Survei ini dilakukan dengan cara memasang ovitrap yaitu berupa bejana, misalnya potongan bambu, kaleng (seperti bekas kaleng susu atau gelas plastik) yang dinding sebelah dalamnya dicat hitam, kemudian diberi air secukupnya. Ke dalam bejana tersebut dimasukkan padel berupa potongan bilah bambu atau kain yang tenunannya kasar dan berwarna gelap sebagai tempat meletakkan telur bagi nyamuk.

Ovitrap diletakkan di dalam dan di luar rumah di tempat yang gelap dan lembap. Setelah 1 minggu dilakukan pemeriksaan ada atau tidaknya telur nyamuk di padel. Perhitungan ovitrap indeks adalah:

$$\frac{\text{Jumlah padel dengan telur}}{\text{Jumlah padel diperiksa}} \times 100$$

(Sasmita et al., 2021).

2.2. Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Jentik *Aedes aegypti*

1. Faktor Lingkungan

Keberadaan jentik *Aedes aegypti* sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang berkaitan langsung dengan tempat berkembang biak nyamuk ini. Faktor-faktor tersebut dapat dibagi menjadi beberapa kategori sebagai berikut: (Nik Abdull Halim et al., 2022).

a. Suhu

Suhu lingkungan memiliki peran penting dalam menentukan keberadaan jentik *Aedes aegypti*, karena berpengaruh langsung terhadap siklus hidup nyamuk dan laju perkembangan telur hingga

menjadi nyamuk dewasa. *Aedes aegypti* merupakan spesies nyamuk yang berkembang biak dengan baik pada suhu optimal antara 25–30°C (Nik Abdull Halim et al., 2022).

1) Pengaruh suhu terhadap perkembangan telur dan larva

Pada suhu tinggi ($>30^{\circ}\text{C}$), perkembangan telur dan larva menjadi lebih cepat. Namun, suhu yang terlalu tinggi ($>35^{\circ}\text{C}$) dapat menyebabkan kematian larva akibat dehidrasi dan stres termal. Sebaliknya, suhu rendah ($<20^{\circ}\text{C}$) memperlambat perkembangan dan dapat menghambat proses penetasan telur (Nik Abdull Halim et al., 2022).

2) Pengaruh suhu terhadap daya tahan telur

Telur *Aedes aegypti* mampu bertahan dalam kondisi kering hingga beberapa bulan, terutama di daerah tropis dengan suhu sedang. Penelitian menunjukkan bahwa suhu rendah dapat memperpanjang masa inkubasi telur, sedangkan suhu tinggi mempercepat penetasan (Nik Abdull Halim et al., 2022).

3) Pengaruh suhu terhadap aktivitas nyamuk dewasa

Suhu yang tinggi meningkatkan aktivitas nyamuk dewasa, termasuk dalam mencari makan dan bertelur. Pada suhu optimal (25–30°C), nyamuk betina lebih aktif dalam menggigit manusia dan mencari tempat bertelur. Suhu ekstrem ($>40^{\circ}\text{C}$ atau $<15^{\circ}\text{C}$) dapat mengurangi aktivitas nyamuk dan menyebabkan kematian populasi (Nik Abdull Halim et al., 2022).

b. Kelembapan

Kelembapan udara juga berperan penting dalam menentukan keberlangsungan hidup *Aedes aegypti*, terutama pada fase telur dan larva. Kelembapan relatif yang tinggi (di atas 70%) mendukung perkembangan nyamuk, sedangkan kelembapan yang sangat rendah dapat menyebabkan telur mengalami desikasi (kekeringan) dan tidak menetas (Lemos-Silva et al., 2025).

1) Hubungan kelembapan dengan daya tahan telur

Telur *Aedes aegypti* dapat bertahan dalam kondisi kering hingga beberapa bulan, tetapi tingkat keberhasilannya menetas lebih tinggi pada lingkungan yang lembap. Kelembapan yang rendah (<50%) menyebabkan tingkat kematian telur lebih tinggi, meskipun telur masih dapat menetas saat terkena air kembali (Lemos-Silva et al., 2025).

2) Pengaruh kelembapan terhadap pertumbuhan larva dan pupa

Larva dan pupa memerlukan lingkungan dengan kelembapan tinggi untuk berkembang optimal. Jika tingkat kelembapan rendah, laju evaporasi dari air dalam tempat perindukan meningkat, yang dapat mengurangi volume air dan mengancam kelangsungan hidup larva (Lemos-Silva et al., 2025).

3) Korelasi kelembapan dengan aktivitas nyamuk dewasa

Aktivitas nyamuk dewasa, terutama dalam mencari makan dan bertelur, meningkat pada kelembapan tinggi. Pada kelembapan relatif di bawah 60%, nyamuk lebih rentan mengalami dehidrasi, yang mengurangi umur hidup dan tingkat reproduksi (Lemos-Silva et al., 2025).

c. Keberadaan Genangan Air

Aedes aegypti biasanya berkembang biak di tempat-tempat dengan genangan air bersih yang tidak mengalir, seperti bak mandi, tempat sampah, dan pot tanaman. Genangan air ini menjadi tempat ideal bagi nyamuk untuk bertelur. Semakin banyak genangan air yang ada, semakin tinggi kemungkinan adanya jentik nyamuk. Faktor-faktor lain seperti curah hujan yang tinggi juga dapat meningkatkan jumlah genangan air dan memperbesar peluang berkembangnya jentik. Keberadaan genangan air merupakan faktor utama dalam menentukan keberadaan jentik *Aedes aegypti*, karena nyamuk ini bersifat ovipar (bertelur di tempat yang tergenang air). Genangan air

yang bersih dan stagnan menjadi tempat utama bagi nyamuk betina untuk bertelur (Nurjana et al., 2023).

1) Jenis tempat perindukan

Aedes aegypti lebih memilih bertelur pada genangan air yang berada di wadah buatan manusia, seperti bak mandi, ember, talang air, dan ban bekas yang mengandung air hujan.

Genangan air alami, seperti kolam atau rawa, jarang menjadi tempat bertelur karena nyamuk ini lebih menyukai air yang tenang dan terlindung (Nurjana et al., 2023).

2) Karakteristik air yang disukai

Nyamuk lebih menyukai air bersih dan tidak terkontaminasi limbah. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat kejernihan air berpengaruh terhadap jumlah telur yang diletakkan, di mana nyamuk lebih suka bertelur di air yang tidak terlalu kotor tetapi juga tidak terlalu jernih (Nurjana et al., 2023).

3) Frekuensi penggantian air dan populasi jentik

Jika air di dalam wadah tidak sering dikuras, jentik akan berkembang dengan baik dan bertransformasi menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 7–10 hari tergantung pada suhu dan kondisi lingkungan. Namun, jika genangan air mengering sebelum jentik berubah menjadi pupa, mereka akan mati (Nurjana et al., 2023).

4) Ketersediaan genangan air di musim hujan dan kemarau

Populasi *Aedes aegypti* cenderung meningkat pada musim hujan karena banyaknya tempat perindukan alami dan buatan yang tergenang air. Sebaliknya, pada musim kemarau, populasi dapat berkurang karena banyak genangan air yang mengering.

Namun, telur yang diletakkan di permukaan kering dapat tetap bertahan hingga beberapa bulan dan menetas saat terendam air kembali (Nurjana et al., 2023).

2. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor merupakan salah satu strategi utama dalam mengurangi penyebaran penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD). Dalam konteks ini, *Aedes aegypti* adalah vektor utama yang mentransmisikan virus dengue. Keberadaan jentik *Aedes aegypti* di lingkungan sekitar sangat berkaitan dengan upaya pengendalian yang dilakukan oleh masyarakat dan pihak berwenang. Beberapa pendekatan yang digunakan dalam pengendalian nyamuk ini meliputi pengendalian fisik, kimiawi, dan biologis:

a. Pengendalian Fisik/Mekanik

Pengendalian fisik/Mekanik bertujuan untuk mengurangi tempat berkembang biak nyamuk dengan cara mengeringkan atau membersihkan genangan air. Contohnya adalah dengan memastikan tidak ada air yang tertampung di dalam pot, ember, atau tempat lain yang bisa menjadi media berkembang biaknya nyamuk.

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) adalah upaya pengendalian vektor yang paling umum dilakukan untuk mengurangi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*. Upaya ini sangat efektif dalam mengurangi populasi jentik karena nyamuk ini bertelur di tempat-tempat yang tergenang air, seperti bak mandi, ember, dan kaleng bekas. Program PSN meliputi kegiatan berikut:

- Menguras: Menjaga agar wadah-wadah penampung air, seperti bak mandi, talang air, dan ember, selalu dalam keadaan bersih dan tidak tergenang air lebih dari satu minggu. Jentik *Aedes aegypti* berkembang biak dalam air stagnan.
- Menutup: Menutup wadah-wadah yang dapat menampung air, seperti drum atau bak penampung air, untuk mencegah air hujan menjadi tempat berkembang biaknya jentik.

- Mendaur Ulang: Mengurangi tempat-tempat penampungan air yang tidak terpakai, seperti kaleng bekas atau ban yang sering menjadi tempat berkembang biak nyamuk.

Melalui PSN yang rutin, dapat dipastikan bahwa tempat perindukan jentik nyamuk dikurangi, sehingga mengurangi pula potensi perkembangan jentik *Aedes aegypti*. Program ini telah terbukti efektif dalam menurunkan angka kejadian DBD di banyak daerah (Putri et al., 2021).

b. Pengendalian Kimiawi

Insektisida digunakan untuk membunuh nyamuk dewasa dan jentik yang berada di dalam air. Beberapa metode pengendalian vektor yang melibatkan insektisida antara lain:

- Fogging: Penyemprotan insektisida dalam bentuk kabut (fog) yang ditujukan untuk membunuh nyamuk dewasa yang terbang di sekitar lingkungan. Meskipun efektif dalam mengurangi nyamuk dewasa, fogging tidak dapat membunuh jentik yang ada di dalam genangan air.
- Larvasida: Insektisida yang diterapkan langsung ke tempat-tempat perindukan air, seperti bak mandi atau ember yang tergenang, untuk membunuh jentik yang ada dalam air. Penggunaan larvasida dapat memutus siklus hidup nyamuk dengan membunuh larva sebelum mereka berkembang menjadi nyamuk dewasa.

Namun, penggunaan insektisida harus dilakukan secara hati-hati. Penggunaan yang berlebihan atau tidak terkontrol dapat menyebabkan resistensi pada nyamuk dan menyebabkan penurunan efektivitas pengendalian vektor. Oleh karena itu, rotasi penggunaan insektisida dan pengawasan yang ketat sangat diperlukan (Juhairiyah et al., 2025).

c. Pengendalian Biologis

Pengendalian biologis adalah penggunaan organisme lain yang dapat mengendalikan populasi nyamuk. Salah satu metode pengendalian biologis adalah dengan memperkenalkan predator alami yang memangsa larva *Aedes aegypti*. Ikan cupang (*Betta splendens*) telah diteliti sebagai predator efektif untuk larva nyamuk ini. Penelitian menunjukkan bahwa varietas ikan cupang tertentu memiliki kemampuan predasi yang signifikan terhadap larva *Aedes aegypti*, sehingga dapat digunakan sebagai agen pengendalian biologis untuk mengurangi populasi jentik nyamuk.

Ikan cupang (*Betta splendens*), yang dikenal dengan keindahan warna dan gerakannya, telah diteliti dan terbukti sebagai predator alami yang efektif untuk larva *Aedes aegypti*. Ikan cupang ini memiliki sifat karnivora, yang berarti mereka mengonsumsi organisme lain, termasuk larva nyamuk. Penelitian menunjukkan bahwa berbagai varietas ikan cupang, terutama yang memiliki ukuran tubuh lebih besar, memiliki kemampuan predasi yang lebih tinggi terhadap larva *Aedes aegypti*. Ikan ini sangat efektif dalam mengurangi jumlah larva nyamuk yang ada di tempat-tempat perindukan air, seperti kolam, bak mandi, atau genangan air lainnya.

Ikan cupang memangsa larva nyamuk dengan cara menangkap dan memakannya saat larva berada di permukaan atau bagian bawah genangan air. Dengan memperkenalkan ikan cupang ke dalam wadah perindukan yang terkontaminasi oleh larva *Aedes aegypti*, populasi jentik nyamuk dapat ditekan secara alami tanpa menggunakan bahan kimia atau insektisida yang dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Keberhasilan penggunaan ikan cupang sebagai agen pengendalian biologis dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ikan cupang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan pada metode pengendalian kimia, yang sering kali menimbulkan masalah

seperti resistensi nyamuk terhadap insektisida, atau bahkan dampak negatif terhadap ekosistem. Selain itu, pengenalan ikan cupang ke dalam sistem pengelolaan vektor dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam program pemberantasan sarang nyamuk (PSN), yang dilakukan secara berkelanjutan di masyarakat.

Namun, meskipun ikan cupang terbukti efektif dalam mengendalikan larva *Aedes aegypti*, implementasi metode ini perlu dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan dan keberagaman ekosistem setempat. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang penggunaan ikan cupang dalam pengendalian populasi nyamuk di berbagai kondisi lingkungan dan habitat yang berbeda.

Dengan demikian, ikan cupang dapat menjadi solusi alternatif yang ramah lingkungan dan terjangkau dalam pengendalian vektor penyakit yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, serta memberikan manfaat bagi pengurangan dampak buruk dari penggunaan insektisida yang berlebihan (Adrianto et al., 2024).

Selain itu, bakteri *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI) juga sering digunakan untuk mengendalikan larva nyamuk secara selektif dan lebih ramah lingkungan. bakteri yang memiliki kemampuan untuk membunuh larva nyamuk, khususnya larva *Aedes aegypti*, yang merupakan vektor utama penyebab penyakit seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), Zika, dan Chikungunya.

Bacillus thuringiensis israelensis (BTI) adalah spesies bakteri yang menghasilkan toksin protein kristal (Cry) yang sangat spesifik dalam membunuh larva nyamuk. Toksin ini bekerja dengan cara menyerang sistem pencernaan larva nyamuk setelah mereka mengonsumsi bakteri yang terdapat dalam air tempat perindukan. Ketika larva memakan BTI, toksin yang dilepaskan oleh bakteri ini mempengaruhi sistem pencernaan larva dengan merusak dinding saluran pencernaan dan menyebabkan kelumpuhan, dehidrasi, dan

kematian. BTI hanya efektif pada larva nyamuk, dan organisme lain yang tidak mengonsumsi bakteri ini tidak akan terpengaruh, menjadikannya aman bagi ekosistem secara keseluruhan.

Keuntungan utama penggunaan BTI adalah bahwa bakteri ini tidak membahayakan organisme non-target seperti ikan, burung, atau serangga lainnya yang mungkin hidup di lingkungan yang sama. Berbeda dengan insektisida kimia yang sering kali memiliki dampak negatif terhadap ekosistem dan makhluk hidup lainnya, BTI bekerja secara selektif pada larva nyamuk. Ini membuat BTI menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan dalam pengendalian vektor penyakit.

Selain itu, BTI dapat diaplikasikan pada berbagai tempat perindukan nyamuk, seperti kolam, saluran air, bak mandi, dan wadah lainnya yang tergenang air. Penggunaan BTI telah terbukti efektif dalam mengendalikan populasi larva *Aedes aegypti* di berbagai tempat, terutama di daerah-daerah yang sering terpapar oleh penyebaran penyakit DBD. Karena BTI juga dapat bertahan di dalam air untuk waktu yang cukup lama, aplikasi tunggal dalam periode tertentu sudah cukup untuk mengurangi jumlah jentik secara signifikan.

Meskipun penggunaan BTI sangat efektif, penggunaannya tetap harus dilakukan dengan tepat. Aplikasi yang tidak teratur dapat mengurangi efektivitasnya dan berpotensi menyebabkan resistensi pada larva nyamuk. Oleh karena itu, aplikasi BTI harus dilakukan sesuai dengan dosis yang dianjurkan dan dalam interval yang tepat untuk memastikan pengendalian jentik nyamuk yang optimal.

Secara keseluruhan, penggunaan *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI) sebagai larvasida biologis menawarkan solusi yang efektif, selektif, dan ramah lingkungan dalam mengendalikan populasi larva *Aedes aegypti*. Penggunaan larvasida biologis ini merupakan bagian dari pendekatan pengendalian vektor yang berkelanjutan dan dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) di masyarakat (Zaki, 2020).

2.3. Karakteristik Pelabuhan Bakauheni

Pelabuhan Bakauheni merupakan salah satu pelabuhan penting di Indonesia yang terletak di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pelabuhan ini menjadi pintu gerbang utama bagi transportasi laut yang menghubungkan Pulau Sumatra dengan Pulau Jawa. Pelabuhan Bakauheni memiliki peran penting dalam sektor logistik dan ekonomi, terutama dalam mendukung arus barang dan penumpang antara kedua pulau besar tersebut. Selain itu, Pelabuhan Bakauheni juga menjadi akses utama bagi kendaraan darat yang melintasi jalur tol Trans Sumatra. Secara geografis, Pelabuhan Bakauheni berlokasi di ujung selatan Pulau Sumatra dan berfungsi sebagai penghubung dengan Pelabuhan Merak di Pulau Jawa. Bakauheni memiliki pelabuhan ferry yang melayani transportasi penumpang dan barang, serta menjadi pusat distribusi bahan pangan, bahan bakar, dan produk-produk lainnya untuk wilayah Sumatra (Wijata, 2016).

Sebagai pelabuhan utama, Bakauheni memainkan peranan penting dalam perekonomian regional, mengingat banyaknya arus transportasi barang dan penumpang yang melintasi kawasan ini. Namun, dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi, Bakauheni juga rentan terhadap potensi penyebaran penyakit, termasuk DBD. Apalagi, kawasan pelabuhan sering kali memiliki infrastruktur yang kurang optimal dalam menjaga kebersihan lingkungan dan pengelolaan air yang baik (Sanna & Hsieh, 2020).

Pelabuhan sebagai kawasan yang ramai dan padat aktivitas memiliki potensi tinggi untuk menjadi tempat penyebaran penyakit, termasuk DBD. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap penyebaran DBD di pelabuhan antara lain:

- **Kepadatan Penduduk:** Pelabuhan merupakan titik transit bagi ribuan orang dari berbagai daerah, yang meningkatkan risiko penularan penyakit. Transportasi yang padat, baik berupa penumpang maupun barang, dapat menjadi saluran penyebaran vektor penyakit.

- Kehadiran Genangan Air: Pelabuhan sering kali memiliki genangan air di sekitar dermaga, peralatan kapal, atau tumpahan air hujan, yang menjadi tempat berkembang biak bagi nyamuk *Aedes*.
- Mobilitas Orang dan Barang: Aktivitas lalu lintas barang dan manusia yang tinggi di pelabuhan dapat menyebabkan penyebaran nyamuk dan vektor lainnya ke berbagai tempat.
- Kondisi Lingkungan: Kawasan pelabuhan sering kali kurang terjaga kebersihannya, dengan banyaknya sampah yang menjadi tempat perindukan nyamuk (Rohani, A., et al., 2017).

Beberapa studi yang dilakukan di pelabuhan lain menunjukkan bahwa kawasan pelabuhan berisiko tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan di Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta, yang menemukan bahwa kondisi lingkungan yang kurang terkelola dengan baik menjadi faktor utama penyebaran nyamuk *Aedes*.

Penelitian lainnya di Pelabuhan Surabaya menunjukkan bahwa aktivitas pengumpulan air hujan yang terkontaminasi di area pelabuhan berkontribusi terhadap meningkatnya populasi nyamuk *Aedes*. Oleh karena itu, penting bagi pihak pengelola pelabuhan untuk melakukan langkah-langkah pencegahan, seperti pemantauan rutin terhadap tempat berkembang biaknya nyamuk dan meningkatkan kesadaran tentang kebersihan di lingkungan pelabuhan (Nurdin, M., 2021).

2.4. Karakteristik Bandara Radin Inten II

Bandara Radin Inten II di Lampung Selatan merupakan infrastruktur transportasi udara utama di Provinsi Lampung yang berfungsi sebagai penghubung strategis antara Sumatra dan Jawa. Sejak beroperasi pada 1981, bandara ini mengalami berbagai tahap pengembangan, termasuk perluasan terminal penumpang untuk menyesuaikan kapasitas layanan dengan peningkatan permintaan transportasi udara. Perkembangan tersebut tidak

hanya mencerminkan pertumbuhan mobilitas penduduk, tetapi juga kebutuhan modernisasi fasilitas untuk mendukung konektivitas regional.

Menurut Supriyadi (2019), peningkatan kapasitas Bandara Radin Inten II berkaitan erat dengan meningkatnya kebutuhan transportasi udara serta upaya pemerintah daerah dalam memperkuat sektor pariwisata. Modernisasi bandara berkontribusi pada peningkatan aksesibilitas menuju berbagai destinasi domestik dan internasional, sehingga memperluas peran Lampung dalam jaringan transportasi nasional. Hal ini menempatkan bandara sebagai simpul strategis dalam pergerakan manusia maupun barang.

Dari perspektif ekonomi, bandara ini memiliki fungsi vital dalam mendukung logistik dan distribusi komoditas unggulan Lampung seperti kopi, karet, dan kelapa sawit. Fasilitas udara yang semakin baik turut mempercepat arus barang dan penumpang, yang pada gilirannya meningkatkan daya saing daerah. Nugroho dan Prabowo (2020) menegaskan bahwa pengembangan infrastruktur bandara secara langsung meningkatkan daya tarik pariwisata serta mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah, sehingga menjadikan Bandara Radin Inten II sebagai aset strategis dalam pembangunan regional.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan pasar dan meningkatkan kenyamanan penumpang, Bandara Radin Inten II telah mengalami sejumlah pengembangan fasilitas. Beberapa fasilitas yang kini tersedia di bandara ini antara lain:

- **Terminal Penumpang:** Terminal Bandara Radin Inten II telah mengalami perluasan yang signifikan, dengan desain modern yang mampu menampung lebih banyak penumpang. Fasilitas yang ada di terminal mencakup ruang tunggu yang luas, pusat informasi, ruang VIP, restoran, serta fasilitas umum lainnya yang mendukung kenyamanan penumpang.
- **Landasan Pacu:** Landasan pacu di Bandara Radin Inten II telah diperpanjang dan diperkuat untuk mengakomodasi jenis pesawat yang lebih besar. Peningkatan panjang dan ketahanan landasan pacu ini

memungkinkan bandara untuk melayani penerbangan dengan pesawat berbadan besar, termasuk pesawat berbadan lebar, yang sebelumnya tidak dapat dilayani.

- Fasilitas Kargo: Bandara Radin Inten II memiliki fasilitas kargo yang mendukung pengiriman barang, termasuk untuk komoditas ekspor dan impor. Dengan kapasitas yang terus berkembang, fasilitas ini berfungsi untuk mendukung industri dan sektor agrikultur di Lampung.
- Parkir Pesawat: Dengan jumlah penerbangan yang semakin meningkat, bandara ini juga mengembangkan area parkir pesawat yang lebih luas dan efisien, yang memungkinkan banyak pesawat dapat parkir pada waktu yang bersamaan, menghindari keterlambatan operasional.
- Peningkatan fasilitas ini merupakan bagian dari rencana pengembangan yang lebih besar untuk menjadikan Bandara Radin Inten II sebagai bandara yang lebih efisien dan dapat bersaing dengan bandara lain di Indonesia (Kementerian Perhubungan RI., 2021).

Bandara merupakan tempat dengan kepadatan manusia yang tinggi, yang menghubungkan berbagai wilayah, baik domestik maupun internasional. Mobilitas tinggi penumpang dan barang menjadikan bandara sebagai salah satu titik potensi penyebaran penyakit infeksi, termasuk DBD. Beberapa faktor yang meningkatkan potensi penyebaran DBD di bandara adalah:

- Kepadatan Penumpang: Bandara adalah tempat transit bagi ribuan orang yang datang dari berbagai daerah, termasuk daerah dengan tingkat kejadian DBD yang tinggi. Penyebaran virus dengue dapat terjadi melalui gigitan nyamuk yang sudah terinfeksi, yang mungkin berada di bandara atau ikut bersama penumpang yang datang dari daerah endemis.
- Kehadiran Vektor Nyamuk: Bandara, dengan banyaknya area terbuka, terminal, dan ruang tertutup yang sering kali memiliki kelembapan tinggi, bisa menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk Aedes. Genangan air yang tidak dikelola dengan baik di

sekitar bandara, seperti di area taman, drainase, atau area luar bangunan, memberikan tempat yang ideal bagi larva nyamuk untuk berkembang.

- Proses Penerbangan Internasional: Penumpang yang datang dari luar negeri, terutama dari negara-negara endemis DBD, dapat membawa virus dengue ke bandara. Dengan adanya mobilitas global, potensi penyebaran penyakit ke wilayah lain juga meningkat.
- Menurut penelitian oleh Rahmawati et al. (2020), bandara menjadi salah satu tempat kritis yang harus mendapatkan perhatian dalam hal pengendalian penyakit, terutama yang ditularkan oleh vektor seperti DBD. Penanganan genangan air dan pengawasan terhadap area yang rentan menjadi langkah yang sangat penting dalam pencegahan penyebaran DBD.

Bandara Radin Inten II, sebagai salah satu bandara utama di Indonesia, memiliki potensi untuk menjadi tempat penyebaran penyakit DBD jika tidak dikelola dengan baik. Tingginya mobilitas manusia dan kemungkinan adanya vektor nyamuk di lingkungan sekitar bandara menambah kompleksitas dalam pencegahan penyakit ini. Oleh karena itu, penting bagi pengelola bandara untuk mengimplementasikan kebijakan pengelolaan lingkungan yang efektif, termasuk pemantauan keberadaan nyamuk, pengelolaan genangan air, dan edukasi kepada penumpang dan pegawai bandara.

Dengan berbagai langkah pengendalian yang telah dilakukan, diharapkan Bandara Radin Inten II dapat menjadi contoh dalam upaya pencegahan dan pengendalian DBD di tempat umum dengan mobilitas tinggi. Ini juga merupakan bagian dari strategi untuk mengurangi beban penyakit DBD di Indonesia, yang telah menjadi perhatian serius bagi sektor kesehatan masyarakat (Rahmawati et al., 2020).

2.5. Penelitian Terdahulu

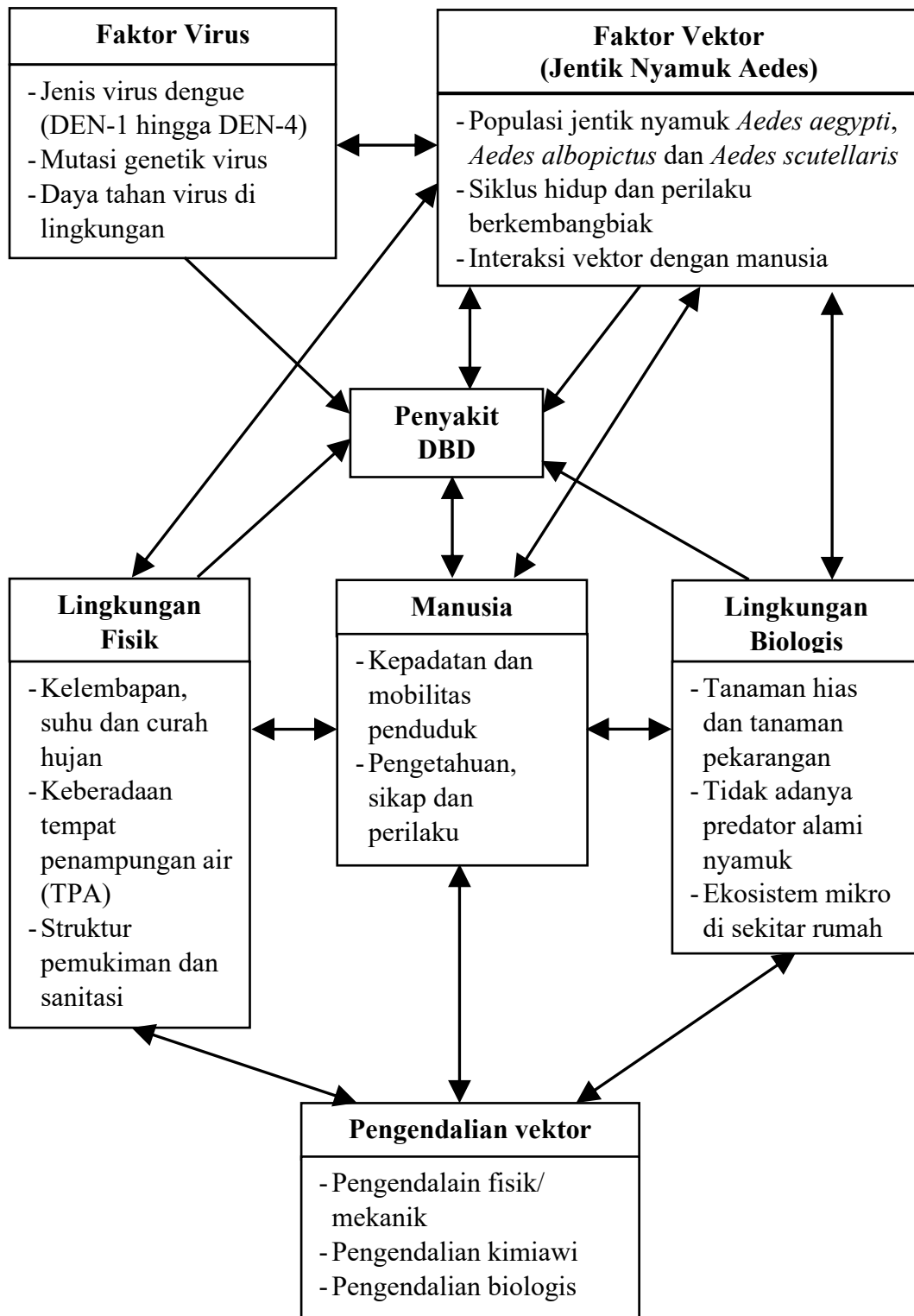
Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Pengukuran Variabel	Populasi Sampel	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Uji resistensi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap sipermetrin 0,05% di Pelabuhan Sungai Duku dan Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru (Handayani et al., 2021).	Resistensi nyamuk terhadap insektisida sipermetrin 0,05%.	Populasi: Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dari ovitrap & habitat larva. Sampel: 250 nyamuk betina (125 per lokasi).	Deskriptif, cross sectional; uji resistensi WHO impregnated paper; analisis uji T independent.	Mortalitas 83% di pelabuhan dan 81,25% di bandara. Kategori toleran menurut WHO. Tidak ada perbedaan signifikan antar lokasi.
2	Karakteristik habitat <i>Aedes aegypti</i> di wilayah kerja bandara, pelabuhan dan pos lintas batas (Affiandy, 2019).	Faktor lingkungan fisik; tipe TPA; indeks HI, CI, BI.	Seluruh TPA di tiga lokasi, sampel dipilih secara purposive.	Survei deskriptif-observasional; survei jentik, pencatatan lingkungan; analisis deskriptif & chi-square.	Pelabuhan memiliki BI tertinggi. Faktor lingkungan (genangan air, sanitasi buruk) berhubungan signifikan dengan keberadaan jentik ($p < 0,05$). Bandara memiliki kepadatan jentik lebih rendah karena pengawasan lingkungan lebih ketat.
3	Hubungan kondisi lingkungan dengan kejadian demam berdarah dengue di Kota Semarang (Purnama, 2023).	Kondisi lingkungan fisik, biologis, sosial.	Populasi: masyarakat Semarang. Sampel: 37 kasus dan 37 kontrol.	Observasional analitik, case control; observasi ceklist 9 poin; analisis univariat dan uji kontingensi C.	Ada hubungan signifikan antara kondisi lingkungan buruk dan kejadian DBD ($p < 0,05$). Kekuatan korelasi bervariasi dari lemah hingga kuat.

No.	Judul Penelitian	Pengukuran Variabel	Populasi Sampel	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4	Knowledge, attitudes, and practices regarding dengue prevention among health volunteers in an urban area Malang, Indonesia (Rakhmani & Zuhriyah, 2024).	Pengetahuan, sikap, dan praktik (KAP) pencegahan DBD.	Populasi: kader kesehatan di wilayah perkotaan. Sampel: kader kesehatan aktif yang memenuhi kriteria inklusi.	Studi observasional deskriptif analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional).	Tingkat pengetahuan dan sikap kader terhadap pencegahan DBD tergolong baik, namun praktik pencegahan belum sepenuhnya optimal. Pengetahuan dan sikap berhubungan signifikan dengan praktik pencegahan DBD.
5	Risk factors associated with passengers with imported dengue fever at international airports in Taiwan (Wang & Tsay, 2022).	Karakteristik demografi, riwayat perjalanan, gejala klinis.	8.656 penumpang (451 positif, 8.205 negatif).	Retrospektif, analisis data TNIDSS; deskriptif, chi-square, regresi logistik.	Lama tinggal 16–30 hari (AOR=4,35), tujuan perjalanan tertentu (AOR=1,63), dan ≥ 3 gejala (AOR=3,26) meningkatkan risiko positif dengue. Gejala pernapasan menurunkan risiko.
6	Dengue virus importation risks in Africa: A modelling study (Poongavanan et al., 2024).	Volume perjalanan, P-index (iklim), densitas penduduk.	Bandara di 54 negara Afrika; data IATA 2019.	Studi pemodelan kuantitatif; risk flow model; korelasi Spearman.	Negara berisiko tinggi meliputi Mesir, Afrika Selatan, Kenya, Mauritius. Korelasi indeks iklim dengan kasus dengue signifikan (p hingga 0,954). Mobilitas udara & iklim sangat berpengaruh.

No.	Judul Penelitian	Pengukuran Variabel	Populasi Sampel	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
7	Water containers and the preferable conditions for laying eggs by Aedes mosquitoes in Maros Regency, South of Sulawesi, Indonesia (Nurjana et al., 2023).	Jenis wadah, lokasi, warna, kondisi tutup, kebiasaan menguras.	300 rumah; 1.269 kontainer diperiksa.	Survei cross sectional; single larvae survey; chi-square dan regresi logistik.	Variabel signifikan: kontainer non-air (AOR=2,38), lokasi dalam rumah (AOR=3,70), tidak menguras mingguan (AOR=30,52). Wadah tersembunyi (dispenser tray, jerry can) paling banyak jentik.
8	Environmental variables related to Aedes aegypti breeding spots and the occurrence of arbovirus diseases (da Silva & Scalize, 2023).	Variabel sanitasi, klimatologi, dan sosial-ekologi.	50 artikel; total populasi >1,54 juta orang.	Systematic literature review; descriptive statistics.	Variabel air (44%), limbah padat (38%), curah hujan (42%), suhu (38%) signifikan. Gangguan pasokan air meningkatkan risiko DBD hingga 3,8 kali.
9	The impact of environmental management on reducing Aedes population in port areas: A case study in Surabaya (Nurdin et al., 2021).	HI, CI, BI sebelum & sesudah intervensi.	Kontainer air & genangan di area Pelabuhan.	Studi intervensi pre post; analisis deskriptif & paired t-test.	Intervensi meningkatkan drainase & kebersihan. HI & BI turun signifikan ($p<0,05$). Modifikasi lingkungan terbukti efektif menurunkan kepadatan jentik.

2.6. Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka Teori (Rahayu et al., 2021).

Kerangka teori menunjukkan bahwa kejadian DBD merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor virus, faktor vektor, lingkungan fisik dan biologis, faktor manusia, serta upaya pengendalian vektor. Variabel virus, seperti serotipe dengue, mutasi genetik, dan ketahanan virus di lingkungan menentukan tingkat virulensi dan kemampuan virus bertahan, sehingga memengaruhi potensi penularan. Faktor vektor khususnya populasi jentik dan siklus hidup *Aedes aegypti* menentukan kapasitas penularan, selain itu tingginya populasi vektor meningkatkan probabilitas kontak manusia dan nyamuk. Kondisi lingkungan fisik, termasuk suhu, kelembapan, curah hujan, serta keberadaan tempat penampungan air, membentuk habitat yang optimal bagi pertumbuhan jentik, sementara lingkungan biologis seperti vegetasi pekarangan dan minimnya predator alami memperkuat keberlangsungan vektor (Rahayu et al., 2021).

Faktor manusia berperan sebagai penguat atau penghambat penularan melalui mobilitas penduduk, kepadatan hunian, dan perilaku kesehatan yang menentukan eksposur terhadap nyamuk. Seluruh faktor tersebut berinteraksi sehingga menciptakan risiko epidemiologis yang bervariasi antarwilayah. Upaya pengendalian vektor secara fisik, kimiawi, maupun biologis berfungsi sebagai variabel intervensi yang memodifikasi hubungan antarvariabel sebelumnya. Efektivitas pengendalian sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat, sehingga keberhasilan menurunkan kejadian DBD sangat bergantung pada integrasi seluruh komponen dalam kerangka teori (Rahayu et al., 2021).

2.7. Kerangka Pemikiran

1. Faktor Lingkungan

a. Suhu

Suhu udara memiliki pengaruh langsung terhadap laju perkembangan jentik dan siklus hidup nyamuk. Suhu optimal untuk perkembangan *Aedes aegypti* berkisar antara 25–30°C. Suhu di

kedua lokasi penelitian akan dibandingkan untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan yang mempengaruhi populasi jentik (Nik Abdull Halim et al., 2022).

b. Kelembapan

Kelembapan relatif berkontribusi terhadap daya tahan telur dan tingkat evaporasi air di habitat larva. Kelembapan tinggi dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup nyamuk, sementara kelembapan rendah dapat mempercepat penguapan air di tempat perindukan dan menghambat perkembangan larva (Lemos-Silva et al., 2025).

2. Karakteristik Lingkungan di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II

a. Pelabuhan Bakauheni

Pelabuhan ini memiliki tingkat kelembapan yang tinggi karena berada di daerah pesisir. Aktivitas bongkar muat barang dan pergerakan penumpang menciptakan lingkungan dengan banyak kemungkinan genangan air dari kontainer, kapal, maupun fasilitas pelabuhan lainnya. Suhu di kawasan pelabuhan juga dipengaruhi oleh pergerakan air laut dan paparan sinar matahari yang tinggi (Nurdin, M., 2021).

b. Bandara Radin Inten II

Bandara memiliki lingkungan yang lebih tertutup dengan sistem drainase yang lebih terkontrol dibandingkan pelabuhan. Namun, wadah-wadah buatan seperti tempat penampungan air di sekitar bandara dapat menjadi habitat potensial bagi nyamuk. Selain itu, aktivitas penerbangan yang padat dapat mempengaruhi suhu dan kelembapan di sekitar lokasi (Rahmawati et al, 2020).

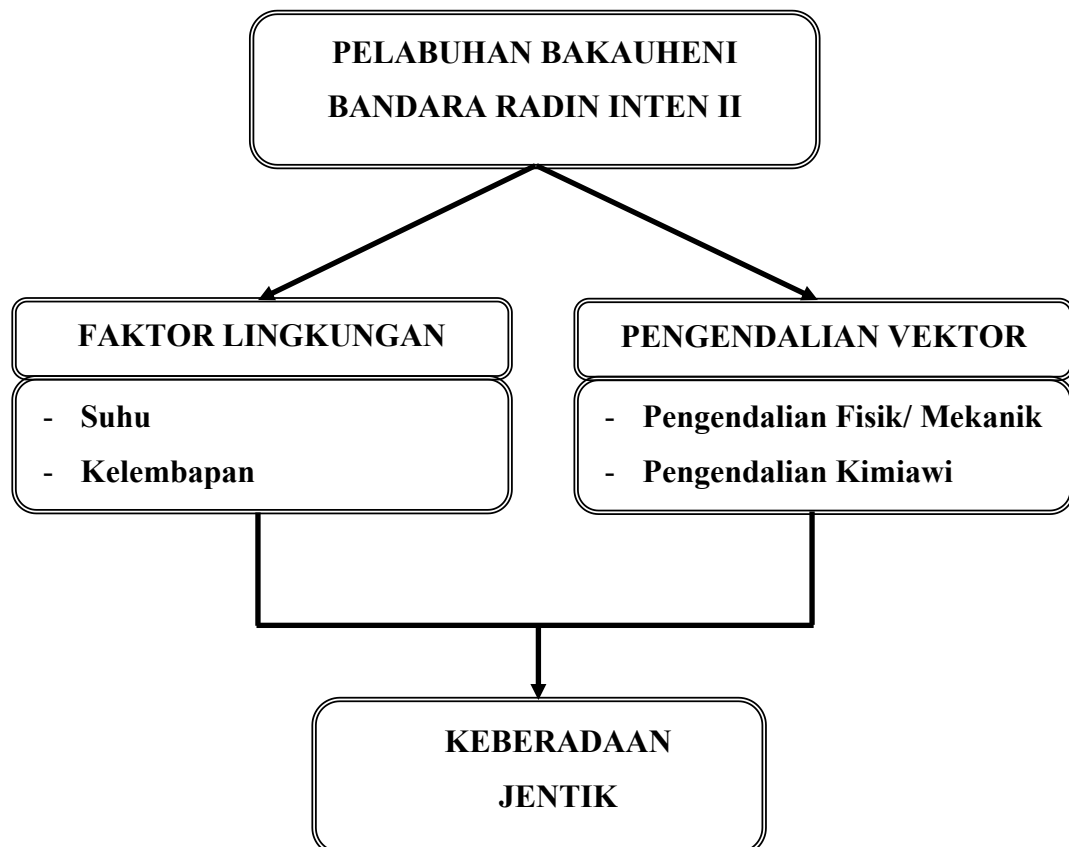
3. Metode Pengendalian Vektor

a. Pengendalian Fisik/Mekanik

Pengendalian fisik/mekanik atau mekanik melibatkan langkah-langkah manual untuk mengurangi tempat perindukan jentik, seperti menguras wadah-wadah penampung air, menutup rapat tempat penampungan air, dan mendaur ulang barang bekas yang dapat menampung air (Putri et al., 2021).

b. Pengendalian Kimiawi

Pengendalian kimiawi mengacu pada penggunaan insektisida atau larvasida untuk membunuh jentik atau nyamuk dewasa. Ini termasuk penerapan insektisida dalam bentuk fogging untuk membunuh nyamuk dewasa, atau pemberian larvasida pada tempat-tempat yang berpotensi menjadi sarang jentik (Juhairiyah et al., 2025).



Gambar 7. Kerangka Pemikiran

2.8. Hipotesis

1. Terdapat hubungan antara suhu lingkungan dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
2. Terdapat hubungan antara kelembapan udara dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
3. Terdapat hubungan antara pengendalian vektor secara fisik/mekanik dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
4. Terdapat hubungan antara pengendalian vektor secara kimiawi dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
5. Terdapat pengaruh antara suhu, kelembapan, pengendalian vektor secara fisik/mekanik dan pengendalian vektor secara kimiawi terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II?
6. Terdapat perbedaan suhu lingkungan antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
7. Terdapat perbedaan kelembapan udara antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
8. Terdapat perbedaan pengendalian vektor secara fisik/mekanik antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.
9. Terdapat perbedaan pengendalian vektor secara kimiawi antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian bersifat *Cross Sectional* yaitu untuk mempelajari dinamika hubungan antara faktor lingkungan dan pengendalian vektor dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* dengan cara observasi atau pengumpulan data.

Selain itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan faktor lingkungan dan pengendalian vektor yang mempengaruhi keberadaan jentik *Aedes aegypti* di dua lokasi yang berbeda, yaitu Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Pendekatan komparatif ini dipilih karena akan memberikan gambaran mengenai perbedaan kondisi lingkungan serta efektivitas pengendalian vektor di kedua lokasi tersebut, yang dapat mempengaruhi keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyebab DBD (Khan et al., 2025)

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi yang memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda namun memiliki tingkat mobilitas tinggi, yaitu Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II yang berada di Provinsi Lampung. Waktu penelitian dilakukan selama satu bulan, dimulai pada bulan September Tahun 2025.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini terdiri atas semua bangunan di kawasan Pelabuhan Bakauheni sebanyak 103 bangunan dan Bandara Radin Inten II sebanyak 98 bangunan, serta individu-individu yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan lingkungan pada bangunan tersebut seperti pengelola, penanggung jawab unit, pemilik atau petugas teknis. Sampel yang diamati adalah seluruh bangunan yang ada di kedua lokasi yaitu Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II sebanyak 201 bangunan dan semua petugas yang memiliki hubungan terhadap keberadaan jentik dan pengendalian vektor sebanyak 201 orang responden. Bangunan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai seluruh unit fisik permanen maupun semi permanen yang berada di kawasan operasional Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II, yang memiliki satu fungsi tertentu. Bangunan yang dimaksud yang berada di dalam gedung terminal, antara lain kantor operasional, gudang, ruang tunggu, pos keamanan, ruang teknis, bangunan utilitas, serta bangunan lain yang berada dalam wilayah pengelolaan resmi pelabuhan dan bandara.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa teknik yang meliputi observasi langsung dan wawancara. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai setiap teknik pengumpulan data:

1. Observasi Langsung

Observasi dilakukan untuk melihat keberadaan jentik *Aedes aegypti* di TPA atau tempat-tempat penampungan air dan menilai kondisi lingkungan dan metode pengendalian vektor di semua bangunan. Beberapa variabel yang diamati meliputi keberadaan jentik yang terdapat pada tempat-tempat penampungan air, kondisi fisik lingkungan yaitu suhu dan kelembapan serta metode pengendalian vektor seperti pengendalian fisik/mekanik dan pengendalian kimiawi.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak terkait di kedua lokasi. Tujuan wawancara untuk mendapatkan informasi mengenai pengendalian vektor yang diterapkan di masing-masing lokasi, serta program-program yang telah dilakukan dalam mengurangi keberadaan jentik.

3.5. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini ada dua variabel yang diukur dan dianalisis, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel tersebut mencakup keberadaan jentik yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pengendalian vektor di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.

3.6. Instrumen Penelitian

1. Formulir Observasi

Untuk mencatat data mengenai keberadaan jentik di semua bangunan, serta mencatat data faktor lingkungan, yaitu suhu dan kelembapan.

2. Formulir Wawancara

Untuk mencatat hasil wawancara dengan pihak terkait lainnya mengenai program pengendalian vektor yang diterapkan di kedua lokasi.

3. Alat Pengukur Suhu dan Kelembapan

Thermometer alat untuk mengukur suhu dan hygrometer alat untuk mengukur kelembapan di lokasi pengambilan sampel.

3.7. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Menentukan lokasi penelitian, memperoleh izin dari pihak terkait, serta menyiapkan alat dan instrumen penelitian yang diperlukan.

2. Pengumpulan Data

Melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi tempat-tempat penampungan air, serta wawancara dengan petugas pengendalian vektor. Data mengenai keberadaan jentik, faktor lingkungan dan pengendalian vektor dikumpulkan selama periode penelitian.

3. Analisis Data

A. Analisis Univariat

Analisis univariat dalam penelitian ini dilakukan sebagai tahap awal untuk menggambarkan karakteristik masing-masing variabel penelitian secara deskriptif.

B. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji hubungan antara masing-masing faktor lingkungan dan metode pengendalian dengan keberadaan jentik. Uji yang digunakan adalah uji chi-square karena variabel yang dianalisis berskala kategorik.

C. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilakukan dengan menggunakan model regresi logistik biner untuk mengidentifikasi faktor lingkungan dan metode pengendalian jentik yang secara simultan berpengaruh terhadap keberadaan jentik.

D. Uji Komparasi

Uji komparasi dalam penelitian ini dilakukan untuk membandingkan keberadaan jentik, faktor lingkungan dan metode pengendalian antara Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Uji komparasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji chi-square (χ^2) dengan tabel kontingensi 2×2, karena variabel yang dibandingkan antar lokasi menggunakan skala kategorik.

3.8. Definisi Operasional

Definisi operasional dari variabel penelitian dijelaskan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 2. Definisi Operasional Variabel Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur/ Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Dependen				
	Keberadaan Jentik	Kondisi ditemukannya larva <i>Aedes aegypti</i> pada Tempat Penampungan Air (TPA) di bangunan area Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II.	Observasi dan pemeriksaan visual jentik pada setiap bangunan dan TPA menggunakan alat pemeriksa jentik dengan format form survei jentik.	Ada jentik. Tidak ada jentik.	Skala Nominal. 1 = Ada. 0 = Tidak ada.
2	Independen				
	Suhu	Intensitas suhu udara pada bangunan di lingkungan area pelabuhan/bandara pada saat pengambilan data.	Thermohygrometer digital, pengukuran langsung pada setiap unit bangunan pada jam pengamatan.	Optimum (25°C – 30°C). Tidak optimum (< 25°C atau > 30°C).	Skala Nominal. 1 = Optimum. 0 = Tidak optimum.
	Kelembapan	Persentase kadar uap air dalam udara pada bangunan yang mendukung atau menghambat kelangsungan hidup jentik.	Thermohygrometer digital, pengukuran langsung pada setiap bangunan pada jam pengamatan.	Optimum (81,5% – 89,5%). Tidak optimum (<81,5% atau >89,5%).	Skala Nominal. 1 = Optimum. 0 = Tidak optimum.

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur/ Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
3	Pengendalian Fisik/ Mekanik	Upaya pengendalian sarang nyamuk melalui eliminasi tempat perindukan tanpa menggunakan bahan kimia untuk menekan keberadaan jentik.	Wawancara dan observasi langsung dengan check list kegiatan PSN.	Jumlah tempat perindukan yang dikurangi (dikuras, ditutup, atau didaur ulang).	Skala Nominal. 1 = Tidak dilakukan. 0 = Dilakukan.
	Pengendalian Kimiawi	Penggunaan bahan kimia untuk menghambat siklus hidup nyamuk/dan jentik <i>Aedes aegypti</i> .	Wawancara dan observasi langsung dengan check list pemakaian bahan kimia.	Jumlah lokasi yang menerima pengendalian kimiawi (insektisida, larvasida, fogging).	Skala Nominal. 1 = Tidak dilakukan. 0 = Dilakukan.
	Variabel Komparatif Lokasi Penelitian.	Area dengan perbedaan karakteristik lingkungan dan sistem pengelolaan fasilitas yang berpotensi mempengaruhi keberadaan jentik.	Observasi dan dokumentasi administratif lokasi.	Tidak dikategorikan hanya untuk pembeda lokasi.	Skala Nominal. 1 = Pelabuhan. 2 = Bandara.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada variabel suhu, tidak ada hubungan signifikan terhadap keberadaan jentik baik di Pelabuhan Bakauheni maupun di Bandara Radin Inten II. Pengendalian jentik tidak perlu difokuskan pada intervensi berbasis suhu, tetapi lebih diarahkan pada faktor lain yang terbukti berpengaruh secara signifikan.
2. Pada variabel kelembapan, ada hubungan signifikan terhadap keberadaan jentik di Pelabuhan Bakauheni. Sedangkan di Bandara Radin Inten II tidak ada hubungan signifikan. Pengelolaan lingkungan berbasis pengendalian kelembapan perlu diprioritaskan di Pelabuhan Bakauheni, khususnya pada area dengan potensi mikrohabitat lembap.
3. Pada variabel pengendalian fisik/mekanik, ada hubungan signifikan terhadap keberadaan jentik baik di Pelabuhan Bakauheni maupun di Bandara Radin Inten II. Pengendalian fisik/mekanik seperti PSN dan pengelolaan tempat penampungan air perlu dijadikan strategi utama dan berkelanjutan di kedua lokasi.
4. Pada variabel pengendalian kimiawi, ada hubungan signifikan terhadap keberadaan jentik baik di Pelabuhan Bakauheni maupun di Bandara Radin Inten II. Pengendalian kimiawi efektif sebagai metode pendukung dan perlu diterapkan secara selektif serta terkontrol untuk mencegah resistensi vektor.

5. Secara multivariat, kelembapan dan pengendalian kimiawi merupakan determinan utama keberadaan jentik di Pelabuhan Bakauheni. Sedangkan di Bandara Radin Inten II, faktor pengendalian fisik lebih berperan dibandingkan faktor lainnya. Strategi pengendalian jentik perlu disesuaikan dengan karakteristik lokasi, dengan pendekatan spesifik lokasi.
6. Setelah dilakukan komparasi, tidak ada perbedaan signifikan suhu di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Perbedaan keberadaan jentik antar lokasi tidak dipengaruhi oleh variasi suhu, sehingga faktor suhu bukan penentu utama dalam perencanaan pengendalian.
7. Setelah dilakukan komparasi, ada perbedaan signifikan kelembapan di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Perbedaan kelembapan perlu menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan pengelolaan lingkungan yang berbeda antara pelabuhan dan bandara.
8. Setelah dilakukan komparasi, tidak ada perbedaan signifikan pengendalian fisik di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Standar pengendalian fisik yang telah diterapkan di kedua lokasi dapat dipertahankan, dengan peningkatan konsistensi pelaksanaan.
9. Setelah dilakukan komparasi, tidak ada perbedaan signifikan pengendalian kimia di Pelabuhan Bakauheni dan Bandara Radin Inten II. Pengendalian kimiawi telah diterapkan secara relatif seragam, namun efektivitasnya tetap perlu dievaluasi secara berkala berbasis surveilans jentik.

5.2. Saran

1. Pengelola pelabuhan dan bandara disarankan untuk memprioritaskan pengendalian vektor berbasis fisik/mekanik sebagai strategi utama, mengingat metode ini terbukti konsisten berhubungan signifikan dengan penurunan keberadaan jentik di kedua lokasi.
2. Upaya pengendalian jentik di kawasan pelabuhan dan bandara memerlukan koordinasi lintas sektor antara pengelola fasilitas, Balai Kekarantina Kesehatan, dinas kesehatan daerah, serta pihak swasta yang beroperasi di kawasan tersebut.
3. Penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis terkait dengan tahapan siklus hidup *Aedes aegypti* yang dijadikan objek observasi. Observasi dalam penelitian ini dibatasi pada keberadaan jentik *Aedes aegypti*, tanpa mencakup stadium pupa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variabel lingkungan yang lebih spesifik dan memasukkan stadium pupa *Aedes aegypti* sebagai objek observasi, serta melakukan desain longitudinal agar mampu menggambarkan dinamika keberadaan jentik secara temporal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achdar, A. R. B. (2024). Hubungan suhu, kelembapan dan salinitas tempat penampungan air dengan keberadaan larva *Aedes sp.* *Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin*.
- Adrianto, H., Tabita, H., Silitonga, H., Ritunga, I., Santoso, G. A., Vinda, M., Juwono, C., Kedokteran, F., & Ciputra, U. (2024). (*Linnaeus*) dengan menggunakan tiga varietas ikan cupang (*Betta splendens*) Potential for controlling *Aedes aegypti* (*Linnaeus*) mosquito larvae using three varieties of betta fish (*Betta splendens*). *21(2)*, 130–139.
- Affiandy, D. (2019). Karakteristik habitat *Aedes aegypti* di wilayah kerja bandara, pelabuhan dan pos lintas batas. *Badan Litbang Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Amelinda, Y. S., Wulandari, R. A., & Asyary, A. (2022). The effects of climate factors, population density, and vector density on the incidence of dengue hemorrhagic fever in South Jakarta Administrative City 2016–2020: An ecological study. *Acta Biomedica*, *93(6)*, e2022323.
- Andini, R., Pradipta, A., & Yusuf, H. (2023). Determinants of *Aedes aegypti* larvae in transportation facilities: A cross-sectional study. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Retrieved from.
- Arévalo-Cortés, A., et al. (2022). Differential hatching, development, oviposition, and longevity in *Aedes aegypti* populations from Colombia. *Insects*, *13(6)*, 536.
- Balai Kekarantina Kesehatan Kelas I Panjang. (2024). Laporan tahunan kegiatan surveilans entomologi dan pengendalian vektor. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Caetano, G. d. C., Xavier, S. C. d. C., & David, M. R. (2025). Infestation and larval habitat ecology of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in an urban gradient in Vassouras, Rio de Janeiro, Brazil. *Insects*, *16(8)*, 869.
- da Silva, A. C., & Scalize, P. S. (2023). Environmental variables related to *Aedes aegypti* breeding spots and the occurrence of arbovirus diseases. *Sustainability*, *15(10)*, 8148. <https://doi.org/10.3390/su15108148>
- Daswito, R., dkk. (2021). Physical environments of water containers and *Aedes sp* larvae in dengue endemic areas of Tanjungpinang Timur District. *Berita Kedokteran Masyarakat*, *37(1)*, 13–19.

- Farajollahi, A., & Price, D. C. (2013). A rapid identification guide for larvae of the most common North American container-inhabiting *Aedes* species of medical importance. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 29(3), 203–221.
- Gunasari, L. F. V., Aladdawiyah, Z. S., Suwarsono, S., & Triana, D. (2024). Larvae-free rate *Aedes* sp: The effect of temperature, humidity and rainfall in Bengkulu City, Indonesia. *Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 7(3), 289–296.
- Gunasari, L. F. V., Destilyana, R., Massardi, N. A., & Triana, D. (2025). Differences in before and after temephos intervention in Bengkulu City: Larvae Free Rate of *Aedes* spp. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 22(1), 157–167.
- Handayani, D., Zuhirman, & Putra, R. M. (2021). Uji resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap sipermetrin 0,05% di Pelabuhan Sungai Duku dan Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru. *SEHATI: Jurnal Kesehatan*, 1(1), 16–21.
- Hariyanti, F., dkk. (2024). Analysis of environmental factors of dengue fever. *Journal of Community Medicine and Public Health Research*, 5(1), 1–7.
- Hidayah, N., Suhartono, E., Hidayat, A., Mahmudah, & Sator, P. (2021). Logistic model of *Aedes aegypti* larval habitats based on modifiable household environmental factors in Banjar, Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 17(4), 389–398.
- Ifka Sari, W. (2020). Sebaran Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* Linn dan *Aedes albopictus* Skuse di Beberapa Pasar Tradisional Kota Makassar. *Trends in Genetics*, 35(6), 470–471.
- Jemberie, W., et al. (2025). Biting hour and host seeking behavior of *Aedes* species in urban areas. *Tropical Medicine and Infectious Diseases*, 10(2), 38.
- Juhairiyah, J., Ridha, M. R., Indriyati, L., Yudhastuti, R., Garjito, T. A., Hidajat, M. C., dkk. (2025). Implementation of insecticide for fogging and larvicidation in dengue fever control and its impact on vector resistance in Banjarmasin City: A qualitative analysis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 17(2), 99–109.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2021). Laporan Pengembangan Infrastruktur Bandara Radin Inten II.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2025). Data epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia tahun 2025.
- Khan, J., Adil, M., Wang, G., Tsheten, T., Zhang, D., Pan, W., et al. (2025). Assessing *Aedes* mosquito larval indicators, dengue virus risk and associated risk factors: A cross-sectional study in Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan. *PLOS Neglected Tropical Diseases*.
- Lemos-Silva, T., Almeida, V., & Santos, J. (2025). Fluctuating warm and humid conditions differentially affect egg hatchability, larval survival, and adult emergence of *Aedes aegypti*. *Parasites & Vectors*.

- Mas'ulun, M. J. (2023). Effectiveness of *Aedes aegypti* mosquito vector control: A systematic review. *Pharmacognosy Journal*, 15(5), 969–977.
- Mujiarto, E., Nurjazuli, N., & Martini, M. (2024). Literature review: hubungan suhu dan kelembapan ruangan dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 15(1), 34–44.
- Mundim-Pombo, A. P. M., de Carvalho, H. J. C., Ribeiro, R. R., León, M., Maria, D. A., & Miglino, M. A. (2021). *Aedes aegypti*: Egg morphology and embryonic development. *Parasites & Vectors*, 14, 531. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05024-6>
- Nawarathne, M. P., Wijesundara, R. R. M. K. K., & de Silva, W. A. P. P. (2024). Control of dengue larvae of *Aedes aegypti* using environmentally friendly vector control approaches. *Journal of Vector Ecology*, 49(1), 1–10.
- Nik Abdull Halim, N. M., Rahman, A., & Lee, S. (2022). A systematic review and meta-analysis of the effects of temperature on *Aedes* mosquito morphology and development. *Frontiers in Public Health*, 10, Article 1074028.
- Nuridin, M., et al. (2021). The impact of environmental management on reducing *Aedes* population in port areas: A case study in Surabaya. *Journal of Tropical Environmental Health*.
- Nurjana, M. A., Srikandi, Y., Wijatmiko, T. J., Hidayah, N., Isnawati, R., Octaviani, O., Gunawan, G., Samarang, S., Koraang, M. E., Anastasia, H., & Ningsi, N. (2023). Water containers and the preferable conditions for laying eggs by *Aedes* mosquitoes in Maros Regency, South of Sulawesi, Indonesia. *Journal of Water and Health*, 21(11), 1741–1746.
- Ortega-López, L. D., et al. (2024). Behaviour and distribution of *Aedes aegypti* mosquitoes and resting behaviour in urban coastal settings. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 18(1).
- PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero). (2024). Laporan Tahunan dan Statistik Transportasi Ferry Indonesia. *PT ASDP Indonesia Ferry (Persero)*.
- Purnama, A. (2023). Hubungan kondisi lingkungan dengan kejadian demam berdarah dengue di Kota Semarang. *Kedokteran Umum*, 1(1), 1–15.
- Putra, A., & Nugroho, E. (2021). Humidity and container availability as predictors of *Aedes aegypti* larvae density in urban settlements. *Journal of Environmental Health Research*.
- Putri, D. F., Triwahyuni, T., & Saragih, J. M. (2021). Pengetahuan dan perilaku masyarakat terhadap keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* : Vektor penyakit demam berdarah dengue. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 15(1), 56–63.
- Raba, S., Ishak, H., Syahribulan, S., Ibrahim, E., Syamsuar, S., & Suriah, S. (2020). Effectiveness of temephos larvasides on mosquito *Aedes aegypti* in the airport buffer and Poso seaport buffer region, Poso District, Central Sulawesi. *Haya: The Saudi Journal of Life Sciences*, 5(7), 117–121.

- Rahayu, A., Yudhastuti, R., & Martini, M. (2021). Analisis faktor lingkungan dan perilaku terhadap kejadian DBD di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 1–11.
- Rahmawati, I., Haryanto, T., & Wijaya, E. (2020). Analisis Dampak Mobilitas Manusia di Bandara Terhadap Penyebaran Penyakit DBD. *Jurnal Epidemiologi Indonesia*, 11(3), 211–218.
- Rakhmani, A. N., & Zuhriyah, L. (2024). Knowledge, attitudes, and practices regarding dengue prevention among health volunteers in an urban area – Malang, Indonesia. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 57, 176–184.
- Rao, M. R. K. 2019. Lethal Efficacy of Phytochemicals Formulation Derived From The Leaf Control Dengue and Zika Vector. *Int. Res. J. Environmental Sci.* 9(2): 1-9.
- Restiaty, I., Maharani, Z., Rojali, R., Darmawan, W., & Yanti, B. Y. D. (2022). Relationship of water temperature and air humidity with *Aedes sp.* in Manggarai Tebet Village South Jakarta in 2022. *ADI Journal on Recent Innovation*, 4(1), 102–109.
- Riyanto, V. A., Ngadino, N., Thohari, I., & Sulistio, I. (2022). The resistance status of *Aedes sp* larvae to temephos in the perimeter and buffer areas of Surabaya Tanjung Perak seaport. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Health (ICoEH)*, 1–13.
- Rohani, A., et al. (2017). Impact of environmental factors on the spread of vector-borne diseases in tropical regions. *Journal of Environmental Health*.
- Sanna, M., et al. (2020). Ascertaining the impact of rapid transit mobility on dengue spread in urban areas. *Scientific Reports*.
- Sasmita, H. I., Neoh, K.-B., Yusmalinar, S., Anggraeni, T., Putra, R. E., Sebayang, A., Silalahi, C. N., Singham, G. V., Chang, N.-T., & Ahmad, I. (2021). Ovitrap surveillance of dengue vector mosquitoes in Bandung City, West Java Province, Indonesia. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 15(5), e0009896.
- Sukma, B. O., dkk. (2025). Factors related to the presence of *Aedes sp* larvae in Simpang III Sipin Village in 2024. *International Journal of Medicine and Health*, 4(1), 71–85.
- Utama, M. A. H., & Inayah, Z. (2022). Pengaruh lambdacyhalothrin terhadap status resistensi *Aedes aegypti* di wilayah buffer Bandara Internasional Juanda Surabaya. *Journal of Public Health Science Research*, 3(1), 1–9.
- Wang, Y.-Y., & Tsay, P.-K. (2022). Risk factors associated with passengers with imported dengue fever at international airports in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 11096.
- Wijata, O. E. (2016). Optimasi Tingkat Pelayanan Dermaga pada Pelabuhan Bakauheni Provinsi Lampung. 1–105.

- Wilke, A. B. B., Vasquez, C., Carvajal, A., Ramirez, M., Cardenas, G., Petrie, W. D., & Beier, J. C. (2021). Effectiveness of adulticide and larvicide in controlling high densities of *Aedes aegypti* in urban environments. *PLOS ONE*, 16(1), e0246046.
- Wiyata, A. D. (2023). The effect of temperature range on the biological parameters of *Aedes aegypti* as a vector of dengue fever. *Journal of Environmental Health. Universitas Airlangga*.
- World Health Organization (WHO). (2020). Global Strategy for Dengue Prevention and Control 2012-2020. *Geneva: WHO*.
- World Health Organization (WHO). (2025). Dengue: Global situation, surveillance and progress – 2024. *World Health Organization*.
- Zairinayati, & Oktarisa, M. I. (2023). The relationship between environmental sanitation conditions and the presence of *Aedes aegypti* larvae in the work area of the Sako Palembang Health Center. *Journal Health Applied Science and Technology*, 1(1), 41–49.
- Zaki, Z. A. (2020). Efficacy of *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) treatment on *Aedes* mosquito vectors. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 5(2), 67. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed5020067>
- Zettel, C. and P. Kaufman (2019). Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae). *University of Florida IFAS Extension. The Institute of Food and Agricultural Sciences*.