

**PEMANFAATAN ATRAKTAN DARI JENIS FERMENTASI ALAMI YANG
BERBEDA PADA *STICKY TRAP* TERHADAP KEPADATAN NYAMUK
*Aedes aegypti***

(Skripsi)

Oleh

Martina Widia Br Nainggolan

NPM 2157021015



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

**PEMANFAATAN ATRAKTAN DARI JENIS FERMENTASI ALAMI YANG
BERBEDA PADA *STICKY TRAP* TERHADAP KEPADATAN NYAMUK
*Aedes aegypti***

Oleh

Martina Widia Br Nainggolan

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PEMANFAATAN ATRAKTAN DARI JENIS FERMENTASI ALAMI YANG BERBEDA PADA *STICKY TRAP* TERHADAP KEPADATAN NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

Martina Widia Br Nainggolan

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia, termasuk di Kecamatan Sidomulyo Lampung Selatan. Pengendalian nyamuk yang ramah lingkungan menjadi kebutuhan mendesak untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia yang berdampak negatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dalam *sticky trap* pada beberapa jenis atraktan fermentasi alami dengan lokasi berbeda. Penelitian ini bersifat eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* yang paling banyak ditemukan pada atraktan fermentasi singkong dengan gula putih, dengan jumlah kepadatan sebesar 28 ekor, diikuti atraktan kulit pisang kepok dengan gula putih sebesar 19 ekor, jumlah kepadatan yang paling rendah dalam menarik nyamuk atraktan air kelapa muda dengan gula putih yaitu 11 ekor. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan atraktan berbahan dasar fermentasi alami mampu meningkatkan daya tarik nyamuk *Aedes aegypti* terutama pada atraktan dengan fermentasi kulit pisang, air kelapa muda dan singkong.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, atraktan alami, fermentasi, *sticky trap*, DBD.

ABSTRACT

THE USE OF ATTRACTANTS FROM DIFFERENT TYPES OF NATURAL FERMENTATION IN *STICKY TRAPS* ON THE DENSITY OF *Aedes aegypti* MOSQUITOES

By

Martina Widia Br Nainggolan

Aedes aegypti mosquitoes are the main vectors of dengue hemorrhagic fever (DHF), which remains a health problem in Indonesia, including in the Sidomulyo subdistrict of South Lampung. Environmentally friendly mosquito control is urgently needed to reduce the use of chemical insecticides, which have negative impacts. This study aims to determine the density of *Aedes aegypti* mosquitoes in *sticky traps* using several types of natural fermentation attractants in different locations. This study is experimental in nature, using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates. The results showed that the highest density of *Aedes aegypti* mosquitoes was found in cassava fermentation attractants with white sugar, with a density of 28 mosquitoes, followed by kepok banana peel attractants with white sugar at 19 mosquitoes. The lowest density of mosquitoes attracted was found in young coconut water attractants with white sugar, at 11 mosquitoes. From this study, it can be concluded that the use of attractants made from natural fermentation can increase the attractiveness of *Aedes aegypti* mosquitoes, especially attractants made from fermented banana peel, young coconut water, and cassava.

Keywords: *Aedes aegypti*, natural attractants, fermentation, *sticky traps*, dengue hemorrhagic fever.

Judul Proposal Penelitian

: PEMANFAATAN ATRAKTAN DARI JENIS
FERMENTASI ALAMI BERBEDA PADA
STICKY TRAP TERHADAP KEPADATAN
NYAMUK *Aedes aegypti*

Nama Mahasiswa

: Martina Widia Br Nainggolan

NPM

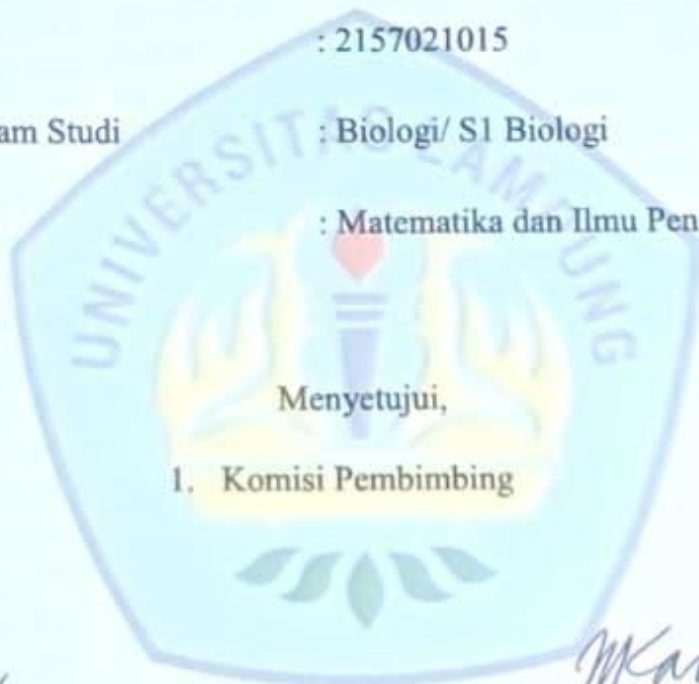
: 2157021015

Jurusan/ Program Studi

: Biologi/ S1 Biologi

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Emantis Rosa M. Biomed
NIP 195806151986032001

Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP 196101121991031002

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.
NIP 198301312008121001

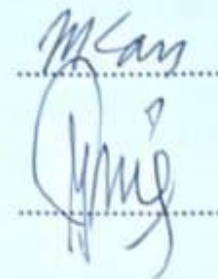
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**



Sekretaris : **Drs. M. Kanedi, M.Si.**



Anggota : **Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **29 Januari 2026**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Martina Widia Br Nainggolan
NPM : 2157021015
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“PEMANFAATAN ATRAKTAN DARI JENIS FERMENTASI ALAMI YANG
BERBEDA PADA *STICKY TRAP* TERHADAP KEPADATAN NYAMUK
Aedes aegypti”**

Baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah **benar** karya sendiri. Selanjutnya saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh hasil skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau Program Studi untuk keperluan publikasi, sepanjang nama disebutkan.
Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa gelar sarjana akademik serta bersedia menerima tuntutan hukum yang berlaku.



Lampung, 02 Februari 2026
menyatakan,

Martina Widia Br Nainggolan
NPM. 2157021015

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di desa Suka Bhakti, Tulang Bawang pada tanggal 02 November 2003 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Rusman Regius Nainggolan dan Ibu Refida Sitinjak. Penulis bertempat tinggal di Desa Batu Ampar, Kecamatan Gedung Aji Baru, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung.

Penulis menamatkan Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Dharma Asah Batu Ampar pada tahun 2009. Sekolah dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 02 Batu Ampar pada tahun 2015. Kemudian menempuh Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Banjar Margo tahun 2015-2018, dan melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Rawajitu Selatan 2018-2021. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Selama menempuh studi, penulis memiliki pengalaman sebagai mentor Agama Katolik di Universitas Lampung pada tahun 2024. Pada tanggal 23 Desember 2024 – 31 Januari 2025, penulis melakukan Prakti Kerja Lapangan (PKL) di Rumah Sakit Bhayangkara Ruwa Jurai Lampung dengan judul laporan **“Karakteristik Pasien Tuberkulosis (TBC) Yang Menjalani Rawat Inap Di Rumah Sakit Bhayangkara**

Ruwa Jurai Lampung Tahun 2024". Pada bulan Juni-Agustus 2024, Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Braja Harjosari, Kec Braja Selehah, Lampung Timur. Kemudian penulis melanjutkan penelitian mengenai “ **Pemanfaatan Atraktan Dari Jenis Fermentasi Alami Yang Berbeda Pada *Sticky Trap* Terhadap Kepadatan Nyamuk *Aedes aegypti***”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini pertama-tama saya persembahkan kepada Tuhan Yesus Kristus sebagai ungkapan rasa syukur yang mendalam atas karunia, berkat, dan kasih karunia-Nya, yang selalu menguatkan saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Dan dengan rasa syukur dan bahagia, saya menyampaikan rasa terima kasih saya kepada:

Ayah, Ibu dan Adik Tercinta

Tidak ada kata lain selain ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya. Dengan penuh cinta dan hormat, saya persembahkan skripsi ini kepada orang tua saya tercinta. Terima kasih atas doa, cinta, dukungan, dan pengorbanan kalian yang tak pernah berhenti. Kalian adalah sumber inspirasi dan kekuatan bagi saya di setiap langkah perjalanan ini. Saya berharap karya sederhana ini dapat menjadi sumber kebanggaan bagi kalian, sebagaimana kalian selalu menjadi sumber kebanggaan bagi saya. Adikku tersayang Andreas Coki Samuel Nainggolan yang selalu mendoakan dan mendukung segala usahaku.

Untuk dosen pembimbing serta dosen Biologi Universitas Lampung

Terimakasih atas segala bimbingan, kesabaran dan pengajarannya selama ini hingga akhirnya skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik serta menjadi motivasiku agar terus berusaha dan tidak pernah menyerah untuk meraih impianku.

Almamater Universitas Lampung tercinta

Yang telah menyediakan kesempatan bagi penulis untuk menuntut ilmu dan membangun pengalaman selama masa studi.

MOTTO

“Direndahkan di mata manusia, ditinggikan di mata Tuhan Yesus”

*“Bukan aku yang kuat, tapi Tuhan lah yang mempermudah”
(Amsal,41:10).*

*“Aku memulai dengan Nama Tuhan Yesus dan dengan penuh Keyakinan mengakhiri
dengan kata Amin”*

*“Jangan Takut, Percaya saja”
(Markus 5:36).*

*“Aku ditolak dengan hebat sampai jatuh, tetapi Tuhan Menolong aku”
(Mazmur 118:13).*

*“Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya pada
Tuhan”
(Yeremia 17:7).*

*“Pencobaan- pencobaan yang kamu alami ialah pencobaan biasa, yang tidak
melebihi manusia. Sebab Allah setia dan karna itu ia tidak akan membiarkan kamu
dicobaai melampaui kekuatan mu”
(1 Korintus 10:13).*

*“Kamu boleh menangis karena beratnya proses dan pergumulan mu, tapi ingat
Tuhan membawa kamu sejauh ini bukan untuk gagal, tetapi untuk menjadi
pemenang”
(Ayub 23:10).*

*“Jangan bandingkan prosesmu dengan orang lain. Yang jalan kaki juga bisa sampai
tujuan dan yang berlari pun bisa terjatuh”
(Amsal 16:9).*

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kelancaran dan kesempatan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Atraktan Dari Jenis Fermentasi Alami Yang Berbeda Pada *Sticky Trap* Terhadap Kepadatan Nyamuk *Aedes aegypti*”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains di Universitas Lampung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.E., IPM., ASEAN Eng., selaku rektor Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si selaku ketua program Studi S1 Biologi FMIPA.
5. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed selaku dosen pembimbing I atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, kritik, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini
6. Bapak Drs.M.Kanedi, M.Si selaku dosen pembimbing II sekaligus dosen pembimbing akademik saya. Yang sudah membimbing penulis dengan baik dan

kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, kritik, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini

7. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc selaku dosen pembahas yang sudah memberikan saran dan masukan serta membimbing penulis agar skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis.
9. Papa dan Mama tersayang, Bapak Rusman Nainggolan dan Ibu Refida Sitinjak atas bantuannya baik moril maupun materil, juga jerih payah, doa, semangat, yang tak pernah berhenti untuk penulis.
10. Adikku tersayang Andreas Coki Samuel Nainggolan, atas bantuan, semangat dan dukungannya kepada penulis selama ini.
11. Warga Desa Kelurahan Sidodadi Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan yang sudah memberikan izin kepada penulis dan membantu untuk melaksanakan penelitian.
12. Sepupu-sepupuku tersayang kak Sari dan Hani, terimakasih atas semua dukungan, kebersamaan dan semangat kalian, kehadiran kalian membawa kebahagiaan disetiap langkah perjalanan ini. Semoga kita selalu saling mendukung dan meraih kesuksesan bersama.
13. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Galih Priyo Utomo. Terimakasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan hidup penulis Menyusun skripsi. Berkontribusi baik tenaga, waktu, menemani, mendukung, serta menghibur penulis dalam kesedihan
14. Sahabatku, Tarnasih, Reni Wulandari, Hotdiana Siregar, Eva Sari B. Silaban, Sinta Zahrani, Salsabila, Desi Rahmawati, Maria Angelina, Agnes Mardiana, Sinta Solehia, Dhefia Putri, Nopa Eliana, Frenita Supiyani, Khomsatun Ba'diyah dan Maya Rizki yang telah membantu, menyemangati, dan memotivasi saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

15. Kepada teman-teman seperjuangan Biologi 2021 yang telah memberikan nasihat, perhatian serta dukungan dan kebersamaannya.

Semoga segala kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis memperoleh berkat dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna, memberikan manfaat bagi para pembaca, serta menjadi acuan bagi penelitian yang akan dilakukan di kemudian hari.

Bandar Lampung, 02 Februari 2026
Penulis,

Martina Widia Br Nainggolan

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
PERSEMBAHAN.....	viii
MOTTO	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Manfaat Penelitian	6
1.4. Kerangka Pemikiran.....	6
1.5. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Biologi <i>Aedes aegypti</i>	8
2.1.1. Klasifikasi.....	9
2.1.2. Morfologi.....	10
2.1.3. Siklus Hidup	16

2.1.4. Tempat Perindukan <i>Aedes aegypti</i>	17
2.1.5. Perilaku Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	19
2.2. Virus Dengue dan Hubungannya dengan <i>Aedes aegypti</i>	21
2.3. Pengendalian Vektor	21
2.3.1. Pengendalian Alami.....	21
2.3.2. Pengendalian Buatan	22
2.4. Perangkap Nyamuk (<i>Sticky trap</i>)	23
2.5. Atraktan.....	25
2.5.1. Fermentasi Kulit Pisang Kepok dan Gula Putih.....	25
2.5.2. Fermentasi Air Kelapa Muda dan Gula Putih.....	27
2.5.3. Fermentasi Singkong dan Gula Putih	28
III. METODE PENELITIAN	30
3.1. Waktu dan Tempat.....	30
3.2. Alat dan Bahan.....	30
3.2.1. Alat	30
3.2.2. Bahan	30
3.3. Rancangan Penelitian.....	31
3.4. Tahap Persiapan	31
3.4.1. Penentuan lokasi dan penempatan <i>Sticky trap</i>	31
3.4.2. Pembuatan <i>Sticky Trap</i>	33
3.4.3. Pembuatan Atraktan.....	33
3.5. Uji atraktan pada <i>sticky trap</i>	35
3.6. Analisis Data	37
3.7. Alur Penelitian	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Penelitian	39
4.1.1. Hasil pengamatan jumlah kepadatan nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	39
4.2. Pembahasan.....	41

V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan 3 jenis atraktan pada <i>sticky trap</i>	31
2. Kepadatan nyamuk <i>Ae.aegypti</i> yang terperangkap pada <i>sticky trap</i>	39
3. Hasil analisis <i>One Way Anova</i>	40
4. Hasil analisis uji BNT (Beda Nyata Terkecil).....	40
5. Nilai pH fermentasi atraktan	41
6. Data pengamatan jumlah nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada <i>sticky trap</i>	58
7. Data hasil uji statistic deskriptif.....	58
8. Hasil tes homogenitas	58
9. Data hasil uji statistik ANOVA jumlah nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	59
10. Data Uji BNT(Beda Nyata Terkecil).....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi telur <i>Aedes aegypti</i>	11
2. Morfologi Larva nyamuk <i>Ae.aegypti</i>	12
3. Morfologi pupa nyamuk <i>Ae aegypti</i>	14
4. Morfologi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Dewasa	16
5. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	16
6. Perangkap <i>Sticky trap</i>	25
7. Denah lokasi penelitian	32
8. Peletakan <i>sticky trap</i> di dalam rumah warga.....	36
9. Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> pada <i>sticky trap</i>	37
10. Diagram alir alur penelitian	38
11. Surat permohonan izin penelitian.....	57
12. Proses pembuatan <i>stickey trap</i>	61
13. Proses penyaringan atraktan kedalam ember (wadah)	61
14. Penambahan air gula putih	61
15. Pengukuran air kelapa muda menggunakan gelas ukur	62
16. ke-3 atraktan yang siap difermentasikan selama 5 hari	62
17. Proses pemasangan <i>sticky trap</i>	62
18. Mengukur ph atraktan	63
19. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang terperangkap	63
20. Mengganti <i>sticky trap</i> setiap 2 hari sekali.....	64

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah vektor penyakit yang menularkan virus melalui gigitannya pada manusia dan binatang. Beberapa jenis penyakit tular vektor nyamuk di Indonesia yakni Demam Berdarah Dengue (DBD), Malaria, Filariasis dan Chikungunya. (Dalilah,2022). Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan empat serotipe (1-4) DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.(Nugraheni, 2023).

Penularan DBD terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utamanya. Nyamuk ini berkembang biak dengan cepat pada lingkungan yang lembap dan banyak genangan air. Pada musim hujan, kondisi tersebut semakin sering muncul sehingga kasus DBD cenderung meningkat. Situasi ini membuat masyarakat lebih berisiko terpapar infeksi dengue jika lingkungan tidak dikelola dengan baik. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan dan menghilangkan tempat perkembangbiakan nyamuk. Oleh karena itu, pengendalian lingkungan menjadi kunci penting dalam menekan penyebaran DBD (Mawadah, 2022).

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi akut yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, dengan virus dengue sebagai penyebab utamanya. Menurut World Health Organization

(WHO, 2025), pada tahun 2024 tercatat lebih dari 14,6 juta kasus DBD dan lebih dari 12.000 kematian di lebih dari 100 negara di seluruh dunia.

Diperkirakan sekitar 390 juta infeksi virus dengue terjadi setiap tahun, dengan sekitar 96 juta kasus menunjukkan gejala klinis. Sekitar 5,6 miliar orang di dunia berada dalam risiko tertular DBD, terutama di wilayah tropis dan subtropis seperti Asia, Amerika Selatan, dan Afrika. Penyakit ini menjadi salah satu beban kesehatan global yang terus meningkat karena penyebarannya yang cepat dan dampaknya yang serius terhadap populasi.

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) tahun 2025, kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan yang serius dengan ribuan kasus tercatat sejak awal tahun. Data resmi menunjukkan bahwa sejak Januari hingga Februari 2025, terdapat lebih dari 6.000 kasus DBD yang tersebar di ratusan kabupaten/kota di berbagai provinsi di Indonesia, dengan angka kematian yang terus menjadi perhatian (Kemenkes RI, 2025).

Jumlah penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia mengalami fluktuasi dari tahun 2015 hingga 2022. Pada 2015 tercatat 129.650 kasus, meningkat menjadi 204.171 pada 2016, kemudian menurun di 2017 menjadi 68.407 dan di 2018 menjadi 65.602. Kasus kembali naik signifikan pada 2019 dengan 138.127 kasus, lalu turun menjadi 103.509 pada 2020. Di akhir 2022, jumlah kasus DBD mencapai sekitar 143.000, dengan angka kejadian tertinggi terjadi di Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. (Rakhmatsani, 2024).

Secara khusus, Provinsi Lampung menjadi salah satu daerah yang terdampak cukup berat oleh lonjakan kasus DBD. Sepanjang tahun 2024, Dinas Kesehatan Provinsi Lampung mencatat sebanyak 9.096 kasus DBD, dengan puncak kasus terjadi pada Februari 2024 sebanyak 1.481 kasus. Meskipun kasus mulai

menurun setelah Agustus 2024, angka kasus pada Desember 2024 masih tinggi. mencapai 877 kasus. Lampung Selatan kecamatan Sidomulyo menjadi salah satu wilayah dengan jumlah 252 kasus DBD tertinggi di provinsi ini, (Dinkes Provinsi Lampung, 2025).

Sampai saat ini belum ada cara yang efektif untuk menanggulangi penyakit DBD karena belum ditemukan anti virusnya. Berbagai cara telah dilakukan, baik secara biologi dengan memanfaatkan musuh alami vektor, mekanik kimia seperti larvasida dan insektisida yaitu bahan kimia beracun yang digunakan untuk membunuh larva dan nyamuk dewasa, fogging atau pengasapan dan metode 3M (menguras, menutup dan mengubur) untuk memutus rantai penularannya namun belum memberikan hasil yang memuaskan (Ambiya *et al.*, 2020). Pengendalian dengan menggunakan insektisida secara terus menerus membutuhkan biaya operasional yang tinggi serta apabila diberikan dengan dosis yang kurang tepat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi, kematian predator lain serta dapat mempengaruhi kesehatan manusia (Ariani *et al.*, 2016). Upaya pengendalian DBD yang lebih ekonomis, efektif dan ramah lingkungan perlu dilakukan.

Salah satu cara pengendalian vektor DBD yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan alat perangkap nyamuk (*Sticky trap*). Perangkap ini berpelekat sederhana dan terbuat dari botol plastik, yang mudah ditemukan dan aman digunakan oleh masyarakat. Perangkap ini efektif menarik serta menangkap nyamuk *Aedes aegypti*, vektor utama DBD, menggunakan bahan alami yang ramah lingkungan dan mudah didapat, perangkap ini menjadi alternatif strategi pengendalian vektor DBD yang berkelanjutan dan terjangkau bagi warga, baik untuk pengendalian maupun surveilans penyakit DBD. (Iasbudi, *et al.* 2019). pada penelitian ini penambahan atraktan bertujuan untuk meningkatkan daya tarik nyamuk *Aedes aegypti*.

Efektivitas perangkap nyamuk akan meningkat dengan penambahan atraktan yang berperan menjadi daya tarik bagi vektor serta dapat digunakan untuk memantau dan menurunkan populasi vektor secara langsung tanpa menyebabkan efek samping bagi hewan lain dan manusia, dan tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan salah satu yang dapat digunakan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*), air kelapa muda (*Cocos Nucifera*) dan singkong (*Manihot esculenta*). Atraktan merupakan suatu aroma atau bau zat yang mempunyai daya tarik bagi nyamuk betina untuk menuju aroma tersebut (Salim dan Ni'mah, 2017).

kulit pisang (*Musa paradisiaca* L) yang difermentasi, karena menghasilkan senyawa volatil seperti asam laktat, amonia, dan karbondioksida yang berfungsi sebagai atraktan bagi nyamuk *Aedes aegypti*. Studi yang dilakukan menunjukkan bahwa kulit pisang yang difermentasi mampu menarik nyamuk *Aedes aegypti*. meskipun efektivitasnya lebih rendah dibandingkan bahan fermentasi lain seperti singkong dan gula merah. (Saputra,*et al.*2022).

Air kelapa merupakan salah satu atraktan yang mudah dijumpai di lingkungan masyarakat. Kandungan nutrisi dalam air kelapa cukup beragam, meliputi asam askorbat, vitamin C, protein, asam amino, lemak, karbohidrat, kalsium, dan kalium. Selain itu, air kelapa juga mengandung sejumlah mineral penting seperti zat besi dan fosfor, serta berbagai jenis gula seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa (Lala *et al.*, 2018).

Fermentasi singkong akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) yang berfungsi sebagai atraktan. CO₂ ini dapat tercium oleh organ penciuman nyamuk dan meniru bau pernapasan manusia, sehingga menarik nyamuk untuk mendekat dan hinggap pada perangkap. Jadi, zat utama yang membuat nyamuk tertarik pada singkong fermentasi adalah CO₂ yang dihasilkannya selama proses fermentasi. (Yunicho,*et al.*2020).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi populasi nyamuk secara aman adalah dengan pengendalian mekanik dan biologi, salah satunya melalui penggunaan perangkap fisik berupa *sticky trap*. *Sticky trap* adalah salah satu jenis perangkap fisik yang dirancang untuk menangkap serangga, termasuk nyamuk *Aedes aegypti*, dengan memanfaatkan lapisan perekat pada permukaan media penangkap. Prinsip kerjanya adalah menempatkan atraktan di dalam atau di sekitar perangkap sehingga nyamuk tertarik untuk mendekat, kemudian terperangkap dan menempel pada perekat tersebut. Atraktan yang digunakan umumnya bersumber dari bahan alami atau sintetik yang menghasilkan bau atau gas tertentu, seperti karbon dioksida (CO_2) hasil proses fermentasi gula dengan ragi atau bahan organik lainnya, yang meniru sumber makanan nyamuk betina di alam (Saputra *et al.*, 2022).

Penelitian Ghoniatussilmi dan Dyah (2022) menunjukkan bahwa perangkap botol plastik modifikasi efektif dalam memerangkap nyamuk. Selain berfungsi sebagai alat pengendalian, *sticky trap* juga dapat digunakan sebagai media untuk memantau kepadatan populasi nyamuk di suatu wilayah. Dengan demikian, metode trapping botol plastik merupakan alternatif yang ramah lingkungan dan praktis untuk pengendalian nyamuk secara mekanik.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap pada tiga jenis atraktan fermentasi, yaitu kulit pisang kepok dengan gula putih, air kelapa muda dengan gula putih, dan air parutan singkong dengan gula putih.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi tambahan mengenai metode pengendalian nyamuk dengan memanfaatkan perangkat dan antraktan yang bersifat ramah lingkungan, serta memungkinkan penerapannya mudah dilakukan dalam kehidupan masyarakat

1.4. Kerangka Pemikiran

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini dapat muncul sepanjang tahun, namun kasusnya cenderung meningkat saat musim hujan karena kondisi yang lembap mempercepat perkembangan nyamuk tersebut. Di daerah tropis, DBD merupakan masalah kesehatan serius akibat cepatnya pertumbuhan nyamuk pembawa virus sehingga meningkatkan risiko kematian. Nyamuk jenis *Aedes* tidak hanya menularkan DBD, tetapi juga beberapa penyakit lain yang berbahaya bagi manusia. Dalam skala global, banyak orang berisiko tertular DBD dengan jumlah penderita yang sangat besar tiap tahunnya, termasuk mereka yang memerlukan perawatan intensif di rumah sakit. Di Indonesia, terutama di beberapa daerah tertentu seperti Lampung Selatan, angka kasus DBD masih cukup tinggi dan menjadi perhatian utama bagi petugas kesehatan.

Untuk mengendalikan penyebaran nyamuk, masyarakat selama ini lebih banyak menggunakan insektisida dan larvasida karena dinilai cepat dan praktis. Namun, penggunaan bahan kimia ini berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi pengguna dan lingkungan, serta menyebabkan resistensi pada nyamuk. Oleh sebab itu, pengendalian nyamuk juga perlu dilakukan dengan metode mekanik dan fisik, seperti pemberantasan sarang nyamuk serta penggunaan alat perangkat yang ramah lingkungan. Pemanfaatan bahan-bahan alami yang

difermentasi menjadi salah satu cara untuk menarik nyamuk agar masuk ke perangkap. Misalnya, fermentasi kulit pisang, air kelapa muda, dan singkong menghasilkan gas dan senyawa yang menarik nyamuk dewasa sehingga memungkinkan perangkap dapat menangkap lebih banyak nyamuk. Bahan-bahan tersebut mudah didapatkan dan dapat dimanfaatkan masyarakat untuk membuat perangkap nyamuk secara mandiri.

Salah satu alat perangkap yang efektif dan praktis adalah *sticky trap*, yaitu perangkap lengket yang bekerja dengan menangkap nyamuk yang tertarik oleh atraktan alami. *Sticky trap* sering dibuat dari botol plastik bekas yang dimodifikasi agar mudah dibuat dan digunakan oleh masyarakat. Alat ini bukan hanya membantu menurunkan populasi nyamuk, tetapi juga dapat digunakan untuk memantau tingkat keberadaan nyamuk di suatu wilayah. Dengan menggunakan *sticky trap* yang dipadukan dengan atraktan fermentasi bahan alami, diharapkan pengendalian nyamuk dapat dilakukan secara aman, efektif, dan berkelanjutan, sekaligus memberikan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat, terutama di daerah yang rawan penyebaran DBD.

1.5. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah penggunaan *sticky trap* berdasarkan jumlah kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* yang paling banyak menarik terdapat pada atraktan fermentasi singkong dengan gula putih apabila dibandingkan dengan atraktan kulit pisang kepok dengan gula putih dan air kelapa muda dengan gula putih.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi *Aedes aegypti*

Ae. aegypti adalah nyamuk dari famili *Culicidae* yang dikenal sebagai vektor utama penularan penyakit arboviral seperti demam berdarah *dengue*, *chikungunya*, Zika, dan demam kuning. Spesies ini memiliki kemampuan adaptasi biologis yang kuat dan menunjukkan perilaku yang kompleks dalam ekosistem urban. Siklus hidup *Ae. aegypti* terdiri dari empat tahap: telur, larva, pupa, dan dewasa. Larva biasanya berkembang di air bersih yang tergenang dalam wadah buatan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa larva yang berkembang di air payau dapat menghasilkan nyamuk dewasa dengan kutikula yang lebih tebal dan resistansi yang lebih tinggi terhadap insektisida dibandingkan larva dari air tawar (Sivabalakrishnan *et al*, 2024).

Aktivitas nyamuk *Ae. aegypti* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, termasuk suhu, kepadatan manusia, dan preferensi inang. Studi yang membandingkan 17 garis keturunan *Ae. aegypti* dari berbagai wilayah menemukan variasi signifikan dalam tingkat aktivitas dan pola tidur nyamuk, yang mencerminkan adaptasi lokal terhadap tekanan ekologis dan interaksi manusia (Ajayi *et al*, 2024). Faktor biologis lain yang penting adalah mikrobiota usus larva. Sebuah studi menunjukkan bahwa komposisi bakteri dalam usus larva *Ae. aegypti*, seperti *Bacillaceae* dan *Enterobacteriaceae*, sangat dipengaruhi oleh musim dan habitat, yang kemudian berdampak pada

fisiologi dan daya tahan nyamuk terhadap infeksi (Francis *et al*, 2024).

Secara molekuler, nyamuk ini memiliki mekanisme pertahanan imunitas yang kompleks. Salah satunya melibatkan protein fenoloksidase, yang berperan dalam respons imun, pewarnaan tubuh, dan pembentukan eksoskeleton. *Aedes aegypti* mengembangkan dua tipe *prophenoloxidase* yang menunjukkan spesifisitas substrat berbeda, mencerminkan evolusi fungsi imun dan perkembangan yang lebih kompleks dibandingkan serangga lain (Zhu *et al*, 2025). Atlas transkriptomik sel tunggal terbaru dari seluruh jaringan nyamuk dewasa telah mengungkap perubahan ekspresi gen yang signifikan pada sel glia otak setelah nyamuk betina mengisap darah, menunjukkan bahwa otak nyamuk mengalami respons fisiologis yang kompleks terhadap aktivitas mengisap darah (Goldman *et al*, 2025).

2.1.1. Klasifikasi

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan spesies dari ordo Diptera dan famili Culicidae. Spesies ini tergolong dalam subgenus *Stegomyia* dan dikenal sebagai salah satu vektor utama berbagai penyakit arboviral.

Berdasarkan sistem taksonomi hewan, klasifikasi ilmiah dari *Aedes aegypti* menurut Borror (1992) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Diptera
 Family : Culicidae
 Genus : Aedes
 Subgenus : Stegomyia
 Species : *Aedes aegypti*

Klasifikasi ini diperkuat oleh kajian molekuler terbaru menggunakan penanda genetik seperti *cytochrome c oxidase subunit 1 (COX1)* dan *internal transcribed spacer 2 (ITS-2)*. Analisis filogenetik berdasarkan gen tersebut menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* memiliki variasi genetik rendah antar populasi di India, dan dapat dibedakan secara jelas dari spesies nyamuk lain seperti *Aedes albopictus* dan *Culex tritaeniorhynchus* (Nath *et al.*, 2024).

Selain itu, penelitian terbaru terhadap genom mitokondria *Aedes aegypti* dari Brasil juga mendukung keakuratan klasifikasi ini. Urutan genom sepanjang ± 15.863 bp menunjukkan kehadiran 13 gen protein-coding, 22 tRNA, dan 2 rRNA, yang konsisten dengan spesies serangga lainnya dalam famili *Culicidae* (Sousa *et al.*, 2023).

2.1.2. Morfologi

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna (holometabola), melalui empat tahapan utama: telur, larva, pupa, dan dewasa. Masing-masing tahap memiliki karakteristik morfologi khas yang mendukung kelangsungan hidup dan keberhasilannya sebagai vektor penyakit.

a. Stadium Telur

Telur *Ae. aegypti* berbentuk lonjong, berwarna putih saat baru diletakkan, dan berubah menjadi hitam dalam waktu beberapa jam karena pengerasan eksokorion. Telur memiliki dimensi sekitar 0,5 mm panjang dan tahan terhadap kekeringan hingga beberapa bulan. Permukaan luar telur memiliki struktur khas dengan tuberkel-tuberkel halus yang membantu melekat pada permukaan wadah yang lembab (RamírezBecerril *et al.*, 2023). Morfologi telur *Aedes aegypti* dapat dilihat dari Gambar 1.



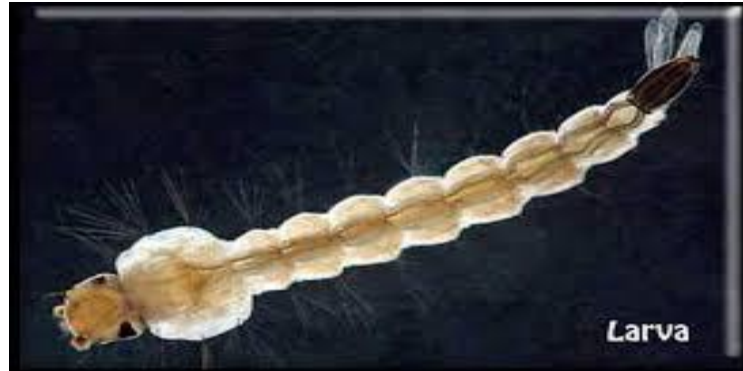
Gambar 1. Morfologi telur *Aedes aegypti* (Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo, 2023)

b. Stadium Larva

Larva *Aedes aegypti* merupakan tahap kedua dalam siklus hidup nyamuk yang sangat penting karena menjadi fokus utama dalam upaya pengendalian vektor berbasis lingkungan. Larva berkembang di habitat perairan dangkal yang bersih dan tenang, seperti wadah buatan manusia, tempayan, ban bekas, dan ember yang tergenang air. Bentuk tubuh larva memanjang dan tersegmentasi menjadi tiga bagian utama: kepala, toraks, dan abdomen. Kepala berbentuk bulat besar dan dilengkapi dengan sepasang antena pendek, mulut tipe pengunyah-penyaring, serta mata majemuk sederhana (ocelli).

Toraks larva melebar dan tidak bersegmen, sedangkan abdomen terdiri dari delapan segmen yang fleksibel dan sangat aktif dalam pergerakan. Segmen terakhir dilengkapi dengan struktur penting yaitu siphon, tabung pernapasan yang menonjol ke atas permukaan air dan memungkinkan larva mengambil oksigen atmosfer. Inilah alasan mengapa larva *Aedes aegypti* sering terlihat menggantung terbalik tepat di bawah permukaan air. Siphon ini dilengkapi dengan spirakel (lubang pernapasan) dan rambut-rambut kecil (setae) yang membantu mendeteksi perubahan lingkungan dan ancaman predator.

(Castellon *et al*, 2024). Morfologi larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilihat dari Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Larva nyamuk *Ae.aegypti* (Arwana,2017).

Larva mengalami empat instar (tingkatan pertumbuhan) sebelum memasuki tahap pupa. Masing-masing instar ditandai oleh pergantian kulit (molting) yang memungkinkan larva tumbuh dalam ukuran. Waktu perkembangan setiap instar sangat dipengaruhi oleh suhu, kepadatan populasi, dan ketersediaan makanan. Studi oleh Shah dan Gupta (2024), menunjukkan bahwa larva yang mengalami tekanan lingkungan seperti kekurangan makanan atau kepadatan tinggi dapat mengalami perlambatan perkembangan, dan menunjukkan kelainan morfologi seperti bentuk antara larva dan pupa (*intermediet*).

Secara fisiologis, larva juga memiliki struktur khusus yang disebut anal papillae, yang berfungsi dalam osmoregulasi, menjaga keseimbangan ion dan air dalam tubuh larva. Struktur ini menjadi sangat penting bagi larva yang hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi, seperti air payau. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa larva yang berkembang di air payau memiliki ketebalan kutikula yang lebih tinggi dan resistansi yang lebih besar terhadap

insektisida dibandingkan dengan larva dari air tawar (Sivabalakrishnan *et al*, 2024).

c. Stadium Pupa

Tahap pupa pada *Ae.aegypti* merupakan fase transisi antara larva dan dewasa (imago) yang terjadi setelah larva instar keempat menyelesaikan molting terakhirnya. Pupa adalah tahap *non-feeding* (tidak makan), tetapi sangat aktif secara fisik. Bentuk tubuhnya menyerupai huruf koma, terdiri dari dua bagian utama yaitu *cephalothorax* (gabungan kepala dan toraks) dan abdomen yang sempit, fleksibel, dan beruas. Secara morfologis, *cephalothorax* pupa tampak sebagai struktur bulat besar yang menyimpan organ-organ dewasa yang sedang berkembang, termasuk sayap dan kaki. Pada bagian anterior *cephalothorax* terdapat sepasang trumpets respirasi (*respiratory trumpets*), struktur tabung kecil yang menonjol ke atas dan digunakan untuk mengambil oksigen atmosfer dari permukaan air. Peran trumpets ini sangat penting karena, seperti larva, pupa tetap bergantung pada udara bebas untuk respirasi (Yamany *et al*, 2024).

Abdomen pupa terdiri dari sembilan segmen. Segmen pertama memiliki *palmate setae*, struktur mirip daun yang membantu menjaga keseimbangan tubuh pupa di permukaan air. Segmen kesembilan mengandung sepasang *paddles*, yaitu sirip kecil datar yang digunakan untuk berenang atau melakukan gerakan menghindar saat pupa terganggu. Gerakan ini sangat cepat dan responsif, menjadikan pupa *Aedes aegypti* sangat lincah dalam menghadapi ancaman eksternal. Melalui pengamatan menggunakan mikroskop elektron (SEM), tampak bahwa pupa memiliki kutikula transparan yang menutupi seluruh tubuh. Bagian mata majemuk (*compound eyes*), antena yang melengkung ke bawah, serta bagian

mulut nyamuk dewasa yang sedang berkembang sudah mulai terlihat dari luar. Perubahan morfologi internal yang drastis pada tahap ini menjadikan pupa sebagai fase paling intens dalam proses metamorfosis nyamuk. Durasi stadium pupa umumnya berlangsung selama 1–3 hari tergantung pada suhu lingkungan. Pupa akan berubah menjadi dewasa (*emergence*) ketika proses reorganisasi morfologis selesai dan tekanan internal dalam tubuh menyebabkan kutikula pecah di bagian dorsal cephalothorax, memungkinkan nyamuk dewasa keluar dan mengeringkan tubuhnya di permukaan air. Morfologi pupa nyamuk *aedes aegypti* dapat dilihat pada Gambar 3. (Rawat *et al*, 2024).



Gambar 3. Morfologi pupa nyamuk *Ae aegypti* (CDC,2024)

d. Stadium Dewasa

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* adalah tahap akhir dalam siklus hidup nyamuk dan satu-satunya tahap yang bersifat terestrial dan memiliki kemampuan terbang. Morfologi nyamuk dewasa menunjukkan adaptasi yang kompleks terhadap kebutuhan reproduksi, penghisapan darah, dan transmisi patogen ke manusia. Ukuran tubuh nyamuk dewasa berkisar antara 3 hingga 7 mm. Warna tubuh dominan hitam dengan pola skala putih perak yang membentuk motif seperti kecap

(*lyre*) pada bagian toraks. Ciri khas ini menjadi identifikasi visual paling penting untuk membedakan *Aedes aegypti* dari spesies nyamuk lain, seperti *Aedes albopictus*, yang memiliki pola garis lurus tunggal di punggungnya (Sivabalakrishnan *et al*, 2024).

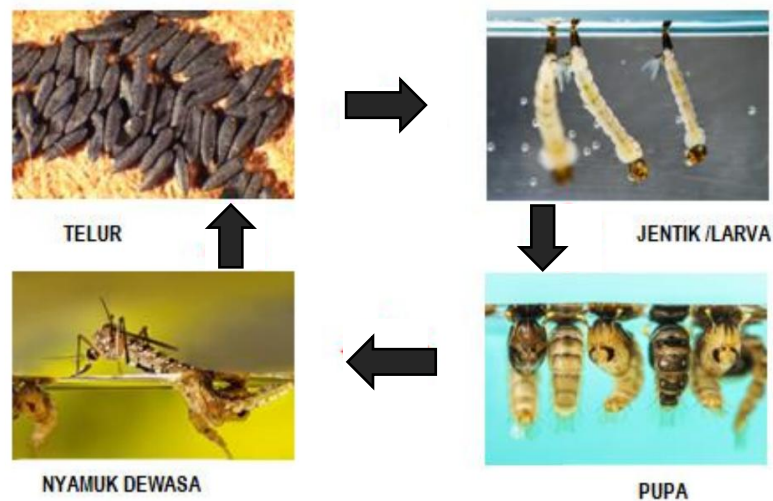
Kepala nyamuk dewasa memiliki sepasang mata majemuk (*compound eyes*) yang besar dan sepasang antena. Antena jantan berbulu lebat (*plumose*) dan digunakan untuk mendeteksi frekuensi sayap betina, sedangkan antena betina lebih tipis (*pilose*). Betina memiliki proboscis panjang dan lurus yang digunakan untuk menusuk kulit inang dan menghisap darah, sedangkan jantan hanya mengonsumsi nektar dan cairan tumbuhan. Kaki nyamuk dewasa ramping dan panjang, dilengkapi dengan cincin putih pada tiap ruas, menjadi ciri diagnostik tambahan yang mempermudah identifikasi lapangan. Sayapnya transparan dan bersisik halus, dengan panjang kira-kira sebanding dengan panjang tubuh. Abdomen dewasa fleksibel dan memanjang saat betina menghisap darah, berisi saluran pencernaan dan sistem reproduksi. Nyamuk betina *Aedes aegypti* bersifat hematofagus (penghisap darah) dan sangat antropofilik (menyukai manusia sebagai inang). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa nyamuk dewasa yang berasal dari larva yang berkembang di air payau memiliki kutikula lebih tebal dan resistansi lebih tinggi terhadap insektisida dibandingkan nyamuk dari air tawar. (Shah & Gupta, 2024). Morfologi nyamuk dewasa *Aedes aegypti* dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa. (CDC,2024)

2.1.3. Siklus Hidup

Ae.aegypti mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*) yang terdiri dari empat tahap perkembangan utama: telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Siklus hidup ini berlangsung dengan sangat cepat. Dapat dilihat selengkapnya pada Gambar 5.



Gambar 5. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: (Repelita, 2024)

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki siklus hidup yang terdiri dari empat tahapan :

1. Stadium telur, di mana betina bertelur di permukaan dalam wadah berisi air bersih, dan telurnya mampu bertahan dalam kondisi kering selama beberapa bulan serta dapat menetas saat terkena udara kembali dengan mekanisme khusus seperti modifikasi metabolisme lipid dan produksi poliamina untuk bertahan hidup (Prasad *et al.*, 2023).
2. Stadium larva, yaitu telur yang terkena udara menetas menjadi larva yang hidup di udara dan melewati empat instar, pada tahap ini larva aktif makan dan tumbuh serta bereaksi terhadap tekanan lingkungan seperti predator dan kepadatan, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan ukuran dewasa (Cozzer *et al.*, 2024).
3. Stadium pupa, yang merupakan fase di mana larva instar keempat berubah menjadi pupa selama 1–3 hari, masa reorganisasi tubuh menjadi nyamuk dewasa dimana pupa tidak makan tetapi aktif secara fisik dan dipengaruhi oleh kondisi diet dan lingkungan sebelumnya (Vinauger & Chandrasegaran, 2024).
4. Stadium dewasa, dimana nyamuk dewasa keluar dari permukaan udara, betina memerlukan darah untuk produksi telur, sedangkan jantan hanya mengonsumsi nektar.

2.1.4. Tempat Perindukan *Aedes aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* umumnya bertelur dan berkembang biak di perairan yang tenang dan dangkal. Tempat perindukan mereka dibedakan menjadi dua kategori utama: tempat buatan (artifisial) dan tempat alami, yang keduanya dapat ditemukan di sekitar permukiman manusia.

a. Tempat Perindukan Buatan

Tempat perindukan buatan mencakup wadah hasil aktivitas manusia yang dapat menampung air, seperti kaleng bekas, ban bekas, ember, pot tanaman, talang air, wadah plastik, serta tempat penampungan air rumah tangga. Jenis tempat ini menjadi habitat favorit *Ae. aegypti* karena kemampuannya menampung air bersih yang cukup lama dan sering berada di lingkungan rumah. Penelitian di India dan Indonesia menunjukkan bahwa *Ae. aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di wadah buatan dibandingkan wadah alami. Misalnya, studi di Makassar menemukan bahwa jenis wadah seperti bak mandi, ember, dan galon plastik menunjukkan tingkat infeksi jentik yang tinggi. Faktor seperti material wadah, volume air, lokasi (dalam/luar rumah), dan pencahayaan juga signifikan mempengaruhi keberadaan larva (Gafur *et al*, 2024).

Selain itu, studi di Pakistan dan Ethiopia juga mengonfirmasi bahwa wadah seperti ban bekas, drum air, dan pot semen merupakan tempat berkembang paling produktif untuk jentik dan pupa nyamuk *Ae. aegypti* (Kausar *et al*, 2023). Bahkan di daerah kering, nyamuk ini beradaptasi dengan memanfaatkan talang air dan parit buatan sebagai tempat perindukan baru (Illa *et al*, 2024).

b. Tempat Perindukan Alami

Meskipun jarang, *Ae. aegypti* juga ditemukan bertelur di tempat alami seperti lubang pohon, batu berongga yang menampung air hujan, atau genangan air di dedaunan besar. Namun, preferensinya terhadap habitat alami jauh lebih rendah dibandingkan buatan, karena air alami seringkali tidak setenang atau sebersih wadah buatan. Studi ekologi di India dan Nepal menunjukkan bahwa

prevalensi *Ae. aegypti* di tempat alami seperti cekungan tanah atau lubang batu sangat rendah (<5%), dan lebih sering digunakan oleh spesies lain seperti *Aedes albopictus* (Oli *et al*, 2024).

2.1.5. Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki berbagai perilaku yang kompleks dan adaptif yang mendukung perannya sebagai vektor penyakit berbahaya seperti demam berdarah, chikungunya, zika, dan demam kuning. Perilaku nyamuk ini mencakup preferensi bertelur, aktivitas makan, aktivitas kawin, respons terhadap lingkungan, hingga pola tidur dan istirahat.

a. Perilaku Oviposisi (Bertelur)

Betina *Ae. aegypti* menunjukkan perilaku selektif dalam memilih tempat untuk meletakkan telurnya. Mereka lebih memilih wadah berisi air yang mengandung materi organik tinggi, seperti air got atau air hujan yang menggenang di wadah buatan, karena dianggap mendukung kelangsungan hidup larva. Bahkan saat terdapat predator atau sinyal kimia predator (seperti larva capung), betina tetap lebih memprioritaskan wadah dengan kandungan nutrisi tinggi untuk bertelur (Kroth *et al*, 2024).

b. Perilaku Makan dan Aktivitas Harian

Nyamuk *Ae. aegypti* aktif pada siang hari (diurnal), khususnya pada pagi dan sore hari. Betina membutuhkan darah untuk perkembangan telurnya, sedangkan jantan hanya mengonsumsi nektar. Dalam kondisi laboratorium dan alam liar, nyamuk menunjukkan pola tidur di malam hari, dengan variasi jumlah tidur dan aktivitas yang berbeda tergantung pada garis keturunannya (Ajayi *et al*, 2024).

c. Perilaku Kawin dan Komunikasi Seksual

Nyamuk betina biasanya hanya kawin satu kali (monandri), menyimpan sperma dalam spermateka untuk digunakan sepanjang hidupnya. Kawin menyebabkan perubahan besar dalam perilaku betina, termasuk penolakan terhadap jantan lain. Perilaku seperti menolak dengan memutar abdomen, menendang, atau tidak membuka vagina telah diamati secara mikroskopik dan merupakan bagian dari respons pasca-kawin (Cramer *et al*, 2023). Proses komunikasi seksual juga melibatkan suara (frekuensi sayap) dan sinyal kimia (semiokimia) seperti feromon dan hidrokarbon kutikula (Triana & Melo, 2024).

d. Perilaku Mencari Inang (*Host-Seeking*)

Nyamuk betina menggunakan kombinasi sinyal untuk mencari inang, seperti karbon dioksida (CO₂), suhu tubuh manusia (inframerah), aroma kulit, dan visual. Penelitian menunjukkan bahwa mereka menggunakan radiasi inframerah sebagai isyarat untuk menavigasi ke arah inang, yang diatur oleh protein TRPA1 dan opsin tertentu di antena (Chandel *et al*, 2024).

e. Perilaku Terhadap Suhu dan Cahaya

Larva dan nyamuk dewasa *Aedes aegypti* menunjukkan preferensi suhu dan cahaya tertentu untuk kenyamanan termal dan menghindari predator. Larva, misalnya, lebih aktif di area gelap dan lebih dingin (Hug *et al*, 2024).

f. Perbedaan nyamuk *Ae. aegypti* florida dengan indonesia

Populasi *Aedes aegypti* di Florida cenderung beradaptasi di lingkungan urban dan suburban, dengan tempat perkembangbiakan utama berupa wadah buatan seperti kontainer air, ember, dan genangan hujan. Keberadaannya juga bersaing dengan *Aedes albopictus*, yang lebih dominan di area vegetatif suburban (Burkett *et al.*, 2021). Sementara itu, populasi *Aedes aegypti* di Indonesia sebagian besar juga ditemukan di lingkungan urban tropis dengan wadah buatan sebagai tempat

bertelur, namun dengan kondisi iklim tropis yang stabil, populasi nyamuk ini dapat berkembang biak sepanjang tahun (Sari *et al.*, 2021).

2.2. Virus Dengue dan Hubungannya dengan *Aedes aegypti*

Virus dengue merupakan virus RNA dari genus *Flavivirus* yang menyebabkan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Virus ini ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang berperan sebagai vektor biologis (Gubler, 2011). Nyamuk *Aedes aegypti* menjadi terinfeksi virus dengue saat mengisap darah manusia yang terinfeksi. Virus kemudian bereplikasi di dalam tubuh nyamuk dan mencapai kelenjar ludah, sehingga dapat ditularkan kembali kepada manusia melalui gigitan berikutnya (WHO, 2012). Oleh karena itu, pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu upaya penting dalam pencegahan penularan DBD. Peran *Aedes aegypti* sebagai vektor biologis menjadikan pengendalian populasi nyamuk sebagai salah satu strategi penting dalam pencegahan penularan DBD. Oleh karena itu, upaya pengendalian nyamuk dewasa berkontribusi dalam menurunkan risiko penyebaran penyakit dengue.

2.3. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor *Aedes aegypti* merupakan komponen kunci dalam menekan penyebaran penyakit seperti DBD, Zika, dan chikungunya. Strategi pengendalian terbagi menjadi dua pendekatan besar: alami dan buatan, yang mencakup metode kimiawi, biologis, fisik, lingkungan, dan mekanik.

2.3.1. Pengendalian Alami

Pengendalian alami melibatkan pemanfaatan predator dan agen hayati tanpa rekayasa manusia. Contohnya:

- Ikan pemakan jentik seperti *Pethia conchoni* (ikan Rosy Barb) yang memangsa larva dan pupa nyamuk secara efektif. Studi menunjukkan

tingkat konsumsi tinggi dalam waktu singkat, menjadikannya kandidat predator alami potensial (Adrianto *et al*, 2023).

- Predator laut seperti bintang laut *Gomophia egyptiaca* yang menunjukkan efektivitas tinggi sebagai larvasida alami dalam uji laboratorium (Sharawi, 2024).

2.3.2. Pengendalian Buatan

a. Secara Kimiawi

Melibatkan penggunaan insektisida sintetis seperti:

- Imidazolium salt ($C_{18}MImCl$) yang bekerja merusak sel usus larva tanpa efek toksik pada manusia, menunjukkan efektivitas tinggi sebagai larvasida ramah lingkungan.
- Insect growth regulators (IGR) seperti diflubenzuron yang menghambat metamorfosis larva, apalagi jika dikombinasikan dengan verapamil, meningkatkan efektivitas larvasida tanpa merugikan organisme non-target. (Sharawi, 2024).

b. Secara Biologis

Menggunakan mikroorganisme atau senyawa alami seperti:

- Bakteri *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) dan bakteri endogen dari tubuh *Aedes aegypti* sendiri yang memiliki kemampuan larvasidal tinggi.
- Serbuk kerang laut dan tinta gurita *Octopus cyanea* sebagai larvasida alami, menunjukkan efektivitas tinggi dan rendah dampak lingkungan. (Sharawi, 2024).

c. Secara Fisik

Melibatkan intervensi fisik langsung terhadap habitat nyamuk, seperti:

- Penggunaan alat penyedot larva elektrik berdaya tinggi untuk mengurangi populasi jentik di wadah air rumah tangga secara cepat dan efisien.

- Pengurasan air genangan dan penutupan wadah terbuka untuk mencegah bertelurnya nyamuk. (Sharawi, 2024).

d. Secara Lingkungan

Meliputi manajemen dan modifikasi lingkungan tempat berkembang biaknya nyamuk:

- Menguras dan menutup tempat penampungan air
- Mengelola sampah rumah tangga
- Menghindari genangan air di sekitar rumah

Pendekatan ini terbukti efektif terutama di kawasan urban padat penduduk. (Sharawi, 2024).

e. Secara Mekanik

Melibatkan perangkat sederhana dan perlindungan langsung seperti:

- Penggunaan kelambu, pakaian panjang, kasa jendela
- Ovitrap (perangkap telur) dan lampu jebakan nyamuk
- Pengembangan alat mekanik listrik untuk menghisap jentik, sangat berguna di daerah dengan volume air besar. (Sharawi, 2024).

2.4. Perangkap Nyamuk (*Sticky trap*)

Sticky trap adalah alat perangkap pasif yang menggunakan permukaan lengket untuk menjebak dan membunuh serangga, termasuk nyamuk, yang mendekat. Alat ini efektif digunakan dalam pengendalian vektor penyakit seperti nyamuk *Aedes aegypti*, yang merupakan penyebar utama Demam Berdarah Dengue (DBD). *Sticky trap* biasanya terbuat dari bahan berbasis plastik yang dilapisi perekat lengket sehingga nyamuk yang hinggap akan tertangkap dan mati secara fisik tanpa penggunaan insektisida. (Priawandiputra et.al, 2025)

Sticky Trap sebagai alat perangkap nyamuk mendapatkan perhatian dalam penelitian pengendalian vektor, khususnya untuk nyamuk *Aedes aegypti* yang

menjadi vektor utama penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

Menurut Rahmawati *et al.* (2023) dalam jurnal berjudul *Development of Sticky-Autocidal Mosquito Trap for Aedes aegypti Control*, mengembangkan inovasi alat bernama *Sticky-Autocidal Mosquito Trap (SAMT)* yang menggabungkan perekat (*sticky tape*) dengan atraktan alami. Alat ini berbentuk silinder dengan warna hitam yang menarik nyamuk betina dewasa untuk melakukan oviposis. Penggunaan perekat dalam *sticky trap* ini efektif merekatkan dan membunuh nyamuk secara otomatis sehingga membantu pengendalian populasi nyamuk dewasa secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Selain itu, menurut penelitian Wijaya dan Sari (2022) berjudul *Effect of Color Variations on Sticky Trap Efficiency in Capturing Mosquito Vectors* menunjukkan bahwa warna *sticky trap* berpengaruh signifikan terhadap efektivitas penangkapan nyamuk. Hasil penelitian mereka membuktikan *sticky trap* berwarna kuning lebih efektif dalam menarik nyamuk serta serangga lainnya dibandingkan warna hijau dan putih. Hal ini dikarenakan warna kuning lebih menarik perhatian serangga yang mencari inang atau tempat bertelur. Oleh sebab itu, warna kuning direkomendasikan sebagai warna terbaik dalam desain *sticky trap* untuk meningkatkan efektifitas alat.

Penggunaan atraktan juga menjadi faktor penting untuk meningkatkan daya tarik *sticky trap* terhadap nyamuk. Penelitian oleh Putri *et al.* (2021) yang berjudul *Enhancement of Mosquito Trapping Efficiency using Natural Attractants on Sticky Traps* menguji penambahan atraktan alami berupa larutan rendaman jerami pada *sticky trap*. Mereka menemukan bahwa penerapan atraktan alami tersebut secara signifikan meningkatkan jumlah nyamuk yang berhasil ditangkap oleh *sticky trap*. Dengan demikian, kombinasi perekat dan atraktan alami dapat meningkatkan efisiensi perangkap sebagai alat pengendalian vector. Untuk perangkap nyamuk terdapat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Perangkat *Sticky trap*

2.5. Atraktan

Atraktan adalah senyawa atau bahan yang digunakan untuk menarik nyamuk, khususnya betina *Aedes aegypti*, ke dalam perangkap dengan tujuan mengganggu siklus reproduksinya. Bahan alami seperti fermentasi kulit pisang dan fermentasi air kelapa muda menjadi atraktan potensial karena menghasilkan karbon dioksida (CO_2), asam organik, dan senyawa volatil yang menarik nyamuk bertelur.

2.5.1. Fermentasi Kulit Pisang Kepok dan Gula Putih

Fermentasi kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang dicampur dengan gula putih merupakan atraktan alami yang potensial untuk menarik nyamuk *Aedes aegypti*, terutama betina yang sedang mencari tempat bertelur. Kulit pisang kaya akan karbohidrat, senyawa volatil (seperti isoamyl asetat), dan senyawa fenolik yang akan mengalami perubahan

kimiaawi selama proses fermentasi oleh mikroorganisme, menghasilkan senyawa-senyawa yang menarik nyamuk, seperti:

- Karbon dioksida (CO₂)
- Asam laktat dan etanol
- Senyawa aromatik seperti ester dan alkohol ringan

Proses ini diperkuat dengan penambahan gula putih sebagai sumber energi utama bagi mikroorganisme fermentatif, seperti *Lactobacillus plantarum* atau khamir dari udara bebas. CO₂ dan x hasil fermentasi meniru sinyal kimia dari tempat alami bertelur nyamuk (genangan air organik). Penelitian menunjukkan bahwa infus fermentasi kulit pisang menunjukkan tingkat preferensi oviposisi tertinggi oleh nyamuk dibandingkan infus dari rumput dan daun neem (Musunzaji *et al*, 2023). Studi lain membuktikan bahwa ekstrak kulit pisang mengandung senyawa seperti saponin dan flavonoid, yang dalam konsentrasi rendah dapat berfungsi sebagai atraktan, meskipun dalam konsentrasi tinggi dapat bersifat repelen (Adinda *et al*, 2023).

Penelitian Saputra *et al.*, (2022) menggunakan fermentasi kulit pisang tanpa membedakan tingkat kematangan, dan hasilnya menunjukkan atraksi terhadap nyamuk *Aedes aegypti* lebih rendah dibandingkan fermentasi singkong, gula merah, atau air tebu. penelitian larvasida oleh Oduor *et al.* (2018) menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang matang memiliki potensi tinggi, dengan 100% kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 700 ppm dalam waktu kurang dari satu jam, yang mengindikasikan kandungan metabolit sekunder aktif lebih tinggi pada kulit matang.

2.5.2. Fermentasi Air Kelapa Muda dan Gula Putih

Air kelapa muda (*Cocos nucifera*) merupakan cairan alami yang mengandung:

- Elektrolit seperti kalium dan natrium
- Gula alami (glukosa, fruktosa, sukrosa)
- Asam amino dan enzim

Ketika difermentasi dengan gula putih, yang mengandung sukrosa dan direaksikan dengan glukosa, sehingga, akan terjadi produksi senyawa-senyawa volatil dan CO₂ oleh mikroorganisme fermentatif (seperti khamir dan bakteri asam laktat). Larutan hasil fermentasi ini dapat menarik nyamuk betina karena meniru air alami dengan kandungan organik tinggi.

Studi dari Gustina *et al.* (2025) menunjukkan bahwa fermentasi larutan gula putih dalam berbagai konsentrasi (25%, 35%, 45%) efektif menarik nyamuk *Aedes aegypti*, dengan jumlah larva tertangkap signifikan lebih tinggi dibanding kontrol. Fermentasi air kelapa ini memberikan media ideal bagi pelepasan senyawa asam dan CO₂, mirip dengan tempat alami nyamuk bertelur. Namun, dalam studi pembandingan oleh Musunzaji *et al.* (2023) fermentasi dari kelapa masih memiliki daya tarik lebih rendah dibanding infus kulit pisang, meskipun tetap efektif dalam meningkatkan oviposisi dibandingkan air biasa.

Kombinasi gula putih yang kaya sukrosa alami berfungsi mempercepat metabolisme mikroba, sehingga memperbanyak produksi karbon dioksida (CO₂), gas utama yang menarik nyamuk melalui deteksi sensor antena mereka. Hal ini menjadikan fermentasi air kelapa muda dengan gula putih sebagai atraktan murah, alami, dan efektif, yang juga cocok digunakan dalam perangkat berbasis lingkungan rumah tangga. Menurut Rahayu *et al.* (2020), kualitas air kelapa muda sebagai atraktan menurun jika

digunakan dari kelapa yang terlalu tua atau kelapa kopyor, karena kandungan gula dan airnya sudah berkurang, sedangkan aroma khas yang dihasilkan juga berbeda. Air kelapa muda segar, berwarna bening-keputihan, menjadi pilihan paling efektif karena mengandung kadar gula alami dan senyawa prekursornya dalam jumlah optimal.

2.5.3. Fermentasi Singkong dan Gula Putih

Fermentasi singkong (*Manihot esculenta*) yang dicampur dengan gula putih merupakan atraktan alami yang potensial untuk menarik nyamuk *Aedes aegypti*, terutama nyamuk betina yang sedang mencari tempat bertelur. Singkong kaya akan pati dan karbohidrat kompleks yang selama proses fermentasi diuraikan menjadi gula sederhana oleh mikroorganisme fermentatif. Proses fermentasi ini menghasilkan senyawa-senyawa yang menarik nyamuk, seperti karbon dioksida (CO₂), Asam laktat dan etanol, Senyawa aromatik seperti ester dan alkohol ringan (Sari *et al.*, 2020)

Penambahan gula putih sebagai sumber sukrosa alami berfungsi mempercepat metabolisme mikroba fermentatif, seperti ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan bakteri asam laktat, sehingga meningkatkan produksi CO₂ dan senyawa volatil lainnya. Gas CO₂ dan aroma hasil fermentasi meniru sinyal kimia dari habitat alami nyamuk, yaitu genangan air organik yang menjadi tempat oviposisi. Penelitian menunjukkan bahwa fermentasi singkong dengan gula putih mampu menarik nyamuk secara signifikan. Efektivitas atraktan ini mencapai puncak pada hari ke-5 fermentasi, dengan jumlah nyamuk yang terperangkap mencapai angka tinggi selama periode pengamatan; (Putra *et al.*, 2019).

Hal ini menjadikan fermentasi singkong dengan gula putih sebagai alternatif atraktan alami yang murah, ramah lingkungan, dan efektif untuk perangkap nyamuk berbasis rumah tangga. Singkong putih yang memiliki kandungan pati tinggi, sehingga memudahkan proses fermentasi menjadi senyawa volatil yang menarik nyamuk *Aedes aegypti* . (Saputra *et al.*, 2022).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-September 2025, di Kelurahan Sidodadi Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu botol plastik 1,500 mL, perekat ganda, glue pad, cutter/pisau, plastik hitam, label nama, double tip, ember plastik, parutan, gelas ukur 1000 mL, spatula, tali rafia, timbangan digital, panci, saringan, pH meter, kain kasa, pingset, pena, latex, lup (kaca pembesar).

3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang sudah matang berwarna kuning, air kelapa muda (*Cocos nucifera*) yang masih segar atau berwarna putih bening, singkong (*Manihot esculenta*) yang manis dan berwarna putih, gula pasir dan air mineral.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali pengulangan. Volume setiap perlakuan adalah sebanyak 150 mL dengan air mineral sebagai kontrol. perlakuan yang diberikan dengan 3 jenis atraktan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan 3 jenis atraktan pada *sticky trap*

No	Perlakuan	Keterangan
1.	K	Air mineral
2.	KPK	Fermentasi air kulit pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i>), dengan air larutan gula putih.
3.	AKM	Fermentasi air kelapa muda (<i>Cocos nucifera</i>) dengan air larutan gula putih
4.	AS	Fermentasi air singkong (<i>Manihot esculenta</i>) dengan air larutan gula putih

Total volume media atraktan pada masing-masing *sticky trap* adalah sebanyak 150 ml merujuk pada penelitian (Astuti dan Nusa, 2011). *Sticky trap* diletakan secara acak di dalam rumah warga.

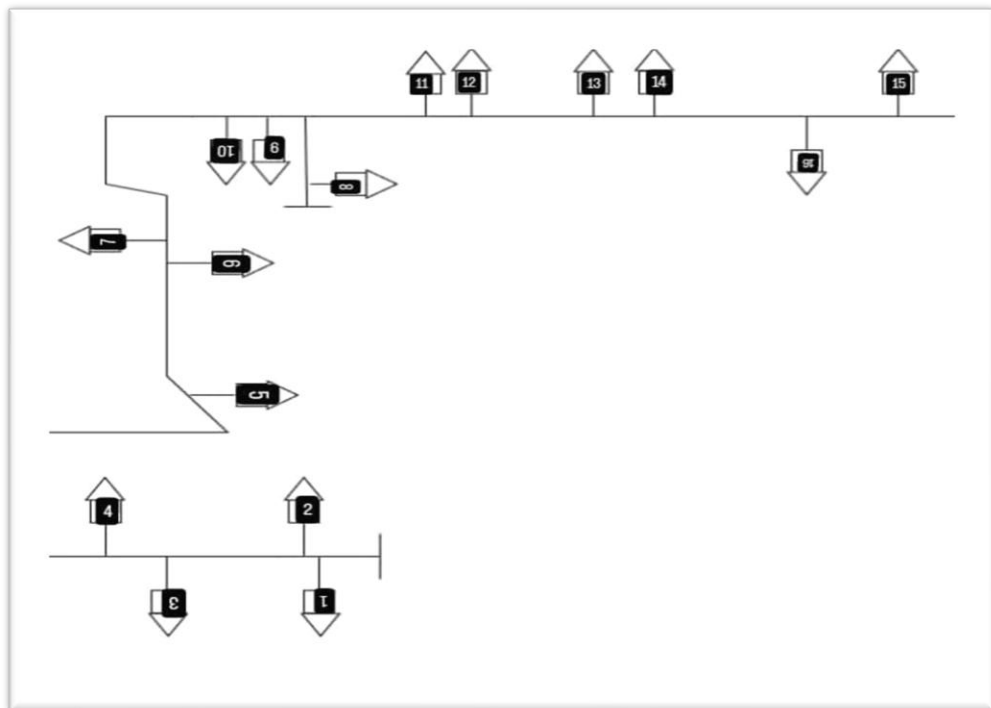
3.4. Tahap Persiapan

3.4.1. Penentuan lokasi dan penempatan *Sticky trap*

Penentuan rumah warga sebagai lokasi penelitian dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria setiap rumah yang terpilih penghuni pernah terinfeksi DBD pada anggota keluarga (Gamabar 7). Setelah penentuan lokasi, dilakukan wawancara terhadap penghuni rumah untuk menentukan ruangan yang akan digunakan sebagai tempat peletakan *sticky trap* dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah di sekitar area permukiman Bapak/Ibu pernah terjadi kasus DBD?
2. Ruangan mana saja yang banyak terdapat nyamuk?
3. Apakah rumah bapak/ibu bersedia dijadikan tempat uji untuk meletakkan *sticky trap*?

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 27 Juli 2025 di desa Sidomulyo, didapatkan 16 rumah yang terpilih dalam penelitian ini pernah mengalami kasus DBD. Menurut keterangan warga ruangan yang paling banyak ditempati nyamuk adalah ruang keluarga, dapur, kamar mandi dan kamar tidur sehingga keempat ruangan tersebut terpilih sebagai tempat penempatan *sticky trap* di dalam rumah.



Gambar 7. Denah lokasi pengambilan sampel di dalam 16 rumah warga yang terpilih

3.4.2. Pembuatan *Sticky Trap*

1. Botol plastik berukuran 1500 ml yang sudah disiapkan kemudian potong bagian atas botol tersebut menggunakan gunting/cutter lalu. Setelah itu, dipotong bagian bawah botol sepanjang 20 cm dan bagian atas botol 10 cm.
2. Bagian badan botol dibungkus menggunakan plastik berwarna hitam yang diratakan menggunakan perekat ganda. Setelah itu, bagian badan botol yang sudah terbungkus plastik hitam diberi label sesuai dengan jenis atraktan yang digunakan, P1 untuk (fermentasi kulit pisang kepok dengan gula putih) P2 untuk (fermentasi air kelapa muda dengan gula putih), P3 untuk keterangan (fermentasi singkong dengan gula putih) serta K (kontrol). Total *sticky trap* yang dibuat 64
3. Setelah atraktan siap dan dimasukkan ke dalam botol, diberi *sticky trap* yang sudah ditempelkan dengan double tip pada bagian bawah *sticky trap* agar *sticky trap* dapat menempel ke badan bagian dalam botol (Zahri,*et al.*2025). Lalu pasangkan bagian atas botol.

3.4.3. Pembuatan Atraktan

- a) Fermentasi Kulit Pisang Kepok dengan Gula Putih
 1. Kulit pisang kepok yang sudah berwarna kuning disiapkan lalu bersihkan di air mengalir. Setelah bersih kulit pisang ditimbang menggunakan timbangan 1.200 gram lalu dimasukkan pada ember plastik besar yang telah berisi air hangat sebanyak 2400 ml.
 2. Ember yang berisi rendaman kulit pisang kepok ditutup dan dibiarkan selama 1 hari agar senyawa organik kulit pisang larut ke dalam air kemudian setelah 1 hari disaring.

3. Setelah dibiarkan selama 1 hari, air rendaman kulit pisang disaring sampai tersisa air rendamannya. Gula putih ditimbang menggunakan timbangan digital seberat 1.200 gram, lalu dilarutkan menggunakan air hangat sebanyak 1,5 liter dan diaduk secara perlahan hingga larut.
4. Setelah larut, air rendaman kulit pisang kepok dimasukkan kembali ke dalam ember menggunakan gelas ukur sebanyak 75 ml dan kemudian ditambahkan air larutan gula putih sebanyak 75 ml, lalu didiamkan selama 5 hari dalam keadaan tertutup dengan menggunakan tutup ember agar proses fermentasi berlangsung.
5. Setelah 5 hari atraktan fermentasi air rendaman kulit pisang kepok dengan larutan gula putih dimasukkan kedalam *sticky trap* yang sudah disiapkan dengan total volume atraktan 150 ml.

b) Fermentasi Kelapa Muda Dengan Gula Putih

1. Air kelapa muda segar yang sudah disiapkan sebelumnya diukur sebanyak 2.400 ml yang dimasukan kedalam wadah ember plastik.
2. Kemudian ditimbang gula putih menggunakan timbangan digital seberat terlebih dahulu 1.200 gram, lalu dilarutkan menggunakan air hangat sebanyak 1,5 liter dan diaduk secara perlahan hingga larut.
3. Lalu campurkan ke dalam ar kelapa muda yang sudah disiapkan
4. Diamkan selama selama 5 hari didalam ember yang tertutup rapat agar terjadi proses fermentasi.
5. Setelah 5 hari dimasukan atraktan tersebut kedalam *sticky trap* utnuk dilakukan uji.

c) Fermentasi Singkong dengan Gula Putih

1. Kulit singkong dipisahkan dengan singkong kemudian dibersihkan singkong menggunakan air mengalir , Singkong dihaluskan menggunakan parutan, setelah itu singkong tersebut dicampurkan dengan air sebanyak 2400 mL, lalu didiamkan selama 1 hari
2. Setelah 1 hari, air rendaman singkong tersebut disaring menggunakan saringan yang disediakan
3. Gula putih ditimbang menggunakan timbangan digital seberat 1.200 gram, lalu dilarutkan menggunakan air hangat sebanyak 1,5 liter dan diaduk secara perlahan hingga larut.
4. Setelah larut, air rendaman singkong diambil menggunakan gelas ukur sebanyak 75 ml dan dimasukkan pada ember kembali kemudian ditambahkan air larutan gula putih sebanyak 75 ml. Setelah itu ember ditutup menggunakan tutup ember sehingga tidak ada udara yang masuk , setelah itu didiamkan selama 5 hari dalam keadaan tertutup agar proses fermentasi berlangsung.
5. Setelah 5 hari atraktan fermentasi air singkong dengan larutan gula putih dimasukan kedalam *sticky trap* dengan total volume atraktan 150 ml. *Sticky trap* yang berisi atraktan tersebut siap digunakannya uji.

3.5. Uji atraktan pada *sticky trap* terhadap jumlah nyamuk dewasa *Aedes aegypti*

Sticky trap yang telah disiapkan berisi atraktan diletakkan di dalam rumah warga yang sudah ditentukan. Masing-masing dalam rumah diletakkan 4 *sticky trap* dan *sticky trap* dibiarkan selama 2 hari (Gambar 8). Setelah 2 hari pemasangan dilakukan pengamatan dengan cara mengambil glue pad menggunakan pinset secara perlahan agar glue pad tidak rusak. Setelah itu glue pad diletakkan pada nampan plastik dan

dilakukan pengamatan menggunakan lup dengan melihat apakah ada nyamuk yang menempel (Gambar 9). Bentuk nyamuk *Ae.aegypti* disesuaikan dengan acuan *Centers For Disease Control Prevaration (CDC)*. Lalu dihitung jumlah kepadatan nyamuk pada *sticky trap* tersebut. Kemudian dihitung jumlah kepadatan nyamuk yang didapatkan, dengan rumus:

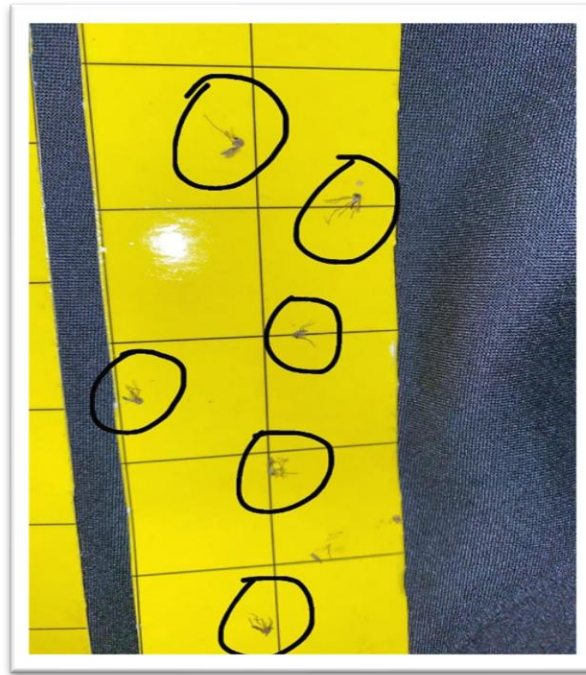
$$\text{Kepadatan rata-rata} = \frac{\text{Jumlah total nyamuk setiap atraktan}}{\text{Jumlah perangkap} \times \text{Jumlah hari pengamatan}}$$

(Depkes RI, 1992; Pujianto, 2010)

Setelah proses pengamatan selesai digunakan kembali *sticky trap* sebelumnya dengan mengganti *glue pad* baru pada setiap *sticky trap*. Prosedur tersebut diulang sebanyak 4 kali, sehingga total pengamatan berlangsung selama 8 hari. Sebagai data pendukung dilakukan juga pengukuran faktor kimia (pH) atraktan selama pengamatan berlangsung.



Gambar 8. Peletakan *sticky trap* di dalam rumah warga



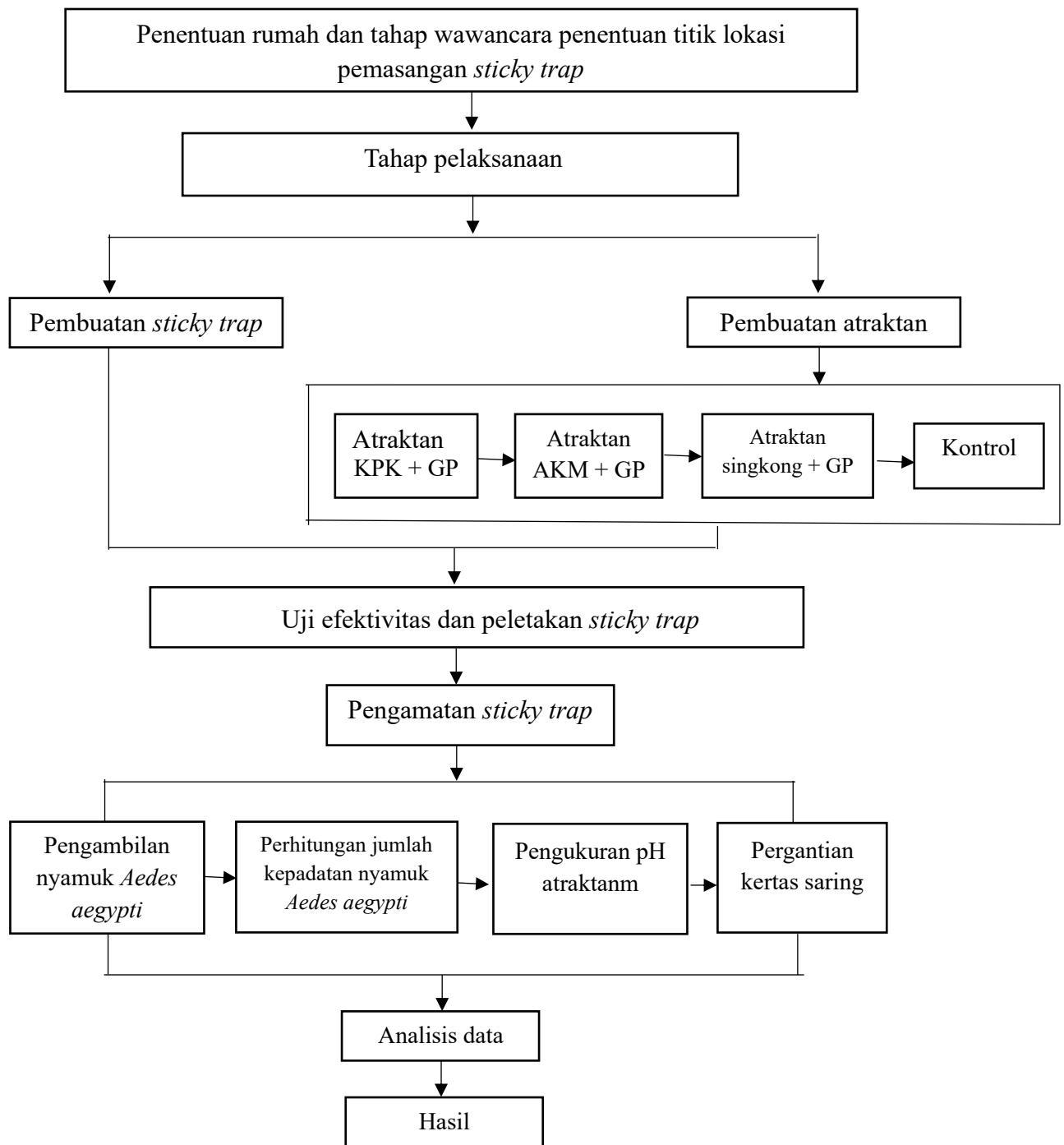
Gambar 9. Nyamuk *Ae. aegypti* pada *sticky trap*

3.6. Analisis Data

Data hasil jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari tiap jenis atraktan statistik menggunakan One Way Anova pada tingkat signifikansi $p \geq 0,05$. Jika ditemukan perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk membandingkan jumlah kepadatan nyamuk dengan atraktan yang berbeda.

3.7. Alur Penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 10:



Gambar 10. Diagram alir alur penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa atraktan yang paling baik menarik nyamuk *Ae.aegypti* adalah singkong (*Manihot esculenta*) yang dicampur gula putih dengan jumlah kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* sebesar $28 \pm 12,1$ ekor, diikuti atraktan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) $19 \pm 8,59$ ekor dan hasil yang terendah pada air kelapa muda (*Cocos nucifera*) $11 \pm 4,95$ ekor nyamuk *Ae. aegypti*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *sticky trap* dengan atraktan fermentasi mampu meningkatkan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang tertangkap di lingkungan masyarakat.

5.2. Saran

Disarankan menggabungkan metode atraktan fermentasi dengan metode pengendalian nyamuk lainnya untuk hasil pengendalian populasi nyamuk yang lebih komprehensif dan berkelanjutan dan melakukan penelitian mengenai fermentasi atraktan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, N. A., Setyaningrum, E., & Nurcahyani, N. 2023. Protectiveness of banana peel extract lotion (*Musa × paradisiaca L.*) as *Aedes F* mosquito repellent. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 335–342.
- Adrianto, H., Subekti, S., Arwati, H., Rambung, E., & Christiani, N. 2023. Male and female Rosy Barb fish (*Pethia conchonius*) predation time against *Aedes aegypti* mosquito larva and pupa stage in the morning. *Pharmacognosy Journal*, 15(5).
- Ajayi, O. M., Susanto, E. E., Wang, L., Kennedy, J., Ledezma, A., Harris, A. I., Smith, E. S., Chakraborty, S., Wynne, N. E., Sylla, M., Akorli, J., Otoo, S., Rose, N. H., Vinauger, C., & Benoit, J. B. 2024. Intra-species quantification reveals differences in activity and sleep levels in the yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*. *Medical and Veterinary Entomology*, 38(4), 482–494.
- Aldila, D., Rachman, N.A., & Kurniawan, F. 2023. Model Matematika Penyebaran DBD di Indonesia dan Simulasinya. *Jurnal Matematika dan Sains*, 11(2), 145–160.
- Ambiya, Z., Martini dan Pradani, F.Y. 2020. Nyamuk Dewasa yang Terperangkap Pada Jenis Atraktan Berbeda di Kelurahan Tembalang Kota Semarang *Jurnal Aspirator* 12: 115-122.
- Amyati, A. 2017. Pengendalian Penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Pendekatan Efektifitas Penggunaan Volume Bak Penampungan Air. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Dan Ilmu Kesehatan Masyarakat Surya Medika*, 11(2), 81-89.

- Anniza, A., Iskandar, R., & Hartono, S. 2019. Strategi Pencegahan DBD melalui PSN 3M Plus dan Fogging. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 7(1), 23–29.
- Ariani, P.L. dan Widana, I.N.S. 2016. Pengaruh Air Rendaman Jerami Pada Ovitrap Terhadap Jumlah Telur Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes sp*) yang Terperangkap. *Jurnal Emasains* 5:8-12.
- Arwana, I.M. 2017. Dasar-dasar Entomologi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Astuti, E., dan Nusa, R., 2011, Efektifitas Alat Perangkap (Trapping) Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue dengan Fermentasi Gula, *Jurnal Aspirator* Vol. 3 No. 1 Tahun 2011:41-48 Loka Litbang P2B2 Ciamis, Jawa Barat.
- Berliana NRSA & Kenny Carolina. 2017. Pengaruh insektisida terhadap lingkungan dan kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13(1), 45-52.
- Budiyanto, A. 2012. Karakteristik Kontainer Terhadap Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pembangunan Manusia*, Volume 6 nomor 1.
- Burkett, D. A., Lalonde, K., Anderson, J. F., & White, G. B. 2021. Competition between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in suburban areas of Florida. University of Florida IFAS Extension EDIS.
- Borrer, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam. Alih bahasa: Soetiyono Partosoedjono. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Castellon, J. T., Birhanie, S. K., Macias, A., Casas, R., Hans, J., & Brown, M. Q. 2024. Optimizing and synchronizing *Aedes aegypti* colony for sterile insect technique application. *Acta Tropica*, 243, 107364.
- Central for Disease Control and Prevention (CDC). 2024. Life cycle of *Aedes* Mosquitoes. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycle-of-Aedes-mosquitoes.html> (Diakses 1 Juni 2025).
- Chandel, A., DeBeaubien, N. A., Ganguly, A., Meyerhoff, G. T., Krumholz, A. A., Liu, J., Salgado, V. L., & Montell, C. 2024. Thermal infrared directs host-seeking behaviour in *Aedes aegypti* mosquitoes. *Nature*, 633(7991), 615–619.
- Cozzer, G. D., de Brito, R., Pazini, A. C. N., Remus, H. R., Dal Magro, J., & Rezende, R. de S. 2024. Competition is the main factor, compared to non-lethal threat of predation, affecting life-history traits of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) mosquitoes. *Physiological Entomology*, 81, 744-754.

- Cramer, M. M., M Gabel, T., B Duvall, L. 2023. Characterizing physical interactions between male and female mosquitoes (*Aedes aegypti*) in relation to female receptivity and insemination outcomes using a hydrophobic fluorescent dye. *bioRxiv*. 1-25.
- Dalilah. Apriliani,F,A. Prasasty,G,D. Handayani,D. Susilawati, Pahlepi,R,I.2022. Keragaman Spesies Nyamuk di Dusun Sukoharjo, Desa Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*.9(1):109-116.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN-DBD)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo. 2023. Pengendalian Demam Berdarah Dengue. Diakses dari <https://dkk.sukoharjokab.go.id/read/pengendalian-demam-berdarah-dengue> pada 20 November 2025
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, “Waspada DBD di Musim Hujan 2025: Lampung Catat 9.096 Kasus Tahun Lalu,” *Lampung.viva.co.id*, 14 Januari 2025.
- Fadilla,R,N,N,R. Kahar,K. Wahyudin,D. 2025. Effectiveness Of Cassava Fermentation As An Attractant In *Aedes Aegypti* Mosquito Trap At Pt. X In 2023. *Jurnal Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*.35(4):1345-1354
- Francis, C. F. S., Sebastian, H., Sudhikumar, A. V., & Aneesh, E. M. 2024. Symbiotic secrets: exploring the gut microbiome of *Aedes aegypti* larvae and its role in mosquito physiology. *International Journal of Tropical Insect Science*, 44(4), 1591–1607.
- Gafur, A., Abbas, H. H., & Rusdiyah, R. 2024. Keberadaan dan karakteristik habitat larva *Aedes spp.* di Kelurahan Tamamaung Kota Makassar. *Jurnal Veteriner*, 25(2), 75–84.
- Gama, Z. P., Yanuwiadi, B., & Kurniati,T. H. 2010. Strategi pemberantasan nyamuk aman lingkungan: potensi *Bacillus thuringiensis* isolat Madura sebagai musuh alami nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 1(1), 2-10.
- Ghoniatussilmi, F. dan Dyah, M. S. 2022. Uji Lapangan Modifikasi Alat Perangkap Nyamuk Dari Botol Plastik Terhadap Jumlah Nyamuk Terperangkap, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 3(1): 34-61

- Goldman, O. V., De Foe, J., Smith, R. W., Chen, H., & Jones, E. S. 2025. Mosquito Cell Atlas: A singlenucleus transcriptomic atlas of the adult *Aedes aegypti* mosquito. bioRxiv. 1-113.
- Gubler, D. J. 2011. Dengue, urbanization and globalization: The unholy trinity of the 21st century. *Tropical Medicine and Health*, 39(4 Suppl), 3–11.
- Gustina, M. Agustina, Y. Widada, A. 2024. Effectiveness of mosquito trap with sugar fermentation solution. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 31–38.
- Gustina, A., Rahman, F., & Lestari, D. 2025. Efektivitas fermentasi larutan gula putih dalam menarik nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Entomologi Terapan*, 14(1), 23–30.
- Gustina, M., Agustina, Y., & Widada, A. 2025. Effectiveness of mosquito trap with sugar fermentation solution attractant in mosquito control. *Malahayati International Journal of Nursing and Health Science*, 7(10), 1280–1285.
- Handoko, T., Prasetyo, A., dan Wulandari, R. 2024. *Efektivitas fermentasi singkong, ketan putih, dan air kelapa sebagai atraktan nyamuk tahun 2023*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Volume 15, Nomor 3, halaman 112–119.
- Hasanah, U. H. Sukanto, S. D. Novianti, I. 2017. Efektivitas Atraktan Alami Terhadap *Aedes aegypti* Pada Perbedaan Warna Perangkap. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 23–32.
- Hug, D. O. H., Hugo, L. E., & Ritchie, S. A. 2024. Avoid the light to avoid the heat? Thermal and light preferences of *Aedes aegypti* mosquito larvae. *Animal Behaviour*, 206, 21–32.
- Illa, E., Martinez, P., Gomez, R., & Contini, J. 2024. *Aedes aegypti* in ditches from an arid region of Argentina. *Journal of Arid Environments*, 203, 105–112.
- Jannatan, F., & Rahayu, S. 2023. Efektivitas Fermentasi Kulit Pisang sebagai Atraktan *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Lingkungan Indonesia*, 12(3), 66–74.
- Kausar, A., Malik, S., Khan, H., & Rehman, T. 2023. Characterization and critical analysis of parameters that impact productivity of *Aedes mosquito species*. *International Journal of Tropical Insect Science*, 43, 1317–1325.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *Indeks entomologi dan pengendalian vektor demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2025. *Kunci Identifikasi Nyamuk Aedes*. Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. Jakarta: Kemenkes RI.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Laporan Situasi Demam Berdarah Dengue Tahun 2025, Jakarta, 2025.
- Kroth, N., Cozzer, G. D., da Silva, S. L., Rezende, R. de S., Dal Magro, J., & Albany-Simões, D. 2025. Female oviposition preferences and larval behavior of the *Aedes aegypti* mosquito (Linnaeus, 1762) exposed to predator cues (Odonata: Libellulidae). *Limnetica*, 44(1), 85–99.
- Kurniawati, I. 2020. Upaya Pengendalian DBD oleh Masyarakat Berbasis Lingkungan. *Jurnal Promosi Kesehatan*, 8(1), 39–46.
- Lala, D. Suprijandani, Nurhaidah. 2018. Fermentasi Air Kelapa Muda Sebagai Atraktan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal gema kesehatan lingkungan*. 16(1), 50-59.
- Lasbudi, P. A., Hotnida, S., Rahayu, K. S., Oktavia, S., Ni'mah, T., Marini. 2019. Efektivitas Perangkat Berperekat Sederhana Menggunakan Atraktan Rendaman Jerami Terhadap Nyamuk Di Laboratorium. *SPIRAKEL*, 11(1), 8-15.
- Mawadah, S. 2022. *Perilaku Pencegahan dan Faktor Lingkungan terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 45–52.
- Musunzaji, P. S., Ndenga, B. A., Mzee, S., Abubakar, L. U., Kitron, U. D., Labeaud, A. D., & Mutuku, F. M. 2023. Oviposition preferences of *Aedes aegypti* in Msambweni, Kwale County, Kenya. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 39(2), 85–95.
- Mohanty, I., *et al.* 2019. Bakteri Wolbachia sebagai Pengendali Vektor Nyamuk. *E-Journal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 1-10.
- Nath, A., Singh, P., Gupta, N., & Sharma, R. 2024. Determination of species identity and genetic diversity of *Aedes aegypti* and other medically important mosquitoes of India using DNA barcoding. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 110(2), 275–285.
- Nugraheni, E., Rizqoh, D., Sundari, M. 2023. Manifestasi Klinis Demam Berdarah Dengue (Dbd). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*. 10(3):267-274.
- Oduor, F. O., Omondi, P. A., & Ong'amo, G. O. 2018. Ripe banana peel wastes for a mosquito-free environment. *Journal of Tropical Diseases & Public Health*, 6(3), 262–268.

- Oli, B. R., Sharma, M., Shrestha, P., Dhimal, M., & Gautam, I. 2024. Breeding habitat preference of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) along an altitudinal gradient in mid-western Nepal. *Journal of Institute of Science and Technology*, 29(1), 85–93.
- Oliveira, R. M., & Mafra, J. F. 2024. Implementation of an intelligent trap for effective mosquito monitoring using YOLOv7 and IoT. *Sensors and Actuators A: Physical*, 360, 115337.
- PMI Kota Bekasi. 2022. Laporan implementasi fogging dan pengendalian DBD di Kota Bekasi.
- Prasad A, Sreedharan S, Bakthavachalu B, Laxman S. 2023. Eggs of the mosquito *Aedes aegypti* survive desiccation by rewiring their polyamine and lipid metabolism. *PLOS Biology*, 21(10).
- Pratiwi, A. L., 2022. Pemberian Dua Jenis Atraktan Pada Perangkap Nyamuk *Aedes aegypti* Dikelurahan Pinang Jaya Kota Bandar Lampung. Laporan Penelitian.
- Pramurditya, R., Santjaka, A., & Widyanto, A. 2019. Efektivitas Beberapa Jenis Atraktan Nyamuk *Aedes sp* Di Kelurahan Teluk Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2016. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang*, 224-254.
- Prasetyo, A., & Rasmiyana, R. 2025. Variasi Substrat dan Waktu pada Fermentasi Tapai: Tinjauan Narasi. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Agroindustri Perkebunan*. 5(1). 18-25.
- Priawandiputra, W., & Permana, A. D. 2015. Efektifitas Empat Perangkap Serangga dengan Tiga Jenis Atraktan di Perkebunan Pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 1(2), 54-59. Tersedia secara online di: <http://biologi.ipb.ac.id/jurnal/index.php/jsdhyati>
- Pujianto, 2010. Bioekologi Nyamuk dan Teknik Surveilans Penularan Penyakit Tropis. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Putra, M., & Dewi, L. 2019. Pengaruh fermentasi gula putih dengan ragi terhadap produksi karbon dioksida dan daya tarik nyamuk. *Jurnal Bioteknologi Terapan*, 11(1), 45–52.
- Putri, A. L., Hidayat, R., & Kurniawan, M. 2021. Enhancement of Mosquito Trapping Efficiency using Natural Attractants on Sticky Traps. *Journal of Vector Ecology*, 46(2), 123-130. <https://doi.org/10.1234/jve.2021.04602>.

- RamírezBecerril, V., RodríguezMaciel, J. C., LagunesTejeda, Á., & CruzRodríguez, J. A. 2023. Larval emergence from *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) eggs exposed to hot air. *Journal of Entomological Science*, 58(2), 135–141.
- Rahayu, T., Prasetyo, A., & Nugraheni, R. 2020. Pemanfaatan Air Kelapa Muda Sebagai Atraktan Alami Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 12(1), 45–52.
- Rahmawati, D. S., Nugroho, T., & Santoso, A. 2023. Development of *Sticky*-Autocidal Mosquito Trap for *Aedes aegypti* Control. *International Journal of Environmental Health Research*, 33(1), 45-55. <https://doi.org/10.5678/ijer.2023.33105>
- Rakhmatsani, L. Susanna, D. 2024. Studi Ekologi Hubungan Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Bogor Tahun 2013-2022. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 23 (2):207 – 214
- Rasydy, L. O. A., Kuncoro, B. and Hasibuan, M. Y. 2020 ‘Formulasi Sediaan Spray Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*L.) sebagai Antinyamuk *Cule s.p*’ *Jurnal Farmagazine*, VII(1), pp. 45–50.
- Rawat, K., Bhambore, A. A., & Isvaran, K. 2024. Don’t leave the past behind: How larval experience shapes pupal antipredator response in *Aedes aegypti*. *bioRxiv*. Advance online publication. 1-33.
- Repelita, A., 2024. Analisis Jenis-Jenis Media Air yang Mempengaruhi Siklus Hidup *Aedes aegypti* di Area Pemukiman Penduduk. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), pp.2802-2813.
- Rini, S., Wijaya, A., & Putri, H. 2020. Evaluasi Pengasapan (Fogging) dalam Penanggulangan DBD. *Jurnal Kebijakan dan Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 45–53.
- Salim, S. dan Ni'mah, T. 2017. Aktivitas Beberapa Atraktan Pada Perangkap Telur Berperekat Terhadap *Aedes aegypti*. *Journal Spirakel* 7: 8-14.
- Sari, N., Hidayat, R., & Kusuma, A. 2020. Efektivitas fermentasi singkong sebagai atraktan nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 6(2), 123–130.
- Sasmita, R., Wahyuni, S., & Lestari, D. 2020. Pengaruh fermentasi bahan organik terhadap daya tarik nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 85–92.
- Saputra, R., Nurfadila, A., & Hasanah, F. 2022. Optimizing the utilization of fermented natural materials as mosquito trapping attractives. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 9(2), 12–20.

- Saputra, R., Gemala, M., Oktarizal, H. 2022. Pemanfaatan Fermentasi Singkong, Air Tebu, Gula Merah dan Kulit Pisang dalam Optimalisasi Perangkap Nyamuk (*Trapping*) sebagai Atraktan Perangkap. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 9 (1): 23-30.
- Santos, E. M. M., de Melo-Santos, M. A. V., de Oliveira, C. M. F., Correia, J. C., & de Albuquerque, C. M. R. 2012. *Evaluation of a sticky trap (AedesTraP), made from disposable plastic bottles, as a monitoring tool for Aedes aegypti populations*. *Parasites & Vectors*, 5, 195.
- Shah, V. K., & Gupta, K. K. 2025. Assessment of Oduor larvicidal, growthsup pressing, and developmentaltering bioefficacy of *Ageratum houstonianum* against *Aedes aegypti*. *Journal of Vector Borne Diseases*, 62(1), 67–77.
- Sharawi, S. E. 2024c. *Utilization of Gomophia egyptiaca (Red Starfish) in the biological control of Aedes aegypti larvae*. *Indian Journal of Animal Research*. 1-3.
- Simanungkalit, A. R. 2021. Pemanfaatan kulit pisang sebagai atraktan alami nyamuk *Aedes aegypti*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
- Sivabalakrishnan, K., Hemphill, A., Karunaratne, S. P., Naguleswaran, A., Roditi, I., Surendran, S. N., & Ramasamy, R. 2025. Preimaginal development of *Aedes aegypti* in brackish water produces adult mosquitoes with thicker cuticles and greater insecticide resistance. *Medical and Veterinary Entomology*. Advance online publication. 1-15.
- Sousa, A. A., Silva, R. D., Costa, M. L., & Oliveira, P. F. 2023. Sequencing and analysis of the mitochondrial genome of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from the Brazilian Amazon Region. *Insects*, 14(8), 789.
- Susanti, S. 2017. Hubungan antara tingkat pH, volume air, kelembaban dan jenis pohon pisang dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di wilayah penelitian. *Unnes Journal of Public Health*, 6(2), 134-140.
- Triana, M. F., & Melo, N. 2024. The dynamics of *Aedes aegypti* mating behavior. *Current Opinion in Insect Science*, 62, 101172.
- Vinauger, C., & Chandrasegaran, K. 2024. Contextspecific variation in life history traits and behavior of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Frontiers in Insect Science*, 1-13.
- World Health Organization. 2012. *Global strategy for dengue prevention and control 2012–2020*. World Health Organization.
- World Health Organization. 2025. Dengue and severe dengue. Diakses pada 27 November 2025,

- Wijaya, F., & Sari, L. P. 2022. Effect of Color Variations on *Sticky Trap* Efficiency in Capturing Mosquito Vectors. *Entomological Science and Applications*, 39(4), 240-248.
- Yamany, A. S., Adham, F. K., & AbdelGaber, R. 2024. Morphological description of the pupa of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) using a scanning electron microscope. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 76(1), 43–54.
- Yunicho, Sunu,B. Tahniar. 2020. Kemampuan Atraktan (Fermentasi Singkong dan Air Rendaman Udang Laut) pada Perangkap Nyamuk dalam Pengendalian Nyamuk. *Journal of Health Science and Technology*.1(2):117-124.
- Zahri,D,A. Fadhillah,W. Suherman,F,H,B,S. 2025. Uji Perbandingan Warna Perangkap Likat Terhadap Populasi Hama Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Lahan Organik, Selangor. *Jurnal Agrium*.28(1):91-102.
- Zhu, X., Zhang, L., Jiang, L., Chen, H., Tang, Y., Yang, X., Bao, P., Liao, C., Li, J., Vavricka, C. J., Ren, D., Chen, Z., Guo, Y., & Han, Q. 2025. The *Aedes aegypti* mosquito evolves two types of prophenoloxidasases with diversified functions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(3).