

SKRIPSI

**POTENSI EKSTRAK BUAH MANGROVE (*Sonneratia alba*,
Rhizophora apiculata, DAN *Shirakiopsis indica*) PADA *Sitophilus*
oryzae DAN *Aedes aegypti***

***POTENCY OF MANGROVE FRUIT EKSTRAK (*Sonneratia alba*,
Rhizophora apiculata, AND *Shirakiopsis indica*) ON *Sitophilus oryzae* AND
*Aedes aegypti****



**Miranda
05081182126012**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

MIRANDA, Potency of Mangrove Fruit Ekstrak (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, and *Shirakiopsis indica*) on *Sitophilus oryzae* and *Aedes aegypti* (Supervised by YULIA PUJIASTUTI and WERI HERLIN)

In Indonesia, mangrove fruits often fall to the ground around mangrove plants, unused. Research utilizing mangrove fruit as a botanical insecticide for various purposes, such as controlling insect pests and disease vectors, is a promising area of study. Therefore, research is necessary to explore the potential of mangrove fruit as a botanical insecticide. This research was conducted by testing mangrove fruit extracts (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, and *Shirakiopsis indica*) on the mortality of *Sitophilus oryzae* imago and *Aedes aegypti* larvae. Tests were conducted using a factorial complete randomized design with 3 treatments and 1 control with 6 replications. Tests against *S. oryzae* used concentrations of 1%, 2.5%, 5%, and 10%. The concentrations used for *A. aegypti* are 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, and 1000 ppm. Mangrove fruit extract testing showed that *S. indica* extract had the highest mortality rate compared to *S. alba* and *R. apiculata* extracts. Tests were conducted on *S. oryzae* using two application methods, namely the application method of contact poison and stomach poison. Tests using stomach poison caused a higher percentage of deaths in *S. oryzae* compared to those using contact poison. Observations made after application showed that *S. oryzae* did not change color; the blackish-brown body color caused no other visible color changes from healthy imago. Tests on *A. aegypti* revealed a darker and yellowish change in the larval body color. Testing with *S. indica* extract has the most responsive effect on reducing the appetite of *S. oryzae* compared to *R. apiculata* and *S. alba* extracts. The compounds found in mangrove fruit act as antifeedants, influencing the rejection of insect food. The use of mangrove fruit extract as an insecticide against insect pests and disease vector insects was ineffective, as the highest toxicity was observed at a concentration of 10%. The mortality rate against *A. aegypti*, which is 72%, and *S. oryzae*, which is below 50%, does not reach 90%. Based on this, researchers hope to develop mangrove fruit and botanical insecticides by testing them against other insect pest species.

Key words : Plant-based insecticides, rice beetle, dengue fever mosquito

RINGKASAN

MIRANDA, Potensi Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Shirakiopsis indica*) pada *Sitophilus oryzae* dan *Aedes aegypti* (Dibimbing oleh YULIA PUJIASTUTI dan WERI HERLIN)

Buah mangrove di Indonesia sering ditemukan berjatuhan ke tanah di sekitar tanaman mangrove tanpa dimanfaatkan. Penelitian yang memanfaatkan buah mangrove sebagai insektisida nabati untuk berbagai kegunaan seperti sebagai insektisida untuk mengendalikan serangga hama dan vektor penyakit tidak terlalu banyak yang melakukan. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk melihat potensi buah mangrove sebagai insektisida nabati. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengujian ekstrak buah mangrove (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Shirakiopsis indica*) terhadap mortalitas imago *Sitophilus oryzae* dan larva *Aedes aegypti*. Pengujian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 perlakuan dan 1 kontrol dengan 6 kali ulangan. Pengujian terhadap *S. oryzae* menggunakan Konsentrasi yaitu 1%, 2,5%, 5%, dan 10%. Konsentrasi yang digunakan untuk *A. aegypti* adalah 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm. Pengujian ekstrak buah mangrove menunjukkan ekstrak *S. indica* memiliki tingkat kematian tertinggi dibandingkan dengan ekstrak *S. alba* dan *R. apiculata*. Pengujian yang dilakukan terhadap *S.oryzae* menggunakan dua metode aplikasi, yaitu metode aplikasi racun kontak dan racun perut. Persentase kematian tertinggi pada *S.oryzae* disebabkan oleh pengujian yang dilakukan dengan aplikasi racun perut dibandingkan dengan kematian yang disebabkan dengan aplikasi racun kontak. Pengamatan yang dilakukan setelah aplikasi menunjukkan Pada *S. oryzae* tidak terjadi Perubahan warna, warna tubuh yang coklat kehitaman menyebabkan tidak terlihatnya perubahan warna lain dari imago yang sehat. Sedangkan pengujian yang dilakukan terhadap *A. aegypti* menunjukkan terjadi perubahan pada warna tubuh larva menjadi lebih gelap dan kekuningan. Pengujian dengan Ekstrak *S. indica* memiliki efek paling responsif terhadap pengurangan nafsu makan *S.oryzae* dibandingkan dengan ekstrak *R. apiculata* dan *S. alba*. Senyawa yang terkandung didalam buah mangrove bersifat sebagai antifeedan sehingga berpengaruh terhadap penolakan makan serangga. Ekstak buah mangrove sebagai insektisida terhadap serangga hama dan serangga vektor penyakit menunjukkan pengaruh yang tidak efektif karena toksisitas tertinggi terjadi pada konsentrasi tertinggi yaitu 10%. Mortalitas terhadap serangga uji memiliki persentase yang tidak mencapai 90% terhadap *A. aegypti* yaitu 72% dan *S. oryzae* yang berada di bawah 50%. Berdasarkan hal tersebut diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat mengembangkan insektisida nabati buah mangrove dengan mengujinya menggunakan serangga hama spesies lain.

Kata Kunci : Insektisida nabati, Kumbang Beras, Nyamuk demam berdarah

SKRIPSI

**POTENSI EKSTRAK BUAH MANGROVE (*Sonneratia alba*,
Rhizopora apiculata, DAN *Shirakiopsis indica*) PADA *Sitophilus*
oryzae DAN *Aedes aegypti***

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Miranda
05081182126012

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**POTENSI EKSTRAK BUAH MANGROVE (*Sonneratia alba*,
Rhizophora apiculata, DAN *Shirakiopsis indica*) PADA *Sitophilus*
oryzae DAN *Aedes aegypti***

SKRIPSI

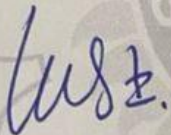
Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Miranda
05081182126012

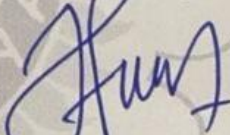
Indralaya, Desember 2024

Pembimbing 1



Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M. S.
NIP 196205181987032002

Pembimbing 2



Weri Herlin, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP 198312192012122004

Mengetahui,
Wakil Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Prof. Ir. Fidi Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D.
NIP 196606301992032002

Skripsi dengan judul "Potensi ekstrak buah mangrove (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Shirakiopsis indica*) pada *Sitophilus oryzae* dan *Aedes aegypti*" oleh Miranda telah dipertahankan dihadapkan oleh komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 Desember 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. Ketua Panitia Ujian (.....) NIP 196205181987032002
2. Weri Herlin, S. P., M.Si., Ph.D. Sekretaris (.....) NIP 198312192012122004
3. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. Ketua Penguji (.....) NIP 196502191989031004
4. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc. Anggota Penguji (.....) NIP 196709031993021001

Indralaya, Desember 2024



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miranda

Nim : 05081182126012

Judul : Potensi ekstrak buah mangrove (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Shirakiopsis indica*) pada *Sitophilus oryzae* dan *Aedes aegypti*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri yang didukung dengan berbagai sumber pustaka sebagai referensi. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2024

Miranda
0508182126012

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan taufikNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Potensi ekstrak buah mangrove (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Shirakiopsis indica*) pada *Sitophilus oryzae* dan *Aedes aegypti*” sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat beriring salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW beserta para sahabat, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada yang terhormat Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. dan ibu Weri Herlin, S. P., M.Si., Ph.D. selaku pembimbing skripsi atas segala bimbingan yang diberikan. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada bapak Arsi, S.P, M.Si atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada yang tersayang kedua orang tua yaitu bapak Misman dan ibu Nurmala yang selalu memberikan segala hal terbaik kepada penulis. Selain itu penulis ucapkan terima kasih kepada saudara yang penulis sayang Yunia, Pitri yani, Ira Puspita, dan Indra Saputra atas semua dukungan yang di berikan kepada penulis. Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman tim mangrove Liana dan Bella Febriani serta teman-teman kost pondok buk Sri (Ade Nabila, Seviyanti Ningrahayu, Monalisah, Salsabila Azhari, Nadila Adiansyah Putri, Karlinda Novita Sari, Anisa Naduma, Vivi alviana), dan rekan-rekan seperjuangan HPT angkatan 2021 serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dalam rangka menyempurnakan skripsi ini. akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca.

Indralaya, Desember 2024

Miranda
0508182126012

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Potensi Mangrove sebagai Pestisida	5
2.2. Taksonomi <i>Sonneratia alba</i>	5
2.3. Tanaman Mangrove (<i>Sonneratia alba</i>).....	5
2.4. Taksonomi <i>Rhizophora apiculata</i>	6
2.5. Tanaman Mangrove (<i>Rhizophora apiculata</i>).....	6
2.6. Taksonomi <i>Shirakiopsis indica</i>	7
2.7. Tanaman Mangrove (<i>Shirakiopsis indica</i>).....	7
2.8. Siklus Hidup Mangrove	8
2.9. Kumbang Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>).....	8
2.10. Taksonomi <i>Sitophilus oryzae</i>	8
2.11. Bioekologi dan Morfologi <i>Sitophilus oryzae</i>	9
2.11.1. Telur <i>Sitophilus oryzae</i>	9
2.11.2. Larva <i>Sitophilus oryzae</i>	9
2.11.3. Pupa <i>Sitophilus oryzae</i>	10
2.11.4. Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	10
2.12. Gejala Serangan <i>Sitophilus oryzae</i>	11
2.13. Nyamuk (<i>Aedes aegypti</i>)	12
2.14. Taksonomi (<i>Aedes aegypti</i>).....	12

2.15.	Bioekologi dan Morfologi (<i>Aedes aegypti</i>).....	12
2.15.1.	Telur <i>Aedes aegypti</i>	12
2.15.2.	Larva <i>Aedes aegypti</i>	13
2.15.3.	Pupa <i>Aedes aegypti</i>	14
2.15.4.	Imago <i>Aedes aegypti</i>	14
2.16.	Gejala Serangan (<i>Aedes aegypti</i>).....	15
BAB 3	PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
3.1.	Tempat dan Waktu.....	16
3.2.	Alat dan Bahan.....	16
3.3.	Metode Penelitian.....	16
3.4.	Cara Kerja.....	17
3.4.1.	Pembuatan Ekstrak Buah Mangrove.....	17
3.4.2.	Pembuatan Indukan Ekstrak Buah Mangrove.....	17
3.4.3.	Pemeliharaan <i>Sitophilus oryzae</i>	18
3.4.4.	Pemeliharaan Telur Nyamuk (<i>Aedes aegypti</i>).....	18
3.4.5.	Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> dan <i>Aedes aegypti</i>	19
3.4.5.1.	Pengujian Ekstrak Buah Mangrove dengan Metode Aplikasi Racun Kontak terhadap Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	19
3.4.5.2.	Pengujian Ekstrak Buah Mangrove dengan Metode Aplikasi Racun Perut terhadap Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	20
3.4.5.3.	Pengujian Ekstrak Buah Mangrove dengan Metode Maserasi terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	20
3.4.6.	Pengamatan Serangga Uji <i>Sitophilus oryzae</i> dan Larva <i>Aedes aegypti</i>	21
3.4.7.	Peubah yang Diamati.....	21
3.4.8.	Mortalitas Imago <i>Sitophilus oryzae</i> dan Larva <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	21
3.4.9.	Lethal Concentration 50% (LC ₅₀).....	21
3.4.10.	Lethal Time 50% (LT ₅₀).....	22
3.4.11.	Gejala Imago <i>Sitophilus oryzae</i> dan Larva <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	22
3.4.12.	<i>Feeding Reduction</i> <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	22
3.4.13.	Berat Pakan Akhir Imago <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	22

3.4.14.	Analisis Data	22
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1.	Hasil	23
4.1.1.	Ekstrak Buah Mangrove.....	23
4.1.2.	Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> dan <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove	23
4.1.2.1.	Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove...	23
4.1.2.1.1.	Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Kontak	23
4.1.2.1.2.	Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Aplikasi Racun Perut	26
4.1.2.2.	Mortalitas <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Maserasi	29
4.1.3.	<i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> dan <i>Aedes aegypti</i>	32
4.1.3.1.	<i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Kontak.....	32
4.1.3.2.	<i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Perut	33
4.1.3.2.	<i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Maserasi	34
4.1.4.	<i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> dan <i>Aedes aegypti</i> ...	35
4.1.4.1.	<i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Kontak	35
4.1.4.2.	<i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Perut.....	36
4.1.4.2.	<i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Maserasi	37
4.1.5.	Gejala yang Ditimbulkan setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	38
4.1.5.1.	Gejala pada Imago <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove	38
4.1.5.2.	Gejala pada Larva <i>Aedes aegypti</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	38
4.1.6.	<i>Feeding Reduction Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	39

4.1.6.1. <i>Feeding Reduction Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Kontak	39
4.1.6.2. <i>Feeding Reduction Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Perut.....	39
4.1.7. Berat Pakan Akhir Imago <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove.....	40
4.1.7.1. Berat Pakan Akhir Imago <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Kontak	40
4.1.7.2. Berat Pakan Akhir Imago <i>Sitophilus oryzae</i> setelah Aplikasi Ekstrak Buah Mangrove pada Metode Racun Perut.....	41
4.2. Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun kontak	24
4.2. Pengaruh beberapa ekstrak buah mangrove terhadap mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i>	25
4.3. Pengaruh beberapa konsentrasi ekstrak buah terhadap mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i>	26
4.4. Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun perut	26
4.5. Pengaruh beberapa ekstrak buah mangrove terhadap mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i>	28
4.6. Pengaruh beberapa konsentrasi ekstrak buah mangrove terhadap mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i>	28
4.7. Mortalitas <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode maserasi	29
4.8. Pengaruh beberapa ekstrak buah mangrove terhadap mortalitas <i>Aedes aegypti</i>	31
4.9. Pengaruh beberapa konsentrasi ekstrak buah mangrove terhadap mortalitas <i>Aedes aegypti</i>	31
4.10. <i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun kontak	32
4.11. <i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun perut.....	33
4.12. <i>Lethal Concentration 50% (LC₅₀)</i> terhadap <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode maserasi	34
4.13. <i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun kontak	35
4.14. <i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun perut.....	36
4.15. <i>Lethal Time 50% (LT₅₀)</i> terhadap <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode maserasi	37
4.16. <i>Feeding reduction</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode aplikasi racun kontak	39
4.17. <i>Feeding reduction</i> terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> pada metode aplikasi racun perut setelah aplikasi ekstrak buah mangrove.....	40

- 4.18. Berat pakan akhir *Sitophilus oryzae* setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode aplikasi racun kontak40
- 4.19. Berat pakan akhir *Sitophilus oryzae* setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode aplikasi racun perut41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Buah <i>Sonneratia alba</i>	6
2.2. Buah <i>Rhizophora apiculata</i>	7
2.3. Tanaman <i>Shirakiopsis indica</i>	7
2.4. Telur <i>Sitophilus oryzae</i>	9
2.5. Larva <i>Sitophilus oryzae</i>	10
2.6. Pupa <i>Sitophilus oryzae</i>	10
2.7. Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	11
2.8. Gejala Serangan <i>Sitophilus oryzae</i>	11
2.9. Telur <i>Aedes aegypti</i>	13
2.10. Larva <i>Aedes aegypti</i>	13
2.11. Pupa <i>Aedes aegypti</i>	14
2.12. Imago <i>Aedes aegypti</i>	14
3.1. Persiapan konsentrasi ekstrak buah mangrove.....	17
3.2. Persiapan Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	18
3.3. Persiapan Larva <i>Aedes aegypti</i>	19
4.1. Insektisida nabati ekstrak buah Mangrove (<i>Sonneratia alba</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> , dan <i>Shirakiopsis indica</i>).....	23
4.2. Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada pada metode racun kontak selama 7 hari pengamatan	24
4.3. Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi 3 ekstrak buah mangrove pada pada metode racun kontak.....	25
4.4. Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada pada metode racun perut selama 7 hari pengamatan.....	27
4.5. Mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi 3 ekstrak buah mangrove pada pada metode racun perut	27
4.6. Mortalitas <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada pada metode maserasi selama 7 hari pengamatan	30
4.7. Mortalitas <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi 3 ekstrak buah mangrove pada pada metode maserasi.....	30
4.8. Probit LC ₅₀ pada <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun kontak.....	32
4.9. Probit LC ₅₀ terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun perut.....	33

4.10.	Probit LC_{50} terhadap <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode aplikasi maserasi	34
4.11.	Probit LT_{50} terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun kontak	35
4.12.	Probit LT_{50} terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode racun perut.....	36
4.13.	Probit LT_{50} terhadap <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove pada metode maserasi.....	37
4.14.	Gejala imago <i>Sitophilus oryzae</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove.....	38
4.15.	Gejala larva <i>Aedes aegypti</i> setelah aplikasi ekstrak buah mangrove	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data kumulatif mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun kontak.....	52
2. Data kumulatif mortalitas <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun perut.....	54
3. Data kumulatif mortalitas <i>Aedes aegypti</i> metode aplikasi maserasi	56
4. Data analisis NCSS LC ₅₀ terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun kontak	58
5. Data analisis NCSS LC ₅₀ terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun perut	60
6. Data analisis NCSS LC ₅₀ terhadap <i>Aedes aegypti</i> metode aplikasi maserasi.....	62
7. Data analisis NCSS LT ₅₀ terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun kontak	64
8. Data analisis NCSS LT ₅₀ terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun perut	67
9. Data analisis NCSS LT ₅₀ terhadap <i>Aedes aegypti</i> metode aplikasi maserasi ...	70
10. Data pengurangan pakan <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun kontak	73
11. Data pengurangan pakan <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun perut.....	75
12. Data berat pakan awal dan berat pakan akhir <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun kontak	77
13. Data berat pakan awal dan berat pakan akhir <i>Sitophilus oryzae</i> metode aplikasi racun perut.....	79
14. Dokumentasi Penelitian	81

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mangrove merupakan tanaman semak tahunan yang memiliki bentuk helai daun memanjang dengan tepi menyirip dan pada bagian ujung-ujungnya berduci (Liubana *et al.*, 2022). Mangrove tumbuh diantara muara sungai dan air laut yang berguna sebagai pelindung daratan akibat dari gelombang air yang begitu besar. Di Indonesia sendiri terdapat 202 jenis tumbuhan mangrove (Asikin dan Melhanah, 2020). Beberapa spesies tanaman mangrove yang banyak terdapat di Indonesia yaitu *Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Shirakiopsis indica*. Tanaman mangrove mengandung beberapa senyawa seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid yang bersifat toksin terhadap serangga hama (Pambudi dan Haryoto, 2022). Tanaman ini juga berpotensi sebagai antibakteri, antimalaria, antimikroba, antiviral dan antioksidan (Rahma Hidayati *et al.*, 2023 ; Rozirwan *et al.*, 2023). Buah mangrove menjadi salah satu bagian yang digunakan sebagai insektisida. Buah akan terus memproduksi selama tanaman masih tumbuh dengan baik, buah juga mengandung senyawa bioaktif dalam konsentrasi yang lebih tinggi serta senyawa aktif yang terkandung pada buah cenderung lebih stabil (Yuliawati *et al.*, 2017).

Sitophilus oryzae menjadi salah satu hama utama pasca panen di penyimpanan beras (Liu, 2022). Hama ini menyerang beras sehingga menyebabkan beras tidak dapat dikonsumsi lagi karena memiliki kualitas yang buruk akibat dari serangannya. Gejala serangan kumbang ini pada beras yaitu terdapat lubang-lubang kecil, beras menjadi patah, rapuh, hancur dan berbentuk seperti tepung (Isnaini *et al.*, 2015). Keberadaan *S. oryzae* pada penyimpanan tentunya terdapat faktor-faktor yang mendukung. Seperti temperatur optimum yang mempengaruhi perkembangan *S. oryzae* yaitu 25°C-30°C dan dengan kelembaban yaitu 70% (Booroto *et al.*, 2017). Selain serangga hama pada tanaman terdapat juga serangga yang menjadi vektor pada manusia karena dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Penyakit demam berdarah salah satunya diakibatkan oleh nyamuk yang menghisap darah manusia (Shah *et al.*, 2021).

Nyamuk juga mengeluarkan virus sehingga virus tersebut masuk ke dalam darah manusia melalui stilet nyamuk (Nurdin *et al.*, 2022). Demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh infeksi virus Dengue dari genus *Flavivirus*, famili Flaviviridae yang terdiri atas 4 serotipe (Sijabat *et al.*, 2023). Virus ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui perantaraan nyamuk *Aedes aegypti* (Anggraini *et al.*, 2021).

Serangan *S. oryzae* yang memberikan dampak signifikan terhadap penurunan kualitas beras dan serangan nyamuk yang menjadi vektor penyakit DBD pada manusia yang terus meningkat perlu dilakukan tindakan pengendalian. Saat ini pengendalian menggunakan fumigasi insektisida sintetik masih menjadi pilihan utama masyarakat Indonesia. Bahan beracun tersebut tentunya meninggalkan residu sehingga menimbulkan banyak permasalahan bagi kesehatan (Hendriwal *et al.*, 2017). Perlu adanya pengendalian lain yang lebih aman digunakan sehingga meminimalisir permasalahan yang ditimbulkan. Penggunaan insektisida nabati buah mangrove dapat menjadi salah satu pilihan. Insektisida nabati dari buah mangrove merupakan jenis insektisida yang berasal dari tumbuhan sehingga aman jika digunakan (Lamin *et al.*, 2023).

Penggunaan insektisida nabati dari buah mangrove kurang diminati masyarakat Indonesia. Kurangnya informasi mengenai manfaat dari tanaman mangrove menyebabkan permasalahan dalam pengembangan insektisida nabati dari buah mangrove. Banyak sekali buah mangrove yang hanya berjatuh di bawah pohon begitu saja tanpa dimanfaatkan. Sampai saat ini masih sedikit sekali penelitian yang memanfaatkan buah mangrove sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan serangan *S. oryzae* dan *A. aegypti*. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui manfaat buah mangrove sebagai insektisida nabati.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat mortalitas imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove ?

2. Bagaimana gejala yang ditimbulkan oleh imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove ?
3. Berapa konsentrasi kematian (LC_{50}) dan lama waktu yang dibutuhkan memberikan mortalitas (LT_{50}) pada imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat mortalitas imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove
2. Untuk mengetahui konsentrasi kematian (LC_{50}) lama waktu yang dibutuhkan dalam memberikan mortalitas (LT_{50}) pada imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove
3. Untuk mengetahui perubahan biologi yang ditimbulkan oleh imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diduga setelah pengaplikasian ekstrak buah mangrove memberikan dampak mortalitas 50% terhadap imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti*.
2. Diduga setelah pengaplikasian ekstrak buah mangrove memberikan dampak perubahan biologi terhadap imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti*.
3. Diduga dalam waktu 1x24 jam dapat memberikan mortalitas (LT_{50}) dan konsentrasi kematian (LC_{50}) pada imago *S. oryzae* dan larva *A. aegypti* setelah diaplikasikan ekstrak buah mangrove

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi tambahan bagi petani padi, pedagang beras dan masyarakat serta memperkenalkan pengendalian ramah lingkungan yang dapat menjadi solusi permasalahan pada penyimpanan beras oleh serangan *S. oryzae* dan kesehatan masyarakat oleh serangan *A. aegypti*. Penelitian ini juga diharapkan memberikan informasi

tambahan kepada masyarakat bahwa mangrove merupakan salah satu tanaman bermanfaat dibidang pertanian dan kesehatan sehingga lebih banyak masyarakat yang memperhatikan dan mengolah tanaman ini sesuai dengan fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin I, Tarwotjo U, dan Rahadian, R. 2017. Perilaku bertelur dan siklus hidup *Aedes aegypti* pada berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*, 6(4), 71–81.
- Anggraini DR, Huda S, dan Agushybana F. 2021. Faktor perilaku dengan kejadian demam berdarah dengue (dbd) di Daerah Endemis Kota Semarang. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 12(2), 344. <https://doi.org/10.26751/jikk.v12i2.1080>
- Angraini N, Husna NN, dan Tosani N. 2023. Pembuatan sampel ekstrak mangrove *Rhizophora apiculata* dengan variasi suhu evaporasi guna pengayaan praktikum bioteknologi laut. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(1), 19. <https://doi.org/10.56064/jps.v25i1.725>
- Asikin S dan Melhanah. 2020. Tumbuhan liar rawa mangrove sebagai insektisida nabati terhadap hama krop kubis di lahan rawa pasang surut. *Jurnal Agri Pertanian*, 21(1), 40–47.
- Atta R, Choundary M and Thomson W. 2001. Bioassay techniques for drug development. Singapore : Harvard Academic Publishers.
- Azhari F, Sularno, Warsodirejo, PP, dan Fefiani Y. 2022. Studi perbandingan morfologi *Rhizophora apiculata* dengan *Bruguiera cylindrica* di Desa Pematang Kuala sebagai bahan pengembangan modul bio marine. *Biology Education Science & Technology*, 5(1), 50–56.
- Booroto LA, Goo N dan Noya SH. 2017. Populasi imago *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae) pada beberapa jenis beras asal Desa Waimital Kecamatan Kairatu. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 13(1), 36–41. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2017.13.1.36>
- Djaya AA, Zendrato D, Pandriyani, Melhanah dan Supriati L. 2024. Efektivitas beberapa jenis insektisida nabati terhadap hama kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) pada beras siam. *Jurnal Penelitian UPR*, 4(1), 16–26. <https://doi.org/10.52850/jptupr.v4i1.12807>
- Gazali M, Nurjanah, Ukhty, N, Nurdin M, dan Zuriat. 2020. Skrining senyawa bioaktif daun perepat (*Sonneratia alba* J.E. Smith) sebagai antioksidan asal Pesisir Kuala Bubon Aceh Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 402–411. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.31684>
- Hendrival, Ninggih MS, Maryati, Putri CN. 2017. Sinergisme serbuk daun *Ageratum conyzoides*, rimpang *Curcuma longa*, dan *Zingiber officinale* terhadap *Sitophilus oryzae* L. *Agrovigor*, 10(2), 101–109.
- Isnaini M, Pane RE, dan Wiridianti S. 2015. Pengujian beberapa jenis insektisida nabati terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Biota*, 1(1), 1–9.
- Lamin S, Kamal M, Pasya, AN, Nofyan E dan Marisa H. 2023. Aktivitas larvasida fraksi aktif daun bakau hitam *Rhizophora mucronata* Lamk.

- terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* Linn. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(1), 73. <https://doi.org/10.56064/jps.v25i1.782>
- Lisa O, Lizmah SF dan Sari PM. 2024. Efikasi serbuk daun belimbing wuluh dan pandan wangi sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama kutu beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 27(1), 21–31. <https://doi.org/10.30596/agrium.v27i1.16883>
- Liu YB. 2022. Effects of long-term low oxygen storage treatment on survival of rice weevil (*Sitophilus oryzae*) and confused flour beetle (*Tribolium confusum*). *Journal of Economic Entomology*, 115(5), 1712–1718. <https://doi.org/10.1093/jee/toac106>
- Liubana DV, Sabu ARRM., Da, Costa AG, dan Pereira A. 2022. Identifikasi jenis-jenis mangrove di kawasan ekowisata mangrove di Desa Dualaus Kecamatan Kakuluk Mesak Kabupaten Belu. *Jurnal Aquatik*, 5(2), 165–173. <https://doi.org/10.35508/aquatik.v5i2.8471>
- Manaf S, Kusmini E, dan Helmiyetti. 2005. Evaluasi daya repelensi daun Nimba (*Azadirachta indica* A . Juss) terhadap hama gudang *Sitophilus oryzae* L . (Coleoptera : Curculionidae). *Jurnal Gradien*, 1(1), 23–29.
- Manueke, Julung M dan Mamahit JME. 2015. Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (Coleoptera : Curculionidae) pada beras dan jagung pipilan. *Eugenia*, 21(1), 20–31.
- Nuraini IV, Prakoso B, dan Suroto A. 2022. Survei dan identifikasi hama gudang pada komoditas padi, jagung, dan kedelai di Kecamatan Batuwarno, Wonogiri. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 87–95. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.1711>
- Nurdin N, Siregar YI, Mubarak M and Wijyantono W. 2022. Environmental factors linked to the presence of *Aedes aegypti* larvae and the prevalence of dengue hemorrhagic fever. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(E), 475–480. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8533>
- Pambudi DB, dan Haryoto H. 2022. Efektivitas farmakologi senyawa aktif tumbuhan mangrove yang hidup di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(1), 39–57. <https://doi.org/10.48144/jiks.v15i1.625>
- Pangestika L, dan Burhanuddin. 2018. Pertumbuhan propagul bakau (*Rhizophora Apiculata*) Dengan perbedaan jenis air siraman dan media tanam di persemaian Pt. Bina Ovivipari Semesta. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(4), 752–758.
- Pradani FY. 2020. The effect of temephos to mortality and life level of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Insights in Public Health Journal*, 1(1), 30. <https://doi.org/10.20884/1.iphj.2020.1.1.3011>
- Pramono S, Juafar AR, dan Ginting C. 2023. Pengaruh serbuk daun pandan wangi dan daun jeruk purut terhadap mortalitas kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae* L.) pada beras merah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(1), 31–36. <https://doi.org/10.23960/jat.v12i2.8935>

- Pringgienies D, Widiyadmi R, Yudiati E, Syaifudien BM, dan Djunaedi DA. 2018. Potensi ekstrak buah mangrove *Xylocarpus granatum* untuk pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal of Tropical Marine Science*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33019/jour>.
- Rahma HJ, Wijaya A, Hikmat NA, Karlina I, Anggraini R, Idris F dan Yandri F. 2023. Bioactive compounds and antioxidant activity of mangrove fruit extract *Bruguiera gymnorrhiza* from Pengudang Village, Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 70(01004), 4–8.
- Ramadhani T dan Wahyudi BF. 2016. Keanekaragaman dan dominasi nyamuk di daerah endemis filariasis limfatik, Kota Pekalongan. *Jurnal Vektor Penyakit*, 9(1). <https://doi.org/10.22435/vektor.v9i1.5037.1-8>
- Ramli HK, Yuniarti T, Lita NPSN dan Sipahutar YH. 2020. Uji fitokimia secara kualitatif pada buah dan ekstrak air buah mangrove. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 14(1), 1–12.
- Rizma DM, dan Subagiya RW. 2020. Serangan *Sitophilus oryzae* Pada beras dari beberapa varietas padi dan suhu penyimpanan. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1), 16–20. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v22i1.34672>
- Rozirwan R, Hananda H, Nugroho RY, Apri R., Khotimah NN, Fauziyah F, Putri, WAE, and Aryawati R. 2023. Antioxidant activity, total phenolic, phytochemical content, and hplc profile of selected mangrove species from Tanjung Api-Api Port Area, South Sumatra, Indonesia. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 7(7), 3482–3489.
- Saputri dan Marcellia E. 2021. Uji larvasida ekstrak etanol batang pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(Nomor 4), 398–405.
- Sartika R, Lyswiana A, dan Indriyanti L. 2019. Pengaruh beberapa jenis serbuk daun jeruk terhadap perkembangan *Sitophilus oryzae* L. pada beras lokal siam unus. *Proteksi Tanaman Tropika*, 2(03), 129–135.
- Satriyanto B, Widjanarko SB dan Yunianta. 2012. Stabilitas warna ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus*) terhadap pemanasan sebagai sumber potensial pigmen alami. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(3), 157–168.
- Selvi M, Rediyanto and Dewi C. 2023. Effectiveness of the larvacide ethanol extract of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) against *Aedes aegypti* larva. *Majalah Biomorfologi*, 33(2), 68–74.
- Shah FA, Abdoarrahem MM, Berry C, Touray M, Hazir S, and Butt TM. 2021. Indiscriminate ingestion of entomopathogenic nematodes and their symbiotic bacteria by *Aedes aegypti* larvae a novel strategy to control the vector of chikungunya, dengue and yellow fever. *Turkish Journal of Zoology*, 45(Special issue 1), 372–383. <https://doi.org/10.3906/ZOO-2107-2>
- Shahreesh M, Madhavi M, and Mahesh LML. 2023. Guardians of the grains : evaluating the biopesticidal potential of certain plants extracts against the Rice Weevil , *Sitophilus oryzae* L. *International Journal of Agriculture and*

Plant Scienc, 5(3), 7–18.

- Shodiq MA, Budiarti T dan Nasrullah N. 2018. Kajian potensi koleksi pohon lokal Kebun Raya Cibodas untuk fungsi estetika dalam lanskap. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.29244/jli.v10i1.16691>.
- Sijabat M, Pardede AMH dan Prahmana IG. 2023. Sistem pendukung keputusan penanganan penyakit dengue hemorrhagic fever (dbd) dengan metode saw. *Journal of Mathematics and Technology (MATECH)*, 2(2), 101–111.
- Soekamto MH, Ohorella Z dan Ijie JR. 2019. Perlakuan benih padi yang disimpan dengan pestisida nabati sereh wangi terhadap hama bubuk padi (*Sitophilus oryzae* L.). *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 11(2), 13–22.
- Sudhir S, Arunprasath A and Sankara VV. 2022. A critical review on adaptations, and biological activities of the mangroves. *Journal of Natural Pesticide Research*, 1(July), 100006. <https://doi.org/10.1016/j.napere.2022.100006>
- Susanti S dan Suharyo S. 2017. Hubungan lingkungan fisik dengan keberadaan jentik *Aedes* pada area bervegetasi pohon pisang. *Unnes Journal of Public Health*, 6(4), 271–276. <https://doi.org/10.15294/ujph.v6i4.15236>
- Udoukpo FC dan Basseyy I.N, Yaro CA, Fatunla OK, Ita B, Inam EJ and Essien, J. P. 2024. Phytochemical associates of fungal endophytes in nigerian riverine mangrove ecosystem. *Journal of Materials & Environmental Sustainability Research*, 4(3), 1–12. <https://doi.org/10.55455/jmesr.2024.009>
- Usman. 2021. Potensi toksisitas tumbuhan mangrove *Rhizopora mucronata* terhadap larva nyamuk *Aedes Aegypti*. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 4(2), 36–41.
- Ustiauwaty J, Pertiwi AD dan Aini A. 2020. Upaya pencegahan penyakit demam berdarah melalui pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jpmpmi.v3i2.528>
- Ustiauwaty J dan Zacharia E. 2018. Pengaruh ekstrak etanol daun mangrove (*Rhizophora stylosa*) sebagai biolarvasida terhadap perubahan histologi sel epitel midgut larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan*, 4(2), 128–139.
- Widodasih wk, Rochayata KSB, dan Kurdiadi NT. 2023. Penanaman mangrove sebagai upaya pencegahan abrasi di pesisir pantai bahagia cabang bungin muara gembong. *Jurnal Lentera Pengabdian*, 01(01), 53–63.
- Yohanes NP, Lema, dan Julianty DAW. 2021. Gambaran siklus hidup nyamuk *Aedes* sp. di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 1–13.
- Yuliatwati R, Kurniawan D, and Sari P. 2017. Efektifitas ekstrak etanol kelopak buah *Sonneratia alba* sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 74–79.
- Zumaidar, Rizki A, Fitria V. 2019. Potensi *Phyllanthus niruri* L. dan *Phyllanthus urinaria* L. sebagai bioinsektisida terhadap *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera : Curculionidae). *Jurnal Bioleuser*, 3 (2), 40-44.