

**POTENSI BIOINSEKTISIDA EKSTRAK DAN FRAKSI KULIT
BATANG JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava* L.)
TERHADAP LARVA INSTAR III *Aedes aegypti***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di
Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

OLEH :

LITA ELVINA BERAMPU

08041281823037



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

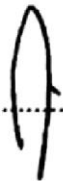
Judul : Potensi Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*
Nama : Lita Elvina Berampu
NIM : 08041281823037
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 20 Juli 2022

Indralaya, Agustus 2022

Pembimbing:

1. Drs. Mustafa Kamal, M.Si.
NIP.196207091992031005

(..........)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Potensi Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*
Nama : Lita Elvina Berampu
NIM : 08041281823037
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juli 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Ketua :

1. Drs. Mustafa Kamal, M.Si.
NIP.196207091992031005

(.....)

Anggota :

1. Dr. Salni M.Si.
NIP.196608231993031002

(.....)

2. Drs. Hanifa Marisa, M.S.
NIP.196405291991021001

(.....)

3. Dr. Laila Hanum, M.Si.
NIP.197308311998022001

(.....)

Indralaya, Agustus 2022

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Arum Setiawan, M.Si.

NIP.197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Judul Skripsi : Potensi Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang
Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Terhadap Larva
Instar III *Aedes aegypti*
Nama : Lita Elvina Berampu
NIM : 08041281823037
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk Memperoleh gelar kesarjanaan setara satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang saya publikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Agustus 2022

Penulis,



Lita Elvina Berampu

08041281823037

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lita Elvina Berampu
NIM : 08041281823037
Fakultas/Jurusan : Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Potensi Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Agustus 2022

Yang menyatakan,



Lita Elvina Berampu
08041281823037

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“ALLAH TIDAK MEMBEBANI SESEORANG ITU MELAINKAN
SESUAI DENGAN KESANGGUPANNYA”

(Q.S.AL BAQARAH: 286)

“BERSABARLAH DAN BERSABARLAH. SESUNGGUHNYA ALLAH
BESERTA ORANG-ORANG YANG SABAR”

(Q.S.AL ANFAAL: 46)

*“Start now. Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with
doubt. Start with hand shaking. Start with voice trembling: but start. Start
and don't stop. Start where you are, with what you have. Just start”*

“Barang siapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu,
Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”

(HR. Muslim)

Dengan mengucapkan syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan karya ilmiah ini
- ❖ Kedua orangtua ku Ayah Rahayu Berampu dan Ibu Masnur Sitorus, serta kakakku Nova Karolina Berampu dan Abangku Rifaldi Rafa dan Roberto Akbar Berampu yang selalu mendoakan, pengertian dan memberikan semangat serta support dalam berbagai hal selama menempuh pendidikan.
- ❖ Diriku sendiri yang berjuang sampai di titik ini
- ❖ Seluruh keluarga besar, sahabat umangku yang setia mendukungku
- ❖ Dosen-dosen yang kuhormati
- ❖ Almamater Kebanggaan ku “Universitas Sriwijaya”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*” sebagai Syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tuaku yang senantiasa mendoakan dan mendukung selama proses perkuliahan. Ucapan terimakasih dengan tulus juga penulis sampaikan kepada bapak Drs. Mustafa Kamal, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan serta bapak Dr. Salni, M.Si. dan bapak Drs. Hanifa Marisa, M.S. selaku dosen pembahas yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis.

Ucapan Terimakasih juga disampaikan kepada Yang Terhormat:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Arum Setiawan, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Sarno, M. Si. selaku sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Drs. Agus Purwoko, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan dan selalu memberi support selama masa perkuliahan.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan staff pengajar Jurusan Biologi, yang telah memberikan ilmu berharga bagi penulis.
7. Kak Andi, Kak Bambang, dan Pak Nanang yang telah membantu proses administrasi selama perkuliahan.

8. Bapak Yulian Taviv, SKM, M.Si. selaku Kepala Balai Litbang Kesehatan Baturaja yang telah memberi izin penelitian Tugas Akhir.
9. Bapak Lasbudi Pertama Ambarita, M.Sc serta bapak/ibu yang menjadi bagian dari para peneliti Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja yang telah memberi banyak masukan dan pengawasan selama melakukan penelitian Tugas Akhir.
10. Partner penelitian Diah Astrianti, Evi Rolina Putri dan Nurma Yuli Rahmawati, yang telah memberikan waktu dan tenaga saat di laboratorium Bioteknologi dan Mikrobiologi Jurusan Biologi serta di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian Pengembangan Kesehatan Baturaja serta teman Biologi 2018 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
11. Untuk sahabat yang senantiasa mendukung, Merry Sitia, Nur Suci Ramadhani, Sinta Afrianti, Meli Puspita Sari, Silvia Nainggolan, Rijal Sitorus, Sabrina Sitorus, Elfrida Simatupang, Indah Sitohang, Lasta Sinaga, Immanuel Panjaitan, Friando Simanungkalit, Deni Nababan, Fresantoso Sitorus, Widya Gultom, Kristina Situmorang, Allmore Napitupulu, Dapot Saragih dan Relita Siagian yang baik hati membantu, menghibur dan mendengarkan curhatan dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Terimakasih kepada diri sendiri yang telah melewati proses panjang perkuliahan. Terimakasih sudah sabar, kuat dan tetap bertahan sampai akhir.
Terimakasih banyak atas kebaikan dan bantuan oleh pihak-pihak terkait. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran serta masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Indralaya, Agustus 2022

Penulis

**Bioinsecticide Potential of Extract and Fraction of Red Guava Stem Bark
(*Psidium guajava* L.) On Larvae Instar III *Aedes aegypti***

**Lita Elvina Berampu
08041281823037**

SUMMARY

Aedes aegypti mosquito is one of the vectors that causes *Dengue* Hemorrhagic Fever (DHF) which can cause death to humans. The use of synthetic insecticides is still widely practiced by the community as an effort to control the *Ae. aegypti*. Synthetic insecticides were chosen because of their practical application and immediate results, but it have a negative impact on the environment and health. Therefore, a new alternative is needed regarding insecticides as a substitute for synthetic insecticides such as the use of bioinsecticides. This study aimed to compare the effect of extract and bark fraction of red guava as a bioinsecticide on mortality of third instar larvae of *Aedes aegypti*, and to compare the LC₅₀ value of extract and fraction of red guava stem bark.

This research was carried out from January 2022 to April 2022, took place at the Biotechnologi Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University and at the Entomology Laboratory of the Baturaja Health Research and Development Institute. This study used a completely randomized design with 7 treatments and 5 repetitions. The procedure in this study was first to compare the extract and bark fraction of red guava (*Psidium guajava* L.) by testing the extract and fraction on mortality of third instar larvae of *Aedes aegypti*, observed that mortality was included in the % mortality formula. Second, compare the LC₅₀ extract and the red guava stem bark fraction by analyzing existing mortality data using Probit Analysis.

The results of this study revealed that the extract and active fraction of red guava bark had the ability to kill the third instar larvae of *Aedes aegypti*. The percentage of mortality of test larvae on the red guava bark extract was 22%, 35%, 42%, 48% and 66%, respectively, while the percentage of mortality of test larvae on the water methanol fraction were 15%, 26%, 32, respectively. %, 45% and 56%. The LC₅₀ value of the water methanol extract of the red guava stem bark was able to kill 50% of the total test larvae was 2223.81 ppm, while the LC₅₀ value of the water methanol fraction was 2155.27 ppm. Red guava bark contains compounds based on KLT, namely phenols, terpenoids, alkaloids and flavonoids.

Keywords: Bioinsecticide, *Psidium guajava* L., *Aedes aegypti*.

**Potensi Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah
(*Psidium guajava* L.) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti***

**Lita Elvina Berampu
08041281823037**

RINGKASAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu vektor penyebab penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang dapat memberikan dampak kematian terhadap manusia. Penggunaan insektisida sintetik sampai saat ini masih banyak dilakukan oleh masyarakat sebagai upaya pengendalian vektor nyamuk *Ae. aegypti*. Insektisida sintetik dipilih karena penerapan praktis dan hasilnya langsung terlihat cepat, namun memberikan dampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan. Karena itu dibutuhkan alternatif baru mengenai insektisida sebagai pengganti insektisida kimia seperti pemakaian bioinsektisida. Penelitian ini bertujuan membandingkan pengaruh ekstrak dan fraksi kulit batang jambu biji merah sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas larva instar III *Aedes aegypti*, serta membandingkan nilai LC_{50} ekstrak dan fraksi dari kulit batang jambu biji merah. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Januari 2022 sampai April 2022, bertempat di Laboratorium Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya dan di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 5 pengulangan. Prosedur pada penelitian ini pertama membandingkan kemampuan ekstrak dan fraksi kulit batang jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dengan menguji ekstrak dan fraksi terhadap mortalitas larva instar III *Aedes aegypti*, diamati mortalitas dimasukkan dalam rumus % mortalitas. Kedua, membandingkan LC_{50} ekstrak dan fraksi kulit batang jambu biji merah dengan menganalisis data mortalitas yang sudah ada menggunakan Analisis Probit. Hasil penelitian ini diketahui ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah memiliki kemampuan dalam membunuh larva instar III *Aedes aegypti*. Persentase kematian larva uji pada ekstrak kulit batang jambu biji merah berturut-turut adalah 22%, 35%, 42%, 48% dan 66%, sedangkan persentase kematian larva uji pada fraksi metanol air berturut-turut adalah 15%, 26%, 32%, 45% dan 56%. Nilai LC_{50} ekstrak metanol air kulit batang jambu biji merah mampu membunuh 50% dari total larva uji adalah 2223,81 ppm, sedangkan nilai LC_{50} fraksi metanol air adalah 2155,27 ppm. Kulit batang jambu biji merah mengandung senyawa berdasarkan KLT yaitu fenol, terpenoid, flavonoid dan alkaloid.

Keyword: Bioinsektisida, (*Psidium guajava* L.), *Aedes aegypti*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) dan Virus <i>Dengue</i>	6
2.2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	6
2.3. Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	7
2.4. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.5. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.5.1. Telur.....	9
2.5.2. Larva	10
2.5.3. Pupa.....	11
2.5.4. Nyamuk Dewasa	13
2.6. Tanaman Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.).....	14
2.6.1. Morfologi Tanaman Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.)	15
2.6.2. Potensi dan Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.).....	17
2.6.3. Pengaruh Beberapa Senyawa Bioaktif Terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	18
2.7. Insektisida Nabati dan <i>Lethal Concentration 50</i> (LC ₅₀)	20
2.8. Ekstraksi, Fraksinasi dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	21
BAB III. METODE PENELITIAN	24
3.1. Waktu dan Tempat	24
3.2. Alat dan Bahan.....	24

3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian	24
3.4. Definisi Operasional.....	29
3.4.1. Kriteria Sampel Uji	29
3.4.1.1. Kriteria Inklusi.....	30
3.4.1.2. Kriteria Eksklusi	30
3.4.2. Kriteria Mati Larva Uji	30
3.5. Cara Kerja	30
3.5.1. Pembuatan Simplisia Kulit Batang Jambu Biji Merah	30
3.5.2. Ekstraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah	31
3.5.3. Fraksinasi Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah	31
3.5.4. Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	32
3.5.4.1. Persiapan Larva Uji.....	32
3.5.4.2. Uji Pendahuluan Bioinsektisida Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah.....	33
3.5.4.3. Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	34
3.5.4.4. Uji Penentuan Fraksi Aktif Kulit Batang Jambu Biji Merah	34
3.5.4.5. Uji Bioinsektisida Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	34
3.5.4.6. Pengamatan Perubahan Morfologi Larva Instar III <i>Aedes aegypti</i> Setelah Pemaparan Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	35
3.6. Identifikasi Senyawa Bioaktif yang Terdapat pada Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah.....	35
3.7. Parameter Pengamatan	36
3.8. Penyajian Data	36
3.9. Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Ekstraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah	38
4.2. Fraksinasi Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah	39
4.3. Penentuan Fraksi Aktif Kulit Batang Jambu Biji Merah	42
4.4. Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	44
4.5. Penentuan Nilai LC ₅₀ Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	45
4.6. Morfologi Larva Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	46
4.7. Identifikasi Senyawa Bioaktif yang Terdapat pada Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Uji Pendahuluan Penentuan Konsentrasi Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah terhadap Larva Instar III <i>Ae. Aegypti</i>	25
Tabel 3.2. Perlakuan Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah pada Konsentrasi Terhadap Larva Instar III <i>Ae. aegypti</i>	27
Tabel 3.3. Uji Penentuan Fraksi Aktif Kulit Batang Jambu Biji Merah Terhadap Larva Instar III <i>Aedes aegypti</i>	28
Tabel 3.4. Perlakuan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah pada Konsentrasi Terhadap Larva Instar III <i>Aedes aegypti</i>	29
Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.)	38
Tabel 4.2. Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.).....	40
Tabel 4.3. Rata-rata Mortalitas Uji Penentuan Fraksi Aktif Kulit Batang Jambu Biji Merah Terhadap Larva Instar III <i>Ae. aegypti</i> Setelah 24 jam Pemaparan	42
Tabel 4.4. Rata-rata Mortalitas Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah Setelah 48 jam Pemaparan dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah Setelah 24 Jam Pemaparan	44
Tabel 4.5. Nilai LC ₅₀ Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah	47
Tabel 4.7. Senyawa Bioaktif Fraksi Kulit Batang Jambu Biji Merah.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.3. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	7
Gambar 2.4. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
Gambar 2.5 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar 2.5.1. Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	11
Gambar 2.5.2. Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Gambar 2.5.3. Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	13
Gambar 2.5.4. Nyamuk Dewasa <i>Aedes aegypti</i> Keluar dari Pupa.....	14
Gambar 2.6.1. Morfologi Tanaman <i>Psidium guajava</i> L.	18
Gambar 4.1. Morfologi Larva Instar III <i>Aedes aegypti</i> yang diberi Perlakuan dan Tidak diberi Perlakuan	49
Gambar 4.2. Noda Warna pada Plat Kromatografi Fraksi N-heksan, Etil Asetat dan Metanol Air Kulit Batang Jambu Biji Merah Setelah disemprot H ₂ SO ₄	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis of Varian (ANOVA) dan Uji Duncan Bioinsektisida Ekstrak Kulit Batang Jambu Biji Merah.....	68
Lampiran 2. Analisis of Varian (ANOVA) dan Uji Duncan Bioinsektisida Fraksi Metanol Kulit Batang Jambu Biji Merah.....	69
Lampiran 3. Urutan Gambar Tanaman Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.)	70
Lampiran 4. Urutan Gambar Preparasi Kulit Batang Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava</i> L.)	70
Lampiran 5. Urutan Gambar Proses Ekstraksi di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya.....	71
Lampiran 6. Urutan Gambar Proses Fraksinasi di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya.....	71
Lampiran 7. Urutan Gambar Penentuan Fraksi Aktif Kulit Batang Jambu Biji Merah di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja.....	72
Lampiran 8. Urutan Gambar Uji Bioinsektisida Ekstrak Metanol dan Fraksi Metanol Air di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja.....	73
Lampiran 9. Urutan Gambar Pengamatan Morfologi Larva Uji di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja.....	74
Lampiran 10. Urutan Gambar Identifikasi Senyawa Bioaktif Kulit Batang Jambu Biji Merah di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah *dengue* (DBD). Penyebaran penyakit DBD ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* betina dengan menghisap darah dari manusia yang sudah terinfeksi virus *dengue*. Virus *dengue* dapat dikendalikan dan diatasi penularannya dengan cara memutuskan rantai siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* serta mengendalikan larva nyamuk tersebut. Pengendalian vektor virus *dengue* dapat melalui larva dan nyamuk dewasa, tetapi pengendalian yang efektif adalah terhadap larva (jentiknya). Upaya pengendalian terhadap vektor penyakit DBD sudah banyak dilakukan masyarakat dengan menggunakan insektisida sintetik (kimia) karena terbukti mengurangi populasi vektor dalam waktu yang cepat (Kamal *et al.*, 2017).

Bahan insektisida sintetik yang termasuk kelompok organofosfat seperti temefos sampai saat ini banyak digunakan masyarakat sebagai pengendalian larva *Ae. aegypti*. Pemanfaatan insektisida sintetik memang efektif, penerapannya praktis, hasil langsung terlihat, dan mudah didapatkan. Namun, jika penggunaan terus-menerus dan berulang dapat mengakibatkan dampak pencemaran lingkungan, mengganggu kesehatan makhluk hidup, kematian organisme non target dan menimbulkan resistensi populasi vektor (Dheasabel dan Muhammad, 2018).

Insektisida nabati dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengatasi dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik dalam pengendalian populasi nyamuk

Ae. aegypti. Hal ini dikarenakan insektisida nabati berasal dari bahan alami dan dinilai lebih ramah lingkungan dan tidak menimbulkan resistensi populasi vektor. Penggunaan insektisida nabati memiliki beberapa kelebihan antara lain bahan mudah terurai di alam sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan, aman bagi manusia dan hewan. Hal inilah yang memungkinkan insektisida nabati dapat diaplikasikan di kehidupan masyarakat (Amir dan Yanti, 2018).

Ekstrak tanaman yang mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida untuk membunuh dan menekan populasi vektor *Ae. aegypti*. Senyawa bioaktif tersebut menyebabkan kerusakan bagian tubuh dan bahkan kematian saat senyawa mengenai dan masuk kedalam tubuh larva *Ae. aegypti* (Marini *et al.*, 2018). Senyawa bioaktif flavonoid dapat mengganggu sistem pernapasan pada serangga, alkaloid dapat mengganggu kerja sistem saraf, tanin dapat mengganggu sistem pencernaan dan saponin dapat menghambat pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi serangga (Miranda dan Desi, 2020).

Tanaman jambu biji merah (*Psidium guajava* L.), merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida untuk mengendalikan vektor DBD. Menurut Rian *et al.* (2020), melaporkan ekstrak daun jambu biji merah memiliki senyawa bioaktif flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin sebagai bioinsektisida. Hasil skrining fitokimia ekstrak buah jambu biji merah mengandung senyawa bioaktif alkaloid, flavonoid, tanin dan terpenoid (Harahap dan Nurbaity, 2021). Pinem *et al.* (2015), juga melaporkan ekstrak daun jambu biji merah berperan

sebagai larvasida dengan persentase kematian larva *Aedes* spp. sebesar 93% pada konsentrasi 8.500 ppm.

Menurut Ali *et al.* (2017), bahwa ekstrak kulit batang jambu biji merah mampu bertindak sebagai antibakteri dan mengandung senyawa alkaloid, saponin, fenol, flavonoid, antrakuinon, terpenoid dan tanin. Adanya kesamaan pada kandungan senyawa kimia antara daun dan kulit batang jambu biji merah menunjukkan bahwa kulit batang jambu biji merah kemungkinan besar juga memiliki aktivitas bioinsektisida sama seperti pada bagian daun jambu biji merah.

Ekstrak merupakan bahan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa bioaktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai berdasarkan sifat kepolarannya. Sedangkan fraksi adalah hasil dari proses fraksinasi yang merupakan proses pemisahan senyawa berdasarkan pada perbedaan tingkat kepolarannya bertujuan untuk memisahkan golongan utama kandungan senyawa yang satu dengan kandungan senyawa lain agar memperoleh senyawa tunggal dari ekstrak kental hasil ekstraksi (Dalimunthe, 2016).

Aktivitas bioinsektisida hasil ekstraksi tanaman memberikan kemampuan yang berbeda dibandingkan dengan bioinsektisida hasil fraksinasi dari tanaman terhadap mortalitas larva. Hal ini dikarenakan ekstrak hasil dari ekstraksi masih terdiri dari berbagai campuran senyawa bioaktif yang memiliki peran masing-masing dalam menghambat perkembangan larva, sehingga muncul efek antagonis antara senyawa yang terdapat dalam ekstrak. Terjadinya efek antagonis jika dua atau lebih senyawa diberikan secara bersamaan, maka senyawa satu dengan senyawa lainnya akan saling berlawanan menghasilkan efek senyawa tidak sinergis

mendukung kematian larva (Yulianti *et al.*, 2017). Sedangkan fraksi hasil dari fraksinasi memperoleh golongan senyawa bioaktif yang lebih spesifik sehingga uji toksisitas dapat berlangsung lebih efektif untuk melihat keaktifan dari fraksi terhadap mortalitas larva (Rochmat *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, bahwa pemanfaatan tanaman jambu biji merah sebagai bioinsektisida terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* masih terbatas pada pemanfaatan ekstrak. Namun, pemanfaatan fraksi dari kulit batang jambu biji merah belum pernah dilaporkan. Sehubungan dengan itu maka perlu dilihat potensi ekstrak dan fraksi dari kulit batang jambu biji merah sebagai bioinsektisida terhadap larva instar III *Ae. aegypti*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah perbandingan kemampuan antara ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah terhadap mortalitas larva instar III *Ae. aegypti*?
2. Berapakah nilai LC_{50} ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah terhadap mortalitas larva instar III *Ae. aegypti*?
3. Bagaimanakah perubahan morfologi larva instar III *Ae. aegypti* setelah dipaparkan ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah sebagai bioinsektisida?
4. Golongan senyawa bioaktif apa saja yang terkandung didalam kulit batang jambu biji merah yang berperan terhadap mortalitas larva instar III *Ae. aegypti*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan ini yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan kemampuan antara ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah terhadap mortalitas larva instar III *Ae. aegypti*.
2. Menentukan nilai LC₅₀ ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah terhadap mortalitas larva instar III *Ae. aegypti*.
3. Mengetahui perubahan morfologi larva instar III *Ae. aegypti* setelah dipaparkan ekstrak dan fraksi aktif kulit batang jambu biji merah sebagai bioinsektisida.
4. Menentukan golongan senyawa bioaktif kulit batang jambu biji merah yang berperan terhadap mortalitas larva instar III *Ae. aegypti*.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat antara lain:

1. Dapat melatih keterampilan dalam melakukan penelitian terutama dalam bidang biologi tentang bioinsektisida dan menerapkan ilmu yang sudah diperoleh selama di perkuliahan.
2. Memberikan informasi untuk civitas akademik selanjutnya mengenai pemanfaatan tanaman jambu biji merah sebagai bioinsektisida terhadap larva instar III *Ae. aegypti*.
3. Menambah wawasan cara pengendalian larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan pemanfaatan kulit batang jambu biji merah sebagai bioinsektisida pengganti insektisida sintetik yang lebih ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I., Tarwotjo, U., dan Rahadian, R. 2017. Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Akademika Biologi*. 6(4): 71-81.
- Agustini, I., Yuni, S., dan Erna, H. 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *SENSORIK: Seminar Nasional Riset Kedokteran*. 1(1): 262-271.
- Ali, M., Yahaya, A., Zage, A. U., and Yusuf, Z. M. 2017. In-vitro Antibacterial Activity and Phytochemical Screening of *Psidium guajava* on Some Enteric Bacterial Isolates of Public Health Importance. *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences*. 12(3): 1-7.
- Alen, Y., Agresa, F. L., dan Yuliandra, Y. 2017. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. 3(2): 146-152.
- Amir, R., dan Yanti, W. 2018. Implementasi Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Pestisida Nabati terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*. 1(1): 53-59.
- Ardiyansyah., Sri, W., dan Ita, A. 2016. Efektivitas Larvasida Infusa Daun Sirih (*Piper betle*, Linn.). *Jurnal Cerebellum*. 2(4): 636-645.
- Armyandi, A. R., Dwi, W., dan Kamalia, F. 2022. Toksisitas Ekstrak Terpurifikasi dengan N-heksan Buah Kecubung (*Datura metel* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Saintifika*. 24(1): 55-67.
- Ashraf, H. S., Mahesh, S., dan Nair, L. S. 2021. Evaluation of Larvicidal Efficacy of *Melaleuca styphelioides* Sm. Against *Culex quinquefasciatus* Larvae. *International Journal of Mosquito Research*. 8(4): 27-30.
- Awaluddin, R., Binti, S., Nurul, M., Kurniawan., Solikah, A. E. 2021. Aktivitas Larvasida Fraksi N-Heksan Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) terhadap Larva *Aedes* sp. *ASPIRATOR-Journal of Vector-borne Disease Studies*. 13(2): 137-146.
- Bar, A., dan Andrew, J. 2013. Morphology and Morphometry of *Aedes aegypti* Larvae. *Annual Research and Review in Biology*. 3(1): 1-21.
- Cania, E., dan Setyaningrum, E. 2013. Uji efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Majority*. 2(4):52-60.

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2019. *Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Vector-Borne Diseases (DVBD)*. (<https://www.cdc.gov/yellowfever/>), diakses 6 Oktober 2021.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2020. *Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Vector-Borne Diseases (DVBD)*. (<https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycles/aedes.html>), diakses 6 Oktober 2021.
- Dalimunthe, C. I., Yan, R. V. S., Mochlisin, A., Tumpal, H. S., Hilda, S. D., dan Diana, A. B. 2016. Identifikasi dan Uji Metabolit Sekunder Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) di Laboratorium. *Jurnal Penelitian Karet*. 34(2): 189-200.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Destiani, R. N., dan Rabima. 2019. Uji Aktivitas Larvasida Fraksi Metanol Air Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 4(2): 62-75.
- Dewatisari, W. F., Leny, R., dan Ismi, R. 2018. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 17(3): 197-202
- Dheasabel, G., dan Muhammad, A. 2018. Kemampuan Ekstrak Buah Pare terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. 2(2): 331-341.
- Fadhilah, A., Sri, S., dan Gultom, T. 2018. Karakterisasi Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) di Desa Namoriam Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. Universitas Negeri Medan.
- Fasola, T. R., Oloyede, G. K., dan Bello, S. I. 2012. Phytochemical Investigation of Guava (*Psidium guajava* Linn.) Stem Bark for Haematological Indices in Albino Swiss Rats. *EJEAFChe*. 11(4): 315-327.
- Federer, W. T. 1955. *Experimental Design Theory and Application*. New York: Macmillan.

- Forestryana, D., dan Arnida. 2020. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Hydrolea spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 11(2): 113-124.
- Fратиwi, Y. 2015. The Potential of Guava Leaf (*Psidium guajava* L.) for Diarrhea. *Jurnal Majority*. 4(1): 113-118.
- Harahap, S. N., dan Nurbayti, S. 2021. Skrining Fitokimia dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 5(2): 153-164.
- Haryoto., dan Edy, P. M. M. 2018. *Potensi Buah Salak: Sebagai Suplemen Obat dan Pangan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Heni, S. A., Savante, A., dan Titin, A. Z. 2015. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(1): 84-90.
- Hertika, A. M. S., dan Renanda, B. D. S. P. 2019. *Ekotoksikologi untuk Lingkungan Perairan*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Hidayah, N., Ady, K., Angela, B., dan Bagus, U. P. 2021. Efektivitas Campuran Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*. 11(2): 64-70.
- Ismiyati, N., Ana, M., dan Sherly, H. 2021. Efek Antibakteri Fraksi Kloroform dari Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*. 6(1): 37-43.
- Kamal, M. R., Neneng, S. S., dan Gita, T. D. N. 2017. Perbandingan Efektifitas antara Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan Temephos sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 4(1): 25-31.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jawa Timur: PT. Agromedia Pustaka.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Khalalia, R. 2016. Uji Daya Bunuh Granul Ekstrak Limbah Tembakau (*Nicotianae tabacum* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Unnes Journal of Public Health*. 5(4): 366-374.

- Kristiawan, A., Suharto, S., dan Widan, J. 2019. Uji Efektivitas Insektisida Nabati Berbahan Biji Mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) dan Limbah Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) untuk Mengendalikan *Spodoptera litura* F. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2(1): 30-33.
- Latif, R. A., Moh, A. M., dan Suleman, D. 2018. Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Metanol Kulit Batang Waru (*Hibiscus tiliaceus*. L.) dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Seminar Nasional Farmasi Univerisitas Negeri Gorontalo*. 435-448.
- Manik, J. R., Defrit, L., Lian, F. K., Jacob, K., dan Fiktor, I. B. 2020. Karakteristik Habitat Perkembangbiakan *Aedes aegypti* di Desa Gosoma, Halmahera Utara, Indonesia. *BIOSFER: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. 5(1): 31-36.
- Marhamah, M., dan Ismalia, H. 2020. Potensi Ekstrak Rumput Laut Hijau (*Bryopsis pennata*) sebagai Larvasida dalam Menekan Angka Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medika Malahayati*. 4(1): 71-81.
- Marini., Tanwirotun, N., Vivin, M., Rahayu, H. K., dan Hotnida, S. 2018. Potensi Ekstrak Daun Marigold (*Tagetes erecta* L.) sebagai Larvasida terhadap Larva *Aedes aegypti* di Laboratorium. *Jurnal Vektor Penyakit*. 12(2): 109-114.
- Mawardi, M., dan Rika, B. 2019. Studi Perbandingan Jenis Sumber Air terhadap Daya Tarik Nyamuk *Aedes aegypti* untuk Bertelur. *Jurnal Serambi Engineering*. 4(2): 593-602.
- Miranda, B., dan Desi, I. 2018. Perbandingan Efektivitas Infusa Daun Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) dengan Temephos terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Artikel Penelitian*. 3(1): 41-49.
- National Center for Biotechnology Information (NCBI). (2021). *Taxonomy Browser: Aedes aegypti*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=info&id=7159>. (Diakses pada tanggal 15 Januari 2022).
- Nikookar, S. H , Fazeli, D. M , Azari, H. S., Mousavinasab, S. N., Aarabi, M., dan Ziapour, S. P. 2017. Correlation Between Mosquito Larval Density and Their Habitat Physicochemical Characteristics in Mazandaran Province, Northern Iran. *Plos Neglected Tropical Disease*. 11(8): 1-19.
- Ningsih, V., Estu, R. N., dan Okid, P. A. 2013. Uji Toksisitas Fraksi Aktif Ekstrak Etanol Daun Ginje (*Thevetia peruviana*) dengan Metode *Brine Shrimp Test* dan Profil Kandungan Kimia Fraksi Teraktif. *Biofarmasi*. 11(2): 48-57.

- Nofyan, E., Hanifa, M., dan Mustafa, K. 2013. Eksplorasi Biolarvasida dari Tumbuhan untuk Pengendalian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Sumatera Selatan. *Prosiding Semirata FMIPA*. Universitas Lampung. 1(1): 275-281.
- Novita, D., Shyntia, N. S., dan Husnatul, M. 2020. Penentuan Fenolik Total dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* J.R& G.Forst) secara Spektrofotometri. *Journal Chimica et Natura Acta*. 8(1): 36-41.
- Noviyanti, A., Chitra, A. S., dan Syamsiar. 2019. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Ekstraksi dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Kovalen*. 5(3): 271-279.
- Palgunadi, B. U., dan Asih, R. 2011. *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma.
- Pambudi, B. C., Martini., Udi, T., dan Retno, H. 2018. Efektivitas Temephos sebagai Larvasida pada Stadium *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(1): 381-388.
- Pinem, E. S., Irnawati, M., dan Evi, N. 2015. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes* spp. pada *Ovitrap*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Pramiastuti, O., Devi, I. K. S., dan Aprilia, S. 2020. Aktivitas Antioksidan Fraksi Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Wiyata*. 8(1): 55-66.
- Prasetio, N. J. 2015. Potential Red Guava Juice in Patients with Dengue Hemorrhagic Fever. *Jurnal Majority*. 4(2): 25-29.
- Pranoto, M. E. 2020. Uji Toksisitas Ekstrak Serai (*Cymbopogon* sp.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Tinctura*. 2(1): 25-33.
- Puspita, I., Salni, M., dan Yulia, P. 2008. Efikasi Beberapa Jenis Ekstrak Tumbuhan dalam Pengendalian Larva *Aedes aegypti* Linnaeus (Famili Culicidae). *Jurnal Pengelolaan Lingkungan dan Sumber Daya Alam*. 7(1): 40-48.
- Rachmaniyah. 2018. *Ekstrak Jambu Merah sebagai Antioksidan terhadap Perlindungan Kerusakan Membran Sel Akibat Asap Rokok*. Jawa Timur: Monograf.
- Rafi, M., Rudi, H., dan Dewi, A. S. 2017. *Atlas Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Obat Indonesia*. Bogor: IPB Press.

- Refai, R., Hermansyah, H., dan NauE, D. A. B. 2013. Uji Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap Kematian Larva Instar III Nyamuk *Aedes Aegypti*. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*. 1(11): 91-99.
- Rinaldi, F., Ibrahim, A., Fadraersada, J., dan Rijai, L. 2016. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Pengujian Toksisitas Ekstrak Metanol Kulit Kayu Laban (*Vitex Pinnata L.*) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). *In Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. (4): 133-139.
- Rian, O., Anggun, W., Fahmy, A., Amin, N., Ummi, H. H., Kurratul, A., dan Yustina, H. 2020. Biolarvacide of *Culex quinquefasciatus*. *Biota: Biologi dan Pendidikan Biologi*. 13(1): 1-11.
- Rochmat, A., Zahrotul, B., dan Mitha, F. A. 2017. Pengembangan Biolarvasida Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* Berbahan Aktif Ekstrak Beluntas (*Pluchea indica* Less.). *Reaktor*. 16(3): 103-108.
- Rollando dan Maywan, H. 2016. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol, Fraksi N-heksan, Etil Asetat, dan Metanol Daun Sembukan (*Paederia foetida L.*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* dan Anopheles Instar III. *Journal Traditional Medicine*. 21(3): 137-142.
- Rohama, R., dan Zainuddin, Z. 2021. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Daun Gayam (*Inocarpus Fagifer Fosb*) dengan Menggunakan KLT. *Jurnal Surya Medika (JSM)*. 6(2). 125-129.
- Rostiana, R., Muhammad, I. K., dan Sari, R. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus*) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Cerebellum*. 3(2): 742-753..
- Rueda, L.M. 2004. *Pictorial Keys for the Identification of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Associated with Dengue Virus Transmission*. Auckland, New Zealand: Mongolia Press.
- Saenong, M. S. 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* spp.). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 35(3): 131-142.
- Salni, Marisa, H., dan Mukti, R.W. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum Benth*) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(1): 38-41.

- Sari, A. P., Ervia, Y., dan Sunaryo, S. 2020. Toksisitas Partisi N-Heksan dan Etil Asetat pada Ekstrak *Sargassum* sp. terhadap Larva *Aedes aegypti* Instar III. *Journal of Marine Research*. 9(2): 143-150.
- Sayono., Nurulita, U., dan Suryanti, M. 2010. Pengaruh Konsentrasi Flavonoid dalam Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6(1): 38-47.
- Shafarini, M., Anita, D. M., dan Ellyke. 2018. Penggunaan Serbuk Buah Pare (*Momordica charantia* L) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 4(1): 11-19.
- Sukandar, T. K., Mery, S., dan Andarini, D. 2021. Fraksi Aktif Rumput Laut Coklat *Sargassum cinereum*. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 49(3): 1363-1369.
- Suling, L., Augustina, I., dan Fatmaria. 2020. Uji Daya Bunuh Ekstrak Etanol 70% Kelakai (*Stenochaena palustris* (Burn.F) Bedd) Terhadap Larva Instar III *Aedes Aegypti*. *Herb-Medicine Journal*. 3(1): 6-10.
- Suparyanti. 2020. Uji Daya Bunuh Abate Berdasarkan Dosis dan Waktu Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes* sp dan *Culex* sp. *Jurnal PENA*. 34(2): 1-9.
- 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.
- Susanty, S., dan Fairus, B. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*. 5(2): 87-92.
- Syahribulan, S., Bui, F. M., dan Hassan, M. S. 2012. Waktu Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di Desa Pa'lanassang Kelurahan Barombong Makassar Sulawesi Selatan. *Indonesian Journal of Health Ecology*. 11(4): 306-314.
- Trovancia, G., Sorisi, A., dan Tuda, J. S. 2016. Deteksi Transmisi Virus Dengue pada Nyamuk *Wild Aedes Aegypti* Betina di Kota Manado. *E-Biomedik*. 4(2): 1-5.
- Uliya, B. F., Alfian, A., dan Yuliaji, S. 2020. Ketahanan Hidup Larva *Aedes Aegypti* pada Air Limbah Laundry dan Air Kotoran Sapi. *Journal of Holistics and Health Science*. 2(1): 49-57.

- United State Department of Agriculture (USDA) 2021. Plant Profile for *Psidium guajava* L. <https://plants.sc.egov.usda.gov/home/plantProfile?symbol=PSGU>. Diakses tanggal 2 November 2021.
- Usman., Megawati, Malik, M., Ekwanda, M. R.R., dan Hariyanti, T. 2020. Toksisitas Ekstrak Etanol Mangrove *Sonneratia alba* terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2(3): 222-227.
- Utami, N. F. 2020. *Potensi Antioksidan dari Biji Kopi Robusta 9 Daerah di Pulau Jawa*. Bogor, Universitas Pakuan: Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat
- Utami, N. F., Sutanto, S., Nurdayanty, S. M., dan Suhendar, U. 2020. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1): 76-83.
- Verdiana, M., Widarta, W. R., dan Permana, D. G. M. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(4): 213-222.
- Vogel, A.I., Tatchell, A.R., Furnis, B.S., Hannaford, A.J., Smith, P.W.G. 1996. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*. Edisi kelima. New York: John Wiley & Sons.
- Wahyuni, D., dan Intania, L. 2015. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Saintifika*. Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Jember. 17(1): 38-48.
- Wahyuning, D. T., Dwi, W., dan Slamet, H. 2014. Perbedaan Toksisitas, Rebusan dan Rendaman Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Pancaran Pendidikan*. 3(1): 59-68.
- Waskito, P. E., dan Cahyati, W. H. 2018. Efektivitas Granul Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Spirakel*. 10(1): 12-20.
- Weni, J. A. M. 2018. *Tanaman Tombili sebagai Pestisida Nabati*. Gorontalo: Ideas Publishing.
- Widiyanti, N. L. P. M., Artawan, I. K., dan Dewi, N. P. S. R. 2016. Identifikasi Larva Nyamuk yang Ditangkap di Perindukan di Kabupaten Buleleng. Singaraja: *Prosiding Seminar Nasional MIPA* Universitas Pendidikan Ganesha.

- Widyantoro, W. 2011. Pengaruh Formulasi Teh Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) sebagai Campuran Teh terhadap Zona Daya Hambat Mikrobi Anti Diare *Shigella dysenteriae*. *Skripsi*. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- Wijaya, I. N., I Gede, P. W., dan Wayan, A. 2018. Uji Efektivitas Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Perkembangan Ulat Krop Kubis (*Crocidolomia pavonana* F.). *Agrotrop*. 8(1): 11-19.
- World Health Organization. 2005. Guidelines For Laboratory And Field Testing of Mosquito Larvicides. Who/cds/whopes/gcdpp/2005.13.
- Yuda, P. E. S. K., Erna, C., dan Ni, L. P. Y. W. 2017. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis ekstrak tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 3(2). 61-70.
- Yudiawati, E. 2019. Efektivitas Insektisida Nabati Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Larva *Spodoptera exigua* Hubner. (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Sains Agro*. 4(2): 1-6.
- Yuliana, A., Rusdi, A. R., Nur, R., dan Firman, G. 2021. Efektivitas Larvasida Granul Ekstrak Etanol Daun Pisang Nangka (*Musa x paradisiaca* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Aspirator Journal of Vector borne Disease Studies*. 13(1): 69-78.
- Yuliani, S., Lada, U., dan Eni, H. 2000. Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*). *Jurnal Penelitian Tanaman Obat Indonesia*. 1(1): 17-24.
- Yulianti, L., Asep, S., dan Tina, D. R. 2017. Efek Larvasida Hasil Fraksinasi Ekstrak N-heksana Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 4(1): 38-44.
- Yulidar., dan Zain, H. 2014. The Abnormalities of Larvae's Morphology After Temephos Exposure in Phase Larvae Instar 3 (L3). *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang*. 5(1): 23-28.
- Zettel, C., and Phillip, K. 2009. Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (Linneus) (Insecta: Diptera: Culicidae). *EENY-434*. Florida: University Florida.