

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN
BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L) SEBAGAI
BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA INSTAR III NYAMUK
Aedes aegypti L**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Sains
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**EVI ROLINA PUTRI
08041381823080**



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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Ekstrak Dan Fraksi Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L)

Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* L

Nama : Evi Rolina Putri

NIM : 08041381823080

Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 21 Juli 2022

Indralaya, Agustus 2022

Pembimbing:

1. Drs. Mustafa Kamal, M.Si.
NIP. 196027091992031005

(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Ekstrak Dan Fraksi Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L)
Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* L
Nama : Evi Rolina Putri
NIM : 08041381823080
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Juli 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, Juli 2022

Ketua :

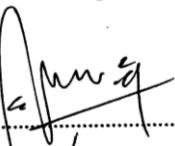
1. Drs. Mustafa Kamal, M.Si
NIP. 196027091992031005



(.....)

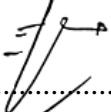
Anggota :

1. Drs. Endri Junaidi, M.Si
NIP. 196704131994031007



(.....)

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



(.....)

3. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si
NIP. 197504272000122001



(.....)

Indralaya, Agustus 2022

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Arum Setiawan, M.Si.
NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Evi Rolina Putri

NIM : 08041381823080

Fakultas/Jurusan : FMIPA/Biologi

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

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan 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,



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Evi Rolina Putri".

Evi Rolina Putri
NIM. 08041382823080

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Evi Rolina Putri
NIM : 08041381823080
Fakultas/Jurusan : FMIPA/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

“Pemanfaatan Ekstrak Dan Fraksi Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* L.”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). 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

Penulis,



Evi Rolina Putri
NIM.08041381823080

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirobbilalamin

Skripsi dan Gelar ini kupersembahkan untuk:

- Sang Penguat Hati, Allah SWT dan Nabiyullah Muhammad SAW
- Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Marjuni dan Ibu Rusmila Wati berkat ketulusan hati atas doa yang tak pernah putus, dukungan dan semangat yang tak ternilai.
- Kakak-kakaku, Bambang Purnomo dan Ari Apriadi dan Adik tersayang M. Nur Kholix serta keluarga besarku
 - Dosen Pembimbingku, Drs. Mustafa Kamal, M.Si
- Sahabat terdekat, teman-teman Almamaterku serta seluruh orang-orang yang ada disekelilingku

Terima Kasih Banyak

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqoroh:286)

“Dreams is like running. If there isn’t a finish line, then it would be meaningless to keep running. if you know there’s a finish line, then you will run towards it and not giving up!”

- Lucas Wong

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini serta shalawat yang selalu dicurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Skripsi ini dengan judul "**Pemanfaatan Ekstrak Dan Fraksi Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* L**" disusun untuk memenuhi syarat menuju gelar sarjana sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Terima kasih saya ucapkan kepada orang tua saya tercinta yang selalu membantu mendoakan dan setia memberikan segala dukungan dan cinta kepada saya dan saya ucapkan terima kasih kepada Drs. Mustafa Kamal, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi saya yang selalu memberikan bimbingan, saran, dukungan semangat, ilmu dan waktunya dengan sabar dan ikhlas selama menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan ditambah dengan referensi dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Saya sebagai penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini, rasa syukur dan terima kasih juga saya sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Arum Setiawan, M. Si sebagai Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Sarno, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses perkuliahan.
5. Drs. Endri Junaidi, M. Si , Drs. Hanifa Marisa, M.S dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Yulian Taviv, S.KM, M.Si. selaku kepala Balai Litbang Kesehatan Baturaja yang telah memberi izin penelitian.
7. Bapak Lasbudi Pertama Ambarita, M.Sc, bapak R. Irpan Pahlepi, S.KM.,M.Si, bapak Yahya, S.KM., M.Si dan ibu Katarina Sri Rahayu serta bapak/ibu yang menjadi bagian dari para peneliti Balai Litbang Kesehatan Baturaja yang telah memberikan banyak masukan dan pengawasan selama melakukan penelitian Tugas Akhir.
8. Seluruh staff Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.
9. Kedua orang tuaku tercinta Bapak dan Mamak, Kakak-kakak dan adik yang selalu setia mendukung dan mendoakan penulis.
10. *Rommate*-ku, Diah, Endah dan Elisa yang senantiasa saling mendukung dan menguatkan penulis dalam menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi
11. *Lab-Partner* (Mail, Putri, Nayah dan Meranda) yang senantiasa memberi dukungan, saran dan masukan demi kelancaran penelitian di lab.
12. *Support-system bestie*, *Daegal*, *Monseuir* dan Satrio P. yang membantu dan senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan sampai dengan terselesaikannya skripsi ini.
15. Sahabat seperjuanganku yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang selalu setia memberikan dukungan.

Semoga rahmat dan hidayah dari Allah SWT selalu tercurahkan dan membalas segala kebaikan pihak-pihak yang membantu, mendukung dan mendo'akan dalam penyusunan skripsi ini.

Wassalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Indralaya, Agustus 2022

Penulis,



(Evi Rolina Putri)

**UTILIZATION OF BANDOTAN LEAVES (*Ageratum conyzoides* L)
EXTRACT AND FRACTION AS BIOLARVACIDES AGAINST 3RD
INSTAR LARVAE OF *Aedes aegypti* L**

**Evi Rolina Putri
08041381823080**

SUMMARY

Aedes aegypti L. is the main factor of dengue fever. The control of the *A. aegypti* mosquito vector that is often carried out by the community is synthetic larvicides, but synthetic larvicides can cause various environmental problems, for that we need a safer alternative for humans and the environment in the form of biolarvicides. This study aims to determine the effect of extract and fraction of bandotan leaves (*Ageratum conyzoides* L.) as biolarvicides on mortality of third instar larvae of *A. aegypti*, determine the LC₅₀ value of extract and fraction of bandotan leaves, determine the content of compounds present in bandotan leaves and see changes in larva morphology due to exposure to extracts and fractions bandotan leaves.

This study used a completely randomized design with 7 treatments and 5 repetitions with the first procedure, to determine the ability of extract and fraction of bandotan leaves as biolarvicides third instar larvae of *A. aegypti* then calculate the percent mortality. Second, knowing the value of LC₅₀ extract and fraction bandotan leaves using probit analysis. Third, observed the morphological changes that occurred in the larvae due to exposure to extracts and fractions and the last one identified the bioactive compounds present in bandotan leaves.

The results of this study showed that the extract and fraction of bandotan leaves had the ability to kill the third instar larvae of the *A. aegypti*. The LC₅₀ value of bandotan leaf extract was 1272.27 ppm while the LC₅₀ of n-hexane fraction was 837.76 ppm. The bioactive compounds contained in the n-hexane fraction of bandotan leaves are alkaloids, phenols, flavonoids, steroids, tannins and terpenoids. Damage to morphology, respiratory tract and changes in body color due to exposure to extracts and fractions of bandotan leaves.

Keywords: Biolarvaides, Bandotan Leaf (*A. conyzoides* L), *A. aegypti* L

PEMANFAATAN EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN BANDOTAN
(*Ageratum conyzoides* L) SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA
INSTAR III NYAMUK *Aedes aegypti* L

Evi Rolina Putri
08041381823080

RINGKASAN

Nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan vektor uatama penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Pengendalian vektor nyamuk *A. aegypti* yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah larvasida sintetik. Namun, larvasida sintetik dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan. Untuk itu diperlukan alternatif yang lebih aman bagi manusia dan lingkungan berupa biolarvasida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak dan fraksi daun bandotan sebagai bolarvasida terhadap mortalitas larva instar III *A. aegypti*, mengetahui nilai LC₅₀ ekstrak dan fraksi dari daun bandotan, mengetahui kandungan senyawa yang ada pada daun bandotan dan melihat perubahan morfologi larva akibat paparan ekstrak dan fraksi daun bandotan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 5 pengulangan, dengan prosedur yaitu pertama mengetahui kemampuan ekstrak dan fraksi daun bandotan sebagai biolarvasida larva instar III *A. aegypti* kemudian dihitung % mortalitasnya. Kedua, mengetahui nilai LC₅₀ ekstrak dan fraksi daun bandotan menggunakan analisis probit. Ketiga mengamati perubahan morfologi yang terjadi pada larva akibat paparan ekstrak dan fraksi dan terakhir mengidentifikasi senyawa bioaktif yang ada pada daun bandotan.

Hasil Penelitian diketahui bahwa ekstrak dan fraksi daun bandotan memiliki kemampuan dalam membunuh larva instar III nyamuk *A. aegypti*. Nilai LC₅₀ ekstrak daun bandotan yaitu 1272,27 ppm sedangkan LC₅₀ fraksi n-heksan sebesar 837,76 ppm. Senyawa bioaktif yang terdapat pada fraksi n-heksan daun bandotan berupa alkaloid, fenol, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid. Terjadi kerusakan pada morfologi dan saluran pernafasan dan perubahan warna tubuh akibat paparan ekstrak dan fraksi daun bandotan

Kata Kunci: Biolarvasida, Daun Bandotan (*A. conyzoides* L), *A. aegypti* L

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	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 GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Deskripsi dan Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
2.2. Biolarvasida.....	7
2.3. Tumbuhan Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L).....	8
2.4. Pengaruh Beberapa Senyawa Bioaktif Terhadap <i>A. aegypti</i> L	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Jenis dan Rancangan Penelitian	17
3.4 Cara Kerja	20
3.4.1. Pembuatan Simplisia Daun Bandotan.....	20
3.4.2. Ekstraksi Daun Bandotan.....	20
3.4.3. Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Bandotan.....	21
3.4.4. Uji Larvasida.....	21
3.4.4.1. Persiapan Larva Uji	22
3.4.4.2. Uji Pendahuluan Larvasida Ekstrak Metanol Daun Bandotan	22

3.4.4.3. Uji Larvasida Ekstrak Metanol Daun Bandotan.....	23
3.4.4.4. Uji Penentuan Fraksi Aktif Daun Bandotan	23
3.4.4.5. Uji Larvasida Fraksi N-Heksan Daun Bandotan	23
3.4.5. Pengamatan Perubahan Morfologi Larva Instar III Setelah Pemaparan Ekstrak Metanol Dan Fraksi N-Heksan Daun Bandotan .	24
3.4.6. Identifikasi Senyawa Bioaktif Yang Terdapat Pada Fraksi Aktif Daun Bandotan	24
3.5. Parameter Pengamatan.....	25
3.6. Penyajian dan Analisis Data.....	25
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Ekstraksi Daun Bandotan	27
4.2. Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Bandotan.....	28
4.3. Penentuan Fraksi Aktif Daun Bandotan.....	30
4.4. Uji Bioarvasida Ekstrak Metanol dan Fraksi N-Heksan Daun Bandotan Terhadap Mortalitas Larva Instar III <i>A. aegypti</i> L	31
4.5. Penentuan Nilai LC ₅₀ Ekstrak Metanol dan Fraksi N-Heksan Daun Bandotan	34
4.6. Morfologi Larva Instar III Setelah Pemaparan Ekstrak Metanol Dan Fraksi N-Heksan Daun Bandotan	36
4.7. Identifikasi Senyawa Bioaktif Fraksi Daun Bandotan	41
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
 DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN HASIL ANALISIS	53
LAMPIRAN GAMBAR.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Telur Nyamuk <i>A. aegypti</i>	6
Gambar 2.2. Larva instar I-IV nyamuk <i>A. aegypti</i>	6
Gambar 2.3. Penampang Anatomi Larva <i>Aedes</i> spp.....	6
Gambar 2.4. Pupa nyamuk <i>A. aegypti</i>	7
Gambar 2.5. Morfologi bandotan (<i>A. conyzoides</i>)	9
Gambar 2.6. Bunga Bandotan	9
Gambar 4.1. Morfologi Larva Instar III <i>A. aegypti</i> L. Yang Dipaparkan Ekstrak Daun Bandotan	36
Gambar 4.2. Morfologi Larva Instar III <i>A. aegypti</i> L. Yang Dipaparkan Fraksi N-heksan Daun Bandotan	38
Gambar 4.3. Bercak Warna Pada Plat KLT Fraksi Aktif Daun Bandotan Setelah Disemprot H ₂ SO ₄	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1.Uji Pendahuluan Penentuan Konsentrasi Ekstrak Metanol Daun Bandotan terhadap Larva Instar III <i>A. aegypti</i>	17
Tabel 3.2. Perlakuan Ekstrak Metanol Daun Bandotan terhadap Larva Instar III <i>A. aegypti</i>	18
Tabel 3.3. Uji Penentuan Fraksi Aktif Daun Bandotan	19
Tabel 3.4. Perlakuan Fraksi N-heksan Daun Bandotan terhadap Larva Instar III <i>A. aegypti</i>	19
Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi Daun Bandotan (<i>A. conyzoides</i> L)	27
Tabel 4.2. Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Bandotan	28
Tabel 4.3. Rata-rata Mortalitas Hasil Uji Penentuan Fraksi Aktif Daun Bandotan (<i>A. conyzoides</i> L.) Terhadap Larva Instar III Nyamuk <i>A. aegypti</i> Setelah Pemaparan 24 jam.....	30
Tabel 4.4. Rata-rata Mortalitas Uji larvasida Ekstrak dan Fraksi N-heksan Daun Bandotan (<i>A. conyzoides</i> L.) Terhadap Larva Instar III <i>A. aegypti</i> Setelah Pemaparan 24 jam.....	31
Tabel 4.5. Nilai LC ₅₀ Ekstrak Metanol Dan Fraksi N-heksan Daun Bandotan .	34
Tabel 4.6. Hasil Identifikasi Senyawa Bioaktif Daun Bandotan
Tabel 1. Hasil <i>Analysis Of Variance</i> (ANOVA) dan Uji Duncan Ekstrak Daun Bandotan (<i>A. conyzoides</i> L)	51
Tabel 2. Hasil <i>Analysis Of Variance</i> (ANOVA) dan Uji Duncan Fraksi N-heksan Daun Bandotan (<i>A. conyzoides</i> L).....	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes* spp. *Aedes aegypti* L. merupakan vektor utama penyakit DBD. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2021), menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD di Indonesia mencapai 95.893 kasus yang tersebar di 472 kabupaten/kota di 34 provinsi. Provinsi Sumatra Selatan menduduki posisi 20 provinsi dengan jumlah kasus DBD tertinggi di Indonesia.

Penderita penyakit demam berdarah yang meningkat jumlahnya di daerah-daerah endemik memunculkan banyak usaha pencegahan yang dilakukan. Secara global, *World Health Organization* mencanangkan bahwa pada tahun 2020 morbiditas DBD harus diturunkan sebanyak 25% dan tingkat kematian harus diturunkan sebanyak 50%. Untuk mencapai target tersebut diperlukan berbagai strategi, baik penanggulangan vektor maupun dengan upaya lainnya. Upaya untuk menurunkan penyakit DBD dapat dilakukan dengan menekan populasi vektor pembawanya. Kontrol penyebaran penyakit demam berdarah dapat dilakukan melalui pengendalian larva nyamuk *A. aegypti* (Wirawan, 2016).

Pengendalian larva nyamuk *A. aegypti* yang paling sering digunakan di Indonesia adalah dengan menggunakan larvasida sintetik terutama temephos (temephos 1%). Penggunaan larvasida sintetik dalam jangka waktu yang lama

untuk sasaran yang sama memberikan tekanan dan mendorong perkembangan populasi *A. aegypti* menjadi lebih cepat dan resisten. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mencari larvasida nabati (biolarvasida) yang lebih selektif dan aman (Monika dan Willa, 2017).

Biolarvasida diartikan sebagai larvasida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (senyawa bioaktif) yang bersifat racun bagi serangga tetapi bersifat *biodegradable*, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia, selain itu biolarvasida juga bersifat selektif (Novizan, 2002; Riyadi *et al.*, 2018). Hingga saat ini pemanfaatan biolarvasida sebagai bahan alternatif penggunaan larvasida kimia masih terus diusahakan dan dikembangkan. Kriteria tumbuhan yang bisa digunakan sebagai biolarvasida adalah tumbuhan yang memiliki senyawa bioaktif seperti minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, ester dan asam lemak yang bertindak sebagai larvasida (Haikal *et al.*, 2017). Salah satu tumbuhan yang bisa digunakan sebagai biolarvasida adalah tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), karena tumbuhan bandotan memiliki senyawa bioaktif seperti alkaloid, kumarin, flavonoid, benzofuran, sterol dan terpenoid (Kamboj dan Saluja, 2008).

Ekstrak dan metabolit Bandotan diketahui memiliki aktivitas farmakologis dan insektisida. Menurut Rahayu (2019), ekstrak etanol dan metanol dari daun Bandotan mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid. Ekstrak etanol dan metanol dari daun bandotan berpotensi sebagai biolarvasida karena dapat menyebabkan perkembangan larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* terhambat pada fase larva dan fase pupa hingga mengalami kematian. Selain itu,

Suwaiba *et al.* (2018), melakukan penelitian dari semua bagian tumbuhan bandotan menunjukkan hasil bahwa tumbuhan bandotan efektif digunakan sebagai pengendali vektor *Anopheles gambiae*.

Ekstrak dan fraksi daun bandotan sebagai biolarvasida nyamuk *A. aegypti* pernah dilaporkan oleh Nofyan *et al.* (2013), menggunakan konsentrasi 1,25% ; 2,5% ; 5% dan 10% dan menggunakan pelarut yang berbeda yaitu etanol. Selain itu, pengujian masih terbatas pada penentuan persen mortalitas nyamuk *A. aegypti*. Persentase mortalitas tertinggi sebesar 90% yaitu pada konsentrasi 10%. Pengujian fraksi menunjukkan fraksi aktif yaitu N-heksan dengan persen mortalitas sebesar 98%. Untuk membuktikan senyawa yang ada pada suatu tanaman bersifat biolarvasida, maka dibuktikan dengan menghitung jumlah larva yang mati dengan menentukan nilai LC₅₀ nya. Selain itu juga dilihat bagaimana perubahan morfologi yang terjadi pada tubuh larva uji. Sehubungan dengan itu, maka perlu dilakukan uji lebih lanjut mengenai kemampuan ekstrak dan fraksi daun bandotan sebagai biolarvasida terhadap larva instar III nyamuk *A. aegypti*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan pengaruh ekstrak dan fraksi aktif daun bandotan terhadap mortalitas larva instar III *A. aegypti*?
2. Berapakah nilai *Lethal Concentration 50* (LC₅₀) ekstrak dan fraksi aktif daun bandotan terhadap mortalitas larva instar III nyamuk *A. aegypti*?
3. Bagaimana perubahan morfologi larva instar III nyamuk *A. aegypti* setelah dipaparkan ekstrak dan fraksi aktif daun bandotan selama 24 jam?

4. Apa saja golongan senyawa bioaktif yang terkandung pada daun bandotan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan pengaruh ekstrak dan fraksi aktif daun bandotan terhadap mortalitas larva instar III *A. aegypti*
2. Menentukan nilai LC₅₀ ekstrak dan fraksi aktif daun bandotan terhadap mortalitas larva instar III *A. aegypti*
3. Mengetahui perubahan morfologi larva instar III nyamuk *A. aegypti* setelah dipaparkan ekstrak dan fraksi aktif daun bandotan selama 24 jam
4. Mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada daun bandotan

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan mengenai pemanfaatan ekstrak dan fraksi daun bandotan sebagai biolarvasida terhadap larva instar III nyamuk *A. aegypti* dan dapat dijadikan sebagai pertimbangan bahan alternatif larvasida sintetik dalam upaya pengendalian vektor DBD yang lebih ramah lingkungan

DAFTAR PUSTAKA

- Aburrozak, I.M., Syafnir, L., dan Sadiyah, R.E. 2021. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) Sebagai Biolarvasida Terhadap Nyamuk *Culex* sp.. *Jurnal Riset Farmasi*. 1(1): 33-37.
- Abutaha, N., Al-Mekhlafi, F. A, Al-Khalifa, M. S, dan Wadaan, M.A. 2022. Efek Insektisida Dari Formulasi Poliherbal Baru (HF7) terhadap *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae). *Jurnal ilmu biologi Saudi*. 29 (1): 279-286.
- Alen, Y., Fitria, L. A., Yori, Y. 2017. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 2(2): 146-152.
- Bar, A. dan J. Andrew. 2013. Morphology and Morphometry Of *Aedes Aegypti* Larvae. *Annual Review And Research Biology*. 31(1):1-21.
- Bariyyah, S. K., Ghanaim, F., Munirul, A., dan Hanapi. Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella* sp. Hasil Kultivasi dalam Medium Ekstrak Tauge. *Alchemy*. 2(3).150-204.
- Bintang, M., Elsyana, V. dan Priosoeryanto, B. P. 2016. Cytotoxicity and antiproliferative activity assay of clove mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) leaves extracts. *Advances in Pharmacological Sciences*. 2016.
- Bosi, C. F., Rosa, D. W., Grougnet, R., Lemonakis, N., Halabalaki, M., Skaltsounis, A. L., dan Biavatti, M. W. 2013. Pyrrolizidine Alkaloids In Medicinal Tea Of *Ageratum conyzoides*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 23(3): 425-432.
- Boudko, D. Y., Moroz, L. L., Linser, P. J., Trimarchi, J. R., Smith, P. J., & Harvey, W. R. 2001. In situ analysis of pH gradients in mosquito larvae using non-invasive, self-referencing, pH-sensitive microelectrodes. *Journal of Experimental Biology*. 204(4): 691-699.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2020. *Mosquito Life Cycle*:1-2.
- Chao Liu, X. dan Long Liu, Z. 2014. Evaluation Of Larvicidal Activity Of The Essential Oil Of *Ageratum conyzoides* L. Aerial Parts And Its Major Constituents Against *Aedes albopictus*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2 (4): 345-350.
- Clemens, A. N. 2011. *The Biology Of Mosquitoes*. CAB International: Wallingford United Kingdom.
- Davison, G. P., Restrepo, R., Martínez, G., Coll, F., dan León, O. S. 2003. Effects of a brassinosteroid analogue to mosquito larvae. *Ecotoxicology and environmental safety*. 56(3): 419-424.

- Gharsan, F. N. 2019. A Review Of The Bioactivity Of Plant Products Against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Entomological Science*. 54(3): 256-274.
- Global Invasive Species Database. 2021. Species Profile: *Ageratum conyzoides*. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1493>. Diakses pada 11 November 2021.
- Haikal, W. M., Baeshen, R. S., dan Said-Al Ahl, H. A. 2017. Botanical Insecticide As Simple Extractives For Pest Control. *Cogent Biology*. 3(1): 1-16.
- Harborne, J. B. 1987. Phytochemical Methods. Diterjemahkan oleh Koasasih Padmawinata dan Iwang Sudiro. Penerbit ITB: Bandung.
- Hartatik, S. 2011. Efek Ekstrak Air Daun Buah Maksar (*Brucea javanica* (L) Merr.) Terhadap Daya Tetas Telur, Perkembangan, Dan Mortalitas Larva *Aedes Aegypti* L. Yogyakarta: UGM.
- Hasnaeni., Wisdawati dan Usman, S. (2019). The Effect of Extraction Method on Yield Value and Phenolic Content of Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*) Bark Extract). Galenika *Journal of Pharmacy*, 5(2), 175-18.
- Hostettmann, K., Hostettmann, M., & Marston, A. (1995). *Cara Kromatografi Preparatif Penggunaan Pada Isolasi Senyawa Alam*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Indarti, I. dan Amilah, S. 2014. Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Bunga Kenanga (*Cananga odorata* L.) Terhadap Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti* L.). *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*. 7(02): 24-27.
- Kamboj, A., dan Saluja, A. K. 2008. *Ageratum conyzoides* L.: A Review On Its Phytochemical And Pharmacological Profile. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*. 2(2): 59-68.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Dirjen Kefarmasian dan Alat Kesehatan: Jakarta.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2021. Data Kasus Terbaru Di Indonesia.<https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20201203/2335899/data-kasus-terbaru-dbd-indonesia/>. Diakses pada tanggal 3 Oktober 2021.
- Khair, K., Andayani Y., dan Hakim, A. 2017. Fraksinasi Ekstrak *Phaseolus vulgaris* L. Dengan Metode Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GcMs). *Jurnal Pendidikan IPA*. 13(1): 21-30.
- Laoli, N. S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Bakteri *Bacillus substillis* dan *Proteus vulgaris*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Makkiah., Salaki, L.C. dan Assa, B. 2020. Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Bios logos*. 10(1): 1-6.
- Mariana, L., Yayuk, A., dan Erin, R, G. 2013. Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih (*Artocarpus camansi*). *Chem. Prog.* 6(2): 50-55.
- Maula, L. N. M., dan Adi, M. S. 2021. Papaya Leaves Extract Effectiveness Test (*Carica Papaya* L.) As A Larvacidine *Aedes Aegypti* instar III. *International Journal of Health, Education & Social (IJHES)*. 4(5): 20-29.
- McNaught, A. D. dan Wilkinson A. 1997. *Compendium of Chemical Terminology,2nd Edition (the gold book)*. IUPAC, Blackweel Scientific Publication: Oxford.
- Monika, N. dan R.W. Willa. 2017. Larvasida Nabati Yang Digunakan Dalam Upaya Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia. *Sel jurnal penelitian kesehatan*. 3: 31-40.
- Murdani, R. 2014. Keefektivan Daya Bunuh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Doctoral dissertation*. Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Nadila, I., Istiana, I., dan Wydiamala, E. 2017. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera Caesia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Berkala Kedokteran*. 13 (1): 61-68.
- Najihudin, A., Chaerunisa, A dan Subarnas, A. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Trengguli (*Cassia fistula* L) dengan Metode DPPH. *Jurnal IJPST*, 4(2), 70-78.
- NCBI. 2021. Taxonomy Browser: *Aedes aegypti*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=7159>. Diakses pada tanggal 25 Januari 2022.
- Ningrum, D. S., Wijayanti, S. P. M., dan Kuswanto, K. 2019. *Mosquito Larvacidal Activity of Zingiber Montanum Rhizome Extract Against Aedes Aegypti Larvae*. *BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*: 33-40.
- Nofyan, E., Marisa, H. dan Kamal, M. 2013. Eksplorasi Biolarvasida Dari Tumbuhan Untuk Pengendalian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Sumatera Selatan. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: Lampung.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Nurhaifah, D., & Sukesi, T. W. (2015). Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*. 9(3): 207-213.

- Pavanandt, P., Jiraungkoorskul, K., Kosai, P., dan Jiraungkoorskul, W. 2013. *Larvicidal properties of Cassia siamea leaf against Aedes aegypti larvae.* *Int. J. Modern Agric.* 2: 1-8.
- Perumalsamy, H., Kim, J. R., Oh, S. M., Jung, J. W., Ahn, Y. J., dan Kwon, H. W. (2013). Novel histopathological and molecular effects of natural compound pellitorine on larval midgut epithelium and anal gills of *Aedes aegypti*. *Plos one.* 8(11): 1-9.
- Pintong, P., Ampawong, S., Komalamisra N., Sriwichai P., Popruk S. dan Ruangsittichai J. 2020. Insecticidal and Histopathological Effects of *Ageratum conyzoides* Weed Extracts against Dengue Vector, *Aedes aegypti*. *Insects.* 11 (224): 1-17.
- Poerwanto, S. H., Rahayu, E., dan Windyaraini, D. H. 2020. Efektivitas Ekstrak Metanol Dan Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Kematian Dan Perkembangan Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Say. *AIP Conference Proceedings.* 1(2260).
- Praing, U. J. A. 2017. Infusa Daun Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex quinquefasciatus*. *Skripsi.* Universitas Duta Kencana: Yogyakarta.
- Pujiarti, R. 2017. Chemical compositions and repellent activity of *Eucalyptus tereticornis* and *Eucalyptus deglupta* essential oils against *Culex quinquefasciatus* mosquito. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences (TJPS).* 41(1).
- Rahayu, E. 2019. Efektivitas Ekstrak Metanol Dan Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Say . *Doctoral dissertation:* Universitas Gadjah Mada.
- Riyadi, Z., Julizar, J., dan Rahmatini, R. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Larvasida Alami pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Andalas.* 7(2): 233-239.
- Salim, M., Putri, A. P., dan Manaf, S. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Oleander (*Nerium oleander* L.) Sebagai Biolarvasida Terhadap *Aedes aegypti*. *Spirakel,* 11(2), 44-52.
- Santos, R. F., Nunes, B. M., Sá, R. D., Soares, L. A., dan Randau, K. P. 2016. Morpho-anatomical Study of *Ageratum conyzoides*. *Revista Brasileira de Farmacognosia.* 26(6): 679-687.
- Sarker, S. D., Z. Latif, dan A. I. Gray. 2008. *Natural Product Isolation. Edisi II.* New Jersey, USA: Humana Pres
- Sari, P. A., Yudiat, E. dan Sunaryo. 2020. Toksisitas Partisi N-Heksan dan Etil Asetat Pada Ekstrak *Sargassum* sp. Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Journal Of Marine Research.* 9(2): 143-150.

- Setiawan, K., & Sudjarwo, S. A. 2017. Bioinsecticide Effect of *Pinus merkusii* Tree Bark Extract On *Aedes aegypti* Larvae. *Journal of Young Pharmacists*. 9(1): 127.
- Silalahi, M. 2019. *Ageratum Conyzoides* L.(Pemanfaatan Sebagai Obat Dan Bioaktivitasnya). *Jurnal Dinamika Pendidikan*. 11(3): 197-209.
- Sopiah, B., Muliasari. H., dan Yuanita, E. 2019. Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau Dan Daun Merah Katuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 17(1): 27-23.
- Surahmaida dan Umarudin. 2019. Studi Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi dan Daun Kumis Kucing Menggunakan Pelarut Metanol. *Jurnal Indonesia Chemistry And Application*. 3(1): 2549-2314.
- Suryani, C. L., Siti, T., Agusta, A., dan Astuti, S. 2017. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Fraksi-Fraksinya. *AGRITECH*. 37 (3): 271-279.
- Susanti, A. 2011. Uji Efektivitas Beberapa Fraksi Dari Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) Terhadap Mortalitas Larva Instar III *Aedes aegypti* Linn. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Sutiningsih, D., Mustofa, M., Satoto, T. B. T., dan Martono, E. D. H. I. 2018. Morphological And Histological Effects Of Bruceine A On The Larvae Of *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera: Culicidae). *Asian J Pharm Clin Res*. 11(10): 422-427.
- Suwaiba, H., Barde, A. A., Mao, P. S., dan Aliyu, O. A. 2018. Larvicidal Activity Of *Ageratum conyzoides* L. Extracts On *Anopheles Gambiae* Complex. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 3(3): 2-5.
- Taiz, L., dan Zeiger, E. 2006. *Fisiologia vegetal* (Vol. 10). Universitat Jaume I.
- Tennyson, S., Ravindran J., Eapen A. dan William J. 2015. Larvicidal Activity Of *Ageratum houstonianum* Mill. (Asteraceae) Leaf Extracts Against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* And *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 5(1): 73-76.
- Tina, L., Misnawati., dan Nirmala, G. F. 2018. Uji Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn) Dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Praktisi Kesehatan Masyarakat Sulawesi Tenggara*. 3(1):1-11.
- 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.

- Velu, K., Elumalai, D., Hemalatha, P., Janaki, A., Babu, M., Hemavathi, M., dan Kaleena, P.K. 2015. Evaluasi Toksisitas Nanopartikel Perak Ekstrak Kulit Arachis Hypogaea Dan Aktivitas Larvasidanya Terhadap Vektor Malaria Dan Demam Berdarah. *Ilmu Lingkungan dan Penelitian Pencemaran*.22 (22): 17769-17779.
- Vogel, A. I., Tatchell, A. R., Furnis, B. S., Hannaford, A.J., Smith, P. W. G. 1996. *Vogels Textbook Of Practical Organic Chemistry, Edisi kelima*. New York: John Willey and Sons.
- Wachira, S. W., Omar, S., Jacob, J. W., Wahome, M., Alborn, H. T., Spring, D. R., dan Torto, B. 2014. Toxicity Of Six Plant Extracts And Two Pyridone Alkaloids From *Ricinus Communis* Against The Malaria Vector *Anopheles Gambiae*. *Parasites & vectors*. 7(1): 1-8.
- Wirawan, D. N. 2016. Masalah Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Ketersediaan Vaksin. *Public Health and Preventive Medicine Archive*. 4 (2): 118-119.
- Wiwy. 2020. Fraksi N-Heksan-Etil Asetat Herba Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Dan Uji Penghambatan Aktivitas Matriks Metaloproteinase-9 (MMP9) In Vitro. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.
- World Health Organization. 2005. *Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides* (No. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13). World Health Organization.
- World Health Organization. 2009. *Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. World Health Organization
- World Health Organization. 2011. *Comprehensive guideline for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever*. New Delhi: WorldHealth Organization, Regional Office for SouthEast Asia.
- Zulkrnin, N. S, Rozhan, N. N, Zulkfili, N. A, Nik Yusoff, N. R, Rasat, M. S. M, Abdullah, N. H, dan Mohd Amin, M. F .2018. Efektivitas larvasida *Azolla pinnata* terhadap *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) dengan pengaruhnya terhadap morfologi larva dan visualisasi respon perilaku. *Jurnal Penelitian Parasitologi*. (2018): 1-5.