

**PENGARUH EKSTRAK BATANG SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*)
TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* SEBAGAI
PENUNJANG MATERI ZOOLOGI INVERTEBRATA**

SKRIPSI

OLEH

**ARADEA FEBRI PUTRI YULFANDA
223010209008**



**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

2026

**PENGARUH EKSTRAK BATANG SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*)
TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* SEBAGAI
PENUNJANG MATERI ZOOLOGI INVERTEBRATA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Palangka Raya
untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan

OLEH

**ARADEA FEBRI PUTRI YULFANDA
223010209008**

**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Aradea Febri Putri Yulfanda
NIM : 223010209008
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Penunjang Materi Zoologi Invertebrata yang saya tulis ini adalah benar tulisan saya dan bukan hasil tulisan orang lain ataupun plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil tulisan orang lain atau plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Palangka Raya, Juni 2026
Yang membuat pernyataan,



Aradea Febri Putri Yulfanda
223010209008

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Aradea Febri Putri Yulfanda
NIM : 223010209008
Judul : Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)
Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai
Penunjang Materi Zoologi Invertebrata

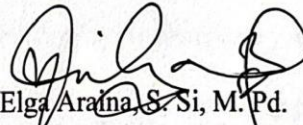
Skripsi ini telah disetujui untuk diseminarkan/diujikan* di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya.

Pembimbing I,



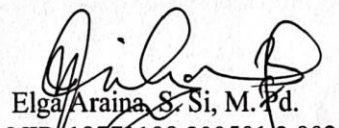
Prof. Dr. Agus Haryono, M. Si.
NIP. 19640805 198903 1 003
Tanggal: 15 Juli 2026

Pembimbing II,



Elga Araina, S. Si, M. Pd.
NIP. 19771109 200501 2 002
Tanggal: 15 Juli 2026

Mengetahui
Koordinator Progam Studi Pendidikan Biologi

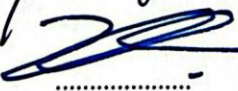


Elga Araina, S. Si, M. Pd.
NIP. 19771109 200501 2 002
Tanggal: 15 Juli 2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Nama : Aradea Febri Putri Yulfanda
NIM : 223010209008
Judul : Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi
(*Cymbopogon nardus*) Terhadap Mortalitas Larva
Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Penunjang Materi
Zoologi Invertebrata

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya pada hari^{Kamis}....., tanggal 2 Juli..... dan skripsi telah direvisi sesuai balikan dari Tim Penguji.

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Tim Penguji
Drs. Bejo Basuki, M.Si. NIP. 19661012 199103 1 005		15 Juli 2026	Ketua
<u>Prof. Dr. Agus Haryono, M. Si.</u> NIP. 19640805 198903 1 003		15 Juli 2026	Anggota
<u>Elga Araina, S.Si., M.Pd.</u> NIP. 19771109 200501 2 002		15 Juli 2026	Anggota

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Aradea Febri Putri Yulfanda
NIM : 223010209008
Judul : Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi
(*Cymbopogon nardus*) Terhadap Mortalitas Lrva
Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Penunjang Materi
Zoologi Invertebrata

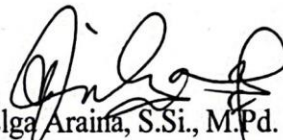
Menyetujui,

Pembimbing I,



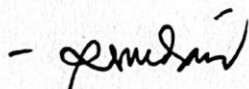
Prof. Dr. Agus Haryono, M. Si
NIP. 19640805 198903 1 003

Pembimbing II,



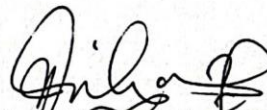
Elga Araina, S.Si., M.Pd.
NIP. 19771109 200501 2 002

Jursan Pendidikan MIPA
Ketua



Drs. I Made Sadiana, M.Si.
NIP. 19681215 199302 1 001

Program Studi Pendidikan
Biologi



Elga Araina, S.Si., M.Pd.
NIP. 19771109 200501 2 002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Palangka Raya



Dr. Rinto Alexandro, S.E., M.M.
NIP. 19760827 200801 1 013

ABSTRAK

Yulfanda, Aradea Febri Putri. 2026. Pengaruh Ekstrak Batang Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai Penunjang Materi Zoologi Invertebrata. Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya. Dosen Pembimbing I: Prof. Dr. Agus Haryono, M. Si., Dosen Pembimbing II: Elga Araina, S. Si, M. Pd.

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue (DBD), Serai wangi (*Cymbopogon nardus*), Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Peningkatan kasus DBD juga terjadi di Kota Palangka Raya, yaitu dari 46 kasus pada tahun 2021 menjadi 121 kasus pada tahun 2022 atau mengalami peningkatan sekitar 163%. Penyakit ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang berperan sebagai vektor utama virus dengue. Penggunaan larvasida kimia secara terus-menerus dapat menyebabkan resistensi pada nyamuk, pencemaran lingkungan, serta berdampak negatif terhadap organisme non-target. Oleh karena itu, diperlukan alternatif larvasida alami yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai larvasida alami adalah serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang mengandung senyawa aktif seperti sitronelal, geraniol, dan sitronelol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak batang serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* serta pemanfaatan hasil penelitian sebagai bahan ajar berupa booklet pada mata kuliah Zoologi Invertebrata.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas enam perlakuan, yaitu kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), serta ekstrak batang serai wangi dengan konsentrasi 6%, 12%, 18%, dan 24%. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak empat kali ulangan dengan jumlah 20 ekor larva *Aedes aegypti* instar IV pada setiap ulangan. Pengamatan mortalitas larva dilakukan pada jam ke-2, 4, 8, 16, dan 24 setelah perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene, uji One-Way ANOVA, dan uji lanjut Games-Howell menggunakan software Jamovi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak batang serai wangi (*Cymbopogon nardus*) berpengaruh signifikan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* ($p < 0,05$). Rata-rata mortalitas larva pada pengamatan 24 jam berturut-turut adalah K- (0,00%), K+ (12,50%), konsentrasi 6% (53,75%), 12% (80,00%), 18% (95,00%), dan 24% (100,00%). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin tinggi pula mortalitas larva yang dihasilkan. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 18% dan 24% tidak berbeda nyata, sehingga konsentrasi 18% dinilai telah efektif dalam menyebabkan mortalitas larva *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

Yulfanda, Aradea Febri Putri. 2026. The Effect of Lemongrass Stem Extract (*Cymbopogon nardus*) on the Mortality of *Aedes aegypti* Larvae as Supporting Material for Invertebrate Zoology. Biology Education Study Program, Department of Mathematics and Natural Sciences Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Palangka Raya. First Supervisor: Prof. Dr. Agus Haryono, M. Si., Second Supervisor: Elga Araina, S. Si, M. Pd.

Keywords: Demam Berdarah Dengue (DBD), Citronella (*Cymbopogon nardus*), *Aedes aegypti* mosquito

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the diseases that remains a public health problem in Indonesia. An increase in DHF cases was also reported in Palangka Raya City, where the number of cases increased from 46 cases in 2021 to 121 cases in 2022, indicating an approximately 163% increase. This disease is transmitted by *Aedes aegypti* mosquitoes, which act as the main vector of the dengue virus. Continuous use of chemical larvicides can cause mosquito resistance, environmental pollution, and negative impacts on non-target organisms. Therefore, an alternative natural larvicide that is safer and environmentally friendly is needed. One plant that has potential as a natural larvicide is citronella (*Cymbopogon nardus*), which contains active compounds such as citronellal, geraniol, and citronellol. This study aimed to determine the effect of citronella stem extract (*Cymbopogon nardus*) on the mortality of *Aedes aegypti* larvae and to utilize the research results as an instructional material in the form of a booklet for the Invertebrate Zoology course.

This research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of six treatments, namely negative control (K-), positive control (K+), and citronella stem extract concentrations of 6%, 12%, 18%, and 24%. Each treatment was performed with four replications, with 20 fourth-instar *Aedes aegypti* larvae in each replication. Larval mortality observations were conducted at 2, 4, 8, 16, and 24 hours after treatment. The data were analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, Levene's homogeneity test, One-Way ANOVA, and Games-Howell post hoc test using Jamovi software.

The results showed that citronella stem extract (*Cymbopogon nardus*) had a significant effect on the mortality of *Aedes aegypti* larvae ($p < 0.05$). The average larval mortality after 24 hours of observation was 0.00% in K-, 12.50% in K+, 53.75% at 6% concentration, 80.00% at 12% concentration, 95.00% at 18% concentration, and 100.00% at 24% concentration. The higher the concentration of the extract applied, the higher the larval mortality obtained. The post hoc test results showed that the 18% and 24% concentrations were not significantly different; therefore, the 18% concentration was considered effective in causing mortality of *Aedes aegypti* larvae.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Agus Haryono, M. Si. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Elga Araina, S. Si, M.Pd. sebagai dosen pembimbing 2 yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Penunjang Materi Zoologi Invertebrata”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi Tugas Akhir. Bilamana ada beberapa kesalahan yang terdapat didalam Skripsi ini, izinkan penulis menghaturkan permohonan maaf. Sebab, Skripsi ini tiada sempurna, oleh karena itu Penulis mengharapkan pembaca dapat memberikan kritik dan sarannya kepada penulis. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan, dan menjadi acuan untuk menulis makalah lainnya. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rinto Alexandro, S.E., M.M., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya, yang telah membantu dalam proses persetujuan proposal skripsi ini.
2. Bapak Drs. I Made Sadiana, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Palangka Raya, yang telah memberikan persetujuan administratif bagi penulis dalam menyusun proposal skripsi ini.

3. Ibu Elga Araina, S.Si., M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya, yang telah memberikan persetujuan administratif dalam menyusun proposal skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, serta staf Tata Usaha dan Staf Akademik Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Palangka Raya.
5. Superhero dan panutan penulis, Ayahanda tercinta Ali Pana. Terima kasih selalu berjuang dan mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, berkorban keringat, tenaga dan pikiran. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan dan semangat serta selalu mengajarkan kebaikan dalam hidup penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Sehat selalu dan panjang umur karena ayah harus ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.
6. Pintu surgaku, Ibunda tercinta Lili. Izinkan aku mengucapkan semua beban yang bercampur bangga telah aku rengkuh, semua berpihak kepadaku, pasti doamu yang lancarkan upayaku, mesti doa yang meluncur dari bibirmu, dan yang aku tau kau takkan pernah berhenti untuk tumbuhku kini, semoga sesuai yang kau impi, tertulis jelas namaku disetiap harap malammu. Terima kasih untuk doa-doa yang selalu diberikan untuk penulis dan selalu menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia yang tidak henti hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta. Terima kasih selau berjuang berkat doa dan dukungannya

sehingga penulis bisa berada di titik ini. Sehat selalu dan Panjang umur mama karena harus selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.

7. Kepada kakak penulis Muhammad Rizal Mudin Al-Faris, kakak ipar penulis Triya Mettasya dan adik penulis Nabil Salsabil Ihza tercinta yang senantiasa memberikan dukungan secara moril maupun materil, semangat, doa, serta perhatian selama penulis menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini. Kehadiran kakak dan adik menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menghadapi berbagai tantangan dan kesulitan selama proses studi.
8. Kepada keponakan tercinta penulis Asyifa Farah Zulaikha, terima kasih atas kelucuan-kelucuan yang membuat penulis semangat dan selalu membuat penulis senang sehingga penulis semangat untuk mengerjakan skripsi ini sampai selesai.
9. Terima kasih kepada sahabat kecil sekaligus penulis anggap sebagai saudara yaitu Ahsha Nabila Marza, Ridita Oktavianti dan Chintami Anabilla. Terima kasih karena selalu ada, selalu sabar mendengarkan semua keluh kesah penulis tanpa pernah bosan dan tanpa menghakimi. Terima kasih telah menjadi tempat pulang di tengah lelahnya dunia, di mana penulis bisa menjadi diri sendiri, menangis, tertawa, mengeluh tanpa berpura pura. Terima kasih selalu menjadi penyemangat saat down, pendengar terbaik dan partner in crime dalam banyak hal kecil yang berkesan. Semoga persahabatan ini tetap terjaga meski melampaui jarak, waktu dan kesibukan yang akan datang
10. Terima kasih kepada sahabat rasa saudara penulis di perantauan, Munika Putri dan Dinni Aulia. Kalian bukan sekedar teman, melainkan sahabat yang selalu

hadir disetiap fase perjalanan penulis. Terima kasih untuk setiap tawa yang menguatkan, cerita yang Lelah terasa lebih ringan. Kehadiran kalian bukan hanya mengisi hari-hari selama diperantauan, tetapi juga meninggalkan jejak hangat yang akan selalu penulis ingat. Semoga persahabatan ini tetap terjaga meski melampaui jarak, waktu dan kesibukan yang akan datang.

11. Terima kasih kepada teman seperjuangan penulis, Jeanifer Oldy Noky, Erika Widyawati, Diana Novika dan Terisa Amanda S. Pd. yang telah menjadi teman dan sahabat seperjuangan sejak awal semester hingga akhir perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, cerita, canda tawa, dukungan, serta bantuan yang telah diberikan selama menjalani masa-masa kuliah, baik dalam suka maupun duka. "Skripsi" memang fase terberat di perkuliahan tapi akan terasa jauh lebih berat tanpa hadirnya "manusia baik" ini. Terima kasih untuk selalu mengingatkan, mendukung dan tetap saling menggenggam sampai kita bisa menyelesaikan semuanya "bersama-sama" Banyak kenangan indah yang telah kita lalui bersama dan akan selalu menjadi bagian yang berharga dalam perjalanan hidup saya.
12. Teman-teman mahasiswa Angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini
13. Terakhir, penulis berterima kasih kepada satu sosok gadis yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, seorang perempuan sederhana dengan hati kecil tetapi dengan impian besar. Terima kasih kepada peneliti skripsi ini yaitu diriku sendiri, Aradea Febri Putri Yulfanda. Terima kasih telah berjuang dan bertahan sejauh ini dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta

hadirkan. Terima kasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar kendali dan tidak pernah menyerah sesulit apapun prosesnya, meski harus menghadapi kebingungan dan perasaan ingin menyerah. Teruslah belajar dan mensyukuri nikmat yang Tuhan berikan. Penulis bangga kepada diri sendiri yang telah mampu melewati banyak fase dalam kehidupan ini. Semoga kedepannya raga ini tetap kuat, hati tetap tegar dan jiwa tetap lapang dalam menghadapi setiap proses. Tetap semangat untuk terus berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Penulis berdoa semoga setiap langkah kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi orang-orang baik dan hebat, serta mimpimu satu persatu akan terjawab. Aamiin.

Palangka Raya, 29 Juni 2026



Aradea Febri Putri Yulfanda
223010209008

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	7
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Rumusan Masalah.....	8
1.5. Tujuan Penelitian	9
1.6. Manfaat Penelitian	9
1.6.1. Manfaat Praktis	10
1.6.2. Manfaat Teoritis.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Deskripsi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
2.1.1. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	14

2.1.2 Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	22
2.1.3. Demam Berdarah Dengue (DBD)	26
2.1.4. Pengendalian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	28
2.2. Klasifikasi Serai wangi	30
2.3. Ekstraksi Etanol	33
2.3.1 Pembuatan Ekstrak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) Berbasis Etanol ...	35
2.4. Simplisia	36
2.4.1. Pembuatan Simplisia	37
2.5. <i>Booklet</i> sebagai Bahan Ajar	40
2.6. Penelitian yang Relevan	42
2.7. Hipotesis Penelitian	43
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 44
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	44
3.2. Lokasi Penelitian	46
3.3. Populasi dan Sampel	46
3.4. Definisi Operasional Variabel	46
3.5. Instrumen Penelitian	48
3.6. Teknik Pengumpulan Data	55
3.7. Teknik Analisis Data	57
3.8. Alur Pembuatan <i>Booklet</i>	61
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 63
4.1. Hasil Penelitian	63
4.1.1 Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar IV	63
4.1.1.1 Tabel Data Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan Konsentrasi K- , K+, 6%, 12%, 18% dan 24% Pengamatan 24 Jam	64

4.1.1.2 Tabel Rata-rata Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang diberikan Perlakuan Selama 24 Jam	64
4.1.1.3 Tabel Perbandingan Morfologi Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Sebelum dan Sesudah diberikan Perlakuan.....	67
4.1.2 Konsentrasi Ekstrak Batang Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) yang Paling Efektif terhadap Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar IV	68
4.1.3 Pengembangan <i>Booklet</i> sebagai Penunjang Materi Zoologi Invertebrata Berdasarkan Hasil Penelitian Pengaruh Ekstrak Batang Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) terhadap Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i>	75
4.2 PEMBAHASAN.....	77
4.2.1 Pengaruh Ekstrak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	77
4.2.2 Konsentrasi Optimal Ekstrak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) yang Paling Efektif dalam Membunuh Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	82
4.2.3 Hasil penelitian pengaruh Ekstrak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) terhadap mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> untuk menunjang proses pembelajaran materi Zoologi Invertebrata	85
 BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.2. Analisis Morfologi Larva Aedes aegypti	24
Tabel 3.1. Tata Letak Percobaan Acak Lengkap	45
Tabel 4.1.1 Data Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti dengan Konsentrasi K-, K+, 6%, 12%, 18% dan 24% Pengamatan 24 Jam	64
Tabel 4.1.2 Rata-rata Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti yang diberikan Perlakuan Selama 24 Jam.....	64
Tabel 4. 1. 3 Perbandingan Morfologi Larva Nyamuk Aedes aegypti Sebelum dan Sesudah diberikan Perlakuan	67
Tabel 4.1.2. 1 Uji Normalitas	71
Tabel 4.1.2. 2 Uji Homogenitas	72
Tabel 4.1.2. 3 Uji Anova	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk	17
Gambar 2. 2 Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	19
Gambar 2. 3 Jentik Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	19
Gambar 2. 4 Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	20
Gambar 2. 5 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	21
Gambar 2. 6 Larva <i>Aedes aegypti</i>	23
Gambar 2.7 Klasifikasi Serai wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>).....	30
Gambar 4. 1 Data Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> per Jam pada Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>).....	65
Gambar 4.1.2. 1 Hasil Uji Lanjut <i>Games-Howell</i>	74

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Peminjaman Laboratorium Terpadu.....	100
Lampiran 2. Surat Permohonan Pembelian telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	101
Lampiran 3. Hasil Analisis Data.....	102
Lampiran 4. Hasil Validasi <i>Booklet</i> oleh Ahli Materi.....	103
Lampiran 5. Hasil Validasi <i>Booklet</i> oleh Ahli Media.....	105
Lampiran 6. Hasil Validasi <i>Booklet</i> oleh Ahli Bahasa.....	106
Lampiran 7. <i>Booklet</i> Penunjang Materi Zoologi Invertebrata.....	108
Lampiran 8. Dokumentasi.....	109

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). The Simulation Study of Normality Test Using Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, and Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 6(1), 73–81
- Angleró-Rodríguez, Y. I., MacLeod, H. J., Kang, S., Carlson, J. S., Jupatanakul, N., Dimopoulos, G., & Dong, Y. (2017). A gut microbiota-derived metabolite modulates mosquito resistance to arboviruses. *Cell Host & Microbe*, 21(6), 735–747.
- Anoopkumar, A. V., Koshy, J. P., & Babu, K. A. (2023). Bioactives from citrus food waste: Types, extraction, characterization, and applications in food industry.
- Aradilla, A. S. (2009). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Arcani, NLKS, Sudarmaja, IM, Swastik IK (2017) Efetifitas ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai Larvasidan *Aedes Aegypti*. *E-Journal Medical* 6 (1).
- Aulung, A., Rahayu, S., & Haque, A. N. (2014). Pengaruh ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Majalah Kedokteran*, 30(2), 43–47.
- Avoseh, O., Oyedeji, O., Rungqu, P., Nkeh-Chungag, B., & Oyedeji, A. (2015). *Cymbopogon* species; ethnopharmacology, phytochemistry and the pharmacological importance. *Molecules*, 20(5), 7438–7453.
- Aziz, Z. A. A., Ahmad, A., Setapar, S. H. M., Karakucuk, A., Azim, M. M., Lokhat, D., ... & Ahmad, N. (2018). Essential oils: extraction techniques, pharmaceutical and therapeutic potential—A review. *Current Drug Metabolism*, 19(13), 1100–1110.
- Baihaki, M. A., Andriyai, A. F., Handayani, D. R. A., Sari, D. N., Hanifah, N. A. T., & Istiqomah, S. H. (2023). *Pemanfaatan tanaman serai sebagai anti nyamuk dalam pencegahan penyakit DBD di Dusun Beran Kidul, Tridadi, Sleman, D. I. Yogyakarta. Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)*, 1(2), 83–90.
- Bennour, M., Daassi, D., Akrou, A., & Ayadi, H. (2020). Effect of solvent evaporation method on phenolic content, antioxidant activity, and physical properties of plant extracts. *Journal of Molecular Liquids*.
- Broto, W., Fatimah, S., Arifan, F., & Damayanti, E. K. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Batang Serai Dan Limbah Kulit Jeruk Sebagai Obat Spray Anti Nyamuk. *Pentana: Jurnal Penelitian Terapan Kimia*, 2(1), 6-11.

- Chen, L., Fang, J., Li, H., Demark-Wahnefried, W., Lin, X., & Li, J. (2016). Dietary phytochemicals for cancer prevention: enhancing bioavailability and efficacy. *Pharmacological Research*, 114, 99–114.
- Direktorat Jenderal Pengendalian P2PL, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2011) Modul pengendalian demam berdarah dengue. Ditjen P2PL
- Djunaedi, D, 2006, *Demam Berdarah Dengue (DBD), Epidemiologi, Imunopatologi, Pathogenesis, Diagnosis dan Penatalaksanannya*, UMM Press, Malang
- Ekor, M. (2013). The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Pharmacology*, 4, 1–10.
- Evans, W. C. (2009). Trease and Evans' Pharmacognosy. Saunders/Elsevier.
- Fatmawati, D. P. (2020). Implementasi Media Booklet Timbul Berbasis Braile Materi Kenampakan Alam Provinsi Jawa Timur.
- Frezza, C., Venditti, A., Di Cecco, M., Serafini, M., & Bianco, A. (2021). Phytochemical analysis and biological activities of the ethanolic extract of *Daphne sericea* Vahl leaves.
- Guenther, E. (2006). The Essential Oils (Vol. 4). New York: D. Van Nostrand Company.
- Guzman, M. G., & Harris, E. (2015). Dengue. *The Lancet*, 385(9966), 453–465.
- Hadi, U. K., & Koesharto, F. X. (2006). Hama Permukiman Indonesia: Pengenalan, Biologi, dan Pengendalian. IPB.
- Hafizah, G., dkk. (2022). Validitas Booklet Sebagai Bahan Ajar Konsep Animalia (Bekantan). *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science*
- Hasanah, U., & Fitrihidajati, H. (2020). Pengembangan Booklet Berbasis Scientific Literacy Materi Pencemaran Lingkungan untuk Siswa Kelas X SM Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu).
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. (2012). *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Churchill Livingstone.
- Hidayah, N., Kurnianto, A., Bhelo, A., & Palgunadi, B. U. (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(1).
- Isna, H., & Sjamsul, H. (2021). Peran Nyamuk Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial.
- Jiamjariyatam, R., Jantanasakulwong, K., Tantipaiboonwong, P., & Phimolsiripol, Y. (2023). Influence of different extraction methods on

the changes in bioactive compounds and antioxidant activities of agro-industrial wastes. *International Journal of Food Science*.

- Kalimantan Barat pada Materi Keanekaragaman Hayati pada Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Pontianak. Thesis. Universitas
- Ketaren, S. (1990). *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Kemenkes RI, 2011, *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*, Jakarta.
- Kemenkes. (2021). *Situasi DBD di Indonesia Minggu ke 51 Tahun 2021*. Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Petunjuk Teknis Implementasi PSN 3M Plus dengan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kim, C.H., & Muturi, E. J. (2013). Effects of larval density on life history traits and immune responses in *Aedes aegypti*. *Journal of Vector Ecology*, 38(2), 215–222.
- Kusumawati, W. D., Subagiyo, A., & Firdaus, M. (2018). Pengaruh Beberapa Dosis Dan Jenis Ekstrak Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*, 37(3), 283–295.
- Lowenberger, C. (2001). Innate immune response of *Aedes aegypti*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 31(3), 219–229.
- Makkiah, M., Salaki, C. L., & Assa, B. (2020). Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Bios Logos*, 10(1), 1.
- Maharani, R., Sudjarwo, E., & Setiawan, B. (2020). Pengaruh instar larva terhadap efektivitas larvasida alami. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(3), 220–229.
- Mohammed, A., & Chadee, D. D. (2011). Effects of different temperature regimens on the development of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). *Acta Tropica*, 119(1), 38–43.
- Mousavi, M., Pourfarzad, A., & Khodaiyan, F. (2022). Maceration and ultrasound-assisted methods used for extraction of phenolic compounds from *Pistacia atlantica* hull: Optimization and comparison using response surface methodology. *Journal of Food Processing and Preservation*.
- N. Najmah, R. Fitria, And E. Kurniawati. (2023). “Skrining Fitokimia, Total Flavonoid Dan Fenolik Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus* (L.)

Rendle),” J. Cryst. Publ. Penelit. Kim. Dan Ter., Vol. 5, No. 1, Pp. 62–70.

- N. Sari, I. R. Nila, And T. A. Fadlly. (2023) “Sebagai Obat Pengusir Nyamuk Dalam Pencegahan Penyakit Dbd Desa Sriwijaya Adalah Desa Penyakit Demam
- Nair/R., Kalariya, T., & Sumitra, C. (2012). Comparative evaluation of microbial contamination in traditionally used medicinal plants. *Pharmacognosy Research*, 4(2), 104-107.
- Nugraheni, E., Rizqoh, D., & Sundari, M. (2023). Manifestasi klinis demam berdarah dengue (DBD). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 10(3).
- Nurmansyah. (2011). Efektivitas serai wangi terhadap hama pengisap buah kakao *Helopeltis antonii*. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 22(2), 205–213. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Overgaard H. J., Olano, V. A., Jaramillo, J. F., Matiz, M. I., Sarmiento, D., Stenström, T. A., & Alexander, N. (2017). A cross-sectional survey of *Aedes aegypti* immature abundance in urban and rural household containers in Colombia. *Parasites & Vectors*, 10(356), 1–15.
- Podung, G. C. D., Tatura, S. N. N., & Mantik, M. F. J. (2021). Faktor risiko terjadinya sindroma syok dengue pada demam berdarah dengue. *Jurnal Biomedik*, 13(2), 245–252.
- Putri, M., D. R., Zulyusri., & Anggriyani, R. (2024). Meta-Analisis Validitas Booklet Sebagai Bahan Ajar Tambahan Untuk Pelajaran Biologi Kelas X SMA/MA. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(1), 158–165.
- Rahmawati, R. P., Hasriyani, & Absor, F. N. (2025). Aktivitas biolarvasida ekstrak etanol sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Nusantara Hasana Journal*, 4(9).
- Rueda, L. M. (2004). Pictorial Keys for the Identification of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Associated with Dengue Virus Transmission. Walter Reed Biosystematics Unit.
- Sari, P. R., Nugroho, A., & Yuniarti, W. (2021). Studi efektivitas biolarvasida berbasis tanaman terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains Biologi*, 10(1), 89–97.
- Satari, H. I., & Meiliasari, M. (2004). Demam Berdarah Dengue: Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan dan Pengendalian. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Sembel, D. T. (2009). Entomologi Kedokteran. Yogyakarta: Andi.
- Service M. W.. (2012). Medical Entomology for Students (5th ed.). Cambridge University Press.

- Setyaningsih, E., Sunandar, A., & Setiadi, A. E. (2019). Pengembangan Media Booklet Berbasis Potensi Lokal Kalimantan Barat Pada Materi Keanekaragaman Hayati Pada Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Pontianak. *Pedagogi Hayati*, 3(1), 44–52
- Sharma, D., & Kibria, B. M. G. (2013). On some test statistics for testing homogeneity of variances: A comparative study. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 83(10), 1944–1963.
- Sinarti, S., dkk. Pontianak. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantuan Media Booklet Terhadap Pemahaman Konsep Bangun Ruang pada Siswa Kelas IV SDN 04 Batu Ampar. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- Situmorang, I. M., & Efrata, N. P. (2022). Identifikasi Dan Gambaran Indeks Kepadatan Larva Aedes Aegypti Di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Yang Ada Di Bekasi Tahun 2021. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 7(1), 35–41.
- Soegijanto, S. (2006). *Demam berdarah dengue* (2nd ed.). Surabaya, Indonesia: Airlangga University Press.
- Sunarko, B., dkk. (2018). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif dengan Memanfaatkan Bahan Bekas untuk Guru Sekolah Dasar pada Anggota Gugus 2 Kecamatan Ringinrejo Kabupaten Kediri. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*.
- Surabaya
- Suyono & Budiman, 2010, *Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Tagrida, M., Santoso, B., & Hermanto, S. (2020). Ethanolic extract of Betel (Piper betle L.) leaves: Dechlorophyllization, antioxidant activity, and optimization of the concentration process. *Journal of Food Biochemistry*.
- Valencia, J. D., Quintero, J., Pérez-Castro, R., Olano, V. A., & Wilke, A. B. B. (2022). Differential hatching, development, oviposition, and longevity patterns among Colombian Aedes aegypti populations. *Insects*, 13(6), 541.
- WHO: World Health Organization (2005) Communicable disease control guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. World Health Organization\ Communicable Disease Control, Prevention and Eradication Who Pesticide Evaluation Scheme WHO, Library Cataloguing-in- Publication Data.
- Widiyanti, NLM, Mulyadiharje S (2004) Uji toksisitas jamur Metarhizium anisopliae terhadap larva nyamuk Aedes aegypti. *Media Litbang Kesehatan* 14(3): 25-31.
- World Health Organization. (2024). Dengue and severe dengue. Geneva: WHO.

World Health Organization. (1998). Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials. WHO Press.

World Health Organization. (2007). WHO Guidelines for Assessing Quality of Herbal Medicines with Reference to Contaminants and Residues. WHO Press.