

**PENGARUH BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI EKSTRAK
ETANOL DAUN SERAI WANGI *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle
TERHADAP MORTALITAS WERENG COKLAT
Nilaparvata lugens Stal. (Hemiptera:Delphacidae)**

SKRIPSI



SILVI WASI'ATUL AF'IDAH
NIM. 1903020007

**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

2023

**PENGARUH BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI EKSTRAK
ETANOL DAUN SERAI WANGI *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle
TERHADAP MORTALITAS WERENG COKLAT
Nilaparvata lugens Stal. (Hemiptera: Delphacidae)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi S1 Biologi Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Lamongan sebagai Salah satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Biologi

SILVI WASI'ATUL AF'IDAH

NIM. 1903020007

**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LAMONGAN
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvi Wasi'atul Af'idah
NIM : 1903020007
Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 04 Mei 2001
Institusi : Prodi S1 Biologi Fakultas Sains Teknologi dan
Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: "Pengaruh Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle Terhadap Mortalitas Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphacidae)" adalah bukan skripsi orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang sudah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar- benarnya, dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi akademik.

Lamongan, 21 Agustus 2023



Silvi Wasi'atul Af'idah

1903020007

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis

Oleh : Sillvi Wasi'atul Af'idah

NIM : 1903020007

Judul : Pengaruh Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun

Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Terhadap Mortalitas Wereng
Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphaciadae)

Telah disetujui untuk diujikan dihadapan Dewan Penguji Skripsi pada tanggal:

27 Agustus 2023

Pembimbing I,



Aisyah Hadi Ramadani, S.Si., M.Sc.
NIK. 19890407202009175

Mengetahui Pembimbing II



M.Badrut Tamam, S.Pd., M.Sc.
NIK. 19841209201903098

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle Terhadap Mortalitas Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphacidae)
Penyusun : Silvi Wasi'atul Af'idah
NIM : 1903020007
Tanggal Seminar : 21 Agustus 2023

Telah Diuji dan Disetujui Oleh Tim Penguji Pada Ujian Sidang Proposal di Prodi S1 Biologi Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan
Tanggal: 27 Agustus 2023

Penguji I,



Aisyah Hadi Ramadani, S.Si., M.Sc.
NIK. 19890407202009175

Penguji II,



M. Badrut Tamam, S.Pd., M.Sc.
NIK.19841209201903098

Penguji III,



Putri Ayu Ika Setiyowati, S.Si., M.Si.
NIK.19930714201909116

Mengetahui,
Dekan

Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Lamongan



Eko Handoyo, S.Kom., M.Kom.

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Muhammadiyah Lamongan, diperkenankan untuk dipakai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Muhammadiyah Lamongan

ABSTRAK

Pada saat ini hama masih menjadi kendala bagi petani. Hampir pada setiap musim terjadi ledakan hama pada penanaman padi salah satunya dengan muncul berbagai fenomena hama wereng yang dapat membawa wabah penyakit bagi pertanian yakni penyakit tungro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle sebagai insektisida alami yang berpengaruh efektif terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan, yaitu kontrol positif dengan 100ml akuades kontrol negatif menggunakan obat planum dengan 100ml akuades 2%, dengan 100ml akuades dan ekstrak etanol daun serai wangi, 3%, (4%), dan 5%. Data yang diperoleh dari pengamatan, dianalisis menggunakan uji probit untuk mengetahui nilai dari LC_{50} dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil analisis data *oneway* anova menunjukkan taraf signifikansi berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) memiliki nilai 0,01, artinya ekstrak etanol daun serai wangi mempengaruhi wereng coklat. Konsentrasi 5% merupakan konsentrasi ekstrak serai wangi untuk membunuh wereng coklat pada tahap nimfa instar III. Hasil probit menyatakan bahwa LC_{50} ekstrak serai wangi dalam membunuh wereng coklat adalah 5.424% dengan LT_{50} 3,7 jam.

Kata kunci: Insektisida nabati; hama; fitokimia.

ABSTRACT

At this time pests are still an obstacle for farmers. Almost every season there is an explosion of pests in rice cultivation, one of which is the emergence of various planthopper pest phenomena that can bring disease outbreaks to agriculture, namely tungro disease. This study aims to determine the concentration of the ethanol extract of citronella leaves *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle as a natural insecticide which has an effective effect on the mortality of the brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stal. This study used a completely randomized design with six treatments, namely positive control with 100 ml of distilled water negatif control using planum drug with 100 ml of 2% distilled water, with 100 ml of distilled water and ethanol extract of citronella leaves, 3%, (4%), and 5 %. Data obtained from observations were analyzed using the probit test to determine the value of LC50 followed by the ANOVA test and the LSD test (Lesest Significant Difference). The results of the one-way ANOVA data analysis showed that the significance level was significantly different ($\alpha < 0.05$) with a value of 0.01, meaning that the ethanol extract of citronella leaves affected the brown planthopper. The concentration of 5% is the concentration of citronella extract to kill the brown planthopper in the third instar nymph stage. The probit results stated that the LC50 of citronella extract in killing the brown planthopper was 5.424% with an LT50 of 3.7 hours

Keywords: Vegetable insecticides; pest; phytochemicals.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penuli panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle Terhadap Mortalitas Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphacidae) “sesuai waktu yang ditentukan. Skripsi ini penulis susun sebagai salah satu pesyaratan untuk memperoleh Sarjana Biologi di Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.

Dalam penyusunan, penulis mendapatkan banyak pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat Bapak/ Ibu:

1. Bpk. Dr. Aziz Alimul Hidayat, S. Kep., Ns.,M.Kep, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Lamongan.
2. Bpk. Eko Handoyo, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.
3. Putri Ayu Ika Setiyowati, M.Si selaku Ka-Prodi S1 Biologi Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.
4. Aisyah Hadi Ramadani, S.Si., M.Si selaku pembimbing I, yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dorongan moril selama penyusunan skripsi ini.
5. Muhammad Badrut Tamam, S. Pd., M.Sc selaku pembimbing II, yang yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dorongan moril selama penyusunan skripsi ini.
6. Putri Ayu Ika Setiyowati, S.Si., M.Si selaku penguji I yang telah banyak memberikan saran dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya bapak Asikin Nasrullah dan Ibu Mundhofah beserta keluarga besar yang telah memberikan semangat do’a, serta dekungan baik maupun materil selama penyusunan skripsi.
8. Semua Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan moril dan materil demi terselesaikannya skripsi ini.

di berikan. Saya menyadari proposal ini masih banyak kekurangan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan, akhirnya saya

berharap semoga proposal ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya.

Lamongan, 16 Agustus 2023

Penyusun

Silvi Wasi'atul Af'ida

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	4
2.1 Botani Serai Wangi (<i>C. nardus</i>).....	4
2.1.1 Klasifikasi Serai Wangi (<i>C. nardus</i>).....	4
2.1.2 Morfologi Serai Wangi (<i>C. nardus</i>).....	4
2.1.3 Habitat Serai Wangi (<i>C. nardus</i>)	5
2.1.4 Kandungan Kimia Serai Wangi	5
2.2 Biologi Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>).....	6
2.2.1	6
2.2.2 Klasifikasi Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>).....	6
2.2.3 Siklus Hidup Hama Wereng Coklat.....	6
2.3 Tinjauan Insektisida Alami	8
2.4 Mekanisme Insektisida Alami dalam Penyerangan Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>)	9
2.5 Hipotesis.....	9

BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat.....	11
3.2.2 Bahan	11
3.3 Cara Kerja.....	11
3.3.1 Pengambilan Daun Serai Wangi	11
3.3.2 Pembuatan Ekstrak Metode Maserasi.....	11
3.3.3 Kandang Pemeliharaan Wereng Coklat.....	11
3.3.4 Perhitungan Pembuatan Konsentrasi	11
3.3.5 Pengaplikasian Pada Wereng Coklat	14
3.4 Variabel Penelitian	14
3.5 Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Penelitian.....	17
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi terhadap Mortalitas Wereng Coklat.....	16
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Probit.....	17
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Oneway</i> ANOVA.....	18
Tabel 4.4 Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil).....	18

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi tanaman serai wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) (L)	5
2.2 Morfologi wereng coklat (<i>Nilaparvata lugens</i> Stal)	7
3.1 Skema pembuatan kosentrasi	13

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan Kosentrasi Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.))
- Lampiran 2. Perhitungan Mortalitas Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal)
- Lampiran 3. Rata – Rata Perhitungan Wereng Coklat.
- Lampiran 4. Perhitungan Rata – Rata Grafik Mortalitas.
- Lampiran 5. Data Mentahan.
- Lampiran 6. Data Mentahan Setelah diakumulasi.
- Lampiran 7. Dokumentasi dan Cara Pembuatan.
- Lampiran 8. Alat dan Bahan.
- Lampiran 9. Analisis Probit dan *Lethal Concentration* (LC₅₀)
- Lampiran 10. Uji Probit *Lethal Time* (LT₅₀)
- Lampiran 11. Uji ANOVA.
- Lampiran 12. Surat Keterangan Identifikasi Tumbuhan.
- Lampiran 13. Jadwal pelaksanaan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini hama masih menjadi kendala bagi petani. Hampir pada setiap musim terjadi ledakan hama pada penanaman padi salah satunya dengan muncul berbagai fenomena hama wereng yang dapat membawa wabah penyakit bagi pertanian yakni penyakit tungro. Hama wereng coklat adalah golongan serangga kelas Cicadellidae yang sangat mengganggu para petani di Indonesia. Wereng coklat merupakan serangga dari ordo Hemiptera Famili Delphacidae dan genus *Nilaparvata* (Agrohartono, 2017). Wereng coklat termasuk hama yang sulit untuk dikendalikan hal ini disebabkan karena kemampuannya untuk beradaptasi sangat cepat. (Baehaki dkk., 2016). Hama wereng coklat ditemukan pada saat awal penanaman mencapai puncaknya 9-10 minggu (Wati dkk., 2021). Hama ini mengalami siklus hidup tidak sempurna (Paurometabola). Hama wereng coklat memiliki tubuh kekuningan sampai ke coklat tua, imago wereng coklat yang memiliki sepasang sayap (Macroptera) dan ada yang tidak bersayap (Brachytera) (Wati dkk., 2021). Wereng dan penggerek batang padi merupakan penyakit utama hama padi yang ditakuti petani (Sudarma et al., 2016). Serangan hama ini dapat meningkat dengan cepat, dan kerusakan pada tanaman mengalami keparahan ketika serangan hama ini terjadi pada tahap vegetatif, terutama pada tahap awal penanaman (G. Kumar et al., 2020).

Tanaman serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle memiliki kandungan metabolit sekunder yang yaitu flavonoid, alkanoid, saponin, terpenoid, triterpenoid dan tanin (Solekha dkk., 2022). Flavonoid memiliki kemampuan dapat membunuh hama serangga. Senyawa alkanoid berperan sebagai racun kontak yang dapat menghentikan pernafasan serangga (Safitri, 2018). saponin dapat mengiritasi lapisan kulit, sehingga menyebabkan toksisitas kontak (Permadi & Fitrihidajati, 2019). Kandungan senyawa tanin dapat merusak sel pada serangga, sehingga zat toksik dapat dengan mudah masuk ke dalam jaringan tubuh serangga (Asfi dkk., 2015). Oleh sebab itu, dengan pemberian senyawa tersebut dapat dijadikan bahan

pembuatan insektisida alami untuk membasmi hama (Parmithi & Lindayani, 2019). Makkiah dkk (2020) juga menemukan bahwa ekstrak Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

Salah satu hama yang menyebabkan kerugian pertanian adalah hama wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal. Pada tahun 2017 serangan hama wereng mencapai 751,51 ha dan mengalami penurunan pada tahun 2018 menjadi 425,05 ha, namun pada tahun 2019 menjadi 1,332,25 ha (BTPPH Sumatera Barat, 2020). Ledakan hama wereng coklat pada musim tanam padi selama kurun tahun 2021 terjadi penyerangan hingga mencapai 14.159,88 ha. Secara nasional, masalah hama ini lebih rendah dari yang diperkirakan. Namun, kejadian serangan hama ini di berbagai daerah lebih tinggi dari perkiraan nasional. Balai Besar Peramalan melaporkan pada tahun 2019 nilai tingkat serangan tambahan tungro mencapai 16 ha. Serangan hama wereng ini sangat berpengaruh terhadap produksi padi pada saat panen. Hama wereng yang menyerang tanaman padi disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain cuaca yang tidak menentu, varietas benih yang digunakan, jarak tanam yang terlalu sempit dan penanaman yang tidak serentak. Hama ini menyerang tanaman padi dengan cara mengisap cairan sel batang padi (Rahmawati, 2022) sehingga dapat menyebabkan gagal panen. Gejala yang ditimbulkan oleh hama wereng coklat ditandai dengan daun tanaman padi akan berubah warna menjadi kuning kecoklatan.

Selama ini pemberantasan hama wereng coklat dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetis. Insektisida sintesis merupakan bahan racun yang disintesis dengan campuran bahan – bahan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Kandungan senyawa yang terdapat pada serai wangi yakni metabolitnya mempunyai senyawa kimia yang berbahaya termasuk *citronella* yang berfungsi sebagai pengusir serangga (Halim dkk., 2020). Insektisida kimia selain harganya relatif mahal juga mempunyai dampak buruk bagi lingkungan di alam dan kesehatan manusia karena insektisida buatan mengandung senyawa kimia yang tidak mudah terurai oleh lingkungan, penggunaan insektisida sintesis dengan dosis yang kurang tepat juga dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan musuh alami dan resistensi hama (Mahendra, 2020). Menurut Singkoh & Katili (2019),

dampak negatif penggunaan pestisida sintesis adalah hilangnya musuh alami, pencemaran, dan resistensi terhadap hama. Dampak lain bagi keselamatan penggunaan insektisida sintetis dapat menimbulkan gangguan kesehatan antara lain gangguan kesehatan pada hati dan gangguan otak serta penyakit kanker apabila terpapar terlalu lama (Elfrida & Lestari, 2017; Jenni dkk, 2014). Penggunaan pestisida beracun yang kurang ramah terhadap lingkungan akan memberikan dampak berkelanjutan. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle sebagai insektisida alami untuk membasmi hama wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian yaitu berapa variasi konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle yang efektif terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui berapa variasi konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle sebagai insektisida alami yang berpengaruh efektif terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Bagi Peneliti: Penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan dapat dikembangkan lebih sempurna.
- 2) Bagi Masyarakat: Diharapkan dapat memberikan solusi dan informasi tentang manfaat daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.
- 3) Bagi Instansi: Dapat menjadi rujukan, sumber informasi tentang manfaat daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.
- 4) Bagi Industri: Dapat menjadi salah satu investor insektida alami tentang manfaat daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Botani Serai Wangi (*C. nardus*)

2.1.1 Klasifikasi Serai Wangi (*C. nardus*)

Menurut kedudukan taksonomi tanaman serai wangi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledone
 Ordo : Poales
 Famili : Poaceae
 Genus : *Cymbopogon*
 Spesies : *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle
 (Andalas, 2021).

2.1.2 Morfologi Serai Wangi (*C. nardus*)



Gambar 2.1. Morfologi tanaman serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Ket: A. daun, B. batang, C. akar (Dokumen pribadi, 2022).

Tanaman serai wangi merupakan tanaman dari Famili poaceae yang biasanya disebut dengan kelompok rumput-rumputan (Arfianto, 2016; Puu dkk., 2019). Tanaman serai wangi memiliki daun berwarna hijau dengan panjang sekitar 50-100 cm dan lebar sekitar 2 cm. Ciri dari daun tersebut terdapat bulu halus dan ujungnya yang runcing, serta memiliki bau khas di kalangan masyarakat. Tanaman ini memiliki batang yang bergerombol biasanya batangnya memiliki warna merah dan bersifat kaku mudah patah serta tumbuh tegak lurus di atas tanah (Arifin, 2014).

2.1.3 Habitat Serai Wangi (*C. nardus*)

Tanaman serai wangi termasuk kedalam habitus terna perenial merupakan tumbuhan yang batangnya lunak, karena tidak mempunyai kayu. Tanaman serai wangi banyak dibudidayakan di Asia, India Selatan, Karibia, dan Amerika (Nasution dkk., 2017). Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun di dataran tinggi dengan ketinggian 250meter dpl dan dapat tumbuh di berbagai jenis tanah (Usrina, 2018). Pertumbuhan tanaman serai wangi dipengaruhi oleh kesuburan tanah, iklim, dan tinggi tempat di atas permukaan laut, secara umum tanaman serai wangi dapat tumbuh baik dengan tipe tanah yang gembur (Syukur dkk., 2018).

2.1.4 Kandungan Kimia Serai Wangi

Tanaman serai wangi (*C.nardus*) memiliki senyawa aktif terutama minyak atsiri yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu citronella 32-45%, geraniol 12-18%, citronellol 11- 5%, geranil asetat 3-8% dan citronelil asetat 2-4% ketiga komponen tersebut memiliki efek sebagai penghambat dari serangga (Nuraida dkk., 2022). Senyawa lainnya yang berpotensi sebagai insektisida alami salah satunya yaitu senyawa flavonoid yang bersifat menghambat proses pencernaan serangga dan bersifat toksik. flavonoid bersifat toksik karena kandungan didalam flavonoid termasuk bahan aktif quercetin yang berpotensi sebagai pestisida alami (Stephen, 2016) Menyebabkan gangguan spirakel yang berakhir pada kematian (Utami dkk., 2017).

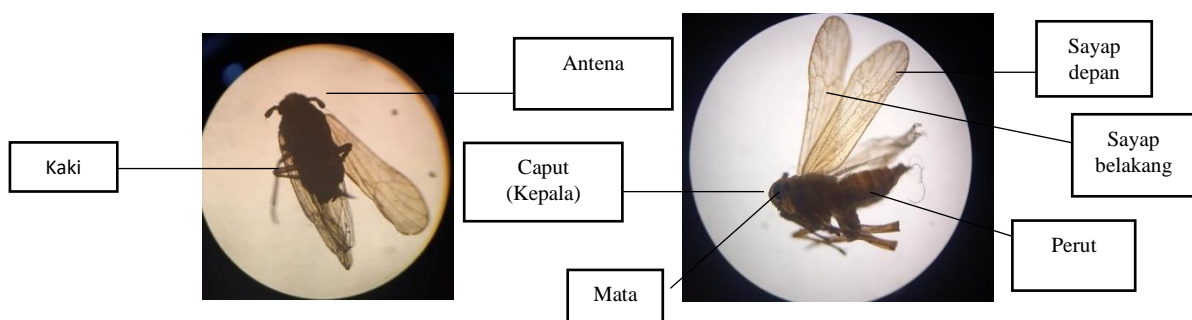
Senyawa saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan (Ayu, 2014). Selain itu saponin juga dapat mengiritasi lapisan eksokeloton yang terbuat dari zat kitin, sehingga menyebabkan toksisitas kontak (Permadi & Fitrihidajati 2019). Senyawa alkaloid berperan sebagai racun kontak yang dapat menghentikan pernapasan serangga (Safitri, 2018). Triterpenoid berperan sebagai penolak serangga dan banyak terdapat pada tumbuhan sehingga senyawa ini memiliki bau yang sangat kuat oleh karena itu, menghalangi serangga untuk memakannya. senyawa triterpernoid dapat masuk ke dalam serangga melalui proses pencernaan dengan memakan padi yang disemprotkan insektisida (Safitri, 2018). Kandungan senyawa tanin merupakan senyawa yang dapat merusak membran sel, sehingga zat

toksik dapat dengan mudah masuk ke dalam jaringan tubuh serangga (Asfi dkk., 2015).

2.2 Biologi Wereng Coklat (*N. lugens*)

2.2.1 Morfologi Wereng Coklat

Wereng coklat memiliki panjang tubuh 2 – 4 mm, bagian punggung terdapat tiga buah garis samar – samar (Yuli, 2022). Adapun kalsifikasi dari wereng coklat.



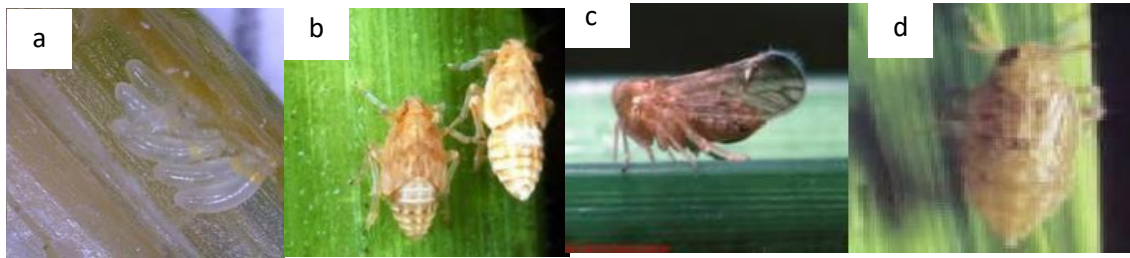
Gambar 2.2. Morfologi wereng coklat (Dokumen pribadi, 2023).

2.2.2 Klasifikasi Wereng Coklat (*N. lugens*)

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Hexapoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Delphacidae
 Genus : *Nilaparvata*
 Spesies : *Nilaparvata lugens* Stal
 (Agrohartono, 2017)

2.2.3 Siklus Hidup Hama Wereng Coklat

Wereng coklat merupakan serangga dari ordo Hemiptera Famili Delphacidae dan genus *Nilaparvata* dan spesies *Nilaparvata lugens* Stal (Baehaki & Mejaya, 2014). Hama ini memiliki siklus hidup yang sangat cepat yaitu kurang dari 28 hari (BBP2TP, 2018). Adapun siklus hidupnya antara lain:



Gambar 2.2 Morfologi Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.)

Keterangan: (A) Telur (B) Nimfa (C) Imago makroptera(sayap depan dan belakang berkembang sempurna) (D) Imago brakhiptera(kedua sayapnya tidak berkembang sempurna) (Ajeng, 2023).

1) Stadia telur

Telur wereng coklat memiliki warna putih, berbentuk menyerupai buah pisang, Telur diletakkan berkelompok biasanya pada jaringan pelepah daun (Nurpadillah dkk., 2018). Wereng coklat betina dapat menghasilkan telur sekitar 100-500 telur (Pracaya, 2008).

2) Nimfa

Wereng coklat mengalami nimfa instar sebanyak lima kali pergantian kulit. Setiap instar dapat dibedakan dari ukuran tubuh masing – masing serta bakal sayap yang semakin membesar. Warna untuk nimfa yang baru menetas berwarna keputih – putihan dengan panjang tubuh 0,6 mm. Setelah berganti kulit pertama, warna tubuh berubah menjadi coklat kehitaman hingga memasuki instar yang kelima yang mencapai panjang sekitar 2 mm (Arneti dkk, 2018). Periode untuk nimfa sekitar 18-20 hari (Cho, 2022)

3) Imago Makroptera dan Brakhiptera

Imago pada wereng coklat terbagi menjadi dua yakni imago makroptera dimana bersayap panjang dengan panjang sekitar 4,6 mm dan memiliki siklus hidup 8–10 hari. Imago makroptera ini terbentuk karena terjadi kepadatan populasi yang sangat tinggi serta penurunan daya dukung tanaman inangnya. Makroptera akan beradaptasi untuk bisa terbang jauh dengan bantuan angin untuk mengkoloni sawah yang baru ditanami. Imago brakhiptera memiliki panjang tubuh sekitar 3-4 mm dan memiliki ukuran tubuh abdomen lebih besar dibandingkan dengan imago makroptera oleh karena ini lebih mudah untuk melakukan reproduksi dibandingkan dengan imago makroptera (Putri,2019).

Nimfa dan imago ini berbeda, hal ini dapat dilihat dari sayap sempurna dan mempunyai sistem reproduksi yang matang (Asril dkk., 2022).

2.3 Tinjauan Insektisida Alami

Insektisida alami merupakan bahan baku yang berasal dari tumbuhan dan mempunyai kandungan senyawa aktif yang bersifat racun (Nurhayati dan Sukesi, 2018). Oleh karena itu, pemanfaatan dalam menggunakan insektisida alami memiliki prospek yang sangat menjanjikan karena berasal dari tanaman yang mempunyai berbagai macam kandungan sebagai racun (Wiratno dkk., 2014). Salah satu alternatif lain untuk menggantikan penggunaan insektisida kimia yang banyak menimbulkan dampak negatif adalah penggunaan senyawa kimia yang berasal dari insektisida alami. Kandungan senyawa kimia pada tanaman merupakan metabolit sekunder yang biasa digunakan oleh tanaman untuk pertahanan terhadap organisme penyerang. Oleh karena itu, senyawa inilah yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami. Adapun fungsi dari insektisida alami yakni sebagai penolak datangnya serangga (repelan), sebagai *antifeedant*, dan sebagai racun syaraf (Septiana, 2019).

Insektisida alami ini juga menjadi salah satu insektisida yang ramah akan lingkungan karena cara pembuatannya dengan memanfaatkan tanaman di sekitar karena bahan aktif yang terkandung di dalamnya mudah terurai dengan alam. Pembuatan insektisida alami juga tergolong mudah dan relatif murah. Kelemahan dari insektisida alami antara lain, daya kerjanya lambat, mudah rusak dan tidak tahan terhadap sinar matahari, untuk daya simpan relatif pendek dibandingkan dengan insektisida kimiawi (Putri, 2017). Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati sangat spesifik, yaitu a) merusak perkembangan telur, larva dan pupa, b) menghambat pergantian kulit, c) mengganggu komunikasi serangga, d) menyebabkan serangga menolak makan, e) menghambat reproduksi serangga betina, f) mengurangi nafsu makan (Wulandari dkk., 2019).

2.4 Mekanisme Insektisida Alami dalam Penyerangan Wereng Coklat (*N. lugens*)

Insektisida alami yang dibuat dari ekstrak etanol daun serai wangi masuk ke dalam tubuh wereng coklat melalui kulit dari tubuh serangga, setelah insektisida dari ekstrak daun serai wangi tersebut masuk ke dalam kulit lalu akan menyebar ke seluruh tubuh serangga dan menyerang sistem saraf pada hama wereng coklat, sehingga dapat mengganggu aktivitas serangga dan menyebabkan kematian (Litbang, 2015). Pada sistem pencernaan, insektisida tersebut akan masuk melalui organ pencernaan serangga dengan cara hama wereng coklat memakan padi yang telah disemprotkan dengan insektisida (Saniah, 2019). Racun tersebut berkerja secara efektif apabila senyawa dari ekstrak etanol daun serai wangi masuk ke dalam saluran pencernaan dari wereng coklat melalui proses makanan yang dikonsumsi (Sianipar dkk., 2020).

Resistensi wereng coklat terhadap insektisida alami adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan ledakan populasi, karena bisa jadi insektisida yang digunakan kurang efektif (Sutrisno, 2014).

2.5 Hipotesis

H0: Ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle dengan variasi konsentrasi tertentu tidak berpengaruh terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.

H1: Ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle dengan variasi konsentrasi tertentu berpengaruh terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmakognosi Universitas Muhammadiyah Lamongan. Selama 4 bulan terdiri dari 2 bulan untuk rangkaian proses ekstraksi etanol daun serai wangi, 1 bulan untuk perlakuan terhadap hama wereng coklat dan 1 bulan untuk analisis data. Pengambilan wereng coklat diambil di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Neraca analitik, *beaker glass*, batang pengaduk, blender, gelas ukur 250ml, toples kaca besar, corong, kertas saring, kandang wereng, cawan petri, kaca pembesar, botol semprot, gunting, kertas label, plastik wrap, aluminium foil, pipet tetes, sarung tangan, *mesh* (ayakan), erlemeyer, *stopwatch*, *rotary evaporator*, pompa vakum, termometer, jaring mesh ukuran 400 mesh/ 38 micron, tali rafia, tongkat stenlis, lakban, jarum dop, plastic, mikroskop, sendok, batang pengaduk.

3.2.2 Bahan

Daun serai wangi, wereng coklat (*N. lugens*), akuades, etanol 96%, obat wereng planum.

3.3 Cara Kerja

3.3.1 Pengambilan Daun Serai Wangi

Daun serai wangi diperoleh dari kebun serai wangi milik pribadi. Daun serai wangi lalu dipisahkan dari batang dan akarnya diambil bagian daunnya, kemudian daun serai wangi dipotong - potong kecil, lalu di jemur di bawah sinar matahari selama 7 hari setelah kering di haluskan menggunakan blender sehingga berbentuk serbuk halus hasil blender kemudian diayak sampai menghasilkan serbuk yang benar-benar halus.

3.3.2 Pembuatan Ekstrak Metode Maserasi

Serbuk daun serai wangi sebanyak 1000gram dimaserasi dengan cara merendam serbuk dengan pelarut etanol 96% sebanyak 3 liter. Serbuk dimasukkan

kedalam wadah didiamkan selama 3x 24jam dan ditutup menggunakan aluminium foil dengan dilapisi menggunakan plastik wrap (Bachri dkk., 2015). Kemudian disimpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung (Ningsih dkk., 2016). Setelah 3 hari hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat etanol daun serai wangi, kemudian filtrat daun serai wangi dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan putar 150rpm hingga diperoleh ekstrak serai wangi (Wardaniati dkk., 2018).

3.3.3 Kandang Pemeliharaan Wereng Coklat

Wereng coklat diperoleh dari Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada kemudian dikembangbiakkan sendiri di kandang wereng yang sudah disiapkan dengan ukuran 90 cm x 60 cm x 60 cm sisi – sisinya terbuat dari kayu yang berisi 450 wereng coklat. Semua lapisan ditutup menggunakan jaring mesh ukuran 400 mes/ 38micron dan bagian sisi depan terdapat 1 lubang untuk memasukkan tangan dan diberi kantung kasa sepanjang kurang lebih 20 cm (Sanjaya dkk., 2014). Wereng diberi makan berupa daun tanaman padi 2 kali sehari (Ningsih dkk., 2016). Wereng termasuk serangga yang berdarah dingin oleh karena itu suhu yang akan digunakan harus stabil. Suhu yang digunakan antara 25°C- 30°C karena merupakan suhu optimal untuk perkembangan nimfa wereng coklat (Sianipar dkk., 2018).

3.3.4 Perhitungan Pembuatan Konsentrasi

Ekstrak daun serai wangi dibuat seri konsentrasi yaitu 0%, 2%, 3%, 4%, 5% untuk mendapatkan konsentrasi 0% hanya menggunakan akuades sebagai kontrol negatif dan kontrol positif menggunakan obat planum dengan diencerkan sebanyak 100ml akuades dan 12,5 gram obat planum, untuk mendapatkan konsentrasi 2% ekstrak daun serai wangi 100% harus diencerkan dengan akuades sebanyak 100 ml dan 2 ml ekstrak daun serai wangi, untuk mendapatkan konsentrasi 3% ekstrak daun serai wangi 100% harus diencerkan dengan akuades sebanyak 100ml dan 3ml ekstrak daun serai wangi, untuk mendapatkan konsentrasi 4% ekstrak daun serai wangi diencerkan dengan aquades sebanyak 100 ml dan 4ml ekstrak daun serai wangi, untuk mendapatkan konsentrasi 5% ekstrak daun serai wangi 100% harus

diencerkan dengan akuades sebanyak 100ml dan 5ml ekstrak daun serai wangi (Putra dkk., 2016).

Membuat berbagai konsentrasi yang diperlukan dapat menggunakan rumus:

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

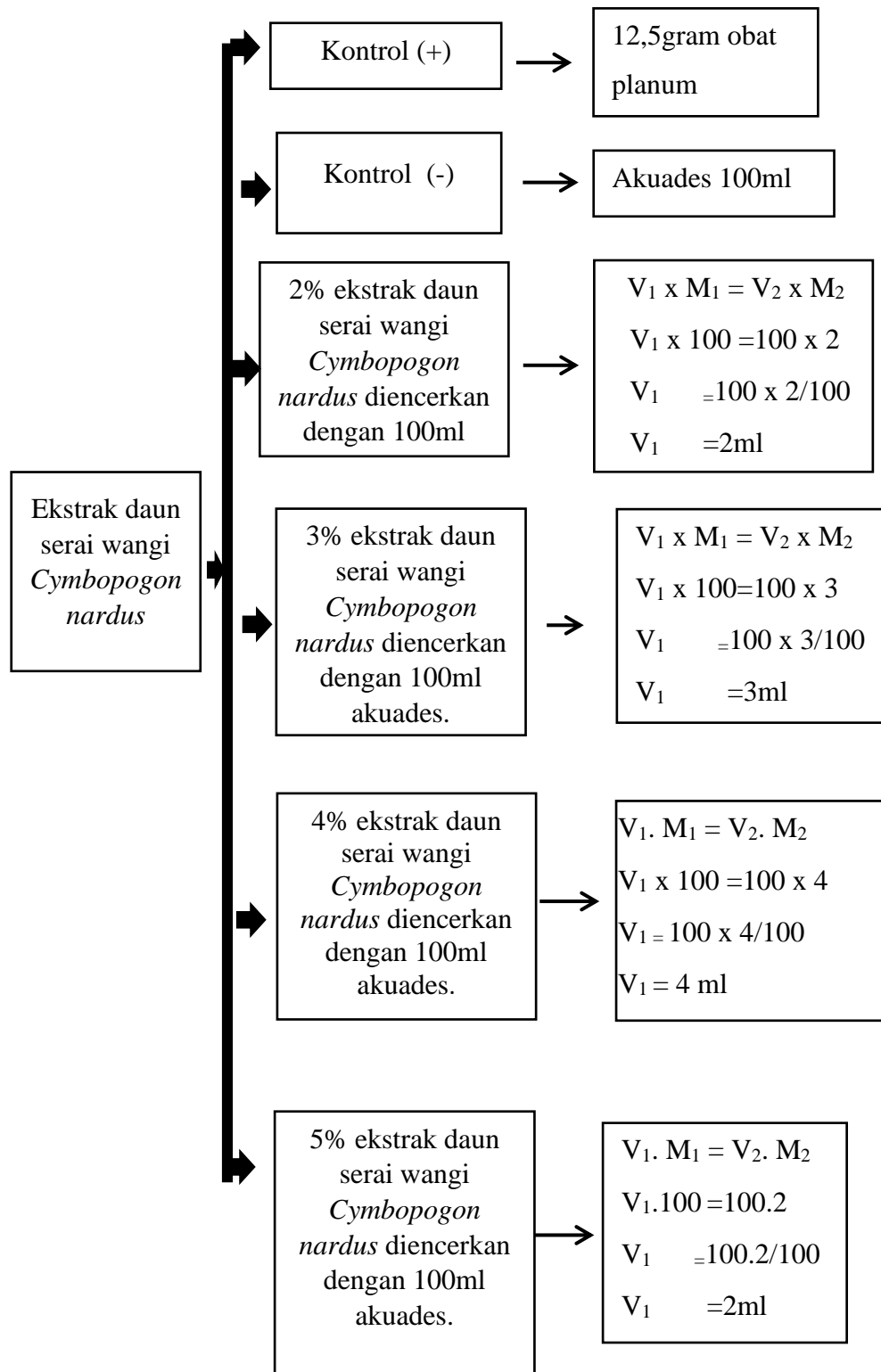
V_1 : Volume larutan yang kan diencerkan (ml)

M_1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi (*C. nardus*)

V_2 : Volume larutan (air + ekstrak) yang diinginkan (ml)

M_2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi (*C. nardus*) yang dibuat (%)
(Rahmawati, 2022)

Skema pembuatan konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 3.1



3.3.5 Pengaplikasian Pada Wereng Coklat

Pengaplikasian ekstrak etanol daun serai wangi terhadap hama wereng coklat dilakukan dengan cara menyemprotkan ekstrak pada wereng coklat dan daun tanaman padi untuk makanannya, yang telah dimasukkan kedalam kandang yang sudah disiapkan memiliki ukuran tinggi 23 cm x 23cm x 23cm yang dibuat dari tongkat stenlis yang dipotong sesuai ukuran dan dibentuk menyerupai kubus, sisi – sisinya diberi jaring mesh ukuran 400/380mikro lalu pinggiranya di jahit menggunakan tali rafia agar rapat direkatkan dengan lakban selanjutnya diberi lubang dengan ukuran kurang lebih 15cm untuk memasukkan wereng coklat kedalam kandang.

Penyemprotan dilakukan satu kali semprotan dengan menggunakan tipe semprotan sebar dan jarak semprot 10-15 cm dari kandang (Afifah dkk., 2015). Masing – masing kandang berisi 30 ekor nimfa wereng coklat dengan 3 pengulangan sehingga didapatkan jumlah keseluruhan sampel yang digunakan sebanyak 450 ekor unit eksperimen. Waktu penyemprotan dilakukan pada pagi hari jam 07.00 – 10.00 WIB (Suparti dkk., 2016). Pengamatan dilakukan terhadap parameter mortalitas wereng coklat dengan cara menghitung jumlah wereng coklat yang mati setelah disemprot ekstrak etanol daun serai wangi. Jumlah wereng coklat yang mati dihitung setiap 1 jam setelah aplikasi, 2 jam setelah aplikasi, dan 3 jam setelah aplikasi dan rentang waktu 7 jam (Rahhutami, 2017).

Presentasi Mortalitas = $\frac{\text{Rata- rata kematian nimfa uji}}{\text{Jumlah nimfa uji}} \times 100\%$

$$\frac{\text{Jumlah nimfa uji}}{\text{Jumlah nimfa uji}} \dots\dots\dots(3.2)$$

3.4 Variabel Penelitian

Variabel bebas : Konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus*

Variabel terikat : Mortalitas wereng coklat

Variabel kontrol : Makanan, suhu, jumlah hewan

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data konsentrasi dan mortalitas Data kemudian dianalisis untuk mengetahui presentase mortalitas wereng coklat, yang kemudian dilakukan uji probit untuk mengetahui LC₅₀ dan LT₅₀ (Qomariyah, 2019). Nilai LC₅₀ adalah konsentrasi ekstrak yang dapat dihitung secara matematis

untuk membunuh hingga 50% organisme uji pada waktu pengamatan tertentu. Dilanjutkan dilakukan dengan uji ANOVA dan uji BNT.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

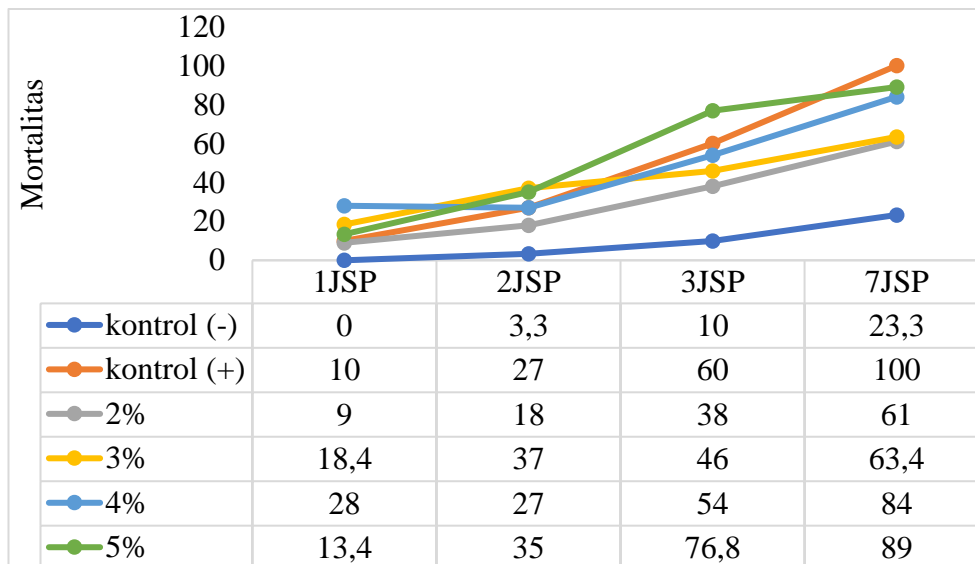
4.1 Hasil Penelitian

Wereng coklat sebanyak 30 ekor diletakkan dalam kandang yang berisi tanaman padi sebanyak 14 kandang dengan masing – masing tiga kali ulangan. Hasil dari pemberian berbagai variasi konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi terhadap wereng coklat tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi terhadap mortalitas wereng coklat kosentrasi.

Perlakuan (Kosentrasi)	Mortalitas wereng Coklat (%)			
	1JSP	2JSP	3JSP	7JSP
Kontrol (-) akuades	0	3,3	10,0	23,3
Kontrol (+) obat planum	10,0	27,0	60,0	100
2%	9,0	18,0	38,0	61,0
3%	18,4	37,0	46,0	63,4
4%	28,0	27,0	54,0	84,0
5%	13,4	35,0	76,8	89,0

Keterangan: JSP (Jam setelah penyemprotan)



Keterangan : JSP (Jam setelah penyemprotan)

Hasil dari pemberian ekstrak etanol daun (*Cymbopogon nardus* (L.) serai wangi didapatkan hasil bahwa setelah 1 jam penyemprotan, tingkat mortalitas tertinggi pada perlakuan konsentrasi 4% dengan tingkat mortalitas yakni sebanyak

28,0% sementara itu tingkat mortalitas terendah pada konsentrasi 5%, yakni sebanyak 13,4%. Pada pengamatan 2 jam ditemukan wereng coklat dengan mortalitas sebanyak 37,0 % pada konsentrasi 3% dan yang terendah tingkat mortalitasnya pada konsentrasi 2%, adalah 18,0%.

Pengamatan 3 jam penyemprotan tingkat mortalitas tertinggi sebanyak 76,8% pada konsentrasi 5% sementara pada tingkat mortalitas terendah terjadi pada konsentrasi perlakuan ekstrak serai wangi 2%, sebanyak 38,0%. Adapun pada pengamatan 7 jam tingkat mortalitas tertinggi pada perlakuan konsentrasi 5%, yakni sebanyak 89,0% dan tingkat mortalitas terendah sebanyak 61,0% pada konsentrasi 2%.

Berdasarkan grafik di atas seluruh konsentrasi perlakuan menunjukkan grafik mortalitas yang sama yaitu mortalitas yang semakin meningkat seiring dengan waktu pengamatan. Menunjukkan bahwa tingkat mortalitas tertinggi pada konsentrasi daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) serai wangi sebanyak 4% dan 5%, sebaliknya pada konsentrasi 2% dan konsentrasi 3% relatif rendah. Didapatkan hasil dari keseluruhan rata – rata konsentrasi kematian yang tertinggi pada pengamatan 7 jam sebanyak 74,35%.

Untuk mengetahui konsentrasi minimum yang efektif dalam mortalitas serangga sebanyak 50% maka digunakan analisis perhitungan LC_{50} *Lethal concentration* dan *Lethal Time* LT_{50} . Analisis LC_{50} dan LT_{50} didapat dari pengujian hasil uji probit pada seluruh konsentrasi yang disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengujian probit dari pengaruh ekstrak etanol daun serai wangi terhadap wereng coklat untuk melihat LC_{50} dan LT_{50} .

LC_{50} *Lethal concentration*

Confidence Limits Probability	LC_{50}
500	5.424%

Keterangan: LC_{50} merupakan konsentrasi ekstrak yang dapat menyebabkan mortalitas nimfa wereng coklat sebesar 50%.

LT₅₀. Lethal Time

Confidence Limits Probability	LT ₅₀
500	3.777 jam

LT₅₀ merupakan waktu konsentrasi ekstrak yang dapat menyebabkan mortalitas nimfa wereng coklat sebesar 50%.

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai uji probit tersebut diperoleh hasil nilai dari LC₅₀ *Lethal concentration* sebesar 5.424% yang artinya nilai tersebut dalam mematikan wereng coklat dalam 50%, Adapun hasil dari LT₅₀ *Lethal Time* uji probit di atas menunjukkan nilai selama 3.7jam.

Setelah mendapat konsentrasi yang efektif untuk membunuh 50% wereng coklat selanjutnya dilakukan uji anova dan uji BNT untuk menganalisis manakah pengaruh aplikasi ekstrak daun serai wangi yang paling signifikansi untuk membunuh wereng coklat.

Hasil Uji *one way* ANOVA dari pemberian ekstrak daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle terhadap wereng coklat selama 7 jam tertera pada Tabel 4.3.

	Sum of Df	Mean	F	Sig
	Squares	Square		
Between Groups	1389.236	277.847	4.530	.001
Within Groups	4048.083	61.335		
Total	5437.319	71		

Menunjukkan signifikan ($\alpha < 0,05$), memiliki nilai 0,01.

Tabel 4.4. Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil)

Konsentrasi	Rata -rata Mortalitas
Kontrol (-)	2.75 ± 2.80*
Kontrol (+)	14.75 ± 10.78
2%	9.33± 6.23
3%	12.33 ± 5.38
4%	13.25± 8.54
5%	16.00± 10.15

Tabel disajikan dalam mean ± STDV dengan nilai signifikansi $p < 0.05 = *$, symbol menunjukkan perbandingan signifikansi.

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol perlakuan (ekstrak etanol daun serai wangi konsentrasi (2%, 3%, 4%, dan 5%). kelompok perlakuan ekstrak etanol daun serai wangi berdasarkan tabel tersebut menunjukkan dengan konsentrasi 5% memberikan efek mortalitas yang paling besar yaitu 16.00, sedangkan yang memberikan nilai rata – rata mortalitas paling kecil yaitu konsentrasi 2% yaitu 9.33.

4.2 Pembahasan

Pada umumnya, hama ini sering menyerang tanaman padi, serangan wereng coklat terjadi pada awal tanam dan menyerang tanaman padi dengan cara mengisap cairan batang padi (Rahmawati, 2022) sehingga dapat menyebabkan gagal panen. Wereng coklat dapat dibantas dengan menggunakan insektisida alami. Penelitian ini menggunakan ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5% dengan lama waktu pengamatan 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 7 jam. Gejala yang ditimbulkan oleh wereng coklat ditandai dengan daun tanaman padi akan menguning, tanaman menjadi kerdil apabila serangan hama ini kuat akan mengakibatkan tanaman menjadi layu karena batang dari tanaman padi sudah terkena wereng coklat dan akan menyebabkan tanaman padi mati (Yuniari dkk., 2020).

Hasil penelitian menunjukkan adanya kematian wereng coklat sebesar 50%, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin meningkat jumlah

mortalitas wereng coklat yang mengalami kematian. Pada tabel 4.1 tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun serai wangi selama 7 jam konsentrasi yang banyak membunuh adalah konsentrasi dari 5% kematian wereng ini disebabkan karena adanya kandungan senyawa aktif pada serai wangi yang terdapat di dalamnya antara lain flavonoid, saponin, dan minyak atsiri. Senyawa *citronella* terdiri dari dua bahan utama, *citronellal* dan *geraniol* yang berfungsi dapat menghentikan nafsu makan pada serangga (Utami dkk., 2017). Tanaman ini mengandung senyawa aktif terutama minyak atsiri yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu *citronella* 32-45%, *geraniol* 12-18%, dan *citronellol* 11- 5% ketiga komponen tersebut memiliki efek sebagai penghambat nafsu makan pada serangga (Nuraida dkk., 2022). Aktivitas dari *citronella oil* terhadap wereng coklat sebagai racun kontak, dan racun pernafasan pada serangga (Setiawan, 2021). Akan tetapi, kandungan yang berpotensi paling banyak untuk insektisida serangga adalah senyawa dari *citronella*.

Golongan flavonoid memiliki fungsi sebagai larvasida yang dapat membunuh serangga (Nugraha dkk, 2019). Kandungan *geraniol* dan *citronelal* pada konsentrasi tinggi 5% memiliki kelebihan sebagai *antifeedant*, sehingga serangga menjadi tidak nafsu untuk makan, sedangkan pada konsentrasi rendah 3% akan bertindak sebagai racun perut yang bisa mengakibatkan serangga mati.

Mekanisme serupa bisa di indikasikan pada serangga rumput lumbang kemungkinan juga senyawa masuk ke dalam tubuh dengan menghancurkan sel sehingga senyawa tersebut akan masuk dan menyebar ke seluruh tubuh, kemudian senyawa ini akan merusak kerja sel, yang berakibat pada tubuhnya (Poonpaiboonpipet *et al.*, 2013).

Senyawa *citronella* menyerang sistem pada kondisi tubuh serangga yaitu setelah insektisida dari ekstrak daun serai wangi masuk kedalam kulit lalu akan menyebar ke seluruh tubuh serangga dan menyerang sistem saraf pada wereng coklat, sehingga dapat mengganggu aktivitas serangga dan menyebabkan kematian, setelah itu senyawa *citronella* juga bekerja sebagai racun pencernaan yang akan masuk kedalam mulut dengan cara menghisap cairan daun yang sudah

disemprotkan ekstrak etanol daun serai wangi. Cairan tersebut akan dengan mudah masuk melalui kerongkongan serangga mengakibatkan terganggunya aktivitas makan pada wereng coklat (Mumba dkk., 2020). Mekanisme sistem lainnya dengan menghambat aktivitas enzim asetilkolin esterase dalam peredaran darah dan sistem saraf menembus melalui epidermis dan lambung, setelah itu senyawa tersebut masuk ke saluran pencernaan dan diserap melalui usus ke sistem saraf pusat, sehingga mempengaruhi perilaku penting serangga (Wowor *et al.*, 2022).

Ekstrak daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle juga akan merusak metabolisme sel dan menyebabkan kekurangan oksigen dalam tubuh wereng coklat (Putri dkk; 2016). Salah satu gejala keracunan serangga karena disebabkan adanya gangguan pada sistem saraf pusat yang mengakibatkan gangguan pernapasan, dan kematian. Dalam sistem pencernaan, pestisida ini masuk ke dalam organ pencernaan serangga yang telah disemprot pada insektisida. (Saniah, 2019). Racun tersebut berkerja secara efektif apabila senyawa dari ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle masuk ke dalam saluran pencernaan wereng coklat melalui proses makanan yang dikonsumsi (Sianipar dkk., 2020).

Kematian nimfa wereng coklat di mulai dari konsentrasi 2% sampai dengan konsentrasi 5%. Pada pengamatan 1 jam dan 2 jam wereng coklat masih bisa melakukan aktifitas bergerak dan memakan daun. Dalam hal ini, wereng coklat yang bertahan hidup didorong untuk makan lebih banyak untuk mendapatkan energi, yang masuk ke tubuh mereka setelah terpapar ekstrak etanol daun serai wangi Rendle. Ekstrak tersebut merupakan zat yang beracun bagi tubuh, sehingga pada pengamatan selanjutnya jumlah daun yang dikonsumsi lebih sedikit dari pengamatan sebelumnya. Kondisi wereng coklat setelah terkena paparan ekstrak serai wangi menunjukkan penurunan dalam 3 jam pengamatan, pergerakan wereng coklat pada awalnya menjadi sangat lambat dan kemampuan makan wereng coklat yang awalnya aktif menjadi menurun. Hingga 100% wereng coklat mati. Perubahan morfologi wereng coklat mati ditandai dengan ketidakmampuan menggerakkan bagian tubuh, kaki, dan hilangnya sayap (Siti dkk., 2021). Hal ini

menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan senyawa *citronella* pada tanaman serai wangi yang masuk kedalam tubuh wereng coklat akan mengakibatkan semakin banyak jaringan yang rusak sehingga menyebabkan kematian (Putra dkk., 2016).

Hasil dari penelitian ini dapat dilihat bahwa pada setiap jam pengamatan hasilnya selalu berbeda, sementara sampel yang digunakan sama dan berisi sama. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan yang sensitifitas dari tubuh masing – masing nimfa wereng coklat terhadap ekstrak etanol daun serai wangi, dimana semakin tinggi tingkat konsentrasi larutan ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) sehingga nimfa wereng coklat lebih cepat mati di bandingkan nimfa yang hanya mendapatkan perlakuan dengan konsentrasi yang rendah.

Penelitian ini menggunakan wereng coklat dengan tahap nimfa instar ke 3, dimana pada instar ke 3 ini lebih banyak menghisap cairan tanaman padi (Ningsih dkk., 2016). Keefektivitasan ekstrak serai wangi ternyata masih lebih rendah daripada insektisida kimia yang ada dipasaran pada penelitian ini digunakan obat planum. Pada obat planum ini zat yang terkandung didalamnya adalah pimetrozin 50% dimana kandungan dari pimetrozin ini merupakan bahan yang sangat selektif untuk hama pengisap karena dapat membunuh kematian wereng coklat dalam waktu yang cepat.

Tabel 4.2. Diatas menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi yang efektif mortalitas wereng coklat sebesar 50% LC_{50} *Lethal concentration* sebanyak 5.424%, sedangkan waktu yang dibutuhkan LT_{50} *Lethal Time* selama 3.7jam. Kemampuan ekstrak serai wangi dari LC_{50} tersebut dipengaruhi oleh kandungan *citronella* dari 5% termasuk konsentrasi yang rendah artinya ekstrak serai wangi hanya dapat digunakan pada konsentrasi sedikit. Sedangkan LT_{50} menunjukkan kemampuan dalam membunuh wereng coklat artinya hanya butuh waktu 222 menit untuk mortalitas wereng coklat. Hal tersebut disebabkan karena kandungan dari *citronella* sebab *citronella* bersifat volatil (Suaniti dkk., 2021). Dibandingkan dengan penelitian Nugraha (2019) bahwa ekstrak serai wangi terhadap larva *Culex* sp pada instar III kematian dalam 50% ekstrak

adalah 10,3654%. Serai wangi lebih kuat terhadap wereng coklat dari pada nyamuk *Culex* sp. Penelitian lain juga menggunakan serai dapur yang diujikan pada larva *Aedes aegypti* mendapatkan hasil dengan konsentrasi 45% dengan waktu 24 jam mampu membunuh larva sebanyak 15 ekor larva (Jusuf dkk., 2020).

Penelitian Dalimunthe dkk., 2017 dengan uji konsentrasi ekstrak serai wangi terhadap mortalitas ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E Smith) pada konsentrasi 6ml sudah efektif mengendalikan ulat grayak kerana dapat menyebabkan kematian total 80% dengan waktu mortalitas awal 6,75 jam setelah aplikasi, membutuhkan waktu lama artinya serai wangi yang diaplikasi pada wereng coklat lebih efektif dari pada membunuh ulat grayak.

Berdasarkan hasil uji one way ANOVA menunjukkan bahwa nilai probabilitas sebesar ($\alpha < 0,05$) memiliki nilai 0,01, sehingga dapat diartikan bahwa ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan yaitu antara kelompok kontrol, dan kelompok perlakuan konsentrasi 2%,3%,4%, dan 5% terhadap kematian wereng coklat. Maka dapat disimpulkan bahwa masing – masing konsentrasi perlakuan ekstrak etanol daun serai wangi terhadap mortalitas wereng coklat berpengaruh terhadap wereng coklat. Hasil uji lanjut BNT dapat dilihat pada Tabel 4.4. Bahwa kontrol negatif menunjukan tidak ada perubahan persen mortalitas yang paling kecil karena tidak menggunakan obat hanya menggunakan akuades, tetapi terdapat nilai yang signifikansi pada konsentrasi 5% hal ini karena konsentrasi 5% lebih efektif dan efisien terhadap mortalitas wereng coklat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pengaruh berbagai variasi konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle terhadap mortalitas wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera: Delphacidae), maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi yang paling efektif untuk mortalitas wereng coklat pada konsentrasi 5% nilai LC_{50} sebanyak 5.424% dan nilai LT_{50} selama 3.7 jam.

5.2 Saran

Dengan melihat hasil simpulan diatas, maka ada beberapa saran dari peneliti yakni sebagai berikut:

5.2.1 Bagi Akademik

Perlu adanya metode pengaplikasian yang lain.

5.2.2 Bagi Penelitian

Sebaiknya perlu diuji tahapan yang lain dengan menambahkan kosentrasi yang lebih tinggi.

5.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Pelu diteliti lebih lanjut efektivitas serai wangi dalam mengendalikan hama wereng coklat di lapangan, selain itu potensi ekstrak tanaman lainnya sebagai pestisida alami terhadap wereng coklat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F., Rahayu, Y. S., & Faizah, U. 2015. Efektivitas Kombinasi Filtrat Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan Filtrat Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*) Sebagai Pestisida Nabati Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) Pada Tanaman Padi. *Lentera Bio*, **4(1)**: 25-3.
- Ajeng, R. 2023. *Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang (Musa paradisiaca L.) Sebagai Pestisida Alami Hama Wereng Coklat (Nilaparvata lugens) Pada Tanaman Padi*. Skripsi. UIN Raden Intan Lampung, Lampung.
- Andalas, W. A. 2021. *Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (Cymbopogon Nardus) dan Daun Pepaya (Carica papaya) Terhadap Intensitas Serangan Hama Kutu Daun (Aphis gossypii) Pada Tanaman Cabai (Capsicum annum L.)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Arfianto, F. 2016. Pengendalian Hama Kutu Daun Coklat Pada Tanaman Cabe Menggunakan Pestisida Organik Ekstrak Serai Wangi. *Anterior Jurnal*. **16(1)**: 57–66.
- Argohartono, A. R. 2017, *Hama Dan Penyakit Tanaman Keenali Dan Atasi, Trubus Swadaya*: Jakarta.
- Arifin, M. N. 2014. *Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi (Cymbopogon nardus (L.) Randle pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Periode Menghisap Darah Dari Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Arneti, E. C., Lina., M. Syahrawati. 2018. *Formulasi Insektisida Botani Berbahan Piper Aduncum Dan Tephrosia Vogelli Untuk Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat Pada Padi*. Tugas Akhir. Universitas Andalas, Padang.
- Asfi, S. H., Rahayu, Y. S., & Yuliani, 2015, Uji Bioaktivitas Filtrat Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale*) Terhadap Tingkat Mortalitas dan Penghambatan Aktivitas Makan Larva Plutella xylostella Secara In-Vitro, *Jurnal LenteraBio*. **4(1)**: 50-55.
- Asril, M., Ginting, M. S., Suyono, S., Arsi, A., Septariani, D. N., Risnawati, R., & Junairiah, J. 2022. *Pengantar Perlindungan Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Ayu ambarwati, I. 2014. *Toksisitas Ekstrak Daun Kembang Sepatu (Hibiscus rosa-sinensis L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (Aedes aegypti L.) dan Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer*. Skripsi. Universitas Jember, Jember.
- Bachri, N., Nursalma, N., & Nora, N. 2015. Pembuatan Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L.) Dalam Sediaan Lotio. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. **7(2)**: 190-196.
- Baehaki SE & IMJ Mejaya. 2014. Wereng Cokelat Sebagai Hama Global Bernilai Ekonomi Tinggi Dan Strategi Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*. **9(1)**: 1-12.

- Baehaki, S. E., Iswanto, E. H., & Munawar, D. 2016, Laju Pertumbuhan Intrinsik dan Neraca Hidup Wereng Cokelat pada Tanaman Padi Akibat Perubahan Iklim Global. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. **35(1)**: 9-18.
- Balai Besar peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. 2019. *Prakiraan Serangan OPT Utama Pada Padi, Jagung dan Kedelai di Indonesia MT 2018/2019*. Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. Direktorat Jenderal tanaman Pangan, Kementerian Pertanian.
- BBP2TP. 2018. Wereng Batang Coklat. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- BPS. 2016. Produksi Padi Menurut Provinsi (ton). 1993-2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/865> (diakses tanggal 20 Mei 2020).
- BPTPH Sumatera Barat. 2020. Laporan evaluasi luas serangan OPT padi di Sumatera Barat Tahun 2015-2019. Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Sumatera Barat. Padang.
- Cho, Y. 2022. *Indonesian Bhasha JADAM Organik Pengendalian Hama dan Penyakit 167 Solusi Powerful Buatan Sendiri Untuk Hama dan Penyakit yang Umum*. Korea: 978-89-89220-47-3 03480.
- Dalimunthe, C. I., & Rachmawan, A. 2017. Prospek Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Patogen Pada Tanaman Karet. *Warta Perkaretan*. **36(1)**:15-28.
- Elfrida, E., & Lestari, D. 2017. Pengaruh Akar Tuba (*Derris Eliptica*) Sebagai Pestisida Organik Pembasmi Keong Sawah (*Ampullaria Ampullaceae*) Di Desa Tenggulun Kecamatan Tenggulun Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Jeumpa*. **4(2)**: 21-29.
- Halim, R., & Fitri, A. 2020. Aktivitas Minyak Sereh Wangi Sebagai Anti Nyamuk. *Jurnal Kesmas Jambi*. **4(1)**: 28-34.
- Jenni. Suhartono. Nurjazuli. 2014. Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati (Studi Pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian Kota Batu), *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. **13(2)**: 48-58.
- Jusuf, H., & Lalu, N. A. S. 2020. Pengaruh Perasan Daun Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, **2(1)**: 32-42.
- Kumar, Gaurav, & Dasgupta, I. 2020. Comprehensive molecular insights into the stress response dynamics of rice (*Oryza sativa* L.) during rice tungro disease by RNA-seqbased comparative whole transcriptome analysis. *Journal of Biosciences*. **45(1)**: 27.
- Litbang. 2015. Pemanfaatan Minyak Sereh Wangi Untuk Pengendalian Hama Pada Tanaman Hortikultura. <http://balitbu.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/component/content/article/16penelitianpengkajian2/349pemanfaatan-minyak-sereh-wangi-untukpengendalian-hamapada-tanaman-hortikultura>. diakses pada tanggal 18 Oktober 2016

- Mahendra, D. 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Dan Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Mortalitas Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) Pada Tanaman Padi Pandanwangi. *Pro-STek*. **1(1)**: 60-69.
- 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)**: 1-6.
- Marby, Y. H., 2019. *Efektivitas Ekstrak Batang Serai Wangi (Cymbopogon nardus) Terhadap Kematian Nyamuk Aedes sp.* Skripsi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang, Kupang.
- Mugiasih, A., Rosida, N., & Muliadi, A. 2015. *Penggunaan serai wangi untuk pengendalian penyakit tungro*. Badan Litbang kementerian pertanian.
- Mumba, A. S., & Rante, C. S. 2020. Pest Control Of Aphids (*Aphis Gossypii*) On Pepper Plants (*Capsicum annum L.*) Using An Extract Of Citronella (*Cymbopogon nardus L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*: **1(2)**: 35-38.
- Nasution, A. I., & Sabila, C. I. 2017. Gambaran Morfologi *Candida albicans* Setelah Terpapar Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) pada Berbagai Konsentrasi. *Cakradonya Dental Journal*. **9(2)**: 107-115.
- Ningsih, N. F., Ratnasari, E., & Faizah, U. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Aristatus*) Terhadap Mortalitas Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*). *Lentera Bio*. **5(1)**: 14-19.
- Nugraha, E. C., Mulyowati, T., & Binugraheni, R. 2019. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanolik Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) terhadap Larva *Culex sp.* Instar III. *Biomedika*. **12(2)**.
- Nuraida, Dermawan H., Farida H., 2022. *Monograf Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (Kajian Mortalitas Ulat Grayak (Spodoptera litura)*. Medan: Guepedia.
- Nurhayati S & Sukei TW. 2018. Efek Insektisidal Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji Putih (*Psidium guajava L.*) terhadap Larva Lalat Rumah (*Musca domestica L.*). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. **17(2)**: 59.
- Nurpadilah, E. 2018. *Pengaruh Konsentrasi Pestisida Nabati Kipahit (Thitonia diversifolia) Terhadap Mortalitas dan Penghambatan Daya Makan Wereng Batang Coklat (Nilaparvata lugens stal.) Pada Tanaman Padi (Oryza sativa L.) Pelita*. Skripsi. Universitas Siliwangi, Siliwangi.
- Permadi, M., & Fitrihidajati, H. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) Terhadap Mortalitas Kutu Daun (*Aphis gossypii*), *Jurnal LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. **2(8)**: 101-105.
- Pracaya. 2008. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Putra, S., & Zein, S. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Serai (*Andropogon nardus*) Terhadap Mortalitas Hama Keong Mas (*Pomaceacaniculata L.*). *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*. **7(1)**.

- Putri Rifandani, E. 2016. *Uji Efektivitas Minyak Serai Wangi Untuk Pengendalian Hama Wereng Batang Coklat Nilaparvata lugens Stal. (Hemiptera: Delphacidae) Pada Tanaman Padi*. Dissertation. Universitas Brawijaya, Brawijaya.
- Putri, E. S. 2017. The Efektivitas Daun Citrus hystrix dan Daun Syzygium polyanthum sebagai Zat Penolak Alami *Periplaneta Americana* (L.). *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. **1(4)**: 154-162.
- Putri, P. E. 2019. *Uji Efektifitas Ekstrak Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst) Sebagai Pestisida Terhadap Wereng Coklat*. Skripsi. Universitas Pekalongan, Pekalongan.
- Puu, Y. M. S. W., Saga, A. J. P. A., Djata, B. T., & Mutiara, C. 2019. Pemberdayaan Masyarakat Petani dalam Pengelolaan Pupuk dan Pestisida Organik dari Tanaman Lokal di Desa Wolofeo Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. **3(2)**: 57–63.
- Poonpaiboonpipat, T., U. Pangnakom, U. Suvun namek, M. Teerarak, P. Charoening, dkk. 2013. Efek Fitotoksik Minyak Atsiri *Cymbopogon citratus* dan Mekanisme Fisiologisnya Terhadap Rumput Lumbang (*Echinochloa crus-galli*). *Indo. Prod Tanaman*. 41: 403-407. doi: 10.106/j.indocrop.2012.04.057.
- Qomariyah, N. 2019. *Uji Efektivitas Ekstrak Tangkai Daun Pepaya Gunung (Vasconcellea cundinamarcencis VM Badillo) Terhadap Mortalitas Larva Aedes Aegypti L.* Skripsi. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Rahhutami, R. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Terhadap Mortalitas Rayap. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. **9(3)**: 275-280.
- Rahmawati, Y. 2022. *Pengaruh Ekstrak Daun Bantotan (Ageratum conyzoides L.) Terhadap Mortalitas Hama Wereng Coklat (Nilaparvata lugens) Pada Tanaman Padi*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.
- Safitri, Y. 2018, *Pengaruh Campuran Ekstrak Batang Brotowali dan Rimpang Kunyit Terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Krop (Crociodolomia pavonana F.) pada Tanaman Sawi Caisim (Brassica juncea L.)*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.
- Saniah, S., Samharinto, S., & Hardarani, N. 2019. Kemanjuran Beberapa Ekstrak Pestisida Nabati Terhadap Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stall). *Agroekotek View*. **2(1)**: 9-14.
- Sanjaya, Y., Adisenjaya, A., Yusuf, H., & Wijayanti, L. 2014. Efektifitas Daya Tolak Ekstrak *Geranium radula* Cavan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* (Linn.). *Bionatura*. **16(2)**: 62 -67.
- Septiana, A. 2019. *Uji Efektivitas Ekstrak Akar Tuba (Derris elliptica) Sebagai Antifeedant Terhadap Hama Wereng Coklat (Nilaparvata lugens)*. Skripsi. UIN Raden Intan Lampung, Lampung.

- Sianipar, M. S. 2018. Fluktuasi Populasi Serangga Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada Lahan Sawah di kabupaten Kerawang Jawa Barat. *Agrologia*. **7(2)**.
- Sianipar, M. S., Jaya, L., & Sinaga, R. 2020. Kemampuan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Menekan Populasi Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens*) Pada Tanaman Padi. *Agrologia*. **9(2)**.
- Singkoh, M., & Katili, D. Y. 2019. Bahaya Pestisida Sintetik (Sosialisasi Dan Pelatihan Bagi Wanita Kaum Ibu Desa Koka Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa. *JPAI: Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia*. **1(1)**: 5-12.
- Siti, F., & Jumar, M. 2021. Uji Efektivitas Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) Pada Hama Padi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dalam skala rumah kaca.
- Solekha, R., Ika Setiyowati, P. A., & uliana Sari, C. T. 2022. Phytochemical Screening of Ethanol Extract on Stems, Leaves and Roots of Citronella Grass (*Cymbopogon nardus* L). *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*. **5(1)**: 141-147.
- Stephen, M. 2016. *Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid pada Penyimpanan Ekstrak Etanol 70% Daun Serai Wangi (Cymbopogon nardus) Terhadap Potensinya Sebagai Insektisida Terhadap Semut Hitam (Dolichoderus thoracicus)*. Thesis. Universitas Brawijaya.
- Sudarma, I. M., Sritamin, N. M., & Bagus, I. G. N. 2016. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Padi di Desa Pesaban, Kecamatan Rendang, Karangasem. *Jurnal Udayana Mengabdi*. **15(3)**: 106–112.
- Suparti, S., & Setiani, O. 2016. Beberapa Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Keracunan Pestisida Pada Petani. *Pena Medika Jurnal Kesehatan Minahasa. JPAI: Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia*. **1(1)**: 5-12.
- Sutrisno. 2014. Resistensi Wereng Batang Coklat Terhadap Insektisida di Indonesia. *Agro Biogen*. **10(3)**: 115-124.
- Syukur, C., & Trisilawati, O. 2018. Varietas Unggul Seraiwangi Teknologi Budidaya dan Pasca Panen.
- Usrina, N. 2018. *Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Balsem dari Minyak atsiri Daun Serai Wangi (Cymbopogon nardus (L.) Rendle*. Karya Tulis Ilmiah. Institut Kesehatan Helvetia.
- Utami, I., & Cahyati, W. H. 2017. Potensi Ekstrak Daun Kamboja (*Plumeria Acuminata*) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk (*Aedes aegypti*). *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. **1(1)**: 22-28.
- Wardaniati, I., & Yanti, R. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Propolis Lebah Trigona (*Trigona itama*) Menggunakan Metode DPPH. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*. **2(1)**: 14-21

- Wati, C., Arsi, Tili K., Y, I. N., Dewi, M., Dwi, A., Dewi, S., Sri, R. F. P., Evan, P. R. D. N. 2021. *Hama dan Penyakit Tanaman: Yayasan Kita Menulis*.
- Wiratno, & SiswantoTrisawa. 2014. Perkembangan Penelitian Formulasi dan Pemanfaatan Pestisida Nabati. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. **150–155**.
- Wulandari, E., Liza, A. K., & Ridwan, M. 2019. Pestisida Nabati Pembasmi Hama Ramah Lingkungan Untuk Petani Tebuwung. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*. E-ISSN, 2655, 9706.
- Yuli, R. 2022. *Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Bandotan (Ageratum conyzoides L.) Terhadap Mortalitas Hama Wereng Coklat (Nilaparvata lugens) Pada Tanaman Padi*. Skripsi. Universitas Islam
- Yuniari, N. L., Toana, M. H., & Yunus, M. 2020. Populasi Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal.(Homoptera: Delphacidae) Pada Dua Varietas Padi Di Kecamatan Balinggi. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*. **8(1)**: 242-250.
- Wowor, I., Salaki, C. L., & Rimbing, J. 2022. Use Of Plant-Based Pesticides Cymbopogon Nardus And Mimosa Pudica To Control Rice Pests. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. **3(1)**: 27-36.