

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP  
MORTALITAS WERENG BATANG COKLAT  
(*Nilaparvata lugens*)**

**SKRIPSI**

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

**Oleh :**

**SRI JUWITA MANURUNG**

**08041282025020**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)  
Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas  
Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)

Nama Mahasiswa : Sri Juwita Manurung

NIM : 08041282025020

Jurusan : Biologi

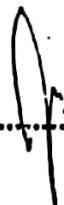
Telah disetujui untuk disidangkan pada 18 Juli 2024

Indralaya, Juli 2024

Pembimbing

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

(.....)



## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)  
Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Wereng  
Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)

Nama Mahasiswa : Sri Juwita Manurung

NIM : 08041282025020


Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya pada  
tanggal 18 Juli 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan  
masukan yang diberikan Panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, Juli 2024

Pembimbing:

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

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

Pembahas:

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

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

2. Dra. Syafring Lamin, M.Si.  
NIP. 196211111991022001

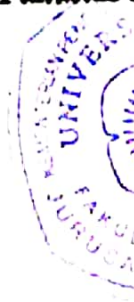
(..........)


Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya



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

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Sri Juwita Manurung

NIM : 08041282025020

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

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

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

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Juli 2024

SEPLUSSIBU RUPAH  
METERAL  
TEMPEL  
19ALX 244228588

*Sri Juwita Manurung*

Sri Juwita Manurung  
NIM.08041282025020

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sri Juwita Manurung

NIM : 08041282025020

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Jenis Karya : Skripsi

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

“Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)”.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juli 2024

Penulis,



Sri Juwita Manurung  
NIM. 08041282025020

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan Skripsi ini kepada:

- Bapak dan Mamak tercinta
- Abang, Kakak, dan Keponakan Tersayang
- Keluarga
- Teman-teman dan Rekan seperjuangan
- Almamater

### MOTTO

*"Jalani, Nikmati dan Syukuri"*

*"Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang."  
(Amsal 23:18)*

*"Aku tahu, bahwa Engkau sanggup melakukan segala sesuatu dan tidak ada rencana-Mu yang gagal"  
(Ayub 42:2)*

*"Kegagalan adalah awal dari kesuksesan. Jika kamu gagal hari ini coba lagi hari esok"  
(Cinta pertama – Bapak)*

*"Waktu Tuhan pasti yang terbaik, semua akan indah pada waktunya"  
(Cinta terbaik – Mamak)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah yang dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan berbagai pihak. Ucapan terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Drs. Mustafa Kamal, M.Si. yang selalu sabar membimbing, membantu, meluangkan waktu dan memberikan dukungan, saran dalam pelaksanaan penelitian hingga penyelesaian skripsi. Serta ucapan terimakasih penulis kepada dosen penguji Bapak Prof. Dr. Salni, M.Si. dan Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si. yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Arum Setiawan, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dra. Nina Tanzerina, M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama perkuliahan.
4. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Jaster Manurung(+) dan Mamak Erita Lasmatiur Saragih(+) selaku kedua orang tua penulis. Puji Tuhan kini penulis sudah ditahap ini, dapat menyelesaikan perkuliahan sebagai perwujudan terakhir sebelum kalian berdua benar-benar pergi. Terimakasih sudah menemani dan mengantarkan penulis ketempat ini walaupun pada akhirnya penulis harus berjuang sendiri tanpa penyemangat dari kalian berdua.

6. Abang Rafely Cardo Manurung yang selalu menjadi garda terdepan penulis, memberikan dukungan dan motivasi serta menjadi sosok pengganti bapak.
7. Abang Fery Manurung, Abang Rinto Simangunsong, Kakak Tetty Manurung, Eda Wati dan Eda Seprida Yohana Uli Sinurat yang memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Keponakan penulis (Selvi, Daniel, Tesa, Steven, Pelix, Raisa, Kayla, Virza) yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
9. Josia Parulian Silaen yang selalu menemani penulis dalam keadaan duka dan suka. Terimakasih telah mendengarkan keluh kesah penulis, berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, memberikan dukungan, semangat, tenaga dan materi. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan penulis hingga penyusunan skripsi ini.
10. Daniel Simamora selaku sahabat dari kecil penulis yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan dukungan.
11. Sarnita Sibarani selaku sahabat di perantauan. Bela Nata, Dito, Rohani, Indri dan Muti yang banyak membantu penulis, mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan semangat kepada penulis.
12. Seluruh mahasiswa Biologi FMIPA baik teman seangkatan, kakak tingkat dan adik tingkat.

Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca, dan dapat menjadi referensi bagi civitas akademik serta masyarakat umum serta sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut, sehingga didapatkan data yang lebih lengkap.

Indralaya, Juli 2024

Penulis

Sri Juwita Manurung

NIM. 08041282025020



**Effect of Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) as a Botanical  
Insecticide on Mortality of Brown Planthopper  
(*Nilaparvata lugens*)**

Sri Juwita Manurung

08041282025020

**SUMMARY**

The brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) is the main pest that attacks rice plants. Brown stem planthoppers (WBC) is controlled by using synthetic insecticides excessively and continuously which can damage the environment. A solution that can be taken to reduce the use of synthetic insecticides is to use vegetable insecticides that come from plants that contain bioactive compounds, one of which is papaya leaves. The aim of this research was to determine the concentration of papaya leaf extract that kills the most, determine morphological changes after treatment of WBC, determine the LC<sub>50</sub> value of papaya leaf extract on WBC mortality and determine the secondary metabolite content found in papaya leaves.

The research was carried out from November 2023 to April 2024, at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University. Meanwhile and at the Food Crop and Horticulture Pest Observation Laboratory, East Belitang Oku. Using a completely randomized design by testing the concentration of papaya leaf extract, namely 0.8%; 1% ; 1.2% ; 1.4% ; 1.6% and positive control (furan). Based on the research results, it shows that papaya leaf extract has an effect on

WBC mortality with a success rate of 75% and changes in morphology within 24 hours. The LC<sub>50</sub> value was obtained at 0.9% in the very toxic category. Papaya leaf extract contains secondary metabolite compounds such as tannins, alkaloids, flavonoids and steroid saponins.

**Keywords:** Brown Stem Planthopper, Papaya Leaf Extract, Vegetable Insecticide

# **Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)**

Sri Juwita Manurung

08041282025020

## **RINGKASAN**

Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan hama utama yang menyerang tanaman padi. Wereng batang coklat (WBC) dikendalikan dengan menggunakan insektisida sintetik secara berlebihan dan terus-menerus dapat merusak lingkungan, solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik yaitu dengan menggunakan insektisida nabati yang berasal dari tanaman yang memiliki kandungan senyawa bioaktif salah satunya daun pepaya. Tujuan penelitian ini untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang paling banyak membunuh, mengetahui perubahan morfologi setelah perlakuan terhadap WBC, menentukan nilai  $LC_{50}$  ekstrak daun pepaya terhadap mortalitas WBC dan mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada daun pepaya.

Penelitian dilakukan bulan November 2023 sampai dengan April 2024, di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Pengamatan Hama Tanaman Pangan dan Hortikultura, Belitang Oku Timur. Menggunakan rancangan acak lengkap dengan pengujian konsentrasi ekstrak daun pepaya yaitu 0,8% ; 1% ; 1,2% ; 1,4% ; 1,6% dan kontrol positif (furadan).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap mortalitas WBC dengan tingkat keberhasilan 75% dan perubahan morfologi dalam 24 jam. Nilai  $LC_{50}$  didapatkan sebesar 0.9% dengan kategori sangat toksik. Ekstark daun pepaya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, flavonoid dan saponin steroid.

**Kata kunci:** Wereng Batang Coklat, Ekstrak Daun Pepaya, Insektisida Nabati

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
SUMMARY .....	ix
RINGKASAN .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3.Tujuan Penelitian .....	4
1.4.Manfaat Penelitian .....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	6
2.1.1. Deskripsi Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	6
2.1.2. Kandungan Senyawa Aktif Daun Pepaya.....	7
2.1.3. Manfaat Daun Pepaya Sebagai Insektisida Nabati .....	9
2.2. Wereng Batang Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> ).....	11
2.2.1. Deskripsi Wereng Batang Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> ).....	11
2.2.2. Metabolisme Wereng Batang Coklat.....	12
2.2.3. Gejala Serangan Wereng Batang Coklat .....	13
2.3. Metode Ekstraksi dan Maserasi .....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Waktu dan Tempat .....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Rancangan Penelitian .....	15
3.4. Cara Kerja .....	16
3.4.1. Persiapan Hewan Uji .....	16
3.4.2. Pemeliharaan Hewan Uji.....	16
3.4.3. Pembuatan Simplisia. ....	16
3.4.4. Pembuatan Ekstrak dan Penentuan Nilai Rendemen.....	17
3.4.5. Uji Mortalitas Wereng Batang Coklat.....	17

3.5. Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Pepaya.....	18
3.6. Parameter Pengamatan .....	18
3.6. Analisis Data .....	19
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1. Ekstraksi Dan Nilai Rendemen Ekstrak Daun Pepaya.....	20
4.2. Uji Insektisida Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat.....	23
4.3. Morfologi Wereng Batang Coklat Setelah Diaplikasikan Ekstrak Daun Pepaya .....	25
4.4. Nilai LC <sub>50</sub> Ekstrak Daun Pepaya Yang Diaplikasikan Pada Wereng Batang Coklat.....	28
4.5. Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Pepaya.....	30
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi dan Nilai Rendemen Daun Pepaya .....	20
Tabel 4.2. Hasil Uji Insektisida Daun Pepaya Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat .....	23
Tabel 4.3. Nilai $LC_{50}$ Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Wereng Batang Coklat ...	28
Tabel 4.4. Hasil Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Pepaya .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	6
Gambar 2.2. Wereng Batang Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> ).....	11
Gambar 4.1. Morfologi Wereng Batang Coklat Dengan Perlakuan Furadan Dan Ekstrak Daun Pepaya .....	25
Gambar 4.2. Bercak Warna Pada Plat KLT Ekstrak Daun Pepaya Setelah Disemprot H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Anova dan Uji Duncan Ekstrak Daun Pepaya .....	43
Lampiran 2. Nilai LC <sub>50</sub> SPSS .....	44
Lampiran 3. Analisis Regresi Linear .....	45
Lampiran 4. Rearing Wereng Batang Coklat .....	46
Lampiran 5. Pengambilan Sampel .....	47
Lampiran 6. Pembuatan Ekstraksi Daun Pepaya .....	48
Lampiran 7. Pengaplikasian Daun Pepaya Terhadap Wereng Batang Coklat .....	49
Lampiran 8. Morfologi Wereng Batang Coklat Setelah Diaplikasikan Ekstrak Daun pepaya .....	50
Lampiran 9. Identifikasi Senyawa Bioaktif Daun Pepaya .....	50

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) termasuk hama pada tanaman padi. Wereng batang coklat merupakan salah satu hama dengan area serangan yang terbatas. Saat ini, wereng batang coklat termasuk hama utama tanaman padi. WBC menghisap cairan sel pada batang tanaman padi sehingga dapat mengakibatkan gejala hooperburn dimana tanaman padi terlihat kering seperti terbakar (Yaherwandani *et al.*, 2010).

Wereng batang coklat (WBC) merupakan hama utama yang menyerang hampir semua varietas padi dengan tingkat kerusakan dan berpotensi menyebabkan gagal panen. Hama ini dianggap berbahaya karena kemampuannya untuk beradaptasi dengan lingkungan sangat cepat dan juga berperan sebagai penyebar beberapa jenis virus penyakit tanaman. WBC menyerang tanaman dengan cara menghisap cairan di batang sehingga mengakibatkan tanaman padi mengering. Gejala WBC ditandai dengan perubahan warna pada daun rumpun dan tanaman padi menjadi kuning kecokelatan (Nurbaeti *et al.*, 2010).

WBC seringkali dikendalikan dengan menggunakan insektisida sintetik yang berlebihan dan berkelanjutan sehingga mengakibatkan dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, terjadi resistensi dan resurgensi hama. Penggunaan insektisida juga dapat mengakibatkan kematian musuh alami seperti predator, parasitoid dan patogen serangga, serta berpengaruh terhadap manusia



dan hewan peliharaan (Asikin, 2017).

Insektisida sintetik seperti Furadan dengan bahan aktif karbofuran adalah yang paling umum digunakan dengan kemampuan lebih efektif dalam membunuh serangga dibandingkan dengan insektisida lainnya (Sulistiyati *et al.*, 2004). Namun, penggunaan furadan yang terus-menerus dapat mengakibatkan efek resistensi dari berbagai jenis hama, memiliki efek yang membahayakan bagi serangga yang bukan targetnya, tidak mudah terdegradasi, selain itu manusia, hewan dan lingkungan juga dapat terpapar dampak dari penggunaan insektisida sintetik (Sari *et al.*, 2017).

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik dengan menggunakan insektisida nabati karena mengandung senyawa kimia yang terdapat dari tumbuhan, mudah ditemukan dan tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Pemanfaatan senyawa yang berasal dari tumbuhan memiliki beberapa kelebihan seperti tidak menimbulkan resistensi, mudah terdegradasi dan tidak beracun bagi manusia (Sitompul, 2014). Terdapat senyawa bioaktif seperti terpenoid, alkaloid dan fenol yang telah diisolasi dan beberapa tumbuhan memiliki aktivitas dalam menghambat makan serangga sehingga mengakibatkan kematian pada serangga (Dadang dan Prijono, 2008).

Bagian tanaman pepaya yang dapat dijadikan sebagai insektisida nabati yaitu daun pepaya. Daun pepaya memiliki kandungan senyawa toksik seperti saponin, alkaloid, karpain, papain dan flavonoid (Setiawan dan Oka, 2015). Daun pepaya diyakini mempunyai efektifitas yang tinggi dan dampak spesifik terhadap organisme pengganggu. Bahan aktif daun pepaya juga tidak berbahaya bagi

lingkungan (Setiawati *et al.*, 2008).

Enzim papain berperan sebagai racun kontak yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui lubang-lubang alami. Selain itu, senyawa papain juga berfungsi sebagai racun perut melalui mulut serangga. Ketika cairan masuk ke dalam kerongkongan kemudian menuju ke saluran pencernaan yang menyerang sistem pencernaan dan mengganggu aktivitasnya, termasuk mencegah serangga untuk makan dengan normal (Untung, 2007). Menurut Robert & Bryony (2010), papain adalah salah satu enzim proteolitik yang memiliki kemampuan untuk mengurangi dan memecah protein serta memiliki potensi sebagai insektisida. Racun tersebut menyebar ke semua tubuh, mengganggu sistem saraf sehingga mengakibatkan aktivitas pada hama terganggu.

Ramadhona *et al.* (2018), ekstrak daun pepaya sangat efektif digunakan sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan kutu daun (*Aphis gossypii*) yang menyerang tanaman terung. Pada konsentrasi 30% ekstrak ini dapat menyebabkan kematian serangga hingga 80,7% dan tingkat kematiannya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Selain itu, penggunaan ekstrak daun pepaya juga dapat mengurangi kerusakan pada tanaman terung sebesar 17,1% hingga 12,9% setelah populasi *Aphis gossypii* dikendalikan.

Penelitian Siahaya & Rumthe (2014), menyatakan bahwa konsentrasi 40 gram/100 mL air terbukti paling efektif dalam membunuh semua larva *Plutella xylostella* dalam waktu sepuluh hari setelah perlakuan, baik melalui pakan sebagai racun perut maupun aplikasi langsung pada tubuh serangga sebagai racun kontak. Hasil penelitian ini ekstrak daun pepaya pada konsentrasi tersebut memberikan

pengendalian yang efektif terhadap hama tersebut. Penelitian Mawuntu (2016), menunjukkan ekstrak daun pepaya efektif dalam mengendalikan larva *Plutella xylostella*, dimana konsentrasi 20% mampu membunuh larva dengan rata-rata mortalitas mencapai 84,79%.

Sehubungan dengan uraian diatas, jelas bahwa belum ada dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*)”. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak daun pepaya terhadap (kematian) mortalitas wereng batang coklat.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pada konsentrasi berapakah ekstrak daun pepaya yang paling banyak membunuh (mortalitas) WBC?
2. Apakah terjadi perubahan morfologi setelah perlakuan terhadap WBC?
3. Berapakah nilai *Lethal concentration* (LC<sub>50</sub>) ekstrak daun pepaya terhadap mortalitas WBC?
4. Apa saja kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam daun pepaya?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang paling banyak membunuh (mortalitas) WBC.

2. Mengetahui perubahan morfologi setelah perlakuan terhadap WBC.
3. Menentukan nilai *Lethal concentration* ( $LC_{50}$ ) ekstrak daun pepaya terhadap mortalitas WBC.
4. Mengetahui kandungan metabolit sekunder terdapat daun pepaya.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Menambah literasi tentang tanaman yang dijadikan pembasmi WBC dan konsentrasi yang efektif untuk pengaplikasiannya serta menjadi sumber informasi tambahan untuk penelitian selanjutnya terkait insektisida nabati dari ekstrak daun pepaya sehingga mengurangi penggunaan insektisida kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, W. S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness Of Insecticide. *Journal Of Economic Entomology* 18,265-267.
- Afifah, N., Budi Riyanti, A. & Amananti, W. 2023. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Hasil Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Daun Mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*. 5(1) : 54-61.
- Ahdiyah, I dan Kristanti, I. P. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 4(2) : 32-36.
- Alviani, N dan Kristanti, I. P. 2022. Uji Efektivitas Formulasi Bioinsektisida Ekstrak Daun Wuru (*Hibiscus tiliaceus*) Terhadap Larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 10(2) : 1-6.
- Aprilliani, A., Fhatonah, N dan Ashari, N. A. 2021. Uji Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol 70% Daun Dewa (*Gynur Pseudochina* (L.) Dc.) Pada Luka Bakar Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Farmagazine*. 8(2) : 52-58.
- Arimbawa, D., Martiningsih, E. Dan Javandira, C. 2018. Uji potensi daun sirsak (*Annona muricata* L.) untuk mengendalikan hama ulat krop (*Crocidolomia pavonana*). *Agrimeta*. 8(15) :60-71.
- Asikin, S. (2017). Efektivitas Ekstrak Galam Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Hama Krop Kubis (*Crocidolomia pavonana*) Skala Laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016 Jilid 3*. 921–926.
- Asworo, R. Y.& Widwastuti, H. 2023. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 3(2) : 256-263.
- Azimatunisa, D., Romansyah, R. dan Rachmawati, J. 2021. Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack) R. M. Sm) Sebagai Repellent Lalat Rumah (*Musca domestica* L.). *Quangga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 13(2) : 45-50.
- Badaring, D. R., Sari, S. P.M.,Nurhabiba, S., Wulan,W. & Lembang, S. A. R. 2020. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 6(1) : 16.

- Baehaki., Iswanto, E. H dan Munandar, D. 2016. *Resistensi Wereng Coklat Terhadap Insektisida Yang Beredar di Sentra Produksi Padi*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian Padi.
- Basri, A. B. 2012. Mengenal Wereng Batang Coklat. *Serambi Pertanian*. 6(2) : 1-2.
- Bintang, M., Elsyana, V. Dan Priosoeryanto, B. P. 2016. Cytotoxicity and antiproliferative activity assay of clove mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) leaves extracts. *Advances in Pharmacological Science*.
- Cania, E dan Setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Journal Medical of Lampung Universit*. 2(4) : 5260.
- Cantika, G., Rahmadhini, N dan Widayati, W. 2023. Potensi Pestisida Berbahan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). *Journal of Agribusiness and Agrotechnology*. 4(1) : 19-23.
- Dadang dan Prijono. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan Departemen Proteksi Tanaman*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Darwis, D. 2000. *Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati*, Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati. FMIPA Universitas Andalas : Padang.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Depkes RI.
- Desita, S. 2011. Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Fakultas Pertanian Univeritas Riau*. 2(55) : 375-387.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djunaedy, A. 2009. Biopestisida sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Fakultas Pertanian UNIJOYO*. 4(3) : 116-122.
- Dyah, S. A. 2011. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.)* Artikel Karya Ilmiah Malang. Universitas Diponegoro.

- Elisabet, O. J. L dan Repining, T. S. A. N. 2020. *Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kental Etanol Kulit Buah Naga Merah*. 3(1) : 45-48.
- Erdi, S. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Mortalitas Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal EduBio Tropika*. 4(2) : 1-52.
- Erviana, R dan Nismah, N. 2014. Uji Potensi Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum*) Terhadap Mortalitas Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) Dewasa. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. 308-315.
- Fahmiyah, A. N. R. A., Susilawaty, A. dan Bujawati, E. 2017. Uji Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tobaccum*) Dengan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Terhadap Kematian Lalat Rumah (*Musca domestica*). *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 3(2) : 124-131.
- Farmakope Herbal Indonesia. 2017. *Edisi II Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- Forestryana, D., Arnida. 2020. Phytochemical Screenings And Thin Layer Chromatography Analysis Of Ethanol Extract Jeruju Leaf (*Hydrolea spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 11(2) : 113-124.
- Haikal, W. M., Baeshen, R. S. dan Said-Al Ahl, H. A. 2017. Botanical Insecticide As Simple Extractives For Pest Control. *Cogent Biology*. 3(1) : 1-1.
- Hasyim, A., Setiawati, W., Lukman, L & Marhaeni, L. S. 2019. Evaluation of Lethal Concentration and Lethal Time of Botanical Insecticide Againsts Beet Armywoon (*Spodoptera exigua*) in The Laboratory. *Jurnal Hortikultura*. 29(1), 6.
- Hidayanti, F., Darmanto, Y.S. dan Romadhon. 2017. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak (*Sargassum* sp.). *Saintek Perikanan*. 12(2) : 116-123.
- Hidayati, N. N dan Yuliani, N. K. 2013. Pengaruh ekstrak daun suren dan daun mahoni terhadap mortalitas dan aktivitas makan ulat daun (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis. *Lentera Bio*. 2(1) : 95-99.
- Hostettmann, K., Hostettmann, M., and Marston, A. 1995. *Cara Kromatografi Preparatif. Penggunaan Pada Isolasi Senyawa Alam*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Huda, K, Bintari, Y. R. & Wulandari, D. N. 2022. Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Terhadap Berat Rendemen Dan Total Kadar Fenol Daun Serai

(*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(2).

- Indriaty, S., Karlina, N., Hidayati, N. R., Firmansyah, D., Senja, R. Y dan Zahiyah, Y. 2022. Formulasi Dan Uji Aktivitas Deodoran Spray Ekstrak Etanol Herba Kemangi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*: formulation and activity test of deodorant spray of basil herb ethanol extract against *Staphylococcus aureus*. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 7(4) : 973-982.
- Imamah., Hasanah, H. U dan Hanizar, E. 2023. Pengaruh Ekstrak Daun Bahagia (*Dieffenbachia* Sp.) terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplanetta* Sp.). *BIO-CONS: Jurnal Biologi dan Konservasi*. 5(1) :269-277.
- Irwan, A., Komari, N dan Rusdiana, R. 2007. Uji aktivitas ekstrak saponin fraksi n-butanol dari kulit batang kemiri (*Aleurites moluccana* Willd) pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Berkala Ilmiah Sains dan Terapan Kimia*. 1(2) : 93-101.
- Ismatullah, A., Kurniawan, B., Wintoko, R dan Setianingrum, E. 2014. Test of The Efficacy of Larvasida Binahong Leaf Extract (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) for The Larvae *Aedes Aegypti* Instar III. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*. 3(5) : 1 – 9.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*). *Skripsi*. UIN Jakarta.
- Jayatri, R., Warsidah dan Rudiansyah. 2023. Aktivitas Antirayap Ekstrak dan Fraksi Biji Jeruk Sambal (*Citrus microcarpa bunge*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus Holmgren*). *Jurnal Kartika Kimia*. 6(1) : 1-7.
- Jeanne, N. T., Blokhin, A., Foderaro, T. A., Stermitz, F. R. and Hope, H. 1993. Toxic Piperidine Alkaloids From Pine (Pinus) And Spruce (Picea) Trees New Structures and a Biosynthetic Hypothesis. *J. Org. Chem*. 58(18) : 4813–4818.
- Juliantara, K. 2010. Informasi Tanaman Hias Indonesia. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Pestisida Alami yang Lingkungan. *Jurnal Agroteknologi*. 1(3) : 134-142.
- Khair, K., Andayani Y., dan Hakim, A. 2017. Fraksinasi Ekstrak *Phaseolus vulgaris* L. Dengan Metode Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GcMs). *Jurnal Pendidikan IPA*. 13(1) : 21-30.
- Killa, Y. M., *Et Al*. 2023. Efektivitas Pestisida Nabati Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) dan Srikaya (*Annona Aquamosa* Linn) Untuk



- Mengendalikan Hama Belalang Kembara (*Locusta Migratoria Minilensis Mayen*). *Agro Wiralodra*. 6(1) : 9-13.
- Kulu, I. P., Dewi, S. R dan Panji, S. 2022. Efektivitas Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Intensitas Serangan Hama Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal HPT*. 4(10) : 194-200.
- Lestari, R. I., Ratnasari, E dan Haryono, T. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Kesintasan Ngegat *Spodoptera litura*. *Lentera Bio*. 5(1) : 60-65.
- Martinus, B. A. dan Verawati. 2015. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Scientia*. 5 (1) : 47-52.
- Mawaddah, W dan Tukiran. 2012. Potensi Bioaktivitas Insektisida Dari Ekstrak Kloroform Tumbuhan Api-Api Jambu (*Avicennia marina*). *Unesa Journal of Chemistry*. 1(1) : 116-120.
- Mawuntu, M. S. C. (2016). Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak Dan Daun Pepaya Dalam Pengendalian *Plutella Xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae) Pada Tanaman Kubis Di Kota Tomohon. *Jurnal Ilmiah Sains*. 16(1) : 24.
- McNaught, A. D. dan Wilkinson A. 1997. *Compendium of Chemical Terminology, 2nd Edition (the gold book)*. IUPAC, Blackweel Scientific Publication: Oxford.
- Muhlisah, F. 2007. *Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mulyana. 2012. Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinone dan Saponin dari Tanaman Kecubung sebagai Larvasida dan Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mustaghfirin, H. 2007. Bioekologi, Peramalan dan Pengendalian Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan: Jatisari.
- Nunes, N. S., Santana, L. A., Sampai., M. U., Lemos, F. J dan Olivia, M. L. 2013. The Component of *Carica papaya* seed toxic to *A. Aegypti* and the identification of tegupain, the enzyme that generates it. *Chemosphere. Journal Sains and Technologi*. 9(2) : 413-420.
- Nurbaeti, B., Diratmaja, A dan Putra, S. 2010. Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dan Pengendaliannya. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Jawa Barat, 24.

- Pranoto, E. N., Ma'ruf, W. F dan Pringgenies, D. 2012. Kajian aktivitas bioaktif ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap jamur *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*.
- Pratiwi, E. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolidae Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nee). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Prayudo, A.N., Novian, O., Setyadi, dan Antaresti. 2015. Koefisien Transfer Massa Curcumin Dari Temulawak, *Journal Ilmiah Widya Teknik*. Vol. 14 No. 01.
- Purwatiningsih, P., Mandasari, F. P. & Fajariyah, S. (2019). Toksisitas Ekstrak n-heksana Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*albiziafalcataria* 1. Forberg) terhadap Mortalitas Serangga Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* ferr.) (Scolytidae: Coleoptera). *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*. 3(1) : 39-48.
- Puspitasari, A. D. dan Prayogo, L. S. 2017. Perbandingan Metode Maserasi Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 1-8.
- Putra, K. W., Ganda, P dan Luh, P. W. 2020. Pengaruh Perbandingan Bahan dengan Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(2) : 167-176.
- Rahmini. 2012. *Respon Biologi Wereng Batang Cokelat (Nilaparvata Lugens)* (Hemiptera: Delphacidae) Terhadap Tujuh Varietas Tanaman Padi. Bogor: IPB.
- Ramadhona, R., Djamilah, D dan Mukhtasar, M. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya Dalam Pengendalian Kutu Daun Pada Fase Vegetatif Tanaman Terung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(1) : 1–6.
- Ramayanti, I dan Ratika Febrian. 2016. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Syifa' MEDIKA*. 6(2) : 79-88.
- Robert, L. H and Bryony, C.B. 2010. Proteases as insecticidal agents. *Toxins*. 2 : 935-953.
- Rohman, A. 2009. *Kromatografi untuk Analisis Obat*. Yogyakarta: Deepublish.

- Sari, W. R., Muryoto, M dan Kadarusno, A. H. 2017. Minyak Kenanga (*Canangium odoratum Baill*) Sebagai Reppellent Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(2) : 57.
- Setiaji, A. 2009. *Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Lele Clarias sp. yang Diinfeksi Bakteri Aeromonas hydrophila*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawan, H dan Oka, A. A. 2015. Pengaruh Variasi Dosis Larutan Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Mortalitas Hama Kutu Daun (*Aphis craccivora*) pada Tanaman Kacang Panjang. *Bioedukasi*. 6(1) : 54-62.
- Setyaningsih, D. Rusli, MS. Melawati dan Mariska, I. 2006. Optimasi Proses Maserasi Vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) Hasil Modifikasi Proses Curing. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 17 (2).
- Sopiah, B., Muliasari. H., dan Yuanita, E. 2019. Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Katsuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 17(1): 27-23.
- Siahaya, V dan Rumthe, R. 2014. Uji Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya*) Terhadap Larva *Plutella Xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Agrologia*. 3(2) : 112–116.
- Sianipar, M . S.,Lucyana, J dan Roynaldi ,S. 2020. Kemampuan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Menekan Populasi Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata Lugens*) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Agrologia*. 9(2) : 105-109.
- Sihombing, A., Fatonah, S dan Silviana, F. 2012. Pengaruh Alelopati *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma (*Asystasia gangetica L.*). *Jurnal Biospecies*. 5 (2) : 5-11.
- Sitompul, A., Oemry, S dan Pangestiniingsih, Y. 2014. Uji Efektivitas Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas *Leptocorisa acuta Thunberg*. (Hemiptera: Alididae) Pada Tanaman Padi (*Oryzae sativa L.*) di Rumah Kaca. *Jurnal Agroteknologi*. 2(3) : 1075-1080.
- Sulistiyati, U. T. S., Sofnie, M. C. H dan Kuswadi, A. N. 2004. *Percobaan Aplikasi Formulasi Insektisida Karbofuran Pengelepasan Terkendali pada Tanaman Padi*. Jakarta: BATAN.
- Suprapti, M. L. 2005. *Aneka Olahan Pepaya Mentah dan Mengkal*. Yogyakarta: Kanisius.

- Susanti, D., Widyastuti, R. Dan Sulistyono, A. 2015. Aktivitas antifeedant dan antioviposisis ekstrak daun tithonia terhadap kutu kebul. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*. 17(2) : 33-38.
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S dan Wihardjaka, A. 2020. Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 13(2) : 89.
- Syahputra, E dan Endarto, O. 2012. Aktivitas Insektisida Ekstrak Tumbuhan Terhadap *Diaphorina citri* dan *Toxoptera citricidus* Serta Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Predator. *Bionatura-Jurnal Ilmu Hayati Dan Fisik*. 14(3) : 207-214.
- Sylvia, M. 2017. Uji Pendahuluan Pengaruh Ekstrak *Carica papaya* L. terhadap Mortalitas Larva *Setothosea asigna*. *Jurnal Teknologi*. 10(1): 45-50.
- Trianingsih. 2016. *Efikasi Dan Resurgensi Hama Wereng Cokelat (Nilaparvata lugens) Dengan Pemberian Insektisida Berbahan Aktif Imidakloprid Dan Karbosulfan Pada Tanaman Padi*. Jawa Barat: BBPTP.
- Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Rosyidah, A., Shafwah, O. M., Naashihah, L. K., Nurfitriani, N. dan Ullfindrayani, I. F. 2018. Penurunan Kadar Surfaktan Anionik Dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry Di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif. *Akta Kimia Indonesia*. 3(1) :127-140.
- Wahyuni, D. 2015. New Bioinsecticide Granules Toxin from Extrac of Papaya seed and Leaf Modified Against *Aedes aegypti* larvae. *Procedia Environmental Sciences*. 23 : 323-328.
- Wiharyono, L. S., Nurdasmiati, D., Nazifa, A. T dan Fatonah, S. 2019. Insektisida Nabati Lalat Dalam Pengharum Ruangan Dari Ekstrak Daun Babadotan. *Jurnal Pengabdian Untukmu Negeri*. 3(2) : 223-229.
- Wulandari, K. & Ahyanti, M. 2018. Efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai larvasida hayati pada larva *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan*. 9(2) : 218-224.
- Yaherwandi., Reflinaldon dan Rahmadani, A. 2010. *Biologi Nilaparvata lugens Stall (Homoptera: Delphacidae) pada Empat Varietas Tanaman Padi (Oryza sativa L.)*. Universitas Hasanudin, Makassar : Fakultas Pertanian.
- Yuli, R. 2008. Penentuan Kandungan Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa Scheff Boerl*). *Jurnal Logika*, 5(1) : 1-16.