

**PENGARUH BIOINSEKTISIDA EKSTRAK DAN FRAKSI  
DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle)  
TERHADAP MORTALITAS LALAT RUMAH  
(*Musca domestica*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya**

**OLEH:**

**ANGGI MILENIA PUTRI**

**08041381924061**



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

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Bioinsektisida Ekstrak Dan Fraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Nama Mahasiswa : Anggi Milenia Putri  
NIM : 08041381924061  
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 20 November 2023

Indralaya, 20 November 2023

Pembimbing :

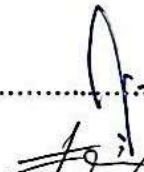
1. Drs. Mustafa Kamal, M.Si.

NIP.196207091992031005

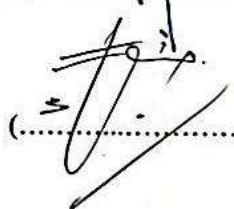
2. Drs. Hanifa Marisa, M.S.

NIP. 196405291991021001

(.....)



(.....)



## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Bioinsektisida Ekstrak Dan Fraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*)  
Nama Mahasiswa : Anggi Milenia Putri  
NIM : 08041381924061  
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 November 2023 dan telah di perbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, November 2023

Pembimbing :

1. Drs. Mustafa Kamal, M.Si.  
NIP.196207091992031005
2. Drs. Hanifa Marisa, M.S.  
NIP. 196405291991021001

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

Pembahas :

1. Prof. Dr. Salni, M.Si.  
NIP. 196608231993031002
2. Dra. Syafrina 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 di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Anggi Milenia Putri  
NIM : 08041381924061  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/  
Biologi

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

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

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, November 2023  
Penulis,



Anggi Milenia Putri  
NIM. 08041381924061

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Anggi Milenia Putri  
NIM : 08041381934061  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/  
Biologi  
Jenis karya : Skripsi

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

"Pengaruh Bioinsektisida Ekstrak Dan Fraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*)"

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya

Indralaya, November 2023

Penulis,



Anggi Milenia Putri

NIM. 08041381924061

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Karya ini kupersembahkan sebagai bentuk syukur ku kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, Keluarga Besar, Sahabat dan kudedikasikan untuk almamater Tercintaku.

### MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya  
(Q.S. Al-Baqarah: 286)

*Man Jadda wa Jada*

*Man Shabara Zhafirah*

*Karena sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan.*

*Sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan*

*(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Bioinsektisida Ekstrak Dan Fraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*)”. Ucapan terima kasih tidak lupa saya berikan kepada kedua orang tua saya yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan di Universitas Sriwijaya serta tidak lupa juga saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing saya bapak Drs. Mustafa Kamal, M.Si dan bapak Hanifa Marisa, M.S. yang telah memberikan arahan dan masukan selama melaksanakan pengerjaan tugas akhir ini serta kesediaan waktunya untuk berdiskusi.

Begitu banyak pihak yang mendukung proses penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Arum Setiawan, S.Si, M.Si sebagai Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Sarno, M.Si. Selaku Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. rer.nat. Indra Yustian, M.Si. sebagai dosen pembimbing akademik.
6. Bapak Dr. Salni, M.Si dan Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluruh bapak dan ibu dosen serta Kak Andi Mulfa dan kak Rendhi Bambang yang telah membantu selama proses administrasi perkuliahan di Jurusan Biologi, Kak Agus Wahyudi, S.Si selaku Analis Laboratorium

Genetika & Bioteknologi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama proses penelitian.

8. Kepada keluarga saya yang sangat saya cintai, Ayah saya Yuhandril dan ibu saya Yasniar, adik saya Widya Lorenza serta keluarga besar saya.
9. Kepada diri sendiri yang selalu kuat, sabar dan bertahan hingga pada titik ini.
10. Teruntuk sahabatku UGHTEA (Aldila, Pipi, Dhila, Dewi, Shinta, Nana, Hanin, Sabel) yang telah banyak membantu, menghibur memberikan semangat selama proses perkuliahan saya dari maba sampai akhir.
11. Teruntuk Aprel, Despi dan Indri yang bertemu karena BEM MIPA. Niluh, Zahra, Dela yang telah menemani selama pengerjaan tugas akhir saya.
12. Teruntuk partner skripsiku sekaligus segalanya Lilis Tri Rahayu yang telah kebersamai dan berjuang untuk seluruh kegiatan penelitian dari awal hingga akhir.
13. Teruntuk Tim penelitian lalat rumah Regina dan Dinda yang telah membantu dan mengerjakan bersama dalam penelitian.
14. Teruntuk sahabat SMA ku Anita, Nadya dan Rossy yang telah mendukung seluruh kegiatan ku.
15. Teruntuk teman-teman angkatan 2019 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berjasa kepada penulis.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi masyarakat maupun civitas akademika lainnya yang ingin melanjutkan penelitian ini sehingga dapat berkembang dengan baik.

Indralaya, November 2023  
Penulis

Anggi Milenia Putri  
NIM. 08041381924061



**EFFECT OF BIOINSECTICIDES EXTRACT AND FRACTIONS OF  
LIME LEAVES (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) ON HOUSE FLY  
MORTALITY (*Musca domestica*)**

**Anggi Milenia Putri  
08041381924061**

**SUMMARY**

House flies (*Musca domestica*) can be said to be vector animals that can spread disease and harm humans. Lime leaves are known to contain many secondary metabolite compounds including flavonoids, steroids, alkaloids, tannins, cardiac glycosides and limonoid compounds which can be used as bioinsecticides. This study aims to see the number of houseflies that died as a result of administering lime leaf extract and fraction bioinsecticides with different concentration treatments, changes in housefly morphology before and after being given lime leaf extract and fractions and the LC<sub>50</sub> value of lime leaf extract and fraction bioinsecticides on death of houseflies within 24 hours. This research was carried out from March to August 2023. This research was carried out at the Biotechnology and Genetics Laboratory and the Animal Biosystematics Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University. This research used a completely randomized design (CRD), with 5 treatments and 5 replications.

The research data that has been explained uses the ANOVA test. If the results show that there is a real effect or the calculated F is greater than the F table, then the test is continued with the Duncan Test. The results of this research were that a concentration of 1% n-hexane fraction of lime leaves was able to kill houseflies with a mortality of 92%. There was a change in house fly morphology as indicated by damage to torn wings and stiff legs after application of lime leaf extract and fractions. The LC<sub>50</sub> value of lime leaf extract is 0.557% and in the N-hexane

fraction the  $LC_{50}$  value is 0.545%, meaning that the  $LC_{50}$  value can kill 50% of the total house flies.

**Keyword :** House flies, Bioinsecticide, Lime Leaves, Extract, N-Hexane Fraction

**PENGARUH BIOINSEKTISIDA EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN JERUK  
NIPIS (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP MORTALITAS  
LALAT RUMAH (*Musca domestica*)**

**Anggi Milenia Putri**

**08041381924061**

**RINGKASAN**

Lalat rumah (*Musca domestica*) dapat dikatakan sebagai hewan vektor yang dapat menyebarkan penyakit dan merugikan manusia. Daun jeruk nipis diketahui mengandung banyak senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, steroid, alkaloid, tanin, cardiac glikosida, dan senyawa limonoid yang mampu dijadikan bioinsektisida. Penelitian ini bertujuan untuk melihat jumlah lalat rumah yang mati akibat dari pemberian bioinsektisida ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis dengan perlakuan konsentrasi yang berbeda, perubahan morfologi lalat rumah sebelum dan sesudah diberikan ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis dan nilai  $LC_{50}$  bioinsektisida ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis terhadap kematian lalat rumah selama 24 jam. Penelitian ini telah dilakukan mulai bulan Maret sampai dengan Agustus tahun 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi dan Genetika dan Laboratorium Biosistematika Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan.

Data hasil penelitian yang telah diperoleh dianalisis menggunakan Uji ANOVA. Jika pada hasil menunjukkan adanya pengaruh nyata atau F hitung lebih besar dari F tabel, maka pengujian dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil dari penelitian ini yaitu dengan konsentrasi 1% fraksi n-heksan daun jeruk nipis mampu membunuh lalat rumah dengan mortalitas sebesar 92%. Terjadi perubahan morfologi lalat rumah yang ditunjukkan dengan kerusakan pada sayap yang sobek, dan kakinya yang kaku setelah diaplikasikan ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis. Nilai  $LC_{50}$  dari ekstrak daun jeruk nipis adalah 0.557% dan pada fraksi N-heksan

didapatkan nilai  $LC_{50}$  sebesar 0.545% artinya nilai  $LC_{50}$  tersebut sudah dapat membunuh 50% dari total lalat rumah.

**Kata Kunci** : Lalat rumah, Bioinsektisida, Daun Jeruk Nipis, Ekstrak, Fraksi N-Heksan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO .....</b>	<b>vv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vviii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitiann .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Lalat Rumah ( <i>Musca domestica</i> ) .....	6
2.1.1. Deskripsi Lalat Rumah.....	6
2.1.2. Siklus Hidup Lalat Rumah.....	7
2.2. Lalat Rumah Sebagai Vektor Penyakit .....	9
2.3. Tanaman Jeruk Nipis .....	10
2.3.1. Kandungan Senyawa Kimia pada Tanaman Jeruk Nipis .....	11
2.4. Insektisida Nabati.....	12
2.5. Jeruk Nipis Sebagai Bioinsektisida.....	13
2.6. Metoda Maserasi dan Ekstraksi .....	16
2.7. Metoda Fraksinasi .....	17
2.8. Toksisitas LC <sub>50</sub> Terhadap Mortalitas Lalat Rumah .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>

3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2.	Alat dan Bahan.....	18
3.3.	Jenis dan Rancangan Penelitian.....	19
3.4.	Cara Kerja.....	21
3.4.1.	Pembuatan Media Tempat Pemeliharaan Lalat Rumah.....	21
3.4.2.	Pembuatan Simplisia Daun Jeruk Nipis.....	22
3.4.3.	Ekstraksi dan Maserasi pada Daun Jeruk Nipis.....	22
3.4.4.	Fraksinasi Ekstrak Metanol air Daun Jeruk Nipis.....	23
3.5.	Uji Insektisida.....	24
3.5.1.	Persiapan Lalat Uji.....	24
3.5.2.	Uji Pendahuluan Ekstrak dan Fraksi Daun Jeruk Nipis.....	24
3.5.3.	Uji Insektisida Ekstrak dan Fraksi Daun Jeruk Nipis.....	24
3.8.	Perhitungan Nilai LC <sub>50</sub> .....	26
3.9.	Analisis Data.....	27
<b>BAB IV.....</b>		<b>28</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>28</b>
4.1.	Ekstraksi Daun Jeruk Nipis.....	28
4.2.	Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis.....	29
4.3.	Identifikasi Senyawa Bioaktif Fraksi Daun Jeruk Nipis.....	30
4.4.	Penentuan Uji Fraksi Aktif Daun Jeruk Nipis.....	34
4.5.	Uji Bioinsektisida Ekstrak dan Fraksi N-Heksan Daun Jeruk Nipis Terhadap Mortalitas Lalat Rumah.....	35
4.6.	Penentuan Nilai LC <sub>50</sub> Ekstrak dan Fraksi N-Heksan Daun Jeruk Nipis.....	38
4.7.	Perubahan Morfologi Lalat Rumah Setelah di Aplikasikan Ekstrak dan Fraksi N-heksan Daun Jeruk Nipis.....	40
<b>BAB V.....</b>		<b>44</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>44</b>
5.1.	Kesimpulan.....	44
5.2.	Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>52</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Siklus Hidup Lalat Rumah.....	8
Gambar 2. 2. Fase Lalat Rumah.....	9
Gambar 2. 3. Daun Jeruk Nipis.....	11
Gambar 4. 1. Bercak warna pada plat KLT fraksi aktif daun jeruk nipis setelah disemprot $H_2SO_4$ .....	32
Gambar 4. 2. Grafik Regresi Linier Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis.....	40
Gambar 4. 3. Grafik Regresi Linier Fraksi N-Heksan Daun Jeruk Nipis.....	40
Gambar 4. 4. Morfologi Lalat Rumah Setelah di Aplikasikan Ekstrak dan Fraksi Daun Jeruk Nipis Selama 24 Jam.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Uji Pendahuluan Penentuan Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah.....	19
Tabel 3. 2. Perlakuan Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah .....	20
Tabel 3. 3. Uji Penentuan Fraksi Aktif Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah	20
Tabel 3. 4. Perlakuan Fraksi N-heksan Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah .....	21
Tabel 4. 1. Hasil Ekstraksi dan Nilai Rendemen Daun Jeruk Nipis dengan Pelarut Metanol .....	28
Tabel 4. 2. Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis .....	29
Tabel 4. 3. Hasil Identifikasi Senyawa Bioaktif dari Fraksi Daun Jeruk Nipis ....	30
Tabel 4. 4. Rata-rata Mortalitas Hasil Uji Penentuan Fraksi Aktif dari Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah Setelah Terpapar 24 jam .....	34
Tabel 4. 5. Hasil Uji Ekstrak dari Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah Setelah Terpapar 24 jam.....	36
Tabel 4. 6. Hasil Uji Fraksi Aktif N-heksan dari Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah Setelah Terpapar 24 jam .....	36
Tabel 4. 7. Nilai LC <sub>50</sub> Ekstrak dan Fraksi Aktif dari Daun Jeruk Nipis Terhadap Lalat Rumah .....	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Of Variance (ANOVA) dan Uji Duncan Ekstrak Daun Jeruk Nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> Christm.) Swingle) .....	52
Lampiran 2. Hasil Analisis Of Variance (ANOVA) dan Uji Duncan Fraksi N-heksan Daun Jeruk Nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> Christm.) Swingle) .....	52
Lampiran 3. Proses Pengambilan Sampel .....	54
Lampiran 4. Proses Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Jeruk Nipis.....	54
Lampiran 5. Proses <i>Rearing</i> Lalat Rumah .....	55
Lampiran 6. Proses Perlakuan Ekstrak dan Fraksi N-Heksan Terhadap Lalat Rumah .....	56
Lampiran 7. Perubahan Morfologi Lalat Rumah Setelah di Aplikasikan Ekstrak dan Fraksi N-Heksan Daun Jeruk Nipis.....	56

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Lalat rumah dapat dianggap sebagai vektor penyakit yang dapat menularkan penyakit dan menimbulkan kerugian bagi manusia. Oleh karena itu, lalat rumah dapat dianggap sebagai hama dalam bidang medis. Lalat rumah tinggal di tempat yang kotor dan menjadi sumber penyakit karena membawa patogen, bakteri, telur, larva cacing dan protozoa. Menurut Vazirianzadeh *et al.* (2008), lebih dari 100 patogen yang berhubungan dengan lalat rumah dapat menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia, termasuk disentri basiler, kolera, tifus, antraks, TBC, ophtalmia, diare infantile, cacingan, parasit dan protozoa.

Pengendalian dan pemberantasan lalat rumah hingga saat ini masih menggunakan insektisida sintetis, hal ini karena dinilai paling praktis dan efisien dalam hal pengendalian vektor. Namun, penggunaan insektisida sintetis yang tidak terkontrol akan mengakibatkan banyak masalah serius, seperti resistensi serangga, memiliki efek membahayakan bagi serangga yang bukan targetnya, tidak mudah terdegradasi, selain itu juga manusia, hewan, dan lingkungan juga dapat terpapar dari penggunaan insektisida sintetis (Sari *et al.* 2017). Walaupun demikian masyarakat masih menggunakan insektisida sintetis karena dianggap cepat dan mudah dalam membunuh serangga. Sehingga diperlukan cara alternatif pengendalian lalat rumah yang alamiah dan ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan insektisida nabati.

Penggunaan insektisida nabati adalah pilihan tepat dan efektif selain mudah ditemukan di alam juga tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Insektisida nabati diartikan sebagai insektisida yang terbuat dari tanaman digunakan sebagai bahan pengendali alamiah, karena mengandung bahan (bioaktif) yang *toxic* untuk membunuh serangga, tidak mencemari lingkungan dan dapat terurai di alam dikarenakan terbuat dari bahan alamiah (Sitompul, 2014). Tanaman daun jeruk nipis diketahui berpotensi sebagai bioinsektisida nabati.

Daun jeruk nipis diketahui mengandung banyak senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid. Menurut Tomotake *et al.* (2006) mengungkapkan bahwa flavonoid memiliki kandungan senyawa anti kanker dan antioksidan. Selain itu dapat juga mengobati pilek, demam, sakit tenggorokan, sinusitis, bronchitis serta asma (Khan *et al.* 2012). Daun jeruk nipis dilaporkan dapat mengendalikan nyamuk, kecoa dan lalat rumah (Ezeonu *et al.* 2001). Adrianto (2018) menyebutkan bahwa daun jeruk nipis berupa alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, cardiac glikosida serta senyawa limonoid yang berpotensi sebagai penolak serangga (*repellent*), racun perut, zat toksik, larvasida, anti mikroba, zat pengatur tumbuh, serta penghambat reproduksi pada serangga sehingga daun jeruk nipis bisa digunakan sebagai bahan alami bioinsektisida nabati.

Kemampuan ekstrak daun jeruk nipis sebagai bioinsektisida nabati telah diuji pada larva *Aedes aegypti* instar III Ekstrak daun jeruk nipis mampu membunuh larva *Aedes aegypti* sehingga menimbulkan kematian dengan LC<sub>50</sub> sebesar 2,197 ppm. Larva nyamuk *Aedes aegypti* mengalami kerusakan berupa kepala lepas, kulit

eksoskeleton lepas, abdomen transparan, saluran pencernaan berisi ekstrak, dan bulu lateral pada abdomen lepas (Adrianto, 2018).

Penelitian dilakukan oleh Sakan (2022) dengan judul Pengaruh Ekstrak Metanol Air *Chromolaena Odorata* Terhadap Mortalitas Larva Lalat *Musca Domestica*. Penelitian ini dilakukan dengan menyemprotkan larva lalat pada kapas yang diberi pakan. Hasil yang diperoleh dari perlakuan *C. odorata* dengan ekstrak methanol air tidak ada pengaruh nyata pada kematian larva lalat instar III. Namun nilai persentase angka kematian larva pada masing-masing ekstrak mengalami peningkatan dan mempunyai perbedaan yaitu masing-masing sebesar 22%, 33%, 36% dan larutan sabun 10% sebesar 43%.

Penelitian dilakukan Putri (2019) tentang Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*) menunjukkan hasil angka mortalitas lalat rumah tertinggi berada di konsentrasi 15% atau setara dengan 13 lalat rumah, hasil analisa probit  $LC_{50}$  adalah  $90.8657 < 1000$  ppm. Oleh karena itu, ekstrak aromatik daun pandan dapat dijadikan insektisida untuk membunuh lalat rumah.

Pengendalian lalat rumah dengan insektisida sintetik umumnya dilakukan terhadap lalat dewasa. Pada saat hinggap dipermukaan atau tempat kotor. Lalat merupakan vektor penyakit sehingga penggunaan insektisida ada pada lalat dewasa. Menurut Sakan (2022), keberadaan populasi lalat dewasa yang padat akan mengakibatkan akan sulit dikendalikan. Sehingga akan menimbulkan ketidaknyamanan terhadap lingkungan sekitar.

Sehubungan dengan uraian di atas, jelas bahwa penelitian mengenai pengaruh ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis terhadap mortalitas lalat rumah belum pernah dilakukan. Maka dari itu perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut untuk mengendalikan populasi lalat rumah. Karena lalat mengganggu kenyamanan dan dianggap sebagai hewan vektor yang dapat membawa, serta menularkan penyakit bagi kesehatan manusia. Daun jeruk nipis dipilih karena mudah ditemukan, jumlahnya yang melimpah dan memiliki kandungan senyawa kimia yang berpotensi dapat membunuh lalat rumah.

### **1.2.Rumusan Masalah**

1. Berapakah jumlah lalat rumah yang mati (mortalitas) akibat dari pemberian bioinsektisida ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis dengan perlakuan konsentrasi yang berbeda?
2. Apakah ada perubahan morfologi lalat rumah sebelum dan sesudah diberikan ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis?
3. Berapakah nilai *Lethal concentration* ( $LC_{50}$ ) bioinsektisida ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis terhadap kematian (mortalitas) lalat rumah?

### **1.3.Tujuan Penelitian**

1. Untuk menghitung jumlah lalat rumah yang mati (mortalitas) akibat dari pemberian bioinsektisida ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis dengan perlakuan konsentrasi yang berbeda.
2. Untuk mengamati perubahan morfologi dari lalat rumah sebelum dan sesudah diberikan ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis.

3. Untuk menghitung nilai *Lethal Concentration* ( $LC_{50}$ ) ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis terhadap mortalitas lalat rumah.

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

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi tambahan mengenai kemampuan ekstrak dan fraksi daun jeruk nipis sebagai bioinsektisida untuk mengendalikan lalat rumah. Selain itu diharapkan dapat dijadikan acuan dalam menggali kemampuan daun jeruk nipis sebagai insektisida nabati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, W.S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness Of Insecticide. *Journal Of Economic Entomology* 18, 265-267.
- Adrianto, H. 2018. Evaluasi Toksisitas Ekstrak Metanol air Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor*. Vol. 10. No.1.
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., dan Hadi, M. 2018. Identifikasi senyawa aktif dari ekstrak daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan perbandingan beberapa pelarut pada metode Maserasi. *Jurnal Biotropic*, 2(2), 108-118.
- Andasari, S. D., Indriyastuti, I., dan Arrosyid, M. 2020. Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S). In *Prosiding University Research Colloquium* (pp. 257-262).
- Aprilia, H. A., Pringgenies, D., dan Yudiati, E. 2012. Uji toksisitas ekstrak kloroform cangkang dan duri landak laut (*Diadema setosum*) terhadap mortalitas Nauplius artemia sp. *Journal of Marine Research*, 1(1), 75-83.
- Armansyah. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol 96% Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Skripsi*. UIN Alauddin: Makassar.
- Armyandi, A. R., Wahyuni, D., dan Fikri, K. 2022. Toksisitas Ekstrak Terpurifikasi dengan N-heksan Buah Kecubung (*Datura metel* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *saintifika*, 24(1), 13-13.
- Azimatunisa, D., Romansyah, R., Rachmawati, J. 2021. Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Sm.) Sebagai Repellent Lalat Rumah (*Musca domestica* L.). *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 13(2) : 45-50.
- Bugguide. 2020. *Identification, Images, and Information For Insects, Spiders and Their Kin For the United States and Canada*. <https://bugguide.net/node/view/1876495> Diakses pada 21 Desember 2022.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., and Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* L.) Sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri ISSN, 2503, 488X*.

- Charisma, N.Q.S. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aerus*. *Skripsi*. Stikes Karya Putra Bangsa : Tulungagung.
- 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.
- Dita, F. R., Dalilah, D., Susilawati, S., Anwar, C., dan Prasasty, G. D. 2022. Lalat Sebagai Vektor Mekanik Penyakit Kecacingan Nematoda Usus. *Scientific Proceedings of Islamic and Complementary Medicine*, 1(1), 93-100.
- Ekawati, E. R., Santoso, S. D., dan Purwanti, Y. R. 2017. Pemanfaatan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Biota*, 3(1), 1-5.
- Ezeonu, F. C., Chidume, G. I., and Udedi, S. C. 2001. Insecticidal properties of volatile extracts of orange peels. *Bioresource technology*, 76(3), 273-274.
- 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.
- Fitri, M. 2017. Uji Perbandingan Potensi Ekstrak Etanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dan Nyamuk *Culex* Sp. dengan Metode Semprot. *Sarjana thesis*, Universitas Brawijaya.
- 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.
- Global Biodiversity Information Facility. 2022. [https://www.gbif.org/occurrence/3772498717#occurrencePage\\_media](https://www.gbif.org/occurrence/3772498717#occurrencePage_media). Diakses pada tanggal 20 Desember 2022.
- 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.
- Hastutiek, P., dan Fitri, L. E. 2007. Potensi *Musca domestica* Linn. Sebagai Vektor Beberapa Penyakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 23(3), 125-136.



- Hamidi, M. R., Jovanova, B., and Panovska, T. K. 2014. Toxicological evaluation of the plant products using Brine Shrimp (*Artemia salina* L.) model. *Macedonian pharmaceutical bulletin*, 60(1).
- Hasnaeni, H., dan Wisdawati, W. 2019. Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman Kayu Beta-beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 5(2), 175-182.
- Hostettmann, K., Hostettmann, M., and Marston, A. 1995. *Cara Kromatografi Preparatif. Penggunaan Pada Isolasi Senyawa Alam*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Ishak H., 2018. *Pengendalian Vektor*. Makassar : Masagena Press.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*). *Skripsi*. UIN Jakarta.
- Jayatri, R., Warsidah, Rudiyanasyah. 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.
- Kasi, P. D. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Insektisida Nabati terhadap Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada Tanaman Padi. *Dinamika*, 3(1).
- Kemenkes, R.I. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta.
- 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.
- Khan, P. R., Gali, P. R. Pathan, P., Gowthan, T. and Pasupuleti, S. 2012. In vitro antimicrobial activity of *Citrus aurantifolia* and its phytochemical screening. *Live Sciences feed*. 1(2): 13 – 16.
- Kiswando, A. A. 2017. Skrining senyawa kimia dan pengaruh metode maserasi dan refluks pada biji kelor (*Moringa oleifera*, lamk) terhadap rendemen ekstrak yang dihasilkan. *Jurnal Sains Natural*, 1(2), 126-134.
- Kustiati. 2016. Status dan mekanisme resistensi lalat rumah *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) terhadap insektisida di Indonesia, *Disertasi Program Doktor*, Institut Teknologi Bandung.

- Malvini, I. K. D., & Nurjasmi, R. 2019. Pengaruh Perlakuan Asap Cair terhadap *Plutella xylostella* L. pada Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L). *Jurnal Ilmiah Respati*, 10(2), 104-114.
- Maulida, A., Jumar, J., dan Mulyawan, R. 2021. Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali, Ekstrak Daun Jeruk Nipis Serta Pencampurannya Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* F. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 6(1), 1-11.
- Mary, O.B. Josiah, I.U.J. Jonathan, Y. Peter, A.O. 2019. Phytochemicals and Phytodisinfectant Properties of *Citrus* Species (*Citrus limon*, *Citrus aurantifolia*, and *Citrus sinensis*) for Pond Water Purification. *GSC Biol. Pharm. Sci*, 8, 34–44.
- Masadi, Y.I. Lestari T, dan Dewi I.K. 2018. Identifikasi Kualitatif Senyawa Terpenoid Ekstrak N-Heksana Sediaan Losion Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* Dc). *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, Volume 3, No 1, hlm 1-56.
- McNaught, A. D. dan Wilkinson A. 1997. *Compendium of Chemical Terminology, 2nd Edition (the gold book)*. IUPAC, Blackweel Scientific Publication: Oxford.
- Moekasan, T. K., dan Prabaningrum, L. 2001. *STAT-RIV 2.0: Program Komputer Pengolah Data Untuk Analisis Probit dan Petunjuk Penggunaannya*. Bandung : Proad Communications Bandung.
- Murdani, R., Ambarwati, S. P., Kurniawan, T. P., dan SKM, M. K. 2014. Keefektivan Daya Bunuh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Musiam, S., Armianti, M., dan Putra, A. M. P. 2018. Uji biolarvasida ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), 55-63.
- Nita, O. 2013. Pemanfaatan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Batang Serai (*Andropogan nardus* L.) Untuk Insektisida Alami Pembasmi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*). *Skripsi thesis*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Noviati, W. dan Ramdhayani E. 2017. Efektivitas Daun Mimba dan Daun Jeruk Nipis Sebagai Insektisida Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*). *Seminar Nasional*. Universitas Samawa Sumbawa.

- Nurhaifah, D., dan Sukesu, T. W. 2015. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 9(3): 207-213.
- Okwu, D. E., Awurum, A. N., and Okoronkwo, J. I. 2007. Phytochemical composition and in vitro antifungal activity screening of extracts from citrus plants against *Fusarium oxysporum* of okra plant (*Hibiscus esculentus*). *Summa Phytopathol*, 30, 145-148.
- Pelczar, M.J. dan Chan ECS. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI-Press.
- Pohan, S. N. F. 2021. Analisis Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis dan Bahan Simpan Beras Terhadap Guna Mengendalikan Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [Jimtani]*, 1(4).
- Putri BE, Jiwintarum UY dan Danuyanti. 2017. Sediaan Spray Kombinasi Filtrat Rimpang Jeringo dan Serai Wangi Sebagai Insektisida Nabati terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Analis Biosains* 4(1): 2.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., dan Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining fitokimia ekstrak etil asetat kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 56-60.
- Putri, Z. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai Insektisida terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Prastiwi, Silvia, Sari, dan Ferdiansyah, Ferry. 2017. Review Artikel: Kandungan Dan Aktivitas Farmakologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.). Bandung : Universitas Padjadjaran. *Farmaka Suplemen*. Volume 15 Nomor 2.
- Prayudo, A.N., Novian, O., Setyadi, dan Antaresti. 2015. Koefisien Transfer Massa Curcumin Dari Temulawak, *Journal Ilmiah Widya Teknik*. Vol. 14 No. 01.
- Rukmana, R. 2003. *Jeruk Nipis : Prospek Agribisnis, Budidaya Dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sabarina, U 2021. Aktivitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Sebagai Insektisida Pada Kutu Rambut (*Pediculus Humanus Capitis*). *Diploma Thesis*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung.
- Sakan, G. Y. I., dan Yuliani, N. S. 2022. Pengaruh Ekstrak Metanol air *Chromolaena odorata* Terhadap Mortalitas Larva Lalat *Musca domestica*. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian* . Vol. 5, No. 1.

- Sanchez H.A., and Cappinera, J.L. 2017. *House Fly, Musca domestica Linneaus (Diptera:Muscidae)*. The Entomolgy and Nematology Departement. University of Florida: IFAS Extension. [https://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house\\_fly.HTM](https://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house_fly.HTM). Diakses pada tanggal 26 Januari 2023.
- Sari WR, Muryoto M, Kadarusno AH. 2017. Minyak Kenanga (*Canangium odoratum Baill*) Sebagai Repellent Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Sanitasi J Kesehatan Lingkungan*. 8(2):57.
- Sari, A.H., Hestiningih, R., Yuliawati, S., Martini. 2022. Pengaruh Ekstrak Bintaro (*Cerbera odollam gaertn*) Terhadap Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 10 (2) : 178-183.
- Sari, R.P., Hamidy, R., Warningsih, T. 2020. Efektivitas Insektisida Organik Dalam Pengendalian Lalat Rumah (*Musca domestica*) dan Bau Sampah Pada Tps Rajawali Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Pengetahuan*. 13 (1) : 97-108.
- Sarker, S. D., Z. Latif, dan A. I. Gray. 2008. *Natural Product Isolation*. Edisi II. New Jersey, USA: Humana Pres.
- Sastrohamidjojo, H. 2018. *Kimia dasar*. Yogyakarta : UGM Press.
- Saxena, M., Saxena, J., Nema, R., Singh, D., and Gupta, A. 2013. Phytochemistry of medicinal plants. *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*, 1(6), 168-182.
- Setiawati, Wiwin, Rini M, Neni G. dan Tati R. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- 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).
- Schoof, H. F. 1964. Laboratory culture of *Musca*, *Fannia*, and *Stomoxys*. *Bulletin of the World Health Organization*, 31(4), 539.
- Sitompul, A., Oemry, S., dan Pangestiningih, Y. 2014. Uji Efektivitas Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas *Leptocorisa acuta Thunberg*. (Hemiptera: Alididae) Pada Tanaman Padi (*Oryzae sativa L.*) di Rumah Kaca. *Jurnal Agroetnologi*. 2(3) : 1075-1080.
- Sopiah, B., Muliastari. 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.

- Sucipto C. D. 2011. *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Tomotake, H., Koga, T., Yamato, M., Kassa, A. and Ota, F. 2006. Antimicrobial activity of citrus fruits juices against *Vibrio* species. Iida Women's Junior College, Nagana, Japan, *Nutritional Science Vitamin*. 52(2): 157-160.
- Tyas, D. A. N., dan Ngadino, N. 2022. Toksisitas Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai Mat Elektrik terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 37-44.
- 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.
- Vazirianzadeh, B., Solary, S. S., Rahdar, M., Hajhossien, R., and Mehdinejad, M. 2008. Identification of bacteria which possible transmitted by *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in the region of Ahvaz, SW Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 1(1), 28-31.
- Wibaldus, A. J., dan Ardinarsih, P. 2016. Bioaktivitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes* Sp.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(1).
- Wiharyono, L. S., Nurdasmia, 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.
- World Health Organization. 2022. *Manual For Monitoring Insecticide Restitance In Mosquito Vectors And Selecting Appropriate Interventions*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051089>. Diakses pada tanggal 9 desember 2022.
- Yunita, JEA., NH. Suprpti, JS. Hidayat. 2009. Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan *Aedes aegypti* . *Hioma*. Vol. 11. No. 1 : 11-17.