

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas*) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP
MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Planococcus citri*) PADA
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

(Skripsi)

Oleh

Handyta Berlian P

2057061002



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas*) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP
MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Planococcus citri*) PADA
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

(Skripsi)

Oleh

Handyta Berlian P

2057061002



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas*) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP
MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Planococcus citri*) PADA
TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

**Oleh
Handyta Berlian P**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana Sains

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Lampung



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Planococcus citri*) PADA TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)

Oleh
Handyta Berlian P

Salah satu hama yang menyerang tanaman kopi adalah hama kutu putih (*Planococcus citri*) dan menyebabkan penurunan produktivitas kopi. Petani menggunakan insektisida sintetik dalam upaya pengendalian hama tanaman, namun memberi dampak berupa residu yang dihasilkan. Upaya untuk mengurangi dampak penggunaan insektisida sintetik adalah dengan memanfaatkan bahan alam yang bersifat ramah lingkungan. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia yang terkandung pada ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), mengetahui daya toksisitas ekstrak etanol daun jarak pagar sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama kutu putih tanaman kopi, mengetahui nilai LC_{50} ekstrak etanol daun jarak pagar, mengetahui morfologi perubahan kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar. Penelitian ini adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar (2%, 4%, 6%, 8%, 10%), kontrol (aquades). Faktor kedua adalah waktu pengamatan yang terdiri atas 6,12,24,48 dan 72 jam setelah perlakuan. Perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan dengan menggunakan 10 ekor imago kutu putih betina. Data mortalitas yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan uji lanjut Tukey menggunakan SPSS 24 dan analisis probit untuk mengetahui toksisitas ekstrak etanol daun jarak pagar dengan menghitung nilai LC_{50} . Hasil uji fitokimia menyatakan bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar mengandung flavonoid, tanin, saponin, terpenoid dan alkaloid yang bersifat toksik terhadap hama kutu putih. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi 10% ekstrak etanol daun jarak pagar menghasilkan mortalitas tertinggi sebesar 90%. Hasil uji ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap kutu putih didapatkan nilai LC_{50} adalah 8,03% pada paparan waktu 24 jam dan ditunjukkan perubahan morfologi tubuh yang menghitam dan lapisan lilin yang rusak.

Kata kunci : daun jarak pagar, kutu putih, insektisida, mortalitas, LC_{50}

ABSTRACT

Toxicity Test of Ethanol Extract of *Jatropha Leaves (Jatropha Curcas L.)* as A Vegetable Insecticide Against Mealybug (*Planococcus citri*) Mortality on Robusta Coffee(*Coffea canephora*) Plants

**By
Handyta Berlian P**

One of the pests that attack coffee plants is the mealybug (*Planococcus citri*) and causes a decrease in coffee productivity. Farmers use synthetic insecticides in an effort to control plant pests, but have an impact in the form of residues produced. Efforts to reduce the impact of using synthetic insecticides are to utilize natural ingredients that are environmentally friendly. One of the plants that can be used as a vegetable insecticide is jatropha leaves. This study aims to determine the phytochemical compounds contained in the ethanol extract of jatropha leaves (*Jatropha curcas* L.) determine the toxicity of jatropha leaves ethanol extract as a vegetable insecticide against the mortality of coffee plant mealybugs, determine the LC₅₀ value of jatropha leaf ethanol extract, determine the morphological changes in mealybug after giving *Jatropha curcas* leaf ethanol extract. This research is an experiment with a Randomized Group Design (RAG). The first factor is the concentration of jatropha leaf ethanol extract (2%, 4%, 6%, 8%, 10%), control (distilled water). The second factor is the observation time consisting of 6, 12, 24, 48 and 72 hours after treatment. The treatment was carried out as many as 4 repetitions using 10 female mealybug imago. Mortality data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at the 5% level and Tukey's further test using SPSS 24 and probit analysis to determine the effectiveness of the treatment. The results of the phytochemical test stated that the ethanol extract of *Jatropha* leaves contained flavonoids, tannins, saponins, terpenoids and alkaloids that were toxic to mealybugs. The results of the analysis showed that a 10% concentration of *Jatropha* leaves ethanol extract produced the highest mortality of 90%. The results of the test of *Jatropha* leaf ethanol extract against mealybugs obtained the LC₅₀ value is 8.03% at 24 hours exposure time and showed changes in blackened body morphology.

Keywords : jatropha leaves, mealybug, mortality, LC₅₀

Judul Skripsi : **UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN
JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*) SEBAGAI
INSEKTISIDA NABATI TERHADAP
MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Planococcus
citri*) PADA TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea
canephora*)**

Nama Mahasiswa : **Handyta Berlian P**

No. Pokok Mahasiswa : **2057061002**

Jurusan : **Biologi**

Progam Studi : **Biologi Terapan**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.
NIP 198804222015042001


Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.
NIP. 196405171988032001

2 Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
FMIPA Universitas Lampung


Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.
NIP.198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.



Sekretaris : Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.



Anggota : Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 09 Agustus 2024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Handyta Berlian P
NPM : 2057061002
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi saya yang berjudul :

“ UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Planococcus citri*) PADA TANAMAN KOPI ROBUSTA(*Coffea canephora*) “

Yang saya tulis baik data, pembahasan adalah benar karya saya sendiri berdasarkan informasi dan pengetahuan yang saya dapatkan. Skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman dan norma akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila dikemudian hari terdapat kecurangan pada skripsi saya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Bandar Lampung, 09 Agustus 2024
Yang Menyatakan



Handyta Berlian P
NPM. 2057061002

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di kota Bandar Lampung pada tanggal 06 Desember 2002 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Holdy Pakpahan dan Ibu Sanita. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Sukaraja pada tahun 2014. Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Xaverius Pringsewu Pada tahun 2017 dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2020 di SMA Fransiskus Bandar Lampung. Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa melalui Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai anggota Biro Divisi dan Kesekretariatan Logistik pada periode 2021 dan Persekutuan Oikumene Mahasiswa MIPA sebagai Koordinator Persekutuan umum pada periode 2022.

Penulis melakukan Kerja Praktik di Balai Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) pada awal tahun 2023 dengan judul **Isolasi Mikroorganisme Pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) Di Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik Bogor**. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidodadi, Kecamatan Waylima, Kabupaten Pesawaran pada bulan juni – agustus 2023.

PERSEMBAHAN

Shalom

Puji Syukur Kepada Tuhan Yesus Kristus

Segala Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat kasih dan karunia Tuhan yang selalu menyertai saya, sehingga saya diberi kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Saya mempersembahkan karya tulis ini sebagai tanda terima kasih saya kepada :

Kedua orang tua tercinta

Papa dan Mama yang selalu mendoakan dan selalu memberi semangat kepada saya sampai saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Kakak dan adik tercinta

Yang selalu menghibur dan memberi semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.

Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu dengan sabar dan ikhlas.

Sahabat perjuangan sebagai teman yang selalu menghibur, tempat bertukar cerita dalam suka maupun duka dan saling memberi semangat satu sama lain.

Almamater tercinta Universitas Lampung

MOTTO

Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang

(Amsal 23 : 18)

Tetapi kamu itu kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu.

(2 Tawarikh 15 : 7)

What God has for you, is for you. Trust His timing, trust His plan.

Whatever you ask in prayer, believe that you have received it and it will be yours

- Lee Mark-

God is saying to you, I never send you in a situation alone.

The Lord says, "Forget what happened before and do not think about the past. Look at the new thing I'm going to do. It is already happening. Don't you see it

Isaiah 43 : 18-19

Dan apabila kamu berseru dan datang untuk berdoa kepadaku, maka aku akan mendengarkan kamu.

(Yeremia 29 : 12)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat yang Tuhan beri, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Planococcus Citri*) Pada Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)**. Skripsi ini sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk dapat menyelesaikan sarjana sains di jurusan biologi.

Selama menyusun skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dan memberi semangat serta dukungan. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A I.P.M selaku Rektor Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si. selaku Kaprodi S1 Biologi Terapan FMIPA Unila dan Dosen Pembimbing I yang sangat baik hati dan sabar selama memberikan saran, nasihat, arahan, motivasi, bimbingan serta waktunya kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed. selaku dosen pembimbing II yang baik hati dan telah membimbing dengan sabar dan memberi ilmu, saran dan arahan serta waktunya selama proses penyelesaian skripsi.
6. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan selama proses penulisan skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Papa dan Mama yang selalu mendoakan dan mendukung saya dengan sepenuh hati
8. Adik tercinta Handsand, Palma dan Hughes yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Opung, bou dan keluarga yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
10. Bude Eni dan Pakde dan seluruh pihak yang terlibat yang telah penulis repotkan selama proses penelitian
11. Kak Arnold, Kak Putri dan Iis sebagai tempat bertukar cerita, memberi motivasi dan dukungan selama penulis menyelesaikan skripsi.
12. Sahabat tercinta Yosefin Tanti Melinda sebagai seorang sahabat untuk bercerita dalam suka maupun duka dan selalu memberi semangat selama penulis menyelesaikan skripsi.
13. Sahabat perjuangan Khatarina, Aliya, Alvina, Nofa, Lela, Lutfiah dan Aina yang selalu memberi dukungan, semangat, tempat bertukar cerita, serta kebersamaannya selama menjalankan perkuliahan sampai ditahap penulisan skripsi ini.
14. Adik hasian Eva Silaban dan Tasya Manuella yang memberi semangat, menghibur dan penulis repotkan selama proses penelitian.
15. Serta kepada teman seperjuangan biologi 2020 sebagai teman seperjuangan selama melaksanakan perkuliahan ini.

Bandar Lampung, 09 Agustus 2024
Penulis

Handyta Berlian P

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| COVER | i |
| ABSTRAK | iv |
| DAFTAR ISI | xiv |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.3 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.4 Kerangka Pemikiran | 5 |
| 1.5 Hipotesis..... | 6 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1. Hama Pada Tanaman..... | 7 |
| 2.2 Kutu Putih Pada Tanaman Kopi | 7 |
| 2.2.1. Morfologi Kutu Putih (<i>Planococcus citri</i>)..... | 7 |
| 2.2.2. Klasifikasi Kutu Putih (<i>Planococcus citri</i>)..... | 9 |
| 2.2.3 Siklus Hidup Kutu Putih..... | 9 |
| 2.2.4 Serangan Kutu Putih Pada Tanaman Kopi..... | 10 |
| 2.3 Tanaman Jarak Pagar..... | 11 |
| 2.3.1 Deskripsi Tanaman Jarak Pagar | 11 |
| 2.3.2 Klasifikasi Tanaman Jarak Pagar | 13 |
| 2.4 Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tanaman Jarak Pagar..... | 13 |
| 2.5 Insektisida Nabati | 14 |
| 2.6 Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)..... | 15 |
| 2.6.1 Deskripsi Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>) | 15 |
| 2.6.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>) | 15 |
| III. METODE PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Waktu dan Tempat..... | 18 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 18 |
| 3.3 Rancangan Penelitian | 19 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.4 | Prosedur Penelitian | 19 |
| 3.4.1. | Persiapan bahan baku daun Jarak Pagar..... | 19 |
| 3.4.2. | Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar | 19 |
| 3.4.3. | Pembuatan Larutan Uji..... | 20 |
| 3.4.4 | Uji Fitokimia Ekstrak Daun Jarak Pagar | 20 |
| 3.4.5 | Uji Toksisitas | 21 |
| 3.5 | Analisis Data | 22 |
| 3.6 | Diagram Alir Penelitian | 22 |
| IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN | 23 |
| 4.1 | Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar | 23 |
| 4.2 | Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar Terhadap Mortalitas Kutu Putih | 25 |
| 4.3 | Analisis Probit LC ₅₀ Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar | 30 |
| 4.4 | Perbedaan Morfologi Kutu Putih Sebelum Dan Setelah Perlakuan..... | 31 |
| V. | KESIMPULAN | 35 |
| 5.1 | Kesimpulan | 35 |
| 5.2 | Saran | 36 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 37 |
| | LAMPIRAN..... | 42 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun jarak pagar | 22 |
| 2. Hasil uji <i>two way Analysis of Variance</i> (ANOVA) pengaruh ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap hama kutu putih pada konsentrasi dan waktu berbeda | 27 |
| 3. Hasil uji lanjut mortalitas kutu putih berdasarkan pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar | 27 |
| 4. Nilai LC ₅₀ ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap mortalitas hama kutu putih | 30 |
| 5. Morfologi kutu putih setelah perlakuan pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar | 32 |
| 6. Jumlah mortalitas Imago kutu putih betina | 44 |
| 7. Analisis mortalitas kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar pada perlakuan 6 jam..... | 45 |
| 8. Analisis mortalitas kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar pada perlakuan 12 jam | 46 |
| 9. Analisis mortalitas kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar pada perlakuan 24 jam..... | 46 |
| 10. Analisis mortalitas kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar pada perlakuan 48 jam..... | 47 |
| 11. Analisis mortalitas kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar pada perlakuan 72 jam | 48 |
| 12. Probit LC ₅₀ waktu 6 jam..... | 49 |
| 13. Probit LC ₅₀ waktu 12 jam..... | 50 |
| 14. Probit LC ₅₀ waktu 24 jam..... | 51 |
| 15. Probit LC ₅₀ waktu 48 jam..... | 52 |
| 16. Probit LC ₅₀ waktu 72 jam..... | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kutu putih betina dan kutu putih jantan..... | 8 |
| 2. Siklus hidup kutu putih | 10 |
| 3. Batang tanaman kopi yang terserang kutu putih | 11 |
| 4. Daun jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i>) | 12 |
| 5. Struktur kimia senyawa flavonoid | 14 |
| 6. Morfologi tanaman kopi | 16 |
| 7 Diagram alir penelitian..... | 22 |
| 8. Persentase mortalitas kutu putih berdasarkan waktu pengamatan | 26 |
| 9. Morfologi kutu putih sebelum diberi perlakuan ekstrak | 32 |
| 10. Daun jarak pagar | 42 |
| 11. Penjemuran daun jarak pagar | 42 |
| 12. Pengovenan daun jarak pagar | 42 |
| 13. Simplisia daun jarak pagar | 42 |
| 14. Ekstrak etanol daun jarak pagar | 42 |
| 15 Penyaringan ekstrak | 42 |
| 16. Maserasi ekstrak etanol daun jarak pagar | 43 |
| 17. Ekstrak etanol daun jarak pagar | 43 |
| 18. Hasil Uji fitokimia senyawa tanin | 43 |
| 19. Hasil Uji fitokimia senyawa alkaloid..... | 43 |
| 20. Hasil Uji fitokimia saponin | 43 |
| 21. Hasil Uji fitokimia flavonoid | 43 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menduduki Peringkat ke-4 sebagai negara produsen biji kopi di dunia setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia. Pada tahun 2022 Jumlah produksi tanaman kopi mencapai 793.193 Ton. Nilai ekspor tanaman kopi selama enam tahun terakhir berkisar antara 18 hingga mencapai 31% dan nilai impor kopi berkisar 57%. Produksi kopi di Indonesia didominasi oleh Perkebunan Rakyat (PR) dengan kontribusi sebesar 99,33% dan Perkebunan Besar (PB) sebesar 0,67%. Beberapa waktu terakhir, perkembangan produksi kopi untuk luas areal produksi dan produktivitas mengalami fluktuatif termasuk Provinsi Lampung dengan luas 156.460 Ha (Direktorat Jendral Kementerian Pertanian, 2022).

Tanaman kopi tergolong dalam genus *Coffea*. Kopi tergolong sebagai tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Tanaman kopi tumbuh pada kondisi tanah subur di dataran tinggi, terletak pada ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Berdasarkan data Statistik Perkebunan Provinsi Lampung, produksi kopi di Provinsi Lampung yakni 116 281,00 ton/ tahun (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2021).

Permasalahan utama yang menyebabkan penurunan kualitas pada tanaman kopi disebabkan oleh adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terhadap

tanaman terjadi pada fase perbenihan dan penyimpanan. Organisme yang menyerang tanaman kopi berasal dari golongan hama, penyakit dan gulma. Jenis OPT yang menyerang yakni hama penggerek buah kopi, hama penggerek cabang dan ranting, hama kutu hijau, kutu putih, penyakit karat daun dan nematoda akar (Harni dkk., 2018).

Salah satu hama yang menyerang tanaman kopi adalah hama kutu putih (*Planococcus citri*). Maharani dkk. (2016) melaporkan bahwa pada tahun 2009 kutu putih menyebar ke Jawa Tengah, Yogyakarta, Riau, Kalimantan, Sulawesi Utara termasuk Lampung. Hama kutu putih menjadi hama penghisap yang menyerang tanaman kopi dan kakao yang sulit dikendalikan dan merugikan bagi petani. Hama kutu putih menyerang bagian daun, batang dan cabang tanaman. Kutu putih hidup secara berkelompok dan menyerang seluruh bagian tanaman dari buah hingga pucuk tanaman yang ditandai oleh gumpalan benang lilin berwarna putih pada permukaan buah.

Kutu putih menyerang tanaman kopi dengan cara menghisap cairan pada bagian daun, batang tanaman, dan buah dengan cara menusukkan alat mulut ke dalam jaringan epidermis daun atau buah, saat menghisap cairan mulut kutu menginjeksikan racun ke dalam jaringan tanaman. Gejala yang timbul akibat serangan kutu putih berupa bentuk pucuk daun mengkerdil dan daun mengkerut menyerupai bunga. Serangan yang ditimbulkan menjadi faktor penurunan mutu kopi dan menyebabkan kehilangan hasil produksi sebesar 30 hingga 80% (Hariyanto dkk., 2020).

Upaya pengendalian hama kutu putih yang dilakukan oleh petani adalah dengan menggunakan insektisida sintetik. Karena memiliki kelebihan dapat diaplikasikan dengan mudah dan dalam areal yang luas, sehingga dinilai efektif dan praktis terhadap pengendalian hama (Kementrian Pertanian, 2020).

Penggunaan insektisida sintetik secara berlebih memberi dampak buruk terhadap lingkungan karena memiliki residu yang tinggi baik didalam tanaman atau tanah sehingga mengganggu lingkungan (Fachruddin, 2018). Dalam upaya meminimalisir penggunaan insektisida sintetik, diperlukan alternatif berupa pemanfaatan bahan alam sebagai insektisida nabati dapat menjadi alternatif karena bersifat ramah lingkungan. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati yaitu tanaman jarak pagar.

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*) merupakan tanaman yang sudah dikenal luas oleh masyarakat sebagai tanaman pembatas. Tanaman ini tergolong jenis tanaman semak, tumbuh dengan cepat, dapat hidup pada kondisi tanah kering dan curah hujan yang rendah. Tanaman Jarak Pagar banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bahan bakar minyak (biodiesel) sebagai alternatif pengganti minyak bumi (Kementrian Pertanian, 2023).

Pemanfaatan jarak pagar (*J.curcas*) sebagai bahan sandang salah satunya bagian daun. Jarak pagar (*J.curcas*) tergolong sebagai tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti polifenol, tanin dan polisakarida dan latex yang dapat menghambat serangan hama tanaman (Guranda dan Maulanza, 2016). Jarak Pagar mengandung senyawa seperti saponin, tanin, dan flavonoid yang bersifat racun terhadap serangga yang mampu dijadikan sebagai antibakteri, senyawa antibakteri yang diperoleh dari proses ekstraksi menggunakan metode maserasi (Adibah dkk., 2023).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui senyawa fitokimia yang terkandung pada ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L).
2. Mengetahui daya toksisitas ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap mortalitas hama kutu putih (*Planococcus citri*) tanaman kopi (*Coffea canephora*).
3. Mengetahui efektivitas (nilai LC_{50}) ekstrak etanol daun jarak pagar. (*Jatropha curcas* L).
4. Mengetahui perubahan morfologi kutu putih setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L).

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan bahan alam sebagai insektisida nabati yang bersifat ramah lingkungan terhadap mortalitas hama kutu putih tanaman kopi .

1.4 Kerangka Pemikiran

Tanaman kopi menjadi salah satu tanaman komoditas ekspor di Provinsi Lampung karena memiliki nilai penjualan yang tinggi. Data statistik perkebunan menyatakan kopi memiliki penjualan tertinggi karena memiliki aroma dan cita rasa yang kuat, namun beberapa waktu terakhir terjadi penurunan kualitas kopi yang disebabkan oleh serangan hama.

Salah satu hama yang menyerang tanaman kopi adalah hama kutu putih yang terletak pada batang tanaman kopi. Kutu Putih (*P.citri*) menyerang dengan cara menghisap cairan tumbuhan yang menyebabkan pertumbuhan pada tanaman terhambat. Kerusakan yang disebabkan oleh kutu putih (*P. citri*) ditandai dengan kerontokan pada daun, klorosis, daun kerdil dan malformasi daun hingga menyebabkan kematian pada tanaman.

Serangan hama pada tanaman kopi dikendalikan menggunakan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik secara terus-menerus menimbulkan efek negatif dari residu yang dihasilkan. Salah satu pengendalian hama yang aman dan bersifat ramah lingkungan adalah dengan memanfaatkan bahan alami seperti jarak pagar sebagai insektisida nabati.

Tanaman jarak pagar dapat dijadikan sebagai insektisida nabati, karena mengandung senyawa yang tidak disukai oleh serangga seperti flavonoid, saponin dan tanin yang bersifat toksik terhadap serangga karena memiliki aroma yang tajam dan rasa pahit yang tidak disukai serangga. Senyawa yang terkandung pada daun jarak pagar mengandung latex yang merupakan senyawa sekunder yang memiliki sifat antimikroba yang kuat.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar dan kontrol negatif. Faktor kedua adalah waktu pengamatan yang terdiri atas 6,12,24,48 dan 72 jam.

Pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap kutu putih dilakukan dengan perlakuan perendaman batang tanaman kopi pada larutan ekstrak etanol daun jarak pagar. Bagian batang tanaman kopi robusta dikeringkan dan diletakkan kutu putih. Uji mortalitas kutu putih dilakukan pada pengamatan 6, 12, 24, 48 dan 72 jam. Uji tukey dilakukan untuk mengetahui perbedaan jumlah serangga yang mati. Setelah perlakuan ditentukan nilai LC_{50} menggunakan analisis probit menggunakan aplikasi SPSS 24 untuk mengetahui konsentrasi yang efektif dalam mematikan 50% hama kutu putih. Ekstrak etanol daun jarak pagar diharapkan dapat menjadi insektisida nabati yang efektif terhadap pengendalian hama kutu putih yang menyerang tanaman kopi dan bersifat ramah lingkungan.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar maka semakin tinggi mortalitas terhadap hama kutu putih.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hama Pada Tanaman

Hama merupakan organisme yang aktivitas hidupnya menimbulkan kerugian secara ekonomis bagi manusia. Hama dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem alami atau menjadi agen penyebaran penyakit bagi tumbuhan (Ramadhan dkk., 2020).

Hama yang menyerang tanaman merupakan salah satu penyebab penurunan produksi dan produktivitas kopi di Indonesia. Pengertian hama dalam arti luas adalah semua bentuk gangguan baik pada manusia, ternak dan tanaman. Pengertian hama dalam arti sempit berkaitan dengan budidaya tanaman adalah semua aktivitas hewan yang dapat merusak tanaman hingga menyebabkan kerugian secara ekonomi. (Manopo dkk., 2021).

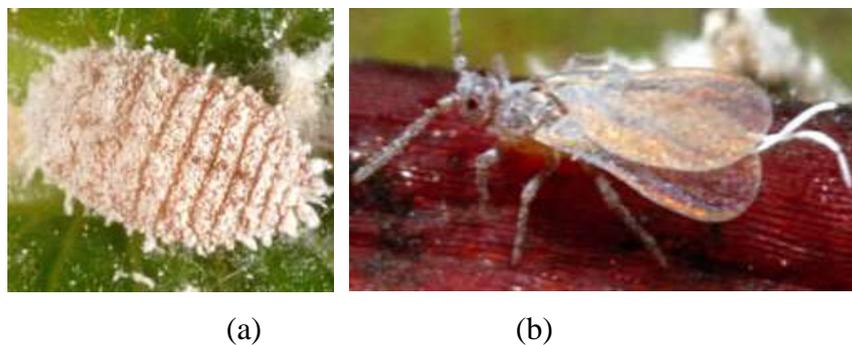
2.2. Kutu Putih Pada Tanaman Kopi

2.2.1. Morfologi Kutu Putih (*Planococcus citri*)

Berdasarkan jenis kelamin, kutu putih betina dan jantan dewasa memiliki bentuk tubuh yang berbeda. Kutu putih betina memiliki tubuh oval dan tidak bersayap. Warna tubuh putih, putih kekuningan yang dilapisi oleh filamen lilin pada sekitar tubuh dan berukuran lebih panjang. Kutu putih jantan memiliki dua

benang lilin yang menonjol ke belakang, kutu jantan memiliki sayap sehingga mampu terbang ke tanaman inang untuk melakukan persilangan untuk melakukan persilangan.

Kutu putih memiliki panjang 3 mm, bagian tubuh dilapisi oleh lilin yang bertepung dengan jumlah 14-18 pasang (Apriliyani., 2016). Morfologi kutu putih betina dan jantan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kutu putih betina (a) dan kutu putih jantan (b)
(Watson, 2016)

Kutu putih (*P. citri*) mudah beradaptasi dan merusak tanaman dalam berbagai kondisi serta dapat berkembang biak dengan cepat. Morfologi kutu putih (*P. citri*) memiliki 18 pasang flamen lilin pendek dengan struktur yang kuat disepanjang tepi. Pada kutu putih betina bentuk tubuh lonjong dengan Panjang mencapai 1,6 – 3,2 mm memiliki lebar 1,2 -2,0 mm. Kutu putih jantan memiliki sepasang sayap untuk terbang menuju tanaman inang dan melakukan persilangan. (Watson, 2016).

Kutu dewasa memiliki bentuk oval datar, di sepanjang tepi badan kutu terdapat duri dari bahan sejenis lilin dan duri pada bagian pangkal dengan panjang mencapai dua kali dari Panjang duri lainnya. Terdapat kantong yang terbuat dari bahan yang

menyerupai benang-benang lilin halus yang terdapat di belakang tubuh kutu betina yang berfungsi untuk menyimpan telur. Kutu Betina mampu menghasilkan 300 butir telur dan diletakkan pada bagian tanaman.

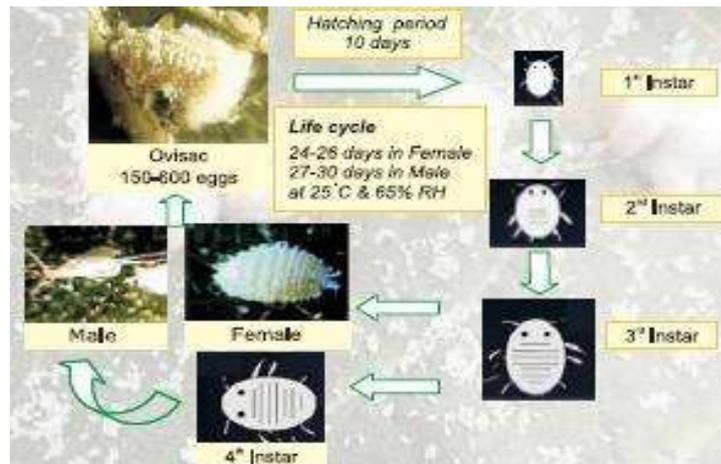
2.2.2. **Klasifikasi Kutu Putih (*Planococcus citri*)**

Klasifikasi Kutu Putih menurut Kalshoven, 1981 adalah sebagai berikut

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Hemiptera
Famili : Pseudococcidae
Genus : *Planococcus*
Spesies : *Planococcus citri*

2.2.3. **Siklus Hidup Kutu Putih**

Kutu putih yang baru beranjak dewasa mengembangkan sayap dengan bagian tubuh yang diselubungi oleh lilin. Lama hidup kutu putih betina dan jantan berbeda, serta kondisi lingkungan dan faktor tertentu. Kutu putih jantan memiliki waktu hidup yang lebih pendek yakni berkisar 9 -17 hari kutu putih betina memiliki waktu hidup yang lebih panjang mencapai 37-74 hari (Arfianto, 2018). Siklus hidup kutu putih dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup kutu putih (Tanwar *et al.*, 2010)

Gambar 2 menyatakan siklus hidup kutu putih berkisar antara 24 – 26 hari untuk kutu putih betina dan 27 – 30 hari untuk kutu putih jantan. Masa inkubasi telur selama 10 hari dengan menghasilkan 150 – 600. Larva kutu putih berkembang melalui 4 instar yang semakin besar selama 1 bulan.

2.2.4. Serangan Kutu Putih Pada Tanaman Kopi

Kutu putih (*P. citri*) menyerang tumbuhan dengan cara memasukkan bagian mulut menggunakan penghisap berukuran panjang ke dalam jaringan tanaman dan menghisap getah. Gejala yang ditimbulkan berupa reaksi zat racun yang menyebabkan kerusakan yang cukup parah sehingga menghambat pertumbuhan pada tanaman. Kutu putih menyerang tanaman dengan mengeluarkan zat menyerupai serat kapas. Serangan yang ditimbulkan kutu putih pada batang kopi ditandai dengan tanda panah yang terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Batang tanaman kopi yang terserang kutu putih
(Dokumentasi Pribadi,2023)

Proses penularan hama kutu putih dibagi menjadi beberapa periode yaitu periode sebelum akuisisi, posakuisisi dan inokulasi. Hal yang mempengaruhi untuk mengambil virus dalam tingkat keberhasilan penularan pada tanaman antara lain, ketersediaan virus dalam jaringan tanaman, lamanya inokulasi dan periode laten pada tanaman serta banyaknya jumlah kutu yang infeksi (Nuraeni dkk., 2016).

2.3. Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

2.3.1. Deskripsi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Jarak pagar (*Jatropha curcas*) sudah lama dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman pembatas, tanaman obat dan penghasil minyak untuk lampu. Tanaman jarak pagar dapat tumbuh didaerah tropis dengan curah hujan 200-2000 mm/tahun. Tanaman jarak pagar dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan pH 5,5-6,5. (Direktorat Jenderal Perkebunan., 2013). Morfologi daun jarak pagar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Daun jarak pagar (*Jatropha curcas*)
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Jarak pagar (*J. curcas*) memiliki tinggi 1-7 m, bentuk cabang yang tidak teratur (Riani, 2018). Bentuk perakaran yang dipengaruhi oleh perbanyakan yang menghasilkan perakaran tunggang yang kuat. Tanaman jarak pagar memiliki batang berbentuk silinder, jika mengalami perlukaan akan mengeluarkan getah dan memiliki bentuk percabangan yang tidak teratur. Batang tanaman berwarna abu-abu atau coklat pucat. Jarak pagar memiliki bentuk daun tunggal berlekuk, bersudut 3-5, tulang menjari dengan 5-7 tulang utama. Jarak pagar (*J. curcas*) memiliki bentuk bunga berkelamin tunggal, bunga jantan memiliki 8-10 tangkai sari dengan kepala sari berwarna kekuningan. Bunga betina memiliki 3 tangkai putik, berwarna hijau (Maftuchah dan Zainnudin, 2018).

2.3.2. Klasifikasi Tanaman Jarak Pagar

Klasifikasi tanaman jarak pagar menurut (Cronquist, 1981) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : *Jatropha*

Spesies : *Jatropha curcas* L.

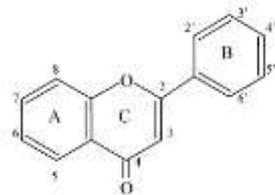
2.4. Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tanaman Jarak Pagar

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang terdapat dalam suatu organisme yang tidak terlihat secara langsung dalam proses pertumbuhan, perkembangan atau reproduksi organisme. Senyawa ini berfungsi sebagai bentuk pertahanan diri terhadap predator, kompetitor (Herbert, 1996).

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan tetapi tidak memiliki fungsi langsung pada fotosintesis, respirasi, transportasi zat terlarut, translokasi, sintesis protein, asimilasi nutrient, diferensiasi, pembentukan karbohidrat, protein dan lipid (Nuraeni., 2021). Senyawa kimia dalam tumbuhan merupakan hasil metabolisme sekunder dari tumbuhan yang memiliki jumlah serta jenis yang bervariasi. Senyawa metabolit sekunder dikelompokkan menjadi beberapa golongan berdasarkan struktur kimia yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, tanin, steroid dan triterpenoid. (Chatri, 2022).

Salah satu senyawa metabolit sekunder adalah flavonoid yang ditemukan pada daun jarak pagar. Flavonoid berfungsi sebagai penangkal radikal

hidroksil dan superoksida dan melindungi membran lipid dari aktivitas berbahaya Ilyas (2013). Berdasarkan struktur kimia flavonoid terdiri dari ikatan rangkap antara posisi 2' dan 3', serta memiliki keton pada posisi 4. Sebagian besar flavon memiliki gugus hidroksil pada posisi 5 yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur kimia Flavonoid (Cushnie and Lamb, 2005).

2.5. Insektisida Nabati

Insektisida nabati merupakan pestisida yang memanfaatkan bahan alam seperti tumbuhan atau tanaman sebagai alternatif untuk mengatasi hama yang menyerang tanaman Supriadi (2013). Penggunaan tumbuhan sebagai insektisida nabati memiliki keunggulan seperti mudah terurai oleh sinar matahari dan tidak menyebabkan gangguan terhadap lingkungan karena tidak meninggalkan residu. Pengendalian hama menggunakan insektisida nabati bersifat ramah lingkungan karena bersifat membunuh, menarik (*attractant*), menolak (*repellent*), racun (*toxicant*), dan menghambat pertumbuhan (Sitohang dkk., 2015)

Senyawa pada insektisida nabati dapat merusak hama dengan cara menghambat hama dan merusak perkembangan telur, larva, pupa dari serangga hama yang menyebabkan komunikasi pada serangga hama terganggu yang menghambat komunikasi antar serangga dapat menghambat reproduksi serangga hama betina serta penurunan nafsu makan pada serangga, kondisi ini menyebabkan penurunan kemampuan serangga dan terjadi pengusiran serangga. (Sumartini, 2016).

Insektisida nabati merupakan senyawa organik dan mikroba yang bersifat antagonis terhadap hama dan penyakit yang menyerang tanaman dan mudah tergradasi di alam. Insektisida berbahan aktif tunggal yang berfungsi sebagai penghambat nafsu makan, menghambat perkembangan, dan memberi pengaruh langsung sebagai racun dan mencegah peletakkan telur (Istiqomah dan Kusumawati., 2022).

2.6. Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

2.6.1. Deskripsi Kopi Robusta(*Coffea canephora*)

Kopi robusta merupakan tanaman komoditas yang banyak dijumpai di Lampung, dan ditanam pada ketinggian lebih dari 700 m di atas permukaan laut. Tanaman kopi merupakan termasuk jenis tanaman dikotil dan berakar tunggang. Tanaman Kopi tidak dapat tumbuh dan mampu berproduksi pada setiap dataran dan hanya lokasi tertentu yang dapat ditanami oleh kopi (Permana dan Masrillurrahman., 2021). Kopi robusta memiliki lima jenis cabang tanaman yaitu cabang primer, sekunder, reproduksi, cabang balik dan cabang kipas. Tanaman kopi dapat tumbuh hingga ketinggian 5 meter dan mempunyai dua tipe cabang yang tumbuh. (Muliani dkk., 2018).

2.6.2. Morfologi Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Morfologi tanaman kopi robusta secara umum adalah daun tanaman kopi tumbuh pada batang, cabang dan ranting yang tersusun secara berdampingan. Ukuran daun pada tanaman kopi robusta lebih tebal dan lebih besar disbanding jenis kopi lainnya, daun pada tanaman kopi robusta tumbuh berhadapan dengan bagian batang, cabang dan ranting. Morfologi tanaman kopi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Morfologi tanaman kopi robusta (Dokumentasi Pribadi, 2024)

Bagian dari kulit biji memiliki bentuk selaput tipis berwarna hijau yang membalut bakal biji. Umumnya tanaman kopi berbunga memasuki usia 2 tahun. Tanaman kopi memiliki diameter bunga 0,721-2,96 mm, bagian dari bunga tanaman kopi. Pada bunga tanaman kopi terdapat tabung yang panjangnya sekitar 1,5 cm dan memiliki putik yang bercabang dua dan menjulang jauh dari benang sari (Nurawan dkk., 2022).

2.6.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Pertumbuhan dan produksi tanaman kopi dikendalikan oleh kondisi lingkungan berupa ketinggian tempat, curah hujan, kondisi tanah dan penyinaran matahari. Variabel ini berpengaruh terhadap pertumbuhan kopi yang tumbuh optimum pada ketinggian lebih dari 1000 m di atas permukaan laut. Curah hujan berpengaruh terhadap ketersediaan air yang sangat dibutuhkan tanaman. Habitat tanaman kopi dengan kelembaban yang tinggi. Kopi tumbuh optimum di daerah dengan curah hujan 2.000- 3.300 mm/tahun. (Nurawan dkk., 2022).

Kopi robusta tumbuh pada tanah dengan pH berkisar antara 5,5 – 6,5. Hal terpenting adalah tanah untuk tanaman kopi harus bertekstur remah. Hal ini bertujuan agar drainase tanah berlangsung dengan baik dan agar akar dapat berkembang masuk untuk mencari sumber air pada musim kemarau. Air yang menggenang karena drainase buruk dapat merusak akar dan menghambat penyerapan air dan unsur hara.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – April 2024. Pembuatan ekstrak etanol daun jarak pagar dilakukan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, sedangkan uji toksisitas dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas plastik, gelas ukur, tampah, blender, pipet tetes, corong yang dilapisi kertas saring untuk memisahkan endapan dan larutan, botol gelap yang digunakan untuk maserasi, alat tulis, tabung reaksi, timbangan, kamera HP, batang pengaduk, *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dan larutan, *gloves* dan kuas untuk peletakan kutu putih pada batang kopi, label, aluminium foil, kain kasa, kuas dan toples.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jarak pagar, aquades, bagian batang tanaman kopi yang bebas hama, pelarut etanol 96%, imago kutu putih betina, pereaksi warna yang digunakan untuk uji fitokimia berupa Serbuk Mg + HCl, larutan FeCl₃, serbuk magnesium.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar dan kontrol negatif, Faktor kedua adalah waktu pengamatan yang terdiri atas 6, 12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Serangga uji yang digunakan 10 ekor imago kutu putih betina.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan bahan baku daun Jarak Pagar

Sebanyak 5 kg daun jarak pagar dicuci bersih dan diiris tipis. Daun jarak pagar dijemur secara dikering anginkan ditempat yang tidak terpapar sinar matahari. Daun jarak pagar dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan saringan untuk mendapatkan bubuk sebagai bahan pembuatan ekstrak etanol daun jarak pagar.

3.4.2. Pembuatan ekstrak etanol daun jarak pagar

Metode ekstraksi yang digunakan berupa maserasi yang dilakukan di suhu ruang untuk mencegah penguapan pelarut secara berlebihan karena faktor suhu dan dilakukan pengadukan selama 15 menit menggunakan pelarut etanol selama 3 x 24 jam (Ariyanti dkk., 2017) . Sebanyak 400 g serbuk daun jarak pagar direndam menggunakan 4L pelarut etanol 96%. Larutan ditutup menggunakan plastik wrap yang bertujuan agar pelarut yang digunakan tidak menguap sebelum waktu penyaringan, sedangkan pengadukan bertujuan supaya kandungan pada bahan tercampur sempurna. Setelah maserasi selama 3 x 24 jam ekstrak etanol daun jarak pagar disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan

cairan dan endapan yang dihasilkan. Ekstrak etanol daun jarak pagar diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk mendapat hasil akhir dalam bentuk pasta.

3.4.3. Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji dilakukan dengan mengencerkan ekstrak etanol daun jarak pagar menggunakan aquades. Konsentrasi perlakuan larutan yang digunakan menggunakan metode Hammado dkk (2023). Konsentrasi yang dibuat berupa Kontrol (P0) 0%; P(1) 2%; P(2) 4%; P(3) 6%; P(4) 8%; (P5) 10% .

3.4.4. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar

Uji fitokimia ekstrak etanol daun jarak pagar dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak etanol daun jarak pagar seperti flavonoid, tanin. Uji flavonoid dilakukan menggunakan metode Zirconia (2015) dan Uji Tanin, saponin dilakukan menggunakan metode Tasmin dkk. (2014).

1. Uji Flavonoid dilakukan dengan dua pengujian berupa kontrol dan sampel uji. Uji Flavonoid dilakukan dengan menambahkan 2 mL ekstrak etanol daun jarak pagar pada masing-masing tabung reaksi yang ditambahkan serbuk magnesium dan 2-4 tetes HCl pekat, lalu dihomogenkan perlahan. Sampel Positif ditandai dengan terbentuknya warna merah yang menandai sampel mengandung flavonoid.
2. Uji Tanin dilakukan dengan dua pengujian berupa kontrol dan penambahan bahan pada sampel. Uji tanin dilakukan dengan menambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 ke dalam 1 mL ekstrak

etanol daun jarak pagar. Sampel positif ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hitam kebiruan.

3. Uji Saponin dilakukan dengan dua pengujian berupa kontrol dan penambahan bahan . Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 5 mL aquades pada 0,5 mL ekstrak etanol daun jarak pagar kemudian dihomogenkan selama 30 detik. Sampel positif ditandai dengan timbulnya busa.
4. Uji Alkaloid dilakukan dengan cara menambahkan 5 tetes kloroform dan 5 tetes pereaksi Mayer ke dalam 0,5 mL sampel. Sampel positif ditandai dengan adanya endapan putih kecoklatan.

3.4.5. Uji Toksisitas

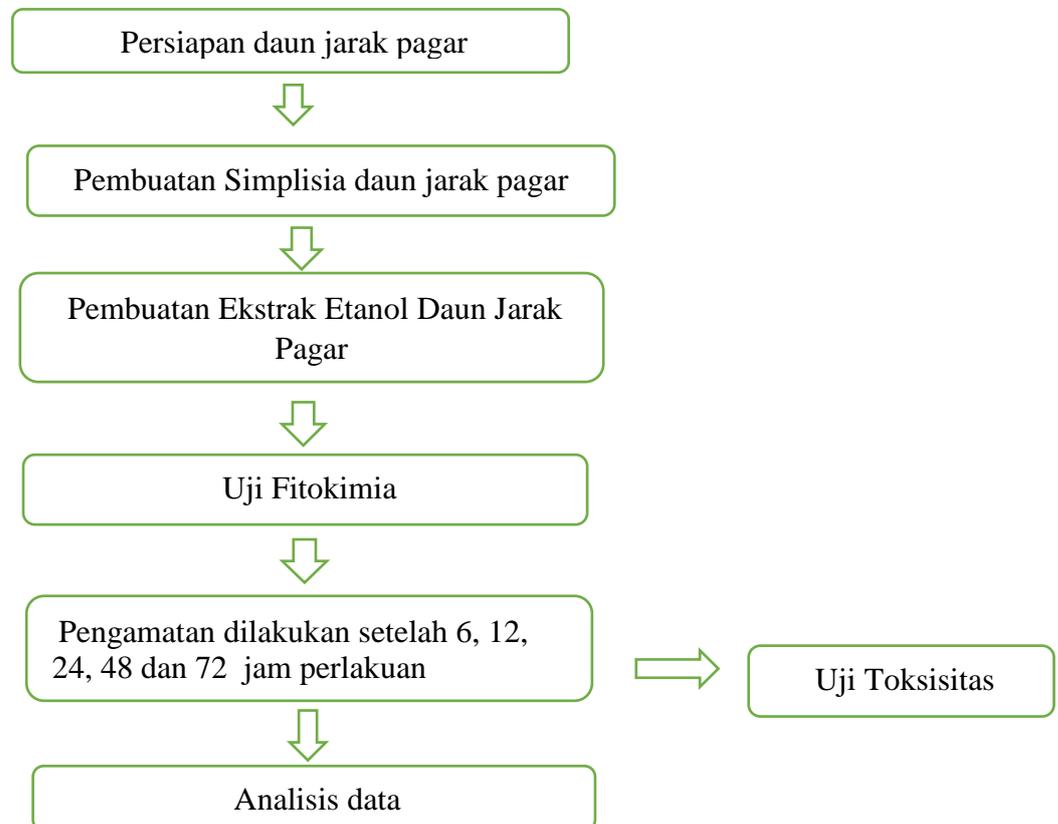
Uji toksisitas dilakukan dengan memberikan perlakuan pada batang kopi yang tidak terserang hama. Perlakuan uji dengan cara merendam bagian batang tanaman kopi ke dalam larutan ekstrak etanol daun jarak pagar selama 5 menit. Batang kopi yang telah diberi perlakuan berupa perendaman perlakuan perendaman dikeringkan menggunakan tisu. Imago kutu putih (*P.citri*) diletakkan diatas batang kopi sebanyak 10 ekor. Pengamatan mortalitas kutu putih dilakukan selama 6,12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Percobaan dilakukan masing-masing sebanyak 4 kali ulangan.

3.5. Analisis Data

Data mortalitas yang diperoleh dianalisis menggunakan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan Uji lanjut dengan uji Tukey menggunakan aplikasi SPSS 24. Analisis probit mortalitas dilakukan untuk menentukan nilai LC_{50} .

3.6. Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) mengandung senyawa tanin, saponin, flavonoid, terpenoid dan alkaloid.
2. Ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki daya toksisitas 90% sebagai insektisida nabati dalam mematikan hama kutu putih (*Planococcus citri*)
3. Ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap hama kutu putih (*Planococcus citri*) didapat nilai LC_{50} 8,03% setelah waktu 24 jam .
4. Perubahan morfologi kutu putih (*Planococcus citri*) setelah pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) menunjukkan perubahan berupa warna tubuh semakin menggelap dan berkurangnya lapisan lilin.

5.2. Saran

Adapun saran penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaplikasian ekstrak etanol daun jarak pagar perlu dilakukan pada serangga lain.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis senyawa fitokimia secara kuantitatif menggunakan analisis GC-MS untuk mengetahui senyawa paling efektif yang dapat mematikan kutu putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah F, Fauzi T.M, Haryanto H. 2023. Konsentrasi Pestisida Nabati Ekstrak Daun Jarak Pagar Terhadap Hama Ulat Bawang Merah *Spodoptera exigua*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agro Komplek*. 2(1) : 91-99.
- Ajjjah, Rosa O. H, Aidawati N. 2024. Pestisida Nabati Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Mortalitas Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 7(1).
- Amini, H. M., Tivani, I., & Santoso, J. 2019. Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstraksi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama*, 9, 1–9.
- Apriliyani. 2016. Pengembangan Insektisida Nabati Dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia Maculata*, Hbr.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih (*Planococcus Citri*, Risso.) Pada Tanaman Kopi (*Coffea Robusta*, L.) Tesis . Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Lampung.
- Arifianto F. 2018. Pengendalian Hama Kutu Putih (*Bemisia tabaci*) Pada Buah Sirsak Dengan Menggunakan Pestisida Nabati Ekstrak Serai (*Cymbopogon hardus* L.). *Jurnal Daun*. 5(1):17-26.
- Arimbawa M.D.I, Martiningsih E.G.N, Javandira C. 2018. Uji Potensi Daun Sirsak (*Anonna muricata*) untuk mengendalikan hama ulat krop (*Crocidolomia pavonana*). *Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*. 18(15).
- Ariyanti R, Yenie E dan Elystia S. 2017. Pembuatan Pestisida Nabati Dengan Cara Ekstraksi Daun Pepaya dan Belimbing Wuluh. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*. 4 (2).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2021. Produksi Tanaman (Ton). <https://lampung.bps.go.id>. Diakses Pada 17 November 2023, Pukul 12.24 WIB.

- Chatri, M., Jumjunidang, Zahratul A., Febriani D. S. 2022. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *Melastoma malabathricum* terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii* secara In Vitro. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10 (3): 395-401.
- Danang dan Prijono D. 2008. Insektisida Nabati Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ergina, Nuryanti S dan Pursitasari D. 2014. Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol. *Jurnal Akademika Kimia 3 (August)*: 165–72.
- Guranda I dan Maulanza H. 2016. Uji Effekfitas Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.). Sebagai Anti Mikroorganisme Pada Bakteri. *Jurnal Sains dan Aplikasi*. 4(2).
- Hammado N, Sari N dan Sukarti. 2023. Pengaruh Pemberian Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar*) Terhadap Kematian Kutu Rambut (*Pediculus capitis*). *Cokroaminoto Journal of Biological Science*.5(2) : 11-19.
- Hang Y.Y. Noor B.R dan Arsensi. 2022. Identifikasi Serangan Hama Kutu Putih (*Pseudococcus citri*) Pada Buah Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Dan Upaya Menekan Serangan Dengan Cendawan (*Beauveria bassiana*).
- Hariyanto H, Nurcahyati, Sufajari A dan Kurnia.D.I.T, 2020. Identifikasi Keanekaragaman kutu putih (*Mealybug*) Pada Tanaman Singkong Di Kecamatan Wongsorejo Dan Kalipuro. *Jurnal Biosense*.3(1).
- Hasibuan M.A. Hapsari D.A. Taufiq E. Soesanthy F. Indriati G. Khaerati, Harni R. Samsudin, Amaria W. 2018 Teknologi Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi. IAARD Press. Jakarta.
- Hasyim A., Setiawati, W., Hudayya A., dan Luthfy. 2016. Sinergisme Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopaliae* Dengan Insektisida Kimia Untuk Meningkatkan Mortalitas Ulat Bawang *Spodoptera exigua*. *Jurnal Hort*. 26(2) : 257-266.
- Herbert, R.B. 1996. Biosintesis Metabolit Sekunder. Alih Bahasa Bambang Srigandono. Penerbit IKIP Semarang Press. Semarang. Hal. 103-123.
- Hidayati N.N, Yuliani dan Kuswanti N. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Suren dan Daun Mahoni terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Kubis. *Jurnal LenteraBio*. Vol 2(1) : 95-99.
- Istiqomah, Kusumawati E.D, Serdani D.A. 2022. Inovasi Aplikasi Asap Cair Dan Agens Hayati Sebagai Upaya Pengendalian Serangan Hama Dan Penyakit Pada Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Buana Sains*. 22(1) : 1-10.

- Juliati, J., Mardhiansyah, M. and Arlita, T., 2016. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Ulat Jengkal (*Plusia* sp.) Pada Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) *Samanea saman* Tree Species That Have Great Ability to Absorb Carbon D. *Doctoral dissertation*, Riau University).
- Kalshoven LGE. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta (ID): Ichtiar Baru-van Hoeve. Terjemahan dari: *De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie*.
- Kartini S, Hendrikal Y dan Wahyudiani R. 2021. Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Terhadap Mortalitas Kutu Kepala (*Pediculus Humanus Capitis*). *Journal Of Pharmacy And Science*. Vol 5(1) : 35 –40.
- Kementrian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. *Budidaya Tanaman Jarak Pagar*(*Jatropha curcas* L).
- Kementrian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2020. Penggunaan Pestisida Dalam Persepektif Produksi Dan Keamanan Pangan.
- Kusumawati E.D dan Istiqomah. 2022. Pestisida Nabati Sebagai Pengendali OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). *Madza Media*. Malang.
- Lisa O, Limzah F.S, Sari M.P dan Rosmanita. 2024. Efikasi Serbuk Daun Belimbing Wuluh dan Pandan Wangi Sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*) . *Jurnal Ilmu Pertanian*. 27 (1).
- Maftuchah, Zainudin A dan Fachrie A. 2019. Tingkat Kerusakan Akibat Hama Tungau (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) Pada Berbagai Genotip Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L).
- Maharani Y, Rauf A, Sartiami.D dan Anwar R. 2016. Biologi Dan Neraca Hayati Kutu Putih Pepaya *Paracoccus marginatus* Williams & Granara De Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) Pada Tiga Jenis Tumbuhan Inang. *Jurnal Tropika*. 16(1):1-9.
- Manopo M, Rante S.C, Engka G.A.R dan Orgie B.T. 2021. Jenis Dan Populasi Serangga Hama Pada Pertanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Di Desa Mogoyunggung Kecamatan Dumoga Timur Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Agroteknologi Terapan*. 2(2) : 34-48.
- Muliani S dan Nildayanti. 2018. Inventarisasi Hama Dan Penyakit Pada Pertanaman Kopi Organik. *Jurnal AgroPlantae*. 7(2) : 14-19.
- Nasution M.D.A. Amna U dan Halimatussakdiah. 2019. Skrining Fitokimia Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) dari Kota Langsa. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 1(1).
- Ningsih, E. W., Yuniar, N., dan Fachlevy, A. F. 2016. Efektivitas Uji Daya Bunuh Ekstak Daun Pepaya Terhadap Larva Nyamuk Anopheles Aconitus Donits

Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Malaria Di Daerah Persawahan Desa Lalonggombu Kecamatan Andoolo Kabupaten Konawe Selatan *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo* : 1 –10.

- Nurawan A, Sulaeman Y, Hamdani dan Hamdani K.K. 2022. Teknologi Perbenihan dan Budidaya Kopi Arabika. *IPB Press*. Jalan Taman Kencana (3) : 154.
- Nuraeni Y, Anggareni I, Lelana E.N. 2016. Identifikasi Hama Kutu Putih Pada Bibit Sengon (*Falcataria molucanania*) di Persemaian Puslitbang Kehutanan. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 5(12).
- Purwatiningsih, Mandasari P.F dan Fajariyah. 2019. Toksisitas Ekstrak N-Heksana Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Albizia Falcataria* L. Forberg) Terhadap Mortalitas Serangga Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus Hampei* Ferr.) (Scolytidae: Coleoptera). *BIOTROPIX The Journal Of Tropical Biology*. 3(1) : 39 – 48.
- Putri, D. Arina, Sayuthi, M., & Rusdy, A. 2018. Efikasi Beberapa Serbuk Nabati Sebagai Insektisida Terhadap *Sitophilus zeamais* Motsch Pada Jagung di Penyimpanan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4) : 65–74.
- Putri, Milasari W, Suryanto I dan Pradana S.M. 2020. Potensi Kombinasi Sirih Merah Dan Daun Srikaya Sebagai Alternatif Alami Anti Kutu Rambut (*Pediculus Humanus Capitis*). *Jurnal SainHealth*. 4(2):27.
- Rachaman S, Putri A.A, Toepak P.E, Angga C.S. dan Ysrafil. 2023. Aktivitas Antioksidan dan Uji Sitotoksik Infusa Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). *Sasambo Journal Of Pharmacy*. (4):2.
- Ramadhan M, Naemah D, Yamani A. 2020 Analisis Intensitas Kerusakan Mahoni (*Swietenia mahagoni*) Akibat Serangan Hama dan Penyakit Tumbuhan. *Jurnal Sylvia Scientiae*. 3(4).
- Riani. 2018. Perbandingan Efektivitas Daun Jarak + Minyak Kayu Putih Dengan Daun Jarak Tanpa Minyak Kayu Putih Terhadap Kesembuhan Perut Kambung Pada Bayi 0 – 2 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota Tahun 2017/2018. *Jurnal Ners*. 2(2) : 71-81.
- Rumamupuk D.N, Tilaar S, Wullur. 2019. MEDIAN LETHAL CONCENTRATION (LC-50) INSEKTISIDA DIKLOROMETAN PADA NENER BANDENG (*Chanos-chanos* Forks). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* . 6(2).
- Rustam R. dan Tarigan C.A. 2021. Uji Konsentrasi Ekstrak Seraiwangi Terhadap Mortalitas Ulat Grayak Jagung. *Jurnal Dinamika Pertanian* (3) : 199-208.
- Saenong M.S. 2016. Tumbuhan Indonesia Sebagai Insektisida Nabati Untuk Bubuk Jagung (*Sitophilus sp*). *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3) : 131 – 142.

- Sitohang, M., Mamahit, J. M. E., & Pakasi, S. E. (2022). Inovasi Bomb Fizzies Antifeedant dari Ekstrak Daun Pangi (*Pangium edule* Reinw.) untuk Pengendalian Hama Kubis *Plutella xylostella* L. *Jurnal Agroteknologi Terapan* . 3(2) : 124–130.
- Sumartini, S., 2016. Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. *Buletin Iptek Tanaman Pangan*. 11(2).
- Supriadi. 2013. Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*. 32(1) : 3 .
- Susanti N., Sari L.B., Sutanto. 2015. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Alga Merah (*Euchema spinosum*). *Pharmaceutical Sciences and Research*..Vol 2(2).
- Sutarman. 2017. *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tanaman*. Umsida Press. Sidoarjo
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. 201. Pestisida nabati: prospek pengendali hama ramah lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 13(2):89-101.
- Syah W.B dan Purwani I.K. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2).
- Tasmin, N., Erwin dan Irawan., W. 2014. Identifikasi dan Uji Efektifitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform dari Daun Terap. *Jurnal Isolasi*. Universitas Mulawarman.
- Watson G. 2016. *Planococcus citri* (citrus mealybug)
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.45082>
- Widiyanti P.D dan Hartono S.S. 2021. Studi Eksplorasi Agroklimat Tanaman Kopi (*Coffea canephora*) Kabupaten Tanggamus Lampung. *Jurnal AGRINIK*. 5(1) : 20-29.
- Zainudin A. dan Maftcuhah. 2018. Mengenal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). DEPUBLISH. Jakarta.
- Zirconia, A., Kurniasih, N., & Amalia, V. (2015). Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*) Dengan Metode Pereaksi Geser. *Al-Kimiya*, 2(1), 9-17