

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) UNTUK
PENGENDALIAN HAMA KUTU DAUN (*Aphis* sp.) PADA TANAMAN
CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**

Skripsi

Oleh

**PEKI UTARI
NPM 2057021014**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya L.*) UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU DAUN (*Aphis sp.*) PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum L.*)

Oleh

PEKI UTARI

Cabai merah merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Penurunan produksi cabai merah disebabkan antara lain hama kutu daun (*Aphis sp.*). Alternatif dalam meminimalisir serangan hama *Aphis sp.* pada tanaman cabai merah adalah dengan memanfaatan insektisida nabati, salah satunya dari tanaman pepaya (*Carica papaya L.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya terhadap kematian kutu daun pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum L.*). Penelitian ini adalah penelitian berbasis eksperimental yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor yaitu ekstrak etanol daun pepaya (0% sebagai kontrol, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%) dan waktu pengamatan (12, 24, 48, dan 72 jam). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol daun pepaya mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, dan terpenoid. Nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun pepaya adalah 20,04% pada 12 jam pengamatan dan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya yang paling efektif digunakan sebagai insektisida nabati adalah konsentrasi 25%. Perubahan morfologi setelah kutu daun yang teramat setelah paparan ekstrak etanol daun pepaya adalah warna tubuh memucat menjadi coklat dan kutikula mengelupas.

Kata kunci: ekstrak daun pepaya, insektida nabati, kutu daun, cabai merah

ABSTRACT

UTILIZATION OF PAPAYA (*Carica papaya* L.) LEAF EXTRACT FOR THE CONTROL OF APHID (*Aphis* sp.) PESTS ON RED CHILI (*Capsicum annuum* L.) PLANTS

By

PEKI UTARI

Red chili (*Capsicum annuum* L.) is a horticultural crop with high economic value. The reduction in red chili production is partly attribute to infestations by aphid pests (*Aphis* sp.). One alternative to reduce aphid (*Aphis* sp.) infestations in red chili plants is the application of botanical insecticides, one of which can be derived from papaya (*Carica papaya* L.). This study aimed to determine the effective concentration of papaya leaf ethanol extract that affects the mortality of aphids in red chili plants. This experiment was conducted using a Randomized Block Design (RBD) with two factors, namely papaya leaf ethanol extract concentrations (0% as control, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%) and observation times (12, 24, 48, and 72 hours). Each treatment was replicated three times. Phytochemical analysis revealed that papaya leaf ethanol extract contains alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, phenolics, and terpenoids. The LC₅₀ value of papaya leaf ethanol extract was 20.04% at 12 hours of observation, while the most effective concentration as a botanical insecticide was 25%. Morphological changes observed in aphids after exposure to papaya leaf ethanol extract included body discoloration from blanching to brown and cuticle peeling.

Keywords: papaya leaf extract, botanical insecticide, aphids, red chili

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) UNTUK
PENGENDALIAN HAMA KUTU DAUN (*Aphis* sp.) PADA TANAMAN
CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**

Oleh

PEKI UTARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN
PEPAYA (*Carica papaya L.*) UNTUK
PENGENDALIAN HAMA KUTU DAUN
(*Aphis sp.*) PADA TANAMAN CABAI
MERAH (*Capsicum annuum L.*)**

Nama Mahasiswa : **Peki Utari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2057021014

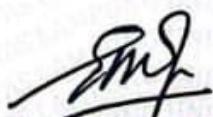
Program Studi : **S1 Biologi**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Eti Ernawati, M.P.
NIP 196408121990032001

Pembimbing II



Lili Chrisnawati, S.Pd., M.Si
NIP 198808102019032014

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung



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

MENGESAHKAN

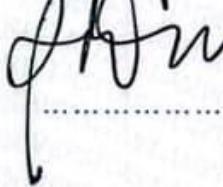
1. Tim Penguji

Ketua Penguji : **Dr. Eti Ernawati, M.P.**

Anggota Penguji : **Lili Chrisnawati, S.Pd., M.Si.**

Penguji Utama : **Rochmah Agustrina, Ph.D.**





2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 7 Agustus 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Peki Utari
NPM : 2057021014
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

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

**"PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya L.*)
UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU DAUN (*Aphis sp.*) PADA
TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum L.*)"**

Baik ide, metode, maupun hasilnya adalah benar karya saya sendiri yang saya susun berdasarkan pengetahuan yang telah saya dapatkan. Skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman penulisan dan norma akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya dan menerima sanksi sesuai tuntutan hukum.

Bandarlampung, 13 Agustus 2025
Yang Menyatakan,



Peki Utari
NPM. 2057021014

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjung Baru, Kecamatan Maje, Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu pada tanggal 18 Januari 2002, sebagai anak terakhir dari enam bersaudara dari Almarhum Bapak Arpansi dan Ibu Yunida, Ama.Pd. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 86 Kaur pada Tahun 2008-2014. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 33 Kaur pada tahun 2014-2017. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah akhir di SMA Negeri 5 Kaur pada tahun 2017-2020.

Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai mahasiswa baru Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN). Selama menempuh pendidikan di kampus, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai Anggota Biro Dana dan Usaha pada tahun 2021-2023.

Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Pelatihan Pertanian Lampung periode bulan Januari-Februari 2023 dan telah menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan yang berjudul “Pengaruh Pemanfaatan Starter Bimo-cf Terhadap Uji Kualitas Bahan Baku dan Hasil Olahan Berbahan Dasar Tepung Gapplek di Balai Pelatihan Pertanian Lampung. Kemudian penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Bina Karya Jaya II, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung pada Bulan Juni-Agustus 2023.

MOTTO

"Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: fa Inna ma'al- 'usri yusra, Inna ma'al- ' usri yusra. "

(QS. Al-insyirah: 5-6)

"Saya harus sekolah yang tinggi sebab saya tau seseorang yang miskin sekalipun dapat berada satu meja dengan orang-orang terhormat bila ia pintar dan berpendidikan."

(Ir. Ciputra)

" Perang telah usai, aku bisa pulang
Kubaringkan Panah dan berteriak MENANG!!!

(Nadin Amizah)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT. juga shalawat yang senantiasa tercurahkan pada Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persesembahkan karya kecil ini sebagai cinta kasih, tanda bakti, dan terima kasihku yang terdalam kepada:

Almarhum Bapak Arpansi dan Ibu Yunida

Yang telah merawat, membimbing, dan memberikan cinta dan kasih sayang tak terhingga, doa yang tak pernah putus , serta menjadi sumber kekuatan terbesar dalam setiap langkahku. Semoga ini menjadi langkah awal dalam membahagiakan Bapak di surga dan ibu di dunia serta menjadi amalan di akhirat.

Saudara Tersayang

Kakak ku tersayang Wiwin Harjoyo, Bopi Yapenko, Sasi Fitriani, Dedi Irawan, Ropi Adensa, yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat untuk terus berjuang menempuh pendidikan hingga tercapainya gelar sarjana ini.

Para Bapak dan Ibu Dosen

Yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan segala ilmu-ilmunya dengan ikhlas kepada saya hingga gelar sarjana ini dapat saya raih.

Sahabat dan Teman-teman Biologi Angkatan 2020

Yang telah berjuang sejak awal berada di bangku perkuliahan dan selalu memberikan semangat serta banyak pengalaman.

Almamater Universitas Lampung

Yang memberikan kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUTU DAUN (*Aphis* sp.) PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**”. Penyusunan skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai gelar SARJANA SAINS pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama penggerjaan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik moril, materi, bimbingan, arahan, serta saran dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Eti Ernawati, M.P. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan kesabaran memberikan bimbingan, arahan, nasehat, serta semangat untuk Penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Lili Chrisnawati, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II yang telah membimbing Penulis dengan penuh kesabaran, memberikan arahan, saran, serta motivasi kepada Penulis mulai

dari penyusunan tema, proposal penelitian, hasil penelitian, hingga skripsi ini selesai disusun.

6. Ibu Rochmah Agustrina, Ph.D. selaku Dosen Pembahas yang telah membimbing dan memberikan masukan yang membangun kepada Penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Kedua orang tua, Almarhum Bapak Arpansi dan ibu Yunida yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan penuh, semangat, serta kepercayaan kepada penulis. Terima kasih Bapak dan ibu atas kasih sayang yang tiada batasnya, terima kasih atas segala pengorbanan yang tidak dapat terbalaskan oleh apapun.
8. Seluruh Dosen Biologi FMIPA Universitas Lampung, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan sampai penyusunan skripsi.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, baik dari segi pendidikan maupun ilmiah. Atas perhatiannya penulis ucapan terima kasih.

Bandarlampung, 13 Agustus 2025
Penulis,

Peki Utari

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|------------|
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.3 Kerangka Pemikiran..... | 3 |
| 1.4 Hipotesis | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Biologi Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)..... | 5 |
| 2.2 Kandungan Senyawa Bioaktif pada Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)..... | 7 |
| 2.3 Insektisida Nabati..... | 8 |
| 2.4 Hama Kutu Daun (<i>Aphis</i> sp.) | 9 |
| 2.5 Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) | 10 |
| III. METODE PENELITIAN | 13 |
| 3.1 Waktu dan Tempat..... | 13 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 13 |
| 3.3 Rancangan Penelitian..... | 14 |
| 3.4 Prosedur Kerja | 14 |
| 3.4.1 Preparasi Sampel Daun Pepaya..... | 14 |
| 3.4.2 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya | 14 |
| 3.4.3 Uji Fitokimia Daun Pepaya..... | 15 |
| 3.4.4 Uji Insektisida Nabati | 17 |
| 3.5 Pengamatan | 18 |
| 3.5.1 Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>C. papaya</i> L.) terhadap Kematian Kutu Daun (<i>Aphis</i> sp.)..... | 18 |
| 3.5.2 Perubahan Warna dan Kondisi Daun (<i>Aphis</i> sp.) setelah Perlakuan..... | 18 |
| 3.6 Analisis Data | 18 |
| 3.7 Diagram Alir Penelitian | 19 |

| | |
|--|-----------|
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 20 |
| 4.1 Uji Fitokimia | 20 |
| 4.2 Uji Insektisida Nabati | 21 |
| 4.3 Pengamatan Morfologi Kutu Daun setelah Perlakuan..... | 25 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN..... | 26 |
| 5.1 Simpulan | 26 |
| 5.2 Saran | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA | 27 |
| LAMPIRAN..... | 31 |

DAFTAR TABEL

| Daftar Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Daftar Komposisi Larutan untuk Perlakuan..... | 15 |
| 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>C. papaya</i> L.)..... | 20 |
| 3. Persentase mortalitas kutu daun setelah diberi perlakuan dengan ekstrak etanol daun pepaya..... | 22 |
| 4. Hasil analisis probit uji insektisida nabati ekstrak etanol daun pepaya terhadap kutu daun | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Morfologi tanaman pepaya: (A) akar, (B) batang, (C) daun, (D) bunga, (E) buah (Wardoyo <i>et al.</i> , 2024) | 6 |
| 2. Morfologi tanaman cabai merah: (A) akar, (B) batang, (C) daun, (D) bunga, (E) buah (Nurfalach, 2010) | 12 |
| 3. Diagram Alir Penelitian | 19 |
| 4. Kutu daun: (A) Normal; (B) Sebelum perlakuan berwarna hitam mengkilat; (C) Setelah perlakuan warna tubuh menjadi coklat dan kutikula mengelupas pada konsentrasi 25% dalam waktu 12 jam (Dokumentasi Pribadi, 2025)..... | 25 |
| 5. Proses Maserasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)..... | 39 |
| 6. Penyaringan Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)..... | 39 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Hasil Analisis Probit Uji Insektisida Ekstrak Etanol Daun Pepaya terhadap Kutu Daun dalam Waktu 12 Jam | 32 |
| 2. Hasil Analisis Probit Uji Insektisida Ekstrak Etanol Daun Pepaya terhadap Kutu Daun dalam Waktu 24 Jam | 33 |
| 3. Hasil Analisis Probit Uji Insektisida Ekstrak Etanol Daun Pepaya terhadap Kutu Daun dalam Waktu 48 Jam | 34 |
| 4. Hasil Analisis Probit Uji Insektisida Ekstrak Etanol Daun Pepaya terhadap Kutu Daun dalam Waktu 72 Jam | 35 |
| 5. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)..... | 36 |
| 6. Gambar Hasil Perlakuan Perubahan Morfologi Kutu Daun setelah Perlakuan Ekstrak Etanol Daun Pepaya selama 12 Jam | 38 |
| 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian..... | 40 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman perdu yang mempunyai cita rasa pedas karena adanya kandungan capsaisin. Cabai merupakan komoditas penting yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Cabai sering dimanfaatkan sebagai bumbu masak karena cabai memiliki rasa pedas yang dapat meningkatkan selera makan bagi para pencinta masakan pedas. Cabai merah memiliki banyak kandungan vitamin dan gizi, diantaranya vitamin A, B1, dan vitamin C, kalori, protein, lemak, karbohidarat, serta kalsium (Riska dkk., 2022).

Produksi cabai merah di Indonesia pada tahun 2023 sebesar 1.206.750 ribu ton dengan tingkat kebutuhan konsumsi sebesar 1.258.910 ton. Produksi cabai merah di Lampung pada bulan Februari 2023 sebesar 150,52 ton. Sedangkan, produksi pada tahun 2024 mengalami penurunan menjadi 148,66 ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Penurunan ini disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Salah satu hama yang sering menyerang tanaman cabai merah adalah kutu daun (*Aphis sp.*) yang sangat merugikan produksi tanaman cabai di Indonesia hingga 30% per satuan luas lahan. Hama *Aphis sp.* menyerang tanaman pada fase pertumbuhan vegetative sampai dengan fase berbunga. Petani melakukan tindakan pencegahan serangan hama dan pengendalian OPT dengan melakukan penyemprotan pestisida pada tanamannya (Fauzah dan Rahmadani, 1999).

Pestisida merupakan racun hama sintetik yang umum digunakan untuk menanggulangi hama tanaman. Pestisida sintetik mengandung zat kimia sehingga dapat menimbulkan efek negatif diantaranya terjadi resistensi, resurgensi, kematian musuh alami, residu pada produk pertanian, mencemari lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain seperti insektisida nabati. Menurut Kusumawati dan Istiqomah (2022), insektisida nabati merupakan insektisida yang terbuat dari bagian tanaman, yaitu batang, daun, bunga serta getahnya (Mufidah dkk., 2022).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati adalah pepaya. Tanaman pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik bagi hama. Menurut Santi (2015), daun pepaya mengandung alkaloid, flavonoid, dan steroid. Hasil penelitian lainnya yaitu (Fauzah, 2021) melaporkan bahwa senyawa saponin dan flavonoid ekstrak daun pepaya dapat mematikan kutu daun pada tanaman giri matang (*Citrus maxima* L.). Sementara hasil penelitian Ramayanti dan Febriani (2016) menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ sebesar 3,37% dalam waktu 24 jam dan ekstrak daun pepaya dikategorikan sebagai larvasida beracun. Ramadhona dkk. (2018), menyatakan bahwa terjadi perubahan morfologi *Aphis gossypii* setelah paparan ekstrak etanol daun pepaya. Warna tubuh yang semula hitam mengkilat menjadi pucat sehingga warnanya cenderung coklat abu-abu dan kondisi tubuh *A. gossypii* menjadi kaku serta kutikulanya mengelupas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian efektivitas insektisida nabati dari ekstrak etanol daun pepaya (*C. papaya* L.) terhadap kematian kutu daun (*Aphis* sp.) pada tanaman cabai merah (*C. annuum* L.)

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui kandungan fitokimia yang terdapat pada daun pepaya (*C. papaya* L.)

2. mengetahui nilai LC₅₀ dan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*C. papaya* L.) terhadap kutu daun (*Aphis* sp.) pada tanaman cabai merah (*C. annuum* L.)
3. Mengetahui perubahan morfologi kutu daun (*Aphis* sp.) yang terpapar ekstrak etanol daun pepaya (*C. papaya* L.)

1.3 Kerangka Pemikiran

Cabai merupakan komoditas penting yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Cabai banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masak karena memiliki rasa pedas yang dapat meningkatkan selera makan bagi para pencinta masakan pedas. Cabai merah mengandung vitamin dan gizi, diantaranya vitamin A, B1, dan vitamin C, lemak, protein, karbohidrat dan kalsium. Menurut BPS (2024), produksi cabai merah di Provinsi Lampung pada bulan Februari 2023 sebesar 150.52 ton dan menurun pada tahun 2024 menjadi 148.66 ton.

Penyebab menurunnya produktivitas cabai merah antara lain serangan hama. Salah satu hama yang sering menyerang tanaman cabai merah adalah hama kutu daun (*Aphis* sp.) yang sangat merugikan produksi tanaman cabai di Indonesia hingga 30% per satuan luas lahan. Hama *Aphis* sp. menyerang cabai pada fase pertumbuhan sampai dengan fase berbunga yang berakibat pada terganggunya pertumbuhannya tanaman.

Umumnya petani melakukan tindakan pencegahan dengan melakukan penyemprotan pestisida sintetik pada tanamannya. Pestisida sintetik mengandung zat kimia sehingga menimbulkan efek negatif seperti resistensi, resurgensi, kematian musuh alami, residu pada produk pertanian, mencemari lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama yaitu menggunakan insektisida nabati. Insektisida nabati aman terhadap lingkungan, musuh alami, mudah terurai, serta tidak berbahaya bagi hewan dan manusia.

Insektisida nabati biasanya terbuat dari bagian tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang mampu membunuh organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu tanaman yang dapat dijadikan insektisida nabati adalah daun pepaya. Daun pepaya memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan flavonoid. Senyawa metabolit sekunder ini merupakan senyawa yang memiliki aktivitas membunuh hama pada tanaman.

Senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, terpenoid, dan enzim *papain* dapat mempengaruhi beberapa sistem fisiologis yang mengatur perkembangan hama yang biasa menyerang tanaman. Senyawa aktif insektisida nabati yang masuk ke dalam tubuh kutu daun dapat mengganggu aktivitas makan dan menyebabkan kurangnya asupan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh serangga untuk pertumbuhannya. Sementara itu, toksin yang terkandung dalam enzim *papain* merupakan racun kontak dan racun perut sehingga dapat membunuh serangga. Selain itu, enzim *papain* juga berfungsi sebagai enzim protease yang dapat menyerang dan melarutkan komponen penyusun kutikula serangga hama.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*C. papaya* L.) terhadap kematian kutu daun (*Aphis* sp.) pada tanaman cabai merah.

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. terdapat kandungan metabolit sekunder pada daun pepaya.
2. diketahui nilai LC₅₀ dan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya yang dapat membunuh kutu daun pada tanaman cabai merah.
3. diketahui perubahan morfologi kutu daun yang terpapar ekstrak etanol daun pepaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Pepaya (*Carica papaya* L.)

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) termasuk familia *Caricaceae*. Tanaman ini terdapat di berbagai daerah di Indonesia dan banyak ditemui di sekitar pemukiman maupun di lahan pertanian. Pepaya adalah salah satu dari banyak tanaman yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan serangga hama. Menurut Kusumawati dan Istiqomah (2022), insektisida nabati merupakan insektisida yang terbuat dari bagian tanaman, yaitu batang, daun, bunga serta getahnya (Mufidah dkk., 2022). Getah pepaya mengandung kelompok enzim sistein protease seperti *papain* dan *kimopapain*, serta menghasilkan senyawa-senyawa golongan *terpenoid*, *flavonoid*, *alkaloid*, dan asam amino yang sangat beracun bagi serangga pemakan tumbuhan (Siahaya dan Rumthe, 2018).

Klasifikasi tanaman pepaya menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut.

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Brassicales

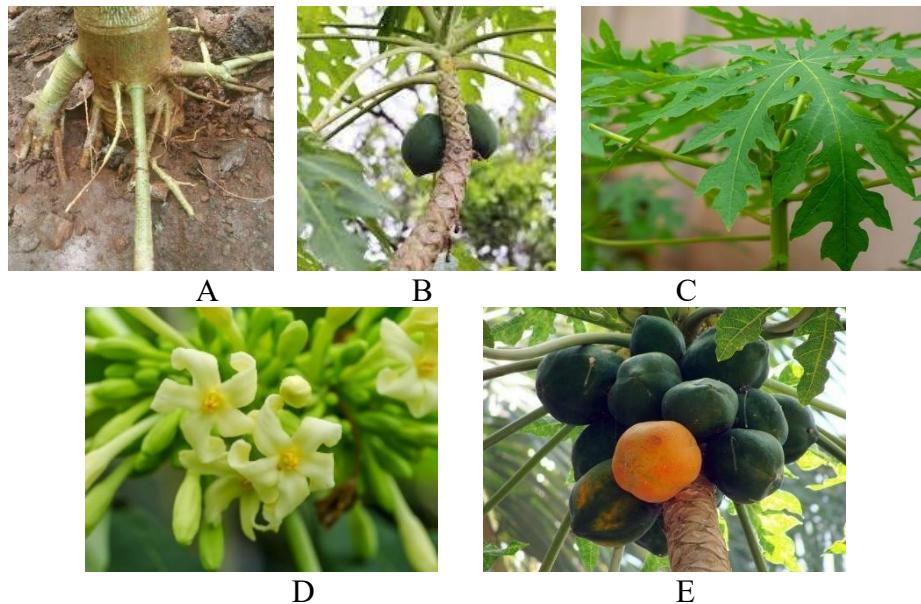
Suku : Caricaceae

Marga : *Carica*

Jenis : *Carica papaya* L.

Pepaya adalah tumbuhan yang berbatang tegak dan basah. Tinggi pohon pepaya dapat mencapai 8-10 m dengan akar tunggang yang kuat (Handayani, 2017)

Helaian daun pepaya menyerupai telapak tangan manusia. Apabila daun pepaya tersebut dilipat menjadi dua bagian persis di tengah akan nampak simetris. Panjang tangkai daun pepaya bisa mencapai 105 cm dengan warna tangkai daun bervariasi, mulai dari hijau muda, hijau dan ungu (Wardoyo *et al.*, 2024).



Gambar 1. Morfologi tanaman pepaya: (A) akar, (B) batang, (C) daun, (D) bunga, (E) buah (Wardoyo *et al.*, 2024).

Pepaya memiliki mahkota bunga terdiri dari lima helai berukuran kecil dengan daun mahkota yang berbentuk terompet dan warnanya kuning cerah. Bunga hermaprodit akan menghasilkan buah bentuk lonjong/memanjang dan daging buah lebih tebal, sedangkan buah betina akan menghasilkan buah yang membulat dan berdaging tipis (Wardoyo *et al.*, 2024).

Daging buah pepaya memiliki warna yang beragam yaitu kuning gelap keoranye-an, oranye kemerahan, dan merah gelap (Wardoyo *et al.*, 2024). Rongga dalam pada buah pepaya berbentuk bintang apabila penampang buahnya dipotong melintang (Handayani, 2017).

2.2 Kandungan Senyawa Bioaktif pada Pepaya (*Carica papaya* L.)

Ekstrak daun pepaya merupakan insektisida nabati yang mengandung *tocopherol*, enzim sistein protease seperti *papain* dan *kimopapain*, serta menghasilkan senyawa-senyawa golongan terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan asam amino yaitu suatu substansi yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan seringkali bersifat *toksisitas* sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman (Ningrum, 2013). Ekstrak etanol daun pepaya mengandung senyawa saponin, flavonoid, tanin, fenolik, dan terpenoid (Waruwu dkk., 2021).

Saponin berperan sebagai racun kontak pada hama kutu daun. Saponin mempunyai aktivitas biologis dengan cara membentuk kompleks dalam membran plasma sehingga menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel yang selanjutnya menimbulkan kematian sel pada hama. Senyawa flavonoid dapat menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan *spirakel* yang mengakibatkan kutu daun tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Fauzah, 2021). Ramadhan dan Nasrudin (2022) menjelaskan bahwa ekstrak daun pepaya mengandung senyawa tanin yang berpotensi sebagai insektisida pada ulat grayak dengan cara penghambatan aktivitas makan. Santoso (2022) juga menjelaskan bahwa senyawa terpenoid yang terdapat pada daun pepaya berpotensi sebagai insektisida pada kutu pinjal.

Ekstraksi daun pepaya dilakukan dengan metode pemisahan senyawa yang terkandung dalam bahan cair/padat dengan menggunakan pelarut pada temperatur tertentu (Ningrum, 2013). Kelebihan ekstrak daun pepaya sebagai insektisida nabati adalah dapat mengendalikan hama pada tanaman, terbuat dari bahan-bahan alami yang mudah didapat, biaya produksi yang murah, tidak berdampak bagi musuh alami hama, tidak meracuni tanaman di sekitarnya, tidak berbahaya karena tidak mengandung zat kimia, dan residu yang dihasilkan dari insektisida ekstrak daun pepaya lebih mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan (Djunaedy, 2009).

2.3 Insektisida Nabati

Insektisida sintetik yang umum digunakan petani untuk memberantas hama atau serangga memiliki banyak dampak negatif terutama pada lingkungan karena residu-residu dari insektisida sintetik sulit terurai di alam sehingga akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Insektisida nabati merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk mengendalikan hama yang ada pada tanaman. Insektisida nabati terbuat dari bahan alami seperti tumbuhan sehingga aman bagi lingkungan (Kusumawati dan Istiqomah, 2022). Menurut Kardinan (2001) insektisida nabati memiliki fungsi sebagai penolak, antifertilasi (pemandul, dan pembunuhan organisme pengganggu tanaman).

Cara kerja insektisida nabati dalam membunuh hama yaitu sebagai racun kontak, racun perut, dan racun pernapasan. Racun kontak yaitu membunuh hama dengan cara masuk ke dalam tubuh melalui kulit, celah, atau lubang yang ada pada tubuh hama. Insektisida nabati sebagai racun perut masuk bersamaan dengan makanan melalui mulut serangga sehingga termakan. Sedangkan insektisida nabati sebagai racun pernapasan bekerja dengan cara masuk ke dalam tubuh serangga melalui *spirakel* (Meliya, 2017).

Insektisida nabati yang mengandung senyawa alkaloid mampu meningkatkan mortalitas serangga hama. Senyawa alkaloid memberikan rangsangan bagi serangga target dengan cara mempengaruhi kerja dari otot-otot serangga secara langsung, sehingga serangga membutuhkan lebih banyak oksigen yang kemudian diikuti dengan kelumpuhan dan pada akhirnya menyebabkan kematian pada serangga (Pradana, 2022). Menurut Isnaini (2015) kelebihan insektisida nabati yaitu terbuat dari bahan alam sehingga mudah didapat, mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan, dan bersifat non toksik bagi manusia.

2.4 Hama Kutu Daun (*Aphis* sp.)

Hama kutu daun (*Aphis* sp.) termasuk ke dalam ordo Homoptera famili Aphididae. Keberadaannya sering di temukan pada daerah bawah permukaan daun. Hama kutu daun (*Aphis* sp.) mempunyai ciri-ciri diantaranya jantan bersayap, berwarna hijau kekuningan dan betina tidak bersayap berwarna coklat merah kira-kira sama dengan panjang badannya. Hama *Aphis* sp. biasanya berkelompok atau menggerombol pada bagian yang diserang sehingga permukaan daun tanaman tertutup oleh kutu daun. Hama *Aphis* sp. bersimbiosis dengan semut dan menghasilkan cendawan jelaga berwarna hitam yang terbentuk dari cairan manis (embun tepung) seperti madu yang dapat menghambat tanaman melakukan proses fotosintesis.

Tanaman yang terserang *Aphis* sp. daunnya menjadi keriting, pembentukan bunga terhambat, mengering dan akhirnya gugur. Kondisi kering dan panas akan mempercepat perkembangan dan memperluas terjadinya ledakan populasi dan dapat menyebabkan gagal panen (Asep dan Dermawan, 2010). Hama kutu daun (*Aphis* sp.) bersifat *phartogenesis*, yaitu sel telur dapat menjadi individu baru tanpa dibuahi. Betina menjadi dewasa setelah berumur 4 – 20 hari. Panjang tubuh yang bersayap rata-rata 1,4 mm dan yang tidak bersayap rata-rata 1,5 mm. Mulai menghasilkan keturunan pada umur 5 – 6 hari dan berakhir sepanjang hidupnya (Rismunandar, 1996).

Siklus hidup *Aphis* sp. terdiri atas empat fase, yaitu fase telur, fase larva dan nimfa, fase pra-pupa dan pupa, dan imago dewasa. Satu siklus bisa memakan waktu satu bulan, namun bervariasi tergantung pada temperatur dan spesiesnya. Telur dari hama ini berbentuk oval berukuran sangat kecil maka sering tidak terlihat dengan mata telanjang. Telur ini diletakkan dalam jumlah yang banyak dengan rata-rata 80 butir tiap induk. Telur-telur akan menetas sekitar 3 atau 7 hari setelah peletakan oleh imago betina. Larva yang baru menetas segera memakan jaringan tanaman (Wulandari, 2017).

Hama kutu daun adalah hama penghisap yang sangat membahayakan tanaman. Hama ini menyerang pada musim kemarau pada fase awal pertumbuhan tanaman. Kutu daun menyerang tanaman dengan cara menghisap cairan glukosa pada pucuk tangkai bunga ataupun bagian tanaman lain termasuk daun sehingga tanaman yang terserang pertumbuhannya akan terhambat karena cairan glukosa yang harusnya digunakan tanaman dihisap oleh hama kutu daun. Daun yang terserang akan menjadi layu, berwarna kekuningan, berlubang dan akhirnya daun berguguran.

Klasifikasi hama kutu daun (*Aphis* sp.) menurut sistem klasifikasi Kalshoven, (1981) adalah sebagai berikut:

| | | |
|----------|---|-----------------------|
| Kerajaan | : | Animalia |
| Filum | : | Arthropoda |
| Kelas | : | Insekta |
| Bangsa | : | Homoptera |
| Suku | : | Aphididae |
| Marga | : | <i>Aphis</i> |
| Jenis | : | <i>Aphis gossypii</i> |

2.5 Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Tanaman cabai merah (*C. annuum* L.) termasuk ke dalam keluarga *Solanaceae*. Cabai mengandung senyawa kimia yang dinamakan *capsaicin* (*8-methyl-N-vanillyl-6-nonanamide*). Selain itu, berbagai senyawa yang mirip dengan *capsaicin* yaitu *capsaicinoids*. Buah cabai memiliki bentuk garis lanset, merah cerah, dan rasanya pedas, daging buahnya berupa keping-keping tidak berair dan bijinya berjumlah banyak serta terletak di dalam ruangan buah. Tanaman cabai dapat tumbuh di berbagai ketinggian tempat mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi tergantung varietasnya. Fase panen cabai ditentukan oleh tiga hal, yaitu varietas, tempat penanaman dan kombinasi pemupukan. Masa panen cabai berkisar antara 2-3 bulan setelah pemanenan pertama dan puncak produksi biasanya terdapat pada panen ke-7 sampai ke-10 yaitu pada percabangan ke-6 sampai ke-8 (Wiryanta, 2002).

Menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981), tanaman cabai diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Tubiflorae

Suku : Solanaceae

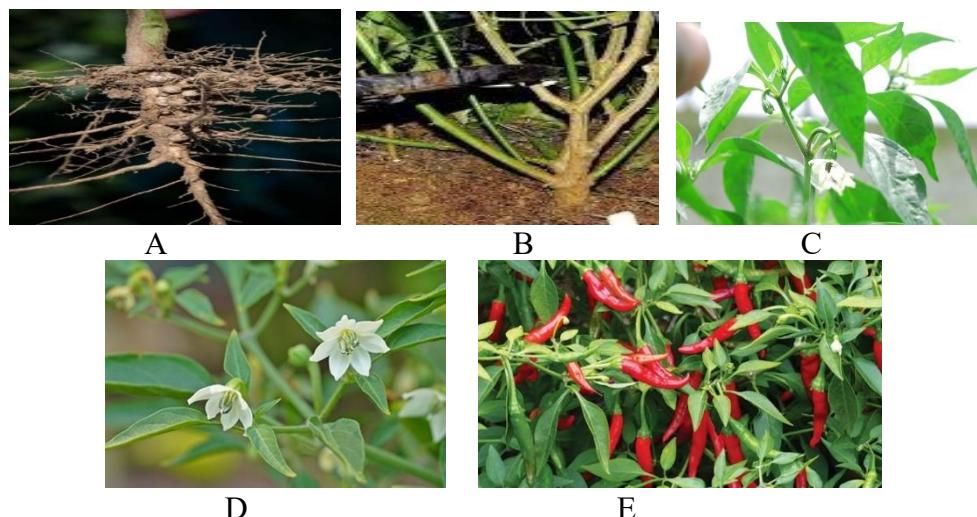
Marga : *Capsicum*

Jenis : *Capsicum annuum* L.

Akar tanaman cabai merah tumbuh langsung kedalam tanah dengan bentuk akar tunggang yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dalam tanah serta memperkuat batang tanaman. Panjang akar tanaman cabai merah berkisar 25-35 cm dengan akar yang agak menyebar yang tumbuh dari akar cabang yang muncul dari akar tunggang, akar serabut berbentuk kecil-kecil dan membentuk masa yang rapat (Nurfalach, 2010).

Tanaman cabai merah memiliki batang berwarna hijau tua dengan pangkal berkayu. Batang cabai berdiameter 1,5-2,5 cm dengan panjang 20-28 cm. Sedangkan percabanganya memiliki panjang sekitar 5-7 cm, diameter sekitar 0,5-1 cm dan berwarna hijau. Percabangan batang tumbuh secara berarturan dengan bentuk menggarpu (Nurfalach, 2010).

Daun tanaman cabai merah merupakan daun tunggal yang timbul secara berurutan pada tunas-tunas samping yang tersusun spiral pada batang utama. Daun cabai merah memiliki bentuk daun oval memanjang dengan ujung meruncing dengan tulang daun menyirip. Daun cabai merah memiliki warna hijau tua pada bagian permukaan daun atas dan hijau muda pada permukaan bawah. Daun cabai termasuk jenis daun tunggal dengan panjang sekitar 9-15 cm dan lebar 3,5-5 cm, sedangkan tangkai daunnya memiliki panjang 0,5-2,5 cm (Nurfalach, 2010).



Gambar 2. Morfologi tanaman cabai merah: (A) akar, (B) batang, (C) daun, (D) bunga, (E) buah (Nurfalach, 2010).

Bunga cabai merah berbentuk terompet kecil berwarna putih dan ada juga yang berwarna ungu. Bunga cabai termasuk bunga sempurna dengan organ jantan dan betina (*hermaphrodite*), benang sari tidak berlekatan, kepala putik berwarna kuning, mahkota bunga berwarna putih dengan jumlah tajuk sebanyak 5-6 helai, berukuran panjang 1-1,5 cm dan lebar 0,5 cm (Nurfalach, 2010).

Cabai termasuk buah buni bertangkai pendek dengan bentuk kerucut memanjang, lurus atau bengkok, dan menggantung. Permukaan buahnya licin mengkilap dan berdiameter sekitar 1-2 cm dan panjang 4-17 cm. Buah cabai memiliki warna hijau tua ketika belum masak dan berubah menjadi merah cerah ketika masak. Biji cabai berbentuk pipih dengan diameter sekitar 4 mm berwarna kuning ketika muda dan berwarna coklat setelah tua (Nurfalach, 2010).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – November 2024.

Pembuatan ekstrak, uji fitokimia daun pepaya (*C. papaya* L.) dan uji konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya terhadap kutu daun (*Aphis* sp.) di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, alat tulis, dokumentasi, penggaris, blender, kain kasa, gelas piala, *stirrer*, *wattchman*, gelas ukur, labu ukur, pengaduk, kertas saring, corong *Buchner*, *waterbath*, dan *vacuum rotary evaporator*, neraca analitik, oven, timbangan, spatula, erlenmeyer, gunting, plastik, tabung reaksi untuk uji fitokimia, kuas untuk memindahkan kutu daun (*Aphis* sp.), dan toples sebagai wadah uji kutu daun, serta mikroskop untuk pengamatan morfologi kutu daun setelah perlakuan ekstrak etanol daun pepaya.

Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah imago kutu daun (*Aphis* sp.), daun cabe merah, daun pepaya dewasa, aquades, etanol 96% sebagai pelarut, alkohol, aquades, HCl, serbuk Mg, FeCl₃, pereaksi Mayer, H₂SO₄, pereaksi Lieberman-Buchard, pereaksi Dragendorf, pereaksi Bouchardat, amil alkohol, dan Na₂CO₃.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan merupakan penelitian berbasis eksperimental yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktorial dan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (0% sebagai kontrol, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%). Faktor kedua yaitu waktu pengamatan kematian kutu daun (12, 24, 48, dan 72 jam). Setiap perlakuan dan ulangan berisi 10 ekor imago *Aphis* sp.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Preparasi Sampel Daun Pepaya

Daun yang digunakan berupa daun pepaya dewasa yang terdapat pada tangkai ke 5 dan 6. Daun pepaya disortasi basah kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir. Setelah itu daun dikeringanginkan di tempat yang terlindung sinar matahari selama 7 hari dan dilanjutkan dengan pengeringan dengan oven pada suhu 50 °C selama 2 jam. Setelah sampel kering, kemudian sdigiling hingga menjadi tepung (Andriyani dan Purwantisari, 2019).

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Ekstrak dari daun pepaya dibuat dengan cara serbuk simplisia daun pepaya (*Carica papaya* L.) ditimbang kemudian dimaserasi dengan 5 L etanol 96% pada suhu kamar selama satu hari, lalu disaring. Kemudian ampas dimaserasi dengan dengan 3,75 L etanol 96% pada suhu kamar selama satu hari, lalu disaring. Setelah disaring, ampas kembali dimaserasi dengan 3,75 L etanol 96 pada suhu kamar selama satu hari, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan *vacum rotary evaporator* pada suhu 50°C, kecepatan 70 rpm, dan tekanan 0,7 bar hingga diperoleh ekstrak kental (Mahatriny dkk., 2018).

Ekstrak kental yang didapat kemudian diencerkan menjadi 5 konsentrasi berbeda, yaitu 0% sebagai kontrol, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Larutan dibuat dengan mengencerkan ekstrak daun pepaya dengan menambahkan aquades steril (Andriyani dan Purwantisari, 2019). Untuk mendapatkan konsentrasi-konsentrasi tersebut dilakukan pengenceran ekstrak kental 100% dengan rumus Robert Koch (1800) sebagai berikut:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Keterangan:

V_1 = Volume larutan yang diencerkan

V_2 = Volume larutan yang diinginkan

M_1 = Konsentrasi ekstrak yang tersedia

M_2 = Konsentrasi ekstrak yang diinginkan

Tabel 1. Daftar Komposisi Larutan untuk Perlakuan

| Konsentrasi Perlakuan | Ekstrak kental (mL) | Aquades (mL) |
|-----------------------|---------------------|--------------|
| 0% | 0 | 100 |
| 5% | 5 | 95 |
| 10% | 10 | 90 |
| 15% | 15 | 85 |
| 20% | 20 | 80 |
| 25% | 25 | 75 |

3.4.3 Uji Fitokimia Daun Pepaya

Uji fitokimia dilakukan menggunakan metode (Harbone, 1987) secara kualitatif untuk mengidentifikasi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, steroid, dan terpenoid.

Uji Alkaloid

Ekstrak daun pepaya ditimbang sebanyak 50 mg kemudian ditambahkan klorofom 5 ml dan ammonia pekat 5 tetes. Filtrat klorofom diambil kemudian ditambahkan H_2SO_4 3 tetes lalu dihomogenkan. Lapisan asam sulfat diambil dan dibagi menjadi 3 bagian. Bagian satu ditambahkan pereaksi Bouchardat, bagian dua ditambahkan pereaksi Dragendorf, dan bagian tiga ditambah pereaksi Meyer. Bagian satu positif bila terbentuk endapan coklat, bagian dua positif bila berbentuk endapan jingga, dan bagian tiga positif bila berbentuk endapan endapan kuning (A'yun dan Laily, 2015).

Uji Flavonoid

Ektrak daun pepaya ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dilarutkan aquades 5 ml dikocok hingga homogen lalu dipanaskan selama 5 menit, didinginkan lalu disaring. Selanjutnya ditambah beberapa tetes HCl 2N pekat. Kemudian ditambahkan 0,1 g bubuk Mg. Hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah tua (magenta) dalam waktu 3 menit (A'yun dan Laily, 2015).

Uji Saponin

Ekstrak daun pepaya ditimbang sebanyak 50 mg dan dilarutkan menggunakan aquades 5 ml kemudian dikocok hingga homogen. Setelah homogen sampel dipanaskan selama 5 menit pada suhu 70°C kemudian dikocok hingga kurang lebih 10 menit. Hasil uji positif ditandai dengan adanya busa yang stabil selama 5 menit (A'yun dan Laily, 2015).

Uji Fenolik

Ekstrak daun pepaya ditimbang sebanyak 5 mg kemudian dilarutkan dengan 2 ml $FeCl_3$ 10%. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman (A'yun dan Laily, 2015).

Uji Tanin

Ekstrak daun pepaya ditimbang sebanyak 50 mg kemudian ditambahkan 5 ml akuades lalu dididihkan 5 menit dan disaring. Filtrat 3 tetes dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan FeCl_3 1% 3 tetes. Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman (A'yun dan Laily, 2015).

Uji Triterpenoid/Steroid

Ekstrak daun pepaya ditimbang sebanyak 50 mg dilarutkan etanol 30% 5 ml kemudian dipanaskan selama 5 menit dengan suhu 50°C, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan. Residu dimasukkan eter 2 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan pereaksi Lieberman Burchard. Hasil uji positif triterpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, sedangkan positif steroid ditandai dengan terbentuknya warna hijau (Najmah dkk., 2023).

3.4.4 Uji Insektisida Nabati

Hama kutu daun (*Aphis* sp.) yang digunakan sebagai serangga uji diperoleh dari lahan cabai di Balai Pelatihan Pertanian Lampung (BPPL). Prosedur uji insektisida nabati pada kutu daun dilakukan menggunakan metode yang digunakan oleh Andriyani (2016). Uji ini menggunakan metode pengaruh residu (*residual effect*). Daun cabai merah direndam dalam larutan esktrak etanol daun pepaya (*C. papaya* L.) menggunakan tingkat konsentrasi (5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%) dan dalam akuades sebagai kontrol selama 10 menit. Setelah itu, daun dikeringanginkan untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah uji. Kemudian sebanyak 10 ekor imago *Aphis* sp. yang telah diaklimatisasi diletakkan pada wadah uji yang sebelumnya sudah diberi media uji.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*C. papaya* L.) terhadap Kematian Kutu Daun (*Aphis* sp.)

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah mortalitas kutu daun (*Aphis* sp.) pada 12, 24, 48, dan 72 jam setelah perlakuan. Mortalitas merupakan jumlah kematian hama yang disebabkan oleh insektisida dan dinyatakan dalam persen sesuai Rumus persentase mortalitas Natawigena (1993).

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{X_0 - X_i}{X_0} \times 100\%$$

Keterangan:

X_0 = Populasi hama *Aphis* sp. yang hidup sebelum aplikasi

X_i = Populasi hama *Aphis* sp. yang hidup setelah aplikasi

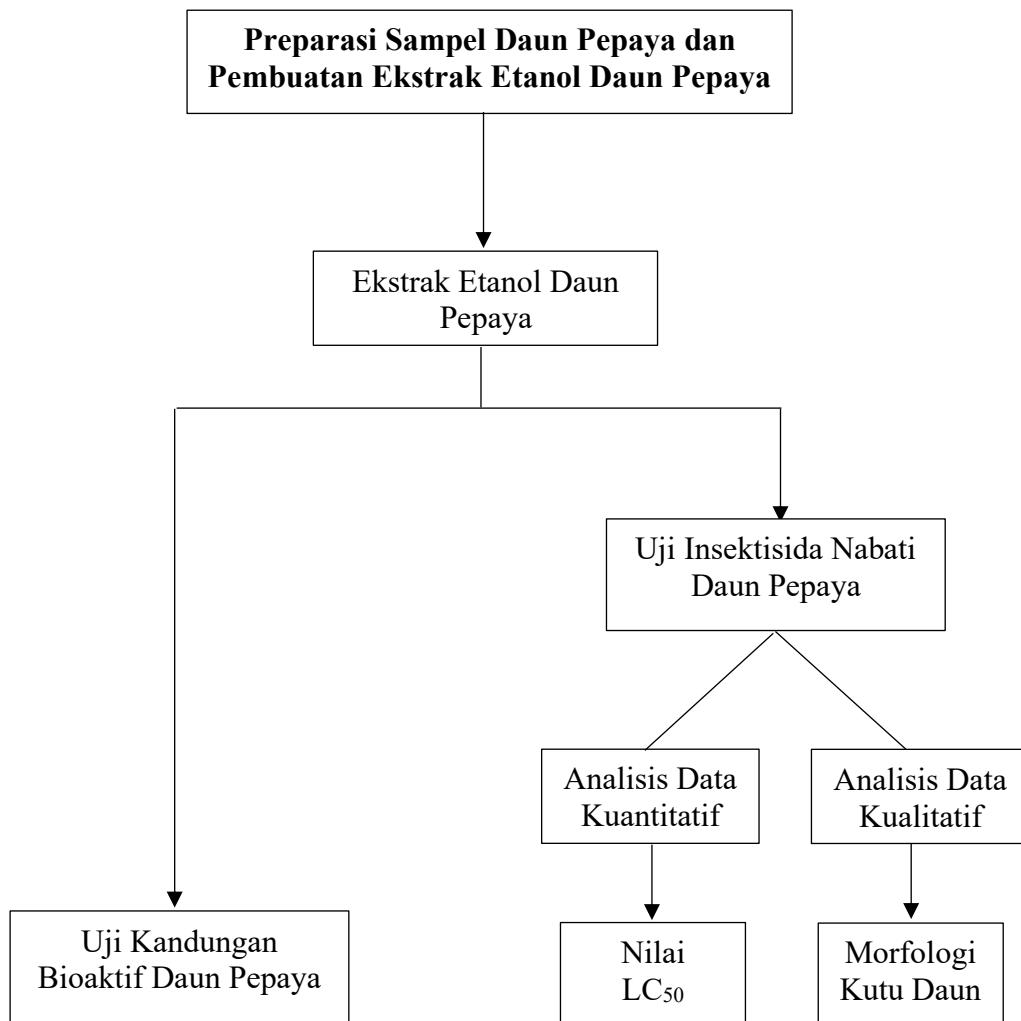
3.5.2 Perubahan Warna dan Kondisi (*Aphis* sp.) setelah Perlakuan

Pengamatan dilakukan terhadap kutu daun yang telah mati setelah diberi perlakuan ekstrak etanol daun pepaya. Perubahan morfologi yang diamati meliputi warna dan kondisi tubuh kutu daun di bawah mikroskop.

3.6 Analisis Data

Data kuantitatif yang didapat dari persentase mortalitas kutu putih (*Aphis* sp.) dianalisis menggunakan mortalitas probit untuk menentukan nilai LC₅₀.

3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol daun pepaya mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, dan terpenoid.
2. Hasil analisis probit LC_{50} ekstrak etanol daun pepaya terhadap kutu daun pada tanaman cabai merah adalah 20,04% dan konsentrasi efektif sebagai insektisida nabati adalah 25%.
3. Perubahan morfologi kutu daun setelah paparan ekstrak daun pepaya menunjukkan perubahan warna menjadi coklat dan kondisi tubuh menjadi kaku dan kutikula mengelupas.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya dengan metode seperti metode semprot dan penyeragaman umur serangga uji yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, R. 2016. Daya Insektisida, Jenis, dan Struktur Isolat Murni Ekstrak Polar Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) Terhadap Kutu Putih (*Planococcus minor* Maskell) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.*
- Andriyani, F. dan Purwantisari, S. 2019. Uji Potensi Ekstrak Daun Suren Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsica* secara in vitro. *Jurnal Akademika Biologi.* 8(1).
- Angely, C. 2024. Pengaruh Aplikasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Perkembangan Dan Mortalitas Hama Penggerek Batang Jagung (*Ostrinia furnacalis*) di Laboratorium. *Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.* Lampung. 6-7.
- A'yun, Q dan Laily, A. N. 2015. Analisis Fitokimia Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kendalpayak, Malang. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam.* 134-137.
- Badan Pusat Statistik Provinsi DIY. 2023. Produksi Cabai Besar, Cabai Rawit dan Bawang Merah Tahun 2023. Badan Pusat Statistik Provinsi DIY. Lampung.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants.* Colombia University Press. New York.
- Djunaedy, A. 2009. Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Pharmacon.* 02(4) 37-46.
- Ernest, H., dan Sakul. 2012. Pengendalian Hama Kumbang Logong (*Sitophylus oryzae* L.) Dengan Menggunakan Ekstrak Biji Panggi (*Pangium edule* Reinw.). *Jurnal Departemen Biologi FMIPA Univeristas Negeri Manado.* 14 (4): 253-257.
- Ervina, N. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl) Sebagai Larvarsida *Aedes aegypti*. *Skripsi. Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjung Pura. Sumatera Utara.* Hal 30.

- Fauzah. 2021. Aplikasi pestisida nabati ekstrak daun pepaya terhadap hama kutu daun (*Aphis Gossypii*) pada tanaman Giri Matang (*Citrus Maxima* L.). *Jurnal Sains Pertanian*. 4(1): 1-4.
- Handayani, S. 2017. Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Sawi di Laboratorium. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan. 22-24.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia (Terjemahan) Terbitan ke-2*. Bandung: Penerbit ITB.
- Harpenas, A., dan Dermawan R. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 65-66.
- Ismatullah, A., Kurniawan, B., Wintoko, R., dan Setianingrum, E. 2018. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Larva *Aedes Aegypti* Instar III. *Jurnal Majority*. 3(5), 1–9.
- Isnaini, M., Pane, E.R. dan Wiridianti, S. 2015. Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Biota* 1(1).
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. PT Ichtiar Baru. Jakarta. 24.
- Kardinan, A. 2001. *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kusumawati, D.E., dan Istiqomah. 2022. *Buku Ajar Pestisida Nabati Sebagai Pengendali OPT (Organisme Penganggu Tanaman)*. Malang: Madza Media.
- Mahatriny, N. N., Payani, N. P. S., Oka, I. B. M., dan Astuti., K. W. 2018. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. 9-13.
- Melita, D. A., Elsyana, V., dan Ulfa, A. M. 2022. Effectiveness of Papaya Leaf (*Carica papaya* L.) Extraxt As A Larvicide of *Aedes aegypti* Mosquito. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy Journal*. 2(3): 144-151.
- Meliya. 2017. Pengaruh Ekstrak dan Bubuk Batang Serai (*Cymbopogon citratus* DC) sebagai Insektisida Alami Pembasmi Kumbang Beras. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
- Mufidah, S. M., Tito, S. I., dan Zayadi, H. 2022. Uji Efikasi Ekstrak Daun Lamtoro, Tembelekan, Pepaya dan Mimba terhadap Perubahan Perilaku Larva *Ostrinia furnacalis*. *Prosiding Seminar Nasional UNIPA*. 1(1): 1-7.

- Najmah., Fitria, R., Munandar, H., Kurniawati, E. dan Thayban. 2023. Skrining Fitokimia, Total Flavonoid dan Fenolik Daun Sereh Wangi (*C. nardus* (L.) Rendle. *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*. 5(1).
- Natawigena, H. 1993. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Trigenda Karya. Bandung. 113-115.
- Ningrum, P. 2013. Rendaman Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Cabai. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember. 28-29.
- Nurfalach. 2010. Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di UPTD Pembibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 49-51.
- Pradana, F. Y. 2022. Efikasi Ekstrak Daun Pepaya, Daun Mimba dan Buah Maja Sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover) Pada Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area. Medan
- Putri, A. S. 2019. Daun Pepaya (*Carica papaya Linnaeus*) Sebagai Larvasida Pada Larva *Aedes aegypti* Instar III. *Ruwa Jurai*. 13(2): 58-63.
- Ramadhan, A. M. dan Nasrudin. 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Aqueous Dan Ekstrak Metanol Daun *Carica papaya* Terhadap Konsumsi Pakan *Spodoptera frugiperda*. 1: 1-8.
- Ramadhona, R., Djamilah, dan Mukhtasar. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya dalam Pengendalian Kutu Daun pada Fase Vegetatif Tanaman Terung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(1): 1-7.
- Ramayanti, I dan Febriani, R. 2016. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya Linn*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Syifa'MEDIKA*. 6(2): 79-88.
- Riska, A., dan Rahmawati, M. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) Akibat Perbedaan Jenis Media Tanam dan Varietas Secara Hidroponik Substrat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 5(2): 1-2.
- Rismunandar. 1996. *Hama Tanaman Pangan dan Pembasmiannya*. Sinar Baru. Bandung. 12-16.
- Rusli, S.T., Ratnah, Angreni, W., Ikbal., Vivi, dan Rusdiman. 2024. Analisis Fitokimia Dan Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*)

- terhadap *Salmonella typhi*. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 19(2): 183-187.
- Santi, T. D. 2015. Uji Toksisitas Akut dan Efek Antiinflamasi Ekstrak Metanol dan Ekstrak n-Heksana Daun Pepaya (*Carica papaya* L). *Pharm Sci Res*. 2(2): 101-114.
- Santoso, S. D., Yusmiati, S. N. H., Herawati, D., dan Aisyah, M. Y. 2022. Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi Dengan Daun Pepaya Sebagai Insektisida Kutu Pinjal. *Jurnal Sains Health*. 6(1): 13-16.
- Siahaya, V., dan Rumthe, R. 2018. Uji Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Agrologia*. 3(2): 2-7.
- Wardoyo, E. R. P., Okavia, V., dan Turnip, M. 2024. Keragaman Pepaya (*Carica papaya* L.) di Kotamadya Pontianak Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Biologi Papua*. 16(1): 42-50.
- Waruwu, N.S., Sandhika, I. M. G. G., dan Lestari, N. K. D. 2021. Perbandingan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) di Daratan Rendah dan Daratan Tinggi. *Jurnal Media Sains*. 5(1): 29-36.
- Wiryanta W., dan Bernardinus T. 2002. *Bertanam Cabai Pada Musim Hujan*. Agro Media Pustaka. Jakarta. Hal 54-60.
- Wulandari, T. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Untuk Pengendalian Hama Kutu Daun (*Aphis* Sp.) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 7-12.