

**APLIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN PEPAYA
TERHADAP HAMA KUTUDAUN (*Aphis gossypii* Glover) PADA
TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* Linnaeus)**



CORNELLA BAVELIN MALONDONG

G011 19 1373

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**APLIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN PEPAYA
TERHADAP HAMA KUTUDAUN (*Aphis gossypii* Glover) PADA
TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* Linnaeus)**

CORNELLA BAVELIN MALONDONG

G011191373



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**APLIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN PEPAYA
TERHADAP HAMA KUTUDAUN (*Aphis gossypii* Glover) PADA
TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* Linnaeus)**

CORNELLA BAVELIN MALONDONG

G011191373

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**APLIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN PEPAYA
TERHADAP HAMA KUTUDAUN (*Aphis gossypii* Glover) PADA
TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* Linnaeus)**

CORNELLA BAVELIN MALONDONG
G011191373

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pertanian pada
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Agroteknologi
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

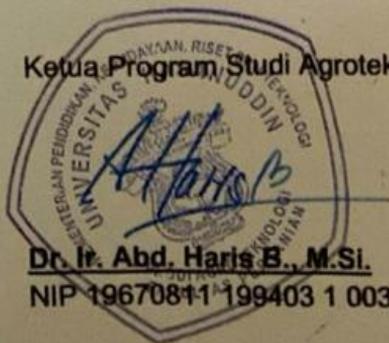
Prof. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D.
NIP 19601231 198601 1 011

Pembimbing Pendamping,

M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc.
NIP 19940410 202107 3 001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Harris B., M.Si.
NIP 19670811 199403 1 003

Ketua Departemen Hama dan Penyakit
Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Tutuk Kuswinanti, M.Sc.
NIP 19650316 198903 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Aplikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Hama Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* Linnaeus)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D. dan M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya oranglain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, November 2024



Cornella Bavelin Malondong

G011191373

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, kasih, dan perlindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**Aplikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Hama Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* Linnaeus)**” sebagai salah satu persyaratan studi S1 (Strata Satu) di Fakultas Pertanian, Departemen Hama dan penyakit Tumbuhan, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu dalam bentuk apapun. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan banyak terimakasih kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Prof. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing I serta Bapak M. Bayu Mario, S.P., M.P., M. Sc. selaku pembimbing ke II yang dengan sabar, ikhlas, dan tulus dalam meluangkan waktu, mengarahkan, membimbing dan memberikan saran dalam melaksanakan penelitian hingga pengerjaan tugas akhir (skripsi) ini terselesaikan.
2. Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si., Ir. Fatahuddin, M.P., dan Eirene Brugman, S.P., M.Sc. selaku dosen penguji penulis yang telah memberikan saran serta masukan dalam memperbaiki skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc. sebagai ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin serta bapak dan ibu dosen Program Studi Agroteknologi terkhusus dosen Departemen Hama dan penyakit Tumbuhan serta seluruh staf departemen yang telah memberikan ilmu dan bantuannya selama penulis menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua, Bapak Andarias, S.Sos. dan Ibu Hetrida Agus yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk merasakan pendidikan hingga saat ini dan selalu mendukung serta memberikan motivasi dan doa yang tak terhingga. Dengan sepenuh hati penulis berterima kasih atas semua yang telah diberikan, karena semua hal baik yang ada hingga saat ini adalah berkat doa dan bimbingan dari mereka.
5. Kedua adik-adik, Brillianda Eugenius dan Joan Clara terima kasih telah memberikan dukungan dan semangat hingga penyusunan skripsi ini selesai.
6. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Esra Seppa, A.Md. Tra.Att-III. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, walau jauh tapi sedia meluangkan waktu maupun materi kepada penulis. Telah bersedia menjadi pendamping dalam segala hal, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, serta memberi apresiasi dan semangat untuk pantang menyerah dalam penulisan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan penulis selama menempuh ilmu di Universitas Hasanuddin yaitu Anggy Sthefani Tulak, S.P., Nada Julia Pasorong, S.P.,

Pradila Sukoyo, S.P., Muh. Ridha Taqwa Tang, S.P., Valensi Febriani Kaloli, S.P., Vebiola Juli Ada, S.P., Tri Widyastuti S.P., Alfani MT, Noviani, Nataria Sallao serta rekan-rekan lainnya yang turut menemani penulis selama masa perkuliahan serta memberikan semangat dalam menjalankan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

8. Kepada semua rekan penulis HMPT-UH, OKSIGEN dan KKN Gel. 108 Takalar, Galesong Utara posko Tamasaju, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan yang diberikan dalam bentuk apapun.

Serta semua pihak yang turut serta dalam penyelesaian pendidikan, penelitian, dan penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Penulis,

Cornella Bavelin Malondong

ABSTRAK

CORNELLA BAVELIN MALONDONG. **Aplikasi insektisida nabati ekstrak daun pepaya terhadap hama kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* Linnaeus)** (dibimbing oleh Andi Nasruddin dan M. Bayu Mario).

Tanaman cabai rawit merupakan salah satu tanaman hortikultura dari famili Solanaceae yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Salah satu hama penting pada tanaman cabai rawit adalah kutudaun. Upaya yang dilakukan para petani untuk mengendalikan kutudaun adalah penyemprotan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik dapat menimbulkan banyak dampak negatif sehingga diperlukan adanya alternatif pengganti insektisida sintetik. Salah satu bahan alami yang dapat bersifat toksik bagi hama serangga yaitu daun pepaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengaplikasian insektisida nabati daun pepaya terhadap hama kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) pada tanaman cabai. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* dan di Laboratorium Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan pada bulan Mei–September 2023. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tujuh perlakuan yang diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 28 unit percobaan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa rerata mortalitas kutudaun tertinggi diperoleh pada perlakuan insektisida imidakloprid 25% (100%) dan yang terendah pada perlakuan ekstrak daun pepaya 50 mL/L air (3,75%). Populasi kutudaun mengalami perubahan setelah dilakukan pengaplikasian ekstrak daun pepaya. Hasil menunjukkan bahwa insektisida mampu menekan perkembangan populasi kutudaun.

Kata Kunci: *Aphis gossypii*; Bahan alami; *Carica papaya*; Imidakloprid; Insektisida sintetik; Mortalitas

ABSTRACT

CORNELLA BAVELIN MALONDONG. **Application of botanical insecticides of papaya leaf extract against aphids (*Aphis gossypii* Glover) in rawit chili plants (*Capsicum frutescens* Linnaeus)** (supervised by Andi Nasruddin and M. Bayu Mario).

Rawit chili pepper plants are one of the horticultural plants of the Solanaceae family that has high economic value. One of the important pests in *rawit* chili pepper plant is aphids. Efforts made by farmers to deal with aphids are spraying synthetic insecticides. The use of synthetic insecticides can have many negative impacts, so an alternative to synthetic insecticides is needed. One of the natural resource that can be toxic to insect pests is papaya leaves. This study aims to determine the effectiveness of papaya leaf botanical insecticides against aphids (*Aphis gossypii* Glover) on rawit chili plants. This research was conducted in Green House and plant Pest Laboratory, Department of Pest and Plant Disease, Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi in May-September 2023. This research used the Randomized Complete Block Design (RCBD) seven treatments repeated four times so that there were 28 experimental units. Based on the research conducted, it can be seen that the highest mortality rate of aphids was obtained in the treatment of 25% imidacloprid insecticide (100%) and the lowest in the treatment of papaya leaf extract 50 mL/L water (3.75%). The population of aphids changed after the application of papaya leaf extract. The results showed that the insecticide was able to suppress the growth of aphid population.

Keywords: *Aphis gossypii*; *Carica papaya*; Imidacloprid; Mortality; Natural insecticides; Natural resource

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan dan manfaat	2
1.3. Landasan teori	3
BAB II. METODE PENELITIAN	8
2.1. Tempat dan waktu	8
2.2. Metode pelaksanaan	8
2.3. Metode percobaan	9
2.4. Analisis data	11
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Hasil	12
3.2 Pembahasan	13

BAB IV. KESIMPULAN 15

DAFTAR PUSTAKA..... 16

LAMPIRAN 19

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Mortalitas <i>Aphis gossypii</i>	12
2. Populasi <i>Aphis gossypii</i>	13

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. <i>Aphis gossypii</i> Glover (a) nimfa instar I, (b) nimfa instar II, (c) nimfa instar III, (d) nimfa instar IV, (e) imago tidak bersayap, (f) imago bersayap.....	3
2. <i>Aphis gossypii</i> Glover (a) imago, (b) tubuh tampak ventral, aptera (preparat mikroskop), (c) tuberkel antena, (d) antena, (e) sifunkuli dan kauda	4
3. Peletakan unit percobaan di dalam rumah kaca	10

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Tabel Rerata Mortalitas <i>Aphis gossypii</i>	19
2. Tabel Populasi Minggu ke-1	20
3. Tabel Populasi Minggu ke-2	21
4. Tabel Populasi Minggu ke-3	22
5. Tabel Populasi Minggu ke-4	23
6. Tabel Populasi Minggu ke-5	24
7. Dokumentasi di Lapangan	25
8. Dokumentasi di Laboratorium	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* Linnaeus) merupakan salah satu komoditas sayuran yang keberadaannya tidak dapat dipisahkan dari masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari. Berbeda dengan orang-orang Eropa, Amerika, dan beberapa negara Asia yang lebih menyukai pedasnya lada, masyarakat Indonesia lebih menyukai pedasnya cabai. Cabai rawit digunakan sebagai bahan bumbu dapur, bahan utama industri saus, industri bubuk cabai, industri mi instan, sampai industri farmasi. Secara umum buah cabai rawit mengandung zat gizi antara lain lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, B2, C, dan senyawa alkaloid seperti capsaicin, oleoresin, flavonoid dan minyak esensial (Rukmana, 2002). Kebutuhan cabai rawit cukup tinggi yaitu sekitar 4 kg/kapita/tahun (Warisno, 2010).

Tanaman cabai rawit merupakan salah satu tanaman hortikultura dari famili Solanaceae yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Cahyono, 2003). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dalam Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2016), pada tahun 2015 produksi nasional cabai rawit sebesar 885.126 ton. Sedangkan konsumsi secara nasional cabai rawit sebesar 694.925 ton.

Keterbatasan lahan, cuaca buruk, serta serangan hama dan penyakit menjadi permasalahan yang sering muncul dalam budidaya tanaman cabai rawit. Hama dan penyakit cabai semakin berkembang terutama karena resistensinya terhadap pestisida sehingga menimbulkan hama dan penyakit baru yang selama ini kurang diperhatikan sebagai hama dan penyakit utama (Prajananta, 2002).

Permasalahan yang sering dijumpai dalam budidaya tanaman cabai adalah serangan hama kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) yang sulit dikendalikan sehingga terjadi penurunan kuantitas dan kualitas hasil panen. Tubuh betina berwarna kuning pucat atau kuning kehijauan dengan panjang tubuh 1,0–1,6 mm. Indonesia merupakan salah satu daerah tropik, kutudaun berkembang biak secara partenogenetik yaitu sel telur dapat menjadi embrio tanpa mengalami pembuahan dan secara vivipar yaitu serangga dewasa melahirkan nimfa. Kemampuan kutudaun berkembangbiak secara partenogenetik tersebut menyebabkan populasi kutudaun dapat meningkat dengan cepat jika dalam kondisi yang baik (Afifah, 2011).

Kutudaun menyebabkan kerugian langsung dengan mengisap cairan daun atau batang tanaman. Serangan berat biasanya terjadi pada musim kemarau. Bagian tanaman yang diserang biasanya pucuk tanaman dan daun muda. Daun yang diserang akan mengerut, mengeriting, dan melingkar. Hal tersebut akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan tidak mampu berproduksi dengan baik. Selain itu, tanaman juga menjadi layu dan mati. Kutudaun juga menyebabkan kerugian tak langsung dengan mengeluarkan cairan manis seperti madu yang biasa disebut embun madu. Embun madu menarik datangnya semut dan cendawan jelaga yang dapat menurunkan kualitas buah saat panen. Selain itu,

kutudaun juga berperan sebagai vektor berbagai penyakit (Maharijaya dan Syukur, 2014).

Pengendalian serangan hama atau penyakit umumnya dilakukan dengan menggunakan insektisida kimia karena insektisida ini mempunyai cara kerja yang relatif cepat dalam mengatasi populasi hama, lebih efektif, dan mudah diperoleh. Pestisida merupakan bahan kimia beracun yang mengandung zat kimia dengan tujuan untuk mengendalikan hama. Penggunaan insektisida kimia yang dilakukan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu cara pengendalian serangga hama adalah dengan menggunakan insektisida nabati. Insektisida nabati berasal dari berbagai tumbuhan dan telah banyak dikembangkan untuk mengendalikan hama (BBPTP, 2015).

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah daun pepaya. Daun pepaya (*Carica papaya* Linnaeus) mengandung senyawa toksik, seperti saponin, alkaloid karpain, papain, dan flavonoid. Kandungan senyawa papain merupakan racun kontak yang dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang-lubang alami dari tubuh serangga. Senyawa papain mampu bekerja sebagai racun perut yang masuk melalui mulut serangga, kemudian cairan tersebut melewati kerongkongan serangga dan selanjutnya masuk saluran pencernaan yang dapat menyebabkan terganggunya aktivitas pencernaan serta menyebabkan kemandulan (Intan, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan berupa penggunaan insektisida nabati daun pepaya terkhusus terhadap hama kutudaun pada tanaman cabai.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pengaplikasian insektisida nabati daun pepaya terhadap kutudaun pada tanaman cabai.

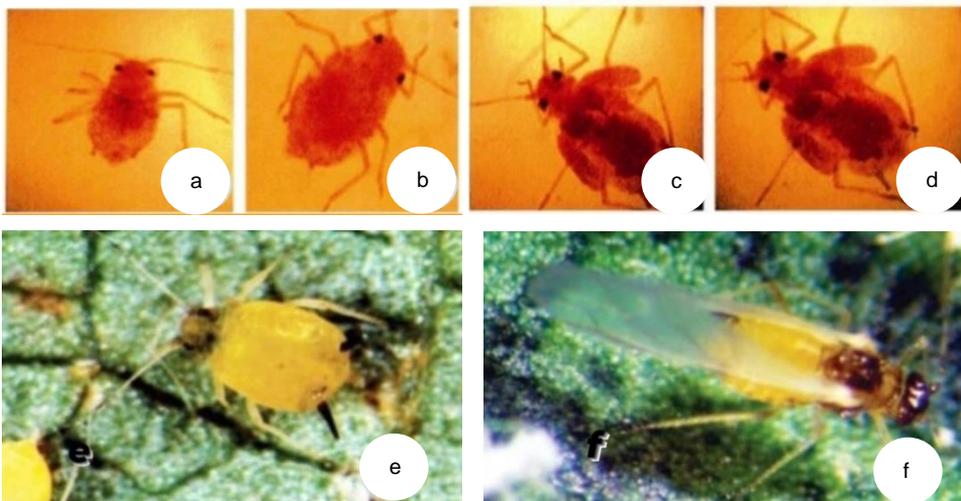
Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan referensi bagi seluruh pihak yang membutuhkan tentang pengendalian kutudaun pada tanaman cabai dengan menggunakan insektisida nabati daun pepaya.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Hama Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover)

Menurut Syahhbani (2009), klasifikasi ilmiah serangga kutudaun adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hemiptera
Famili	: Aphididae
Genus	: <i>Aphis</i>
Spesies	: <i>Aphis gossypii</i> Glover



Gambar 1. *Aphis gossypii* Glover (a) nimfa instar I; (b) nimfa instar II; (c) nimfa instar III; (d) nimfa instar IV (Begum *et al.*, 2018); (e) imago tidak bersayap; (f) imago bersayap (Capinera, 2007).

Serangga *A. gossypii* memiliki ukuran tubuh 1,1–3 mm, mempunyai antena lebih pendek dari panjang tubuhnya, kornikel satu pasang, ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap, warna tubuh beragam seperti hitam, hijau, dan kuning (Thomas, 2003). Selain itu mempunyai kauda pucat agak kehitaman, memiliki dua atau tiga pasang setae, mempunyai tuberkel kepala berjauhan, kepala depan relatif rata dan tidak terjadi tonjolan didasar antena, warna kornikel gelap, relatif pendek, dan hitam (Dreistadt, 2007).

Identifikasi *A. gossypii* dapat dilihat dari tubuhnya yang berwarna hijau gelap kehitaman atau abu-abu (tidak terlalu kontras dengan warna sifunkuli) dengan sifunkuli berwarna hitam, coklat gelap atau hitam menyempit ke arah ujung (Gambar 2a). Panjang tubuh berkisar antara 0,9–1,8 mm. Mata berwarna merah.

Kepala berwarna kuning, hijau kekuningan sampai hijau gelap. Preparat mikroskop *A. gossypii* dapat dilihat pada gambar 2b. Tuberkel antena tidak tampak jelas (Gambar 2c) dan antena berwarna kuning pucat dengan pangkal ruas antena terakhir berwarna cokelat gelap (Gambar 2d). Kauda dengan 4–7 helai rambut dan berwarna pucat. Sifunkuli menyerupai tabung yang mengecil ke bagian ujung dan berwarna cokelat gelap atau hitam (Gambar 2e) (Maharani dan Hidayat, 2021).



Gambar 2. *Aphis gossypii* Glover (a) imago; (b) tubuh tampak ventral, aptera (preparat mikroskop); (c) tuberkel antena; (d) antena; (e) sifunkuli dan kauda (Maharani dan Hidayat, 2021).

Siklus hidup kutudaun terjadi melalui empat tahap instar nimfa sebelum menjadi imago. Nimfa instar pertama berlangsung 2,07 hari, nimfa instar kedua berlangsung 2,10 hari, nimfa instar ketiga berlangsung 2 hari dan nimfa instar keempat berlangsung 1,47 hari. Imago hidup selama 13,23 hari dengan periode pra reproduksi berlangsung 1,73 hari, periode reproduksi selama 10,67 hari dan periode pasca reproduksi 0,83 hari. Rata-rata banyaknya nimfa yang dihasilkan setiap hari pada tanaman cabai adalah 3 individu per hari. Fekunditas adalah kemampuan kutudaun untuk menghasilkan progeni baru selama masa hidupnya. Fekunditas kutudaun dilaporkan sebanyak 54 individu pada cabai (Sudarto, 1985).

Nimfa instar satu berwarna kuning transparan dan memiliki empat ruas antena. Nimfa instar dua memiliki lima ruas antena. Nimfa instar ketiga memiliki lima ruas antena, tidak memiliki setae pada *marginal genital plate*, dan tiga segmen pada toraks mulai terlihat dibandingkan pada instar kedua. Nimfa instar keempat memiliki enam ruas antena dan memiliki setae pada *marginal genital plate*. Nimfa instar kedua yang memiliki bakal sayap tampak memiliki bahu, sedangkan nimfa

instar ketiga memiliki bantalan sayap kecil dan sayap yang berkembang, dan akan lebih menonjol pada nimfa instar ke empat (Rachman, 2015).

Terdapat dua tipe siklus hidup kutudaun yaitu, *holocyclic* dan *anholocyclic*. *Holocyclic* merupakan siklus hidup kutudaun dengan kombinasi perkembangbiakan seksual dan aseksual sedangkan *anholocyclic* adalah siklus hidup kutudaun tanpa melalui perkembangbiakan seksual atau hanya berkembangbiak secara aseksual melalui vivipar-partenogenesis. Siklus hidup *holocyclic* terjadi pada kutudaun di wilayah beriklim subtropis dan dingin sedangkan *anholocyclic* terjadi pada kutudaun di wilayah tropis (William dan Dixon, 2007 dalam Daryanto, 2016).

Kutudaun cabai dianggap sebagai hama yang paling terkenal menyebabkan kerusakan yang luas sepanjang tahun. Kutudaun merupakan salah satu hama tanaman yang paling berbahaya, merusak tanaman dengan menghisap getah atau dengan cara menularkan virus patogen. Kutudaun memiliki struktur tubuh yang sederhana (Mantzoukas & Lagogiannis, 2019). Terdapat beberapa spesies kutudaun yang ada di tanaman cabai antara lain *Aphis gossypii* dan *Myzus persicae* (Sulzer). Serangan *A. gossypii* dan *M. persicae* pada tanaman komersial dapat menyebabkan klorosis, defoliiasi, di antara gejala lainnya (Farhan *et al.*, 2021).

Kutudaun biasanya berkoloni di bagian bawah daun cabai, ciri dari tanaman yang terserang hama ini dapat dilihat dengan jelas seperti ada bercak-bercak kecokelatan pada daun, daun menggulung, keriput, terpuntir, dan daun gugur sehingga pertumbuhan tanaman cabai terhambat. Kutudaun menyerang dengan menghisap cairan daun, tangkai daun, bunga, pucuk tanaman, batang daun, dan buah dengan cara menusukkan stiletnya dan mengisap cairan sel tanaman (Setiawan, 2015).

1.3.2 Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya

Pengendalian hama terpadu merupakan salah satu komponen dalam budidaya tanaman pertanian yang ramah lingkungan. Untung (2000) menyatakan pengendalian hama secara hayati dan kimiawi secara terpadu dan mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimiawi. PHT menekankan pada pemilihan, perpaduan, dan penerapan pengendalian hama yang didasarkan pada perhitungan dan penaksiran konsekuensi ekonomi, ekologi, dan sosiologi (Untung, 2000).

Pestisida hayati (pestisida nabati dan pestisida mikroba) merupakan salah satu komponen dalam konsep PHT yang ramah lingkungan. Senyawa insektisida dapat menghambat atau mematikan hama dengan (1) merusak perkembangan telur, larva, dan pupa dari serangga hama; (2) mengganggu komunikasi serangga hama; (3) menyebabkan serangga hama menolak makan; (4) menghambat reproduksi serangga hama betina; (5) mengurangi nafsu makan serangga hama; (6) memblokir kemampuan makan serangga hama; dan (7) mengusir serangga hama (Sumartini, 2016). Beberapa bahan alami tumbuhan dapat berperan menggantikan senyawa insektisida kimiawi (Sutriadi *et al.*, 2020).

Pengendalian hama kutudaun pada cabai seringkali menggunakan insektisida sintetik yang dinilai praktis. Pada kenyataannya, pengaplikasian insektisida sintetik berdampak negatif bagi lingkungan sehingga dibutuhkan alternatif lain seperti pestisida nabati yang ramah lingkungan (Nechiyana *et al.*, 2011). Beberapa tumbuhan diketahui memiliki kandungan zat-zat kimia yang berpotensi untuk pengendalian hama pada tanaman. Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan aktif pestisida mulai banyak digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit. Hal ini karena tumbuhan adalah sumber bahan kimia yang dapat digunakan sebagai pestisida yang ramah lingkungan dan lebih aman secara kesehatan (Wiratno & Trisawa, 2012).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida adalah daun pepaya. Tanaman pepaya (*Carica papaya* Linnaeus) termasuk kelas Dicotyledonae, ordo Cricales, famili Caricaceae, genus *Carica* dan termasuk tumbuhan herba besar dengan biji berkeping dua. Tanaman pepaya dapat mencapai tinggi antara 2–10 m dengan batang bulat dan mempunyai rongga yang berdiameter 10–20 cm dengan jaringan lunak (Putri, 2016).

Daun pepaya memiliki garis luar helaian daun yang bulat dengan tulang-tulang yang menjari, tepi daun runcing, pangkal daun berbentuk jantung dengan cuping-cuping daun yang berlekukan tidak beraturan, helai-helai daunnya bergaris tengah sekitar 25–75 cm, dan daun berwarna hijau tua sedangkan tulang-tulanganya berwarna lebih muda atau hijau muda agak keputih-putihan (Kartasapoetra, 1996).

Baskaran *et al.* (2012) menyampaikan hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun pepaya menunjukkan kandungan alkaloid, karbohidrat, saponin, glikosida, protein, asam amino, fitosterol, senyawa fenolik, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Daun pepaya juga mengandung enzim protease papain dan kimopapain yang merupakan racun adanya bagi serangga pemakan tumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa daun pepaya berpotensi sebagai insektisida nabati.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Julaily *et al.* (2013), pemberian ekstrak daun pepaya pada pengendalian ulat grayak, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman sawi dapat memutuskan atau menggagalkan metamorfosis hama yang memiliki metamorfosis sempurna. Daun pepaya memiliki senyawa-senyawa aktif yang dapat menghambat aktifitas biologi pada hama tersebut. Senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, polifenol, kuinon, flavonoid, terpenoid dan enzim papain dapat mempengaruhi beberapa sistem fisiologis yang mengatur perkembangan hama. Terhambatnya metamorfosis tersebut terjadi akibat senyawa-senyawa toksik yang merusak jaringan saraf, seperti senyawa alkaloid sehingga menghambat proses larva menjadi pupa.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Asnina (2012), ekstrak daun pepaya mampu mematikan belalang *Atractomorpha crenulata* Fabricius (Orthoptera: Pyrgomorphidae). Apabila konsentrasi ekstrak daun pepaya semakin tinggi, maka mortalitas belalang *A. crenulata* akan meningkat. Kandungan enzim papain yang terdapat pada daun pepaya bersifat sebagai racun kontak. Racun seperti ini bisa masuk melalui lubang-lubang alami dari tubuh hama. Racun yang masuk ke dalam

tubuh hama akan langsung menyebar ke seluruh tubuh dan sistem saraf sehingga dapat menyebabkan aktivitas hama menjadi terganggu.

Penelitian yang dilakukan oleh Siahaya dan Rumthe (2014), menyatakan bahwa daun pepaya tua dapat digunakan sebagai pestisida organik terhadap hama ulat daun kubis, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae) pada tanaman kubis. Hama tersebut menyerang tanaman kubis pada saat tanaman berumur 2–6 minggu. Larva akan merusak daun dengan cara menggigit dan mengunyah kemudian memakan permukaan bawah daun. Dengan pemberian ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 40 g/100 mL air mampu membunuh semua larva *P. xylostella* sepuluh hari setelah perlakuan, baik diberikan melalui pakan sebagai racun perut maupun diberikan sebagai racun kontak.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Listianti *et al.* (2019), penggunaan ekstrak daun pepaya sebagai insektisida nabati diduga mampu mengendalikan hama utama tanaman padi yaitu walang sangit, *Leptocorisa acuta* (Thunberg) (Hemiptera: Alydidae) dengan cara menghambat proses pencernaan dari hama apabila memakan bagian tanaman yang telah diaplikasikan insektisida nabati dari ekstrak daun pepaya. Adanya senyawa papain pada daun pepaya mampu menghambat aktivitas makan hama dan sebagai racun kontak.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di *green house* dan Laboratorium Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan pada bulan Mei–September 2023.

2.2 Metode Pelaksanaan

2.2.1 Koloni Kutudaun

Kutudaun diambil dan dipindahkan dari tanaman yang terserang ke tanaman cabai rawit segar dengan cara daun yang terserang kutudaun diambil kemudian diletakkan di tanaman cabai segar. Secara otomatis, daun yang terserang kutudaun menjadi layu dan kutudaun yang ada pada tanaman tersebut pindah ke tanaman segar dan berkembang biak dalam jumlah yang banyak.

2.2.2 Penyediaan Tanaman Uji

Benih cabai rawit direndam dengan menggunakan air hangat selama 30 menit, setelah 30 menit benih yang terapung dibuang dan benih yang tenggelam diambil untuk ditanam. Setelah itu, benih disemai pada *tray* dengan cara diisi dengan media tanam berupa tanah kemudian media tanam dilubangi dengan tangan dan dilakukan penanaman masing-masing satu benih per lubang tanam. Setelah benih cabai ditanam, tutup kembali dengan media tanam secara merata. Lalu disiram menggunakan *sprayer*. Perawatan tanaman dilakukan dengan cara penyiraman pagi dan sore hari menggunakan *sprayer* hingga daun muncul.

Gelas plastik 250 mL sebanyak 28 buah disiapkan, media tanam tanah dan kompos yang telah tercampur dimasukkan ke dalam gelas plastik dan isi hingga padat kemudian bibit yang telah disemai dipindahkan dan dilakukan penyiraman. Tanaman berumur dua minggu siap untuk digunakan.

2.2.3 Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya

Daun pepaya 2,5 kg dicacah kemudian dihaluskan menggunakan blender dan ditambahkan 1000 mL air yang telah dicampur dengan 0,1 g deterjen selama 24 jam. Hasil perendaman disaring dengan kain halus untuk memperoleh ekstrak daun pepaya 100%. Selanjutnya ekstrak diencerkan dengan air sesuai konsentrasi yang digunakan (Siahaya dan Rumthe, 2014).

2.2.4 Persiapan Serangga Uji

Kutudaun yang sudah diperbanyak pada tanaman yang diambil dari lapangan kemudian diuji pada tanaman uji. Nimfa instar 3 kutudaun diletakkan sebanyak sepuluh per tanaman.

2.2.5 Mortalitas kutudaun (*in-vitro*)

Menyiapkan 28 buah cawan Petri, kapas, dan air. Setiap cawan Petri diberi satu daun tanaman cabai yang terserang kutudaun (20 individu per daun). Tiap tangkai daun cabai dibungkus dengan kapas yang telah dibasahi air dengan tujuan agar daun tetap segar. Tiap daun diaplikasikan sesuai perlakuan sebanyak 0,5 mL menggunakan *handsprayer*.

Kemudian cawan Petri ditutup lalu didiamkan selama 1x24 jam, dilakukan pengamatan jumlah individu pada setiap cawan Petri.

2.2.6 Aplikasi Perlakuan (Rumah Kaca)

Pengaplikasian ekstrak daun pepaya diberikan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Adapun perlakuannya yaitu :

P0 = Kontrol

P1 = Ekstrak daun pepaya 50 mL/L air

P2 = Ekstrak daun pepaya 75 mL/L air

P3 = Ekstrak daun pepaya 100 mL/L air

P4 = Ekstrak daun pepaya 125 mL/L air

P5 = Ekstrak daun pepaya 150 mL/L air

P6 = Insektisida Imidakloprid 25%

Pengaplikasian ini dilakukan dengan cara menyemprot tanaman cabai rawit dengan menggunakan *handsprayer*. Penyemprotan ekstrak daun pepaya dilakukan pada sore hari dan pengaplikasian dilakukan setiap tujuh hari sekali.

2.2.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman sebanyak 110 mL yang dilakukan pada pagi atau sore hari dan juga disertai pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK 16:16:16 sebanyak 1 g per tanaman dan diberikan setelah tanaman dipindah ke gelas plastik, dengan cara disebar di sekitar bibit tanaman cabai dengan jarak 2 cm dari batang tanaman, dengan membuat alur lingkaran. Pemupukan dilakukan setiap tujuh hari sekali.

2.2.8 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah setiap sampel tanaman diambil satu daun secara acak untuk dihitung jumlah kutudaun yang ada. Kutudaun yang telah mati dihitung lalu dibuang. Untuk mengetahui kutudaun tersebut telah mati, dapat menggunakan kuas halus dengan menyentuh abdomen kutudaun tersebut, apabila masih bergerak itu menandakan bahwa kutudaun tersebut masih hidup. Interval waktu pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali selama lima kali pengamatan.

2.3 Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan yaitu:

P0 = Kontrol

P1 = Ekstrak daun pepaya 50 mL/L air

P2 = Ekstrak daun pepaya 75 mL/L air

P3 = Ekstrak daun pepaya 100 mL/L air

P4 = Ekstrak daun pepaya 125 mL/L air

P5 = Ekstrak daun pepaya 150 mL/L air

P6 = Insektisida Imidakloprid 25%

Jumlah ulangan yang dilakukan sebanyak empat kali sehingga terdapat 28 unit percobaan (Gambar 3).

U1	U2	U3	U4
P1U1 	P2U2 	P0U3 	P6U4 
P5U1 	P6U2 	P2U3 	P5U4 
P0U1 	P3U2 	P6U3 	P4U4 
P2U1 	P4U2 	P3U3 	P1U4 
P6U1 	P1U2 	P4U3 	P3U4 
P3U1 	P5U2 	P5U3 	P2U4 
P4U1 	P0U2 	P1U3 	P0U4 

Gambar 3. Peletakan unit percobaan di dalam rumah kaca, P0 = kontrol; P1 = ekstrak daun pepaya 50 mL/L air; P2 = ekstrak daun pepaya 75 mL/L air; P3 = ekstrak daun pepaya 100 mL/L air; P4 = ekstrak daun pepaya 125 mL/L air; P5 = ekstrak daun pepaya 150 mL/L air, P6 = insektisida imidakloprid 25%; U1 = ulangan satu; U2 = ulangan dua; U3 = ulangan empat; U5 = ulangan lima.

2.3.1 Parameter Pengamatan

Untuk percobaan mortalitas *in-vitro*, kutudaun (%) ditentukan menggunakan:

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana ;

M = Mortalitas

n = Jumlah serangga yang mati

N = Total serangga uji

Sedangkan untuk perhitungan populasi kutudaun dilakukan setiap tujuh hari sekali. Populasi ditentukan dengan menghitung jumlah kutudaun uji pada setiap tanaman uji.

2.4 Analisis Data

Data pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.