

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L.)
DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA TERHADAP KUTUDAUN
(*Aphis gossypii* Glover) PADA TANAMAN CABAI RAWIT(*Capcicum
flutescens* L.)**



**WIWI PUJIATI
G011201222**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L.)
DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA TERHADAP KUTUDAUN
(*Aphis gossypii* Glover) PADA TANAMAN CABAI RAWIT(*Capcicum
flutescens* L.)**

WIWI PUJIATI

G011201222



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L.)
DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA TERHADAP KUTUDAUN
(*Aphis gossypii* Glover) PADA TANAMAN CABAI RAWIT (*Capcicum
flutescens* L.)**

**Wiwi Pujiati
G011201222**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

pada



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

SKRIPSI

Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) pada Tanaman Cabai (*Capcicum flutescens* L.)

WIWI PUJIATI

G011201222

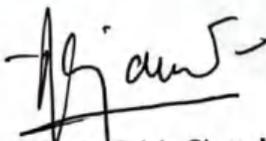
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan panitia ujian sarjana pada 04 Maret 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

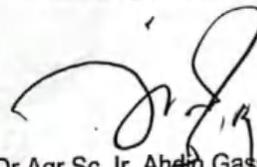
Program Studi Agroteknologi
Departemen hama dan penyakit tumbuhan
Fakultas pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, MS.
NIP. 19570908 198303 2 001

Pembimbing Pendamping



Dr. Agr.Sc. Ir. Aham Gassa, M.Agr.Sc.
NIP. 19600515 198609 1 001

Ketua Program Studi
Agroteknologi



M.Si.
9403 1 003

Ketua Departemen
Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) pada Tanaman Cabai (*Capcicum flutescens* L.)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, MS. dan Dr.Agr.Sc. Ir. Ahdin Gassa, M.Agr.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 orang lain, 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, 15 Maret 2024



Wiw Pujati
NIM G011201222



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga serta penghargaan yang sebesar besarnya kepada Prof. Dr. Ir Sylvia Sjam, M. S. selaku pembimbing I dan Dr.Agr.Sc. Ir Ahdin Gassa, M. Agr.Sc. selaku pembimbing II atas segala keikhlasan, kesabaran, bimbingan, motivasi, serta pembelajaran mulai dari rancangan penelitian hingga sampai pada penulisan skripsi. Terima kasih atas ilmu yang sangat sangat bermanfaat kepada penulis. Muhammad Junaid, S.P., MP., Ph.D., Dr. Ir. Sulaeha, S.P., M. Si., M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan serta saran dalam penyempurnaan penulisan skripsi. Alm Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr. selaku Penasehat Akademik Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc. selaku ketua departemen hama dan penyakit tumbuhan serta pada dosen pengajar yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

Kedua orang tua tercinta, Bapak Misran dan Alm Ibu Paini yang telah memberikan doa, dukungan, pengorbanan, kasih sayang, perhatian dan rasa cinta yang besar, salah satu tempat curhat dan berkeluh kesah dan selalu memberikan senyuman terbaiknya kepada penulis. Semoga selalu diberikan kesehatan sehingga dapat selalu mendampingi penulis sampai menjadi orang yang sukses serta kepada kakak tercinta Nurmiati yang selalu memberikan semangat dalam perhatian kepada penulis. Kepada kakak-kakak hebat Kak Azizah, Kak Elsa, Kak Eki, Kak Dilla, Kak Rezki, Kak Agung serta Ibu Erni atas bantuan serta mensupport penulis dalam menyelesaikan penelitian hingga penyusunan skripsi.

Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini, namun semua itu merupakan proses dan pembelajaran yang sangat berguna sebagai pedoman penulis untuk masa depan. Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mengucapkan maaf sebesar besarnya apabila penulis pernah melakukan kesahan-kesalahan semoga apa yang penulis sajikan dapat memberikan manfaat bagi pembaca Aamiin



n Warahmatullahi Wabarakatuh

Penulis

ABSTRAK

WIWI PUJIATI. **Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) pada Tanaman Cabai (*Capcicum flutescens* L.)** (dibimbing oleh Sylvia Sjam, Ahdin Gassa)

Latar Belakang *Aphis gossypii* Glover merupakan hama penting pada tanaman cabai yang dapat menurunkan produktivitasnya. Hama ini dapat dikendalikan dengan pengendalian ramah lingkungan yakni menggunakan pestisida nabati ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.). **Tujuan.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit jeruk manis terhadap mortalitas *A. gossypii* konsentrasi paling efektif dan cara penyemprotan paling efektif terhadap mortalitas *A. gossypii*. **Metode.** Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan enam konsentrasi (0%, 0,25%, 1%, 1,5%, 2,5%, 3%) dengan lima ulangan pada pengujian daun. Pada pengujian tanaman menggunakan konsentrasi 3% dengan membandingkan cara penyemprotan. Hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5% dan analisis probit untuk mengetahui nilai LC_{50} , LC_{90} dan LT_{50} , LT_{90} . **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk berpengaruh terhadap mortalitas *A. gossypii*. Konsentrasi 3% mampu mematikan hama 50% selama 2,346 jam dan 90% selama 3,395 jam. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk mematikan serangga 50% dan 90% begitupun sebaliknya. Berdasarkan hasil uji ekstrak kulit jeruk manis memiliki repellensi sebesar 89,9% yang masuk ke dalam tingkat repellensi tinggi. Berdasarkan uji pada tanaman, cara penyemprotan ekstrak kulit jeruk manis pada serangga dinilai lebih efektif dibandingkan dengan penyemprotan pada tanaman. Ekstrak kulit jeruk tidak menimbulkan efek ataupun gejala fitotoksisitas pada tanaman cabai. **Kesimpulan.** Ekstrak kulit jeruk manis berpengaruh terhadap mortalitas *A. gossypii*

Kata Kunci: fitotoksisitas, penyemprotan, pestisida nabati, ramah lingkungan, repellensi,



ABSTRACT

WIWI PUJIATI. **Test of the Effectiveness of Sweet Orange Peel (*Citrus sinensis* L.) Extract with Different Concentrations against Aphids (*Aphis gossypii* Glover) on Chili Plants (*Capsicum flutescens* L.)** (supervised by Sylvia Sjam, Ahdin Gassa)

Background. *Aphis gossypii* Glover is an important pest on chili plants which can reduce their productivity. This pest can be controlled with environmentally friendly control, namely using the botanical pesticide extract from sweet orange peel (*Citrus sinensis* L). **Aim.** The research aims to determine the effect of sweet orange peel extract on *A. gossypii* mortality, the most effective concentration and the most effective spraying method on *A. gossypii* mortality. **Results.** This study used a completely randomized design with six concentrations (0%, 0.25%, 1%, 1.5%, 2.5%, 3%) and five replications on leaf assay. On plant test, a concentration of 3% was used by comparing spraying methods. The research results were analyzed using ANOVA and if they were significantly different, continued with a post hoc 5% LSD test and probit analysis to determine the LC_{50} , LC_{90} and LT_{50} , LT_{90} values. The results of the study showed that orange peel extract had an effect on *Aphis gossypii* mortality. A 3% concentration can kill 50% of pests in 2.346 hours and 3.395 hours at 90%. The higher the concentration of the extract, the faster the time needed to kill 50% and 90% of the insects and vice versa. Based on the test results, orange peel extract has an average repellence of 89.9%, which is included in the high repellence level. Based on plant test, spraying of sweet orange peel extract on insects was considered more effective than spraying on plants. Sweet orange peel extract were not cause effects or symptoms of phytotoxicity on chili plants. **Conclusion.** Sweet orange peel extract has an effect on *A. gossypii* mortality

Keywords: environmentally friendly, botanical pesticide, phytotoxicity, repellence, spraying



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I_PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Landasan Teori	2
1.3.1 Tanaman Cabai Rawit (<i>Capsicum flutescens</i> L.)	2
1.3.2 Bioekologi <i>Aphis gossypii</i> Glover	3
1.3.3 Morfologi <i>Aphis gossypii</i>	4
1.3.4 Kerusakan oleh <i>Aphis gossypii</i>	6
1.3.5 Pestisida Nabati.....	6
1.3.6 Kulit Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i>)	7
BAB II_METODE PENELITIAN	9
2.1 Tempat dan Waktu.....	9
2.2 Alat Dan Bahan.....	9
Alat	9
Bahan Ekstrak Kulit Jeruk Manis.....	9
Bahan Sungkup	10
Kerusakan Kutudaun <i>A. gossypii</i>	10



2.3.4 Penanaman Tanaman Cabai	10
2.4 Pelaksanaan Penelitian	10
2.4.1 Pengujian pada Daun	10
3.4.2 Pengujian pada Tanaman.....	11
3.4.3 Pengujian Repellensi <i>Aphis Gossypii</i>	11
2.5 Parameter Pengamatan	11
2.5.1 Presentasi Mortalitas Kutudaun	11
2.5.2 Uji Toksisitas	12
2.5.3 Uji Fitotoksisitas Daun Cabai	12
2.5.4 Analisis Data	12
BAB III_HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Hasil.....	13
3.2 Pembahasan.....	17
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21



DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Mortalitas <i>Aphis Gossypii</i> Terhadap Ekstrak Kulit Jeruk Selama Pengamatan	13
2. LC ₅₀ dan LC ₉₀ Mortalitas <i>Aphis Gossypii</i> Terhadap Ekstrak Kulit Jeruk Pada Setiap Pengamatan	14
3. LT ₅₀ dan LT ₉₀ Mortalitas <i>Aphis gossypii</i> Terhadap Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk	15
4. Uji Repellensi <i>Aphis gossypii</i> Terhadap Ekstrak Kulit Jeruk	15
5. Rata-rata Mortalitas <i>Aphis Gossypii</i> Terhadap Ekstrak Kulit Jeruk Dengan Perbedaan Metode Penyemprotan	16



DAFTAR GAMBAR

Nomor Utut	Halaman
1. Morfologi <i>Aphis gossypii</i>	4
2. Morfologi <i>Aphis gossypii</i>	5
3 Pengamatan fototoksisitas setelah 72 jam pengamatan.....	17
4. Memotong Kulit Jeruk.....	39
5. Perendaman Kulit Jeruk Dengan Etanol 96%.....	39
6. Pemisahan Ekstrak Dan Pelarut Menggunakan Rotavapor.....	39
7. Menguapkan Sisa Pelarut Dan Kadar Air Pada Ekstrak Menggunakan Waterbath.....	39
8. Ekstrak Kulit Jeruk Manis.....	39
9. Penyemaian Bibit Cabai.....	40
10. Pindah Tanam Cabai.....	40
11. Memasukkan Imago <i>Aphis</i> Pada Tanaman Perbanyakan.....	40
12. Menyungkup Tanaman Perbanyakan <i>Aphis</i>	40
13. Meletakkan <i>Aphis Gossypii</i>	41
14. Penyemprotan Ekstrak Pada Daun.....	41
15. Pengamatan Mortalitas <i>Aphis Gossypii</i>	41
16. Pencelupan daun cabai.....	41
17. Pengamata Repellensi Pada Ekstrak Kulit Jeruk.....	41
18. Penyemprotan Ekstrak	42
19. Pengamatan Mortalitas <i>Aphis Gossypii</i>	42
20. Pengamatan Fitotoksisitas.....	42
21. Pengamatan Fitotoksisitas.....	42
22. Pengamatan 1 Jam	42
2 Jam.....	42
3 Jam.....	42
4 Jam.....	42
24 Jam.....	42



27. Pengamatan 48 Jam.....42

28. Pengamatan 72 Jam.....42



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Presentase Mortalitas <i>Aphis Gossypii</i>	25
2. Sidik Ragam Mortalitas <i>Aphis gossypii</i>	26
3. Hasil Analisi Probit LC50 Pada Setiap Pengamatan	28
4. Hasil Analisi Probit LT ₅₀ Pada Setiap Konsentrasi.....	32
5. Presentase Repellensi	37
6. Presentase Mortalitas <i>Aphis gossypii</i> dengan Penyemprotan Berbeda.....	37
7. Sidik Ragam Mortalitas <i>Aphis gossypii</i> Dengan Penyemprotan Berbeda....	38
8. Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk	39
9. Persiapan Penanaman Cabai	40
10. Perbanyakkan <i>Aphis gossypii</i>	40
11. Pengamatan Mortalitas Pengujian Pada Daun.....	40
12. Pengamatan Uji Refelensi	41
13. Pengamatan Mortalitas Pengujian Pada Tanaman	41
14. Pengamatan Fitotoksisitas Setelah 72 jam	42
15. Pengamatan Kematian <i>Aphis gossypii</i>	42



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Cabai Rawit (*Capcicum flutescens* L.) merupakan salah satu tanaman horikultura yang banyak dikembangkan di Indonesia dan bernilai ekonomi yang tinggi. Tidak hanya sebagai bumbu masakan namun cabai rawit juga sebagai bahan baku farmasi dan industri. Produksi tanaman cabai terus meningkat pada tahun 2017 sampai 2020 sebesar 1,15, 1,33, 1,37 dan 1,5 juta ton secara berurutan. Namun, terjadi penurunan produksi cabai rawit sebesar 8,09% pada tahun 2021 yakni hanya 1,39 juta ton (BPS, 2022).

Salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan produktivitas tanaman cabai di Indonesia yaitu cuaca yang tidak menentu serta adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) baik hama maupun penyakit pada pertanaman cabai. Salah satu OPT utama yang menyebabkan terjadi permasalahan dan resiko gagal panen yang cukup tinggi yakni serangan hama kutudaun. Kutudaun (*Aphis gossypii* Glover) merupakan hama yang paling berbahaya, merusak tanaman dengan cara mengisap cairan tanaman dan dapat pula menularkan virus patogen (Ridwan & Prastia, 2017).

Dalam upaya pengendalian hama kutudaun, petani sering kali menggunakan pestisida dengan dosis yang tinggi untuk pengendalian hama pada tanaman sayuran seperti pada cabai. Penggunaan pestisida berlebihan dapat berdampak negatif dan menyebabkan banyak kerugian seperti tingkat residu pestisida pada cabai yang tinggi sehingga dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan serta lingkungan. Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat membunuh agen biokontrol dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Untuk menghindari dampak negatif dari penggunaan pestisida sintetik maka alternatif yang dapat dilakukan yaitu pengendalian OPT ramah lingkungan salah satunya dengan menggunakan pestisida nabati (Farhan *et al.*, 2021).

Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman yang mengandung senyawa metabolik. Senyawa metabolik sekunder sangat penting dalam hubungan simbiosis dengan organisme lain seperti penarik organisme penyerbuk dan hubungan antagonis pencegah terhadap herbivor dan mikroba patogen. Senyawa metabolik sekunder di antaranya seperti alkanoid, terpenoid, fenolik, dan zat-zat lainnya (Julianto, 2019).



abati yang mengandung berbagai senyawa metabolik dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pestisida pada tanaman dengan ciri khas seperti bau serta rasa pahit, lengket dan rasa pahit sangat tidak disukai oleh hama dan tidak akan mendekat. Senyawa yang terkandung pada pestisida nabati berfungsi sebagai penolak hama, *antifeedant* atau mengurangi

keinginan makan serangga dan IGR atau *insect growth regulator* (Azizah *et al.*, 2020).

Salah satu alternatif penggunaan pestisida ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan pestisida nabati ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*). Kulit jeruk tidak banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dan hanya sebagai limbah saja padahal kulit jeruk dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Pestisida nabati kulit jeruk manis mengandung flavonoid dan antioksidan serta minyak atsiri, kulit buah jeruk mengandung senyawa linonen, linalool, sitroneral, geraniol. β -kariofilen, dan α -terpineol yang termasuk ke dalam senyawa metabolik sekunder monoterpen yang menghasilkan rasa pahit yang tidak disukai oleh hama sehingga dapat dijadikan sebagai insektisida untuk mengendalikan hama kutudaun dengan daya racun yang terkandung di dalamnya (Amalina *et al.*, 2018). Menurut Mustiarif *et al.* (2020) Senyawa flavonoid pada kulit jeruk dapat mengganggu proses fisiologis dan pergantian kulit pada serangga (*moulting*). Senyawa yang terkandung pada ekstrak kulit jeruk dapat bekerja menyerang dan mengganggu impuls syaraf motoric dan mengganggu aktivitas serangga, berkurangnya nafsu makan serangga menyebabkan kelumpuhan yang menyebabkan kematian serangga (Sari *et al.*, 2022)

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak kulit jeruk manis terhadap mortalitas kutudaun serta konsentrasi paling efektif dalam mengendalikan hama kutudaun pada tanaman cabai.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit jeruk manis terhadap mortalitas kutudaun dan konsentrasi paling efektif sebagai insektisida nabati pengendali kutudaun pada tanaman cabai serta cara yang efektif dalam pengaplikasian pestisida nabati kulit jeruk.

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi serta pengetahuan mengenai pemanfaatan kulit jeruk manis sebagai solusi pengendalian *A. gossypii* untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik secara berlebihan.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum flutescens* L.)

Cabai rawit merupakan salah satu tanaman hortikultura yang cukup penting di Indonesia. Data data tingkat konsumsi cabai di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, terlihat dari tahun 2016 sebesar 2,90 kg/kapita per tahun 2019 sebesar 3,05 kg/kapita (Nurhayati & Haryadi, 2020). Jumlah konsumsi cabai hal ini dikarenakan jumlah penduduk yang semakin banyak, industri rumah tangga, industri makanan dan farmasi yang berkembang pesat di Indonesia. Cabai rawit memiliki kandungan gizi serta



vitamin yang baik untuk kesehatan seperti kalori, lemak, karbohidrat, protein serta kalsium, vitamin A, B1, dan juga vitamin C (Lelang *et al.*, 2019).

Tanaman Cabai Rawit (Alif, 2017) tergolong dalam famili Solanaceae yang memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatopyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Solanes
 Family : Solanaceae
 Genus : *Capsicum*
 Spesies : *Capsicum flutescens* L.

Tanaman cabai rawit ialah tanaman perdu memiliki cabang, berkayu, dan tumbuh tegak. Cabai rawit dapat tumbuh didaerah dataran tinggi maupun di dataran rendah dengan ketinggian 1.500 mdpl. Cabai rawit dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produktivitas yang optimal apabila ditanam pada lahan yang subur, mengandung unsur hara dan kebutuhan air yang cukup. Cabai rawit dapat tumbuh pada daerah dengan curah hujan yang rendah maupun tinggi dengan kisaran suhu 25 sampai 35°C (Alif, 2017). Buah cabai rawit muda berwarna kuning, putih maupun hijau muda dan bunganya berwarna putih kehijauan. Secara umum, terdapat satu atau lebih kuntum bunga dalam satu ruas, pada tangkainya terdapat bunga tegak dan tangkai daunnya pendek. Pada daging buahnya bertekstur lunak dan terdapat zat kapsaisin yang memberikan rasa pedas sehingga buah cabai rait terasa pedas (Alunia *et al.*, 2021).

Peningkatan jumlah konsumsi cabai tidak dibarengi dengan produktivitas yang meningkat hal tersebut disebabkan oleh rendahnya produktivitas cabai akibat cuaca yang buruk serta serangan hama dan penyakit, salah satu hama yang menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar yakni kutudaun (Nurhayati & Haryadi, 2022). Pada umumnya serangan hama terjadi ada musim kemarau pada beberapa kasus serangan hama dapat menyebabkan gagal panen hingga 100%. Cara yang dapat digunakan dalam mengendalikannya yakni memilih benih cabai yang toleran, lokasi dari tanaman cabai jauh dari tanaman lain yang semusim yang masih satu genus untuk menghindari serangan hama dari lahan tersebut (Redaksi agromedia, 2008).

1.3.2 Bioekologi *Aphis gossypii* Glover



gossypii Glover) ialah hama utama yang menyerang tanaman sifat polifag atau dapat menyerang banyak tanaman lain. A. mukan pada helai daun, batang maupun pucuk daun muda. menyebabkan daun menjadi mengecil dan keriting kemudian g dan gugur (Riyanto *et al.*, 2016). *A. gossypii* dapat n kapas, nilam, mentimun serta tanaman sayuran lainnya,

hama tersebut dapat menyebabkan kerugian ekonomi secara langsung. Hama ini merusak tanaman dengan cara mengisap cairan pada tanaman serta mampu menjadi vektor lebih dari 50 virus tanaman (Wagiman, 1996).

Kutu daun dapat bereproduksi secara partenogenetik sepanjang musim panas atau mereka akan menghasilkan imago bersayap yang akan terbang ke inang baru dan membentuk koloni baru. Dalam kondisi kepadatan tinggi dan makanan kurang terpenuhi maka kutudaun akan membentuk sayap yang digunakan untuk berpindah ke tanaman inang baru. Pada musim kemarau satu generasi memiliki waktu sekitar 7 hari (Capinera, 1969)

1.3.3 Morfologi *Aphis gossypii*

A. dapat berkembang biak secara anholosiklik yakni reproduksi tanpa melalui reproduksi seksual atau hanya berkembang biak secara aseksual yakni parthenogenesis. Telur atau embrio dari *A. gossypii* berada di perut induknya yang kemudian dilahirkan menjadi nimfa instar I. Pada fase imago *A. gossypii* meletakkan nimfa instar 1 pada puncak tanaman pada bagian bawah daun. Pada fase ini sulit membedakan antara instar 1, instar 2, instar 3, instar 4 karena memiliki bentuk morfologi yang kelihatan hampir sama namun terjadi perubahan bentuk tubuh kutudaun pada setiap instarnya (Pramayudi *et al.*, 2023)

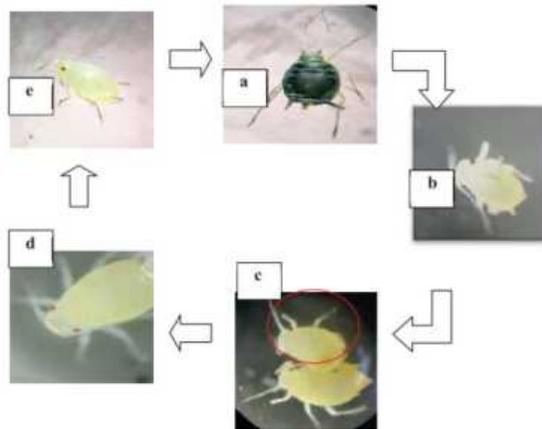
Pada fase nimfa warna nimfa bervariasi dari coklat, abu-abu hingga kehijauan sering ditandai dengan adanya kepala, dada, serta bantalan sayap yang berwarna gelap serta bagian distal perut berwarna gelap serta badanya yang kusam karena terdapat secret lilin. Biasanya periode nimfa berlangsung selama 7 hari (Capinera, 1969). Ciri-ciri yang dapat digunakan sebagai pembeda setiap instar dari *A. gossypii* yakni dengan melihat jumlah segmen antena pada setiap instar. Pada instar I mempunyai 4 ruas antena, pada nimfa instar II memiliki 5 ruas antena serta memiliki badan yang bulat, pada nimfa instar III terdapat 5 ruas antena dan dengan badan yang lonjong, sedangkan pada nimfa instar IV memiliki 6 ruas antena. Warna dari instar I-III putih kekuningan sedangkan pada instar IV berwarna hijau pucat (Pramayudi *et al.*, 2023).

Karakteristik dari *A. gossypii* memiliki kauda pucat kehitaman dan memiliki 2 atau 3 pasang rambut satae. Aphids memiliki turbikel kepala, kepala depan relatif rata pada dasar antena tidak menonjol. Warna kornikel gelap relatif rata, kokoh, dan hitam memiliki mata berwarna merah serta antena hanya mencapai



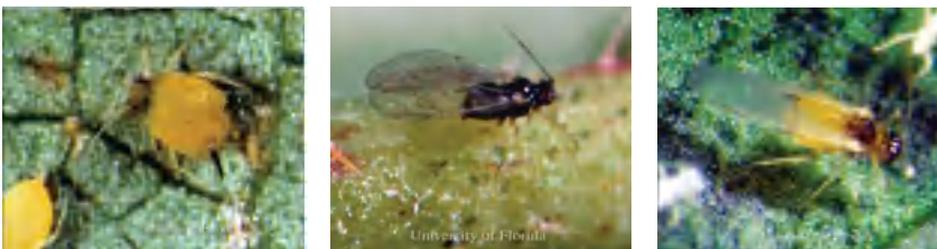
h perut (Dreistadt, 2007). Menurut (Suzuki & Not, 2015) eksternal dari *A. gossypii* yang digunakan sebagai pembeda lainnya. Pada nimfa instar 1 dibedakan dengan memiliki 4 ruas antena pada instar 2 memiliki 5 ruas antena. Nimfa instar 2 dapat dilihat dari panjang tubuh, panjang kornikel, dan memiliki satae pada tepi kauda seperti pada instar 4. Pada

instar 2 sayapnya tampak berkembang dan tampak memiliki bahu namun instar 3 memiliki bantalan sayap kecil.



Gambar 1. Morfologi *Aphis gossypii*; (a) imago, (b) nimfa instar I, (c) nimfa instar II, (d) nimfa instar III, (e) nimfa instar IV (Pramayudi *et al.*, 2023).

Pada fase imago terdapat beberapa bentuk imago yakni imago bersayap dan imago tidak bersayap. Imago bersayap memiliki panjang kira-kira 1 sampai 2 mm. warna tubuhnya beragam yang paling umum yakni hijau muda berbintik-bintik dengan hijau tua namun ada juga yang berwarna keputihan, kuning, hijau pucat maupun hijau tua. Kakinya pucat pada ujung tibia tarsi serta kornikelnya berwarna hitam. Imago berwarna kuning merupakan respons tubuh terhadap kepadatan populasi serta sumber makanan. Imago berayap memiliki panjang 1,1 sampai 1,7 mm dimana kepala dan dada berwarna hitam dengan perut berwarna kekuningan, urat sayap berwarna cokelat (Capinera, 1969).



Gambar 2. Morfologi *Aphis gossypii*; (A) Imago Tidak Bersayap Berwarna Kuning, (B) Imago Bersayap Berwarna Hijau, (C) Imago Bersayap Berwarna Kuning (Capinera, 1969).



1.3.4 Kerusakan oleh *Aphis gossypii*

Tidak hanya dapat menjadi vektor virus kutudaun juga dapat menghasilkan embun madu yang dapat menjadi tempat pertumbuhan cendawan embun jelaga pada tanaman. Munculnya embun jelaga tersebut dapat mengganggu atau menghambat proses fotosintesis (Efendi, 2016). *A. gossypii* merupakan hama tanaman yang bersifat polifag yakni memiliki tanaman inang dari berbagai famili dan spesies seperti pada tanaman kapas, okra, kopi, krisan, mentimun, kentang, jeruk, dan cabai. Hama ini mengisap cairan tanaman sehingga tanaman menjadi layu dan mati, daun yang terserang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Kutudaun yang menghisap cairan tanaman dapat menyebabkan daun mengeriting dan melingkar. Serangan hama ini menyebabkan kematian hingga 99% pada varietas cabai hibrida (Nurani *et al.*, 2022).

Gejala kerusakan tidak langsung yang dilakukan oleh kutudaun yakni kotoran atau hasil sekresinya berasa manis dan dapat mengundang semut dan berpotensi menimbulkan serangan dari cendawan embun jelaga. Embun jelaga atau embun madu dihasilkan oleh kutudaun melalui sersinya (Hawiyah *et al.*, 2022). Hama ini juga menghasilkan racun dari salivanya yang dapat mengakibatkan munculnya gejala dengan tanaman menjadi kerdil, perubahan bentuk serta ukuran dan timbul puru pada helaian daun. Pada penelitian Noveriza *et al.* (2016) menjelaskan bahwa kutudaun sebagai vektor penyakit mozaik pada tanaman nilam, *A. gossypii* bertindak sebagai vektor non persisten atau vektor yang terjadi apabila virus tersebut bertahan dalam waktu yang singkat pada tubuh serangga.

Serangga vektor kutudaun dapat menularkan virus tumbuhan meliputi periode makan serangga vektor mendapatkan virus (periode akuisisi) yang bersumber dari virus yang berada pada tanaman sakit (*virusliferous*) dan infeksi. Vektor infeksi tersebut akan menularkan virus yang dibawanya ke tanaman lain atau disebut periode inokulasi. Masa inkubasi virus di dalam tubuh serangga disebut masa atau periode laten. Setelah vektor serangga menularkan virus ke tanaman lain, infeksi virus dalam tubuh serangga dapat hilang, menurun atau bahkan tetap ada seumur hidup tergantung dari tipe interaksi antara serangga vektor dan virus (Noveriza *et al.*, 2016).

1.3.5 Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan salah satu pestisida yang bahan aktifnya berasal tumbuhan memiliki bahan aktif yang berfungsi sebagai anaman terhadap penggangguannya. Pestisida nabati berasal dari tumbuhan yang aman bagi lingkungan karena cepat terurai dan sangat tidak beracun bagi manusia ataupun serangga yang bukan serangga sasaran. Pestisida nabati dapat dijadikan sebagai pestisida nabati memiliki karakteristik yang mengandung alkaloid dan terpen, memiliki aroma



menyengat yang mana hama tidak menyukai rasa pahit serta aroma yang menyengat (Ridhwan & Isharyanto, 2016).

Keunggulan dari pestisida nabati yakni harganya relatif murah serta aman terhadap lingkungan, relatif cepat terdegradasi sehingga tidak mencemari lingkungan. Berasal dari bahan alami sehingga pestisida nabati tidak menyebabkan keracunan pada tanaman serta relatif aman terhadap musuh alami seperti predator dan parasitoid. Mudah dibuat dan diaplikasikan dan menciptakan produk pertanian yang sehat bebas residu. Cara kerja dari pestisida nabati sangat unik dan spesifik yakni dengan cara merusak perkembangan telur, larva, dan pupa. Bahan aktif pada pestisida nabati mampu menghambat pergantian kulit serangga, mengganggu komunikasi serangga, penolak makan serangga, mengusir serangga serta mampu menghambat perkembangan dari patogen penyebab penyakit (Sudarmo & Mulyaningsih, 2014).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membuat pestisida nabati yakni dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu proses atau metode pemisahan campuran dari bahan menggunakan pelarut yang selektif. Teknik ini dilakukan dengan cara merendam bahan atau sampel menggunakan pelarut organik yang dilakukan pada suhu ruang. Proses perendaman ini akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel akibat terjadinya perbedaan tekanan yang ada di dalam dan di luar sel. Pelarut yang digunakan harus mampu melarutkan bahan dengan baik sehingga memaksimalkan proses ekstraksi (Ananda *et al.*, 2022).

Cara masuknya insektisida di dalam tubuh serangga dibedakan menjadi racun kontak dan racun perut. Racun kontak ialah masuknya pestisida melalui kulit yang terkena oleh pestisida, kemudian ke trakea atau melalui mulut dan menyebabkan kematian pada serangga akibat terkena langsung dengan insektisida tersebut. Sedangkan racun perut merupakan cara kerja insektisida melalui saluran pencernaan atau perut apabila tanaman yang terkena insektisida termakan oleh serangga hama. Serangga hama yang terkena racun kontak akan mengalami dehidrasi yang mengakibatkan kematian karena hilangnya cairan secara terus menerus (Una & Wahyuni, 2019).

1.3.6 Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*)

Berdasarkan skrining fitokimia menunjukkan bahwa kulit jeruk manis kandungan senyawa seperti minyak atsiri, tanin, saponin, fitat oksalat, flavonoid, dan



-senyawa tersebut dapat bersifat racun mematikan larva
a kontak maupun racun perut. Senyawa limonoid mampu
rangga (*antifeedant*). Senyawa saponin dalam konsentrasi
menimbulkan hemolisis sel darah merah. Cara kerja saponin
yang diekstrak dari tanaman dapat mengganggu serangga
tuan kulit (*moulting*) (Nurhaifah & Sukesni, 2015).

Kulit jeruk juga mengandung senyawa terpen atau hidrokarbon yang terdapat pada minyak esensial. Minyak dari kulit jeruk memiliki bau menyengat dan konsentrasi minyak segar serta memiliki ekstrak etanol yang berefek toksisitas pada larva nyamuk. Kandungan senyawa flavonoid pada kulit jeruk manis merupakan salah satu jenis senyawa racun atau alelopati yang terdapat pada kulit jeruk manis. Flavonoid merupakan persenyawaan glucoside yang tersusun dari gula yang terikat oleh flavon. Flavonoid yang tidak memiliki rasa disebut hesperidin sedang yang memiliki rasa pahit disebut limonin, flavonoid memiliki ciri khas yakni memiliki bau yang sangat tajam atau menyengat yang berasal dari pigmen kuning, dapat larut dalam air maupun pelarut organik (Islam *et al.*, 2019).

Senyawa metabolik yang utama terkandung dalam kulit jeruk yakni senyawa limonen (Amalina *et al.*, 2018). Kulit jeruk mengandung minyak atsiri seperti terpen, ester, sterol, dan aldehida. Komposisinya yakni limonen 95%, mirsen 2%, noctanal 1%, pinece 0,4%, linalool 0,3%, dan lain lain. Senyawa limonen ini diketahui mampu bersifat repellensi pada serangga hama coleopteran serta dapat menghambat serangga dalam proses peletakan telur (Robiah & Permana, 2018).

