TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH JERUK BALI (*Citrus maxima* L.) TERHADAP ULAT GRAYAK *(Spodoptera frugiperda* J.E. Smith*)*

WASIATUL MAGFIROH
H1041211010

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH JERUK BALI (*Citrus maxima* L.) TERHADAP ULAT GRAYAK *(Spodoptera frugiperda* J.E. Smith*)*

WASIATUL MAGFIROH
H1041211010

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima* L.) terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith)
Nama Mahasiswa	: Wasiatul Magfiroh
NIM	: H1041211010
Jurusan/Program Studi	: Biologi/Biologi
Tanggal Lulus	:
SK Pembimbing	: No.2756/UNS22.8/TD.06.2024/Tanggal 13 September 2024
SK Penguji	: No. /Tanggal

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Elvi Rusmiyanto P.W., M.Si.	Dr. Kustiati, S.Si., M.Si.
NIP 197109012000031003	NIP 197212102000032001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si.	Firman Saputra, S.Si., M.Sc.
NIP 197306242000032001	NIP 198302112008121003
Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Elvi Rusmiyanto P.W, S.Si., M.Si.	Dr. Kustiati, S.Si., M.Si.
NIP 197109012000031003	NIP 197212102000032001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Wasiatul Magfiroh
NIM	: H1041211010
Program Studi Biologi	: Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Materi Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundanganan tersebut maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Juli 2025

Wasiatul Magfiroh
H1041211010

Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima* L.) terhadap Ulat Grayak *(Spodoptera frugiperda* J.E. Smith*)*

Abstrak

Kulit buah jeruk bali (*Citrus maxima* L.) diketahui memiliki efek toksik terhadap serangga sehingga telah dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek toksik kulit buah jeruk bali (*C. maxima*) terhadap ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) dengan menentukan nilai LC_{50} selama 48 jam. Bahan penelitian yang digunakan adalah kulit buah jeruk bali (*C. maxima*) dengan pelarut etanol 96%. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu: kontrol (akuades), ekstrak etanol kulit buah jeruk bali (*C. maxima*) dengan konsentrasi 5, 10, 15, dan 20%. Mortalitas *S. frugiperda* diamati pada jam ke - 1, 2, 4, 6, 8, 12, 24, dan 48. Rerata mortalitas ulat grayak (*S. frugiperda*) selama 48 jam pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% berturut-turut adalah sebesar 4,0; 4,0; 5,0; dan 6 individu. Jumlah kematian digunakan untuk menentukan nilai LC_{50} - 48 jam dengan analisis probit. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah jeruk bali (*C. maxima*) memiliki nilai LC_{50}- 48 jam sebesar 12,35%.

Kata kunci: Jeruk bali, mortalitas, *Spodoptera frugiperda,* toksisitas

Toxicity of Ethanol Extract from Bali Orange Peels (Citrus maxima L.) on Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J.E. Smith)

Abstract

The peel of pomelo (Citrus maxima L.) is known to have toxic effects on insects and has been used as a botanical insecticide. This study aims to determine the toxic effects of pomelo peel (C. maxima) on fall armyworm (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) by determining the (LC_{50}) value over 48 hours. The research material used was Bali orange peel (C. maxima) with 96% ethanol as the solvent. The research method employed a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments: control (distilled water), ethanol extract of Bali orange peel (C. maxima) at concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20%. Mortality of S. frugiperda was observed at 1, 2, 4, 6, 8, 12, 24, and 48 hours. The average mortality of S. frugiperda larvae over 48 hours at concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20% was 4.0, 4.0, 5.0, and 6 individuals, respectively. The number of deaths was used to determine the Lc_{50} − 48 hour value using probit analysis. The results of the probit analysis showed that the ethanol extract of Bali orange peel (C. maxima) had a LC_{50}- 48 hour value of 12,35%.

***Keyword**: Grapefruit peel, mortality, Spodoptera frugiperda, toxicity*

PRAKATA

Puji syukur panjatkan atas kehadirat Allah Ta'ala atas rahmat-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima* L.) terhadap Ulat Grayak *(Spodoptera frugiperda* J.E. Smith*)*". Penyusun mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Bapak Drs. Muhammad Ali dan Ibunda Dra. Habibah serta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik secara materi maupun kasih sayang dengan segala doa dan harapan. Penyusun juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Elvi Rusmiyanto P.W, M.Si. dan Dr. Kustiati, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah sabar dan membantu dalam penyusunan skripsi ini. Penyusun juga berterima kasih kepada Dr. Zulfa Zakiah, M.Si. dan Firman Saputra, M.Sc. sebagai dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, dan masukkan selama penyusunan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusun juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak,
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak,
3. Dosen Pembimbing Akademik, Ibu Riza Linda, S.Si., M.Si Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak,
4. Dr. Junardi, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboraturium Zoologi Jurusan Biologi dan Mukarlina, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboraturium Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak,
5. Emma Khairiah, S.Si., Margie Suherman, S.Si., dan Sri Rahayu, S.Si., selaku Laboran Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak,
6. Rekan-rekan seperjuangan Bioscalis Angkatan 2021 terutama Nurayuda selaku sahabat seperjuangan serta rekan penelitian yang telah membantu, mendukung, dan menemani selama perkuliahan serta selama proses penelitian berlangsung.

Penyusun berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk penyusun dan seluruh pihak yang membutuhkan, terutama bagi pihak yang hendak mengembangkan penelitian toksisitas dari ekstrak kulit buah jeruk bali (*C. maxima* L.) terhadap hama serangga lainya.

Pontianak, Juli 2025
Penyusun,

Wasiatul Magfiroh
H1041211010

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Biologi Ulat Grayak (*S. frugiperda* J.E Smith) 4
2.1.1 Klasifikasi Ulat Grayak (*S. frugiperda*) J.E Smith 5
2.2.2 Siklus Hidup Ulat Grayak (*S. frugiperda*) 6
2.2 Biologi Jeruk Bali (*Citrus maxima* L.) 9
2.3 Gejala Kerusakan Jagung (*Zea mays*) 11
BAB III METODE PENELITIAN 15
3.1 Waktu dan Tempat 15
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Cara Kerja 15
3.3.1 Rancangan Penelitian 15
3.3.3 Penyediaan Larva Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) 16
3.4 Parameter Penelitian 17
3.4.1 Mortalitas (%) 17
3.4.2 Toksisitas LC50 17
3.5 Analisis Data 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Hasil 19
4.2 Pembahasan 21
BAB V PENUTUP 26
5.1 Simpulan 26
5.2 Saran 26
DAFTAR PUSTAKA 27
LAMPIRAN 34

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 a)Ulat grayak (*S. frugiperda*) bagian anterior berbentuk "Y"..... 4
Gambar 2.2 Siklus hidup (*S. frugiperda*) dari fase telur hingga imago 6
Gambar 2.3 a) Telur ulat grayak (*S. frugiperda*) pada tanaman jagung 7
Gambar 2.4 a) Larva ulat grayak instar 1-6 pada tanaman jagung 7
Gambar 2.5 a) Pupa (*S. frugiperda*) b) prepupa (*S. frugiperda)* c) struktur Pupa (*S.frugiperda*) betina dan jantan 8
Gambar 2.6 Ngengat ulat grayak jantan b) ngengat ulat grayak betina di tanaman jagung..... 9
Gambar 2.7 Buah jeruk bali (*Citrus maxima*)..... 9
Gambar 2.8 Gejala kerusakan tanaman jagung (*Zea mays*)..... 11
Gambar 2.9 Gejala serangan S. frugiperda pada tanaman jagung (*Zea mays*) 12
Gambar 4.1 Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Bali (*C. maxima*) dan Mortalitas *S. frugiperda* selama 48 Jam Pengamatan 20
Gambar 4.2 a) Kondisi *S. frugiperda* perlakuan 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%.. 21

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian…….. 34
Lampiran 2. Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Bali……... 35
Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*)……... 36
Lampiran 4. Pemeliharaan *Spodoptera frugiperda* di laboraturium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak……. 38
Lampiran 5. Pengaplikasian *Spodoptera frugiperda* terhadap ektrak Kulit Jeruk Bali……... 39
Lampiran 6. Perhitungan Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Bali (*C.maxima*)…….. 40
Lampiran 7. Perhitungan Analisis Probit pada *Microsoft Excel*…….. 41

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ulat grayak (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan serangga invasif (Maharani *et al*., 2019). Sebanyak 80 tanaman inang (polifag) yang diserang oleh hama ini sepanjang tahun (Bagariang *et al*., 2020). Ulat grayak ditemukan di wilayah Indonesia di Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatra Barat (Nonci *et al*., 2019). Ulat grayak yang dikenal dengan nama latin *Spodoptera frugiperda* menjadi salah satu serangga invasif bagi tanaman holtikultura yang ada di Indonesia dan berpotensi merugikan dalam bidang pertanian. Kemunculan ulat grayak dijumpai di 13 provinsi, yaitu Aceh, Sumatera Utara, Riau, Jawa Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Banten, Jawa Tengah, Kalimantan, dan Gorontalo (Mamahit *et al*., 2020).

Salah satu tanaman yang diserang oleh hama serangga ulat grayak (*S. frugiperda*) adalah tanaman jagung (Arfan *et al*., 2020). Kemunculan ulat grayak (*S. frugiperda*) di Indonesia menyerang tanaman jagung (*Zea mays*) dengan tingkat kerakusan hingga berkali lipat dibanding dengan spesies lokal lainnya (Pu'u & Mutiara, 2021). Serangan ulat grayak (*S. frugiperda*) dapat dilihat pada bagian daun, batang, dan buah pada tanaman. Gejala serangan ulat grayak (*S. frugiperda*) bervariasi tergantung dengan berat dan ringannya serangan. Gejala serangan dapat berupa daun berlubang dan terlihat seperti feses segar berbentuk seperti serbuk gergaji (Mamahit *et al*., 2020).

Ulat grayak (*S. frugiperda*) adalah serangga ordo Lepidoptera yang mempunyai perkembangan metamorfosis sempurna. Tahapan hidup ulat grayak (*S. frugiperda*) diawali dari telur hingga imago yang berkisar 30 sampai 60 hari (Assefa & Ayalew, 2019). Serangan ulat grayak (*S. frugiperda*) dapat berupa serangan ringan hingga serangan berat. Tahapan perkembangan (*S. frugiperda*) yang membahayakan adalah pada fase larva. Fase tersebut memegang peran yang penting karena satu ngengat betina dapat memproduksi 150-200 telur (Fattah & Ilyas, 2016).

Pengendalian serangga hama dapat diatasi dengan insektisida nabati. Insektisida nabati adalah senyawa yang dihasilkan sebagai respon organisme

terhadap gangguan *herbivore* (Safirah *et al*., 2016). Daya kerja insektisida nabati yang selektif, tidak beracun, dan serangga predator berguna tidak ikut musnah sehingga dapat digunakan untuk membasmi hama dan penyakit pada tanaman (Firyanto *et al*., 2021). Bioinsektisida merupakan salah satu teknologi formulasi insektisida nabati yang berbahan aktif metabolit sekunder (Prijono & Dadang, 2011). Insektisida nabati memiliki sifat yang mudah terurai, terdegradasi sinar matahari serta tidak rentan terhadap kelembaban lingkungan (Firyanto *et al*., 2021). Salah satu tanaman yang digunakan dalam insektisida organik adalah kulit jeruk bali (*C. maxima*). Kulit jeruk bali (*C. maxima*) mengandung senyawa flavonoid seperti naringin dan hesperidin (Choi *et al*., 2007).

Kandungan senyawa flavonoid berupa rutin, naringin, dan hesperidin pada kulit jeruk bali (*C. maxima*) berfungsi sebagai antioksidan untuk menghambat radikal bebas (Hamid, 2010). Menurut Indrastuti & Aminah (2020), kandungan kulit jeruk bali mengandung senyawa fenolik (*phenolic acid*, *flavonones* dan *polymethoxylated flavones*), karetonoid, dan asam askorbat. Komponen fenolik pada kulit jeruk bali (*C. maxima*) adalah pektin dan tanin sebesar 23% (Dianingati *et al*., 2013). Kulit jeruk memiliki kandungan minyak atsiri dengan berbagai komponen seperti limonen, mirsen, linalol, oktanal, decanal, sitronelol, neral, geraniol, valensen, dan sinensial (Suryanita *et al*., 2019). Senyawa limonen pada kulit jeruk berguna menjadi racun sehingga dapat menyebar ke jaringan syaraf dan mempengaruhi fungsi syaraf lain serta mengalami kelumpuhaan pada organisme dan akhirnya mati (Nisa & Diah, 2016). Oleh karena itu, kulit jeruk bali (*C. maxima*) dapat dijadikan alternatif sebagai insektisida nabati karena mengandung senyawa limonen yang dapat mengendalikan hama serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ramah lingkungan (Tahar *et al*., 2022).

Kulit jeruk memiliki kandungan minyak atsiri sebagian besar terdiri dari senyawa limonen (77,7-93,7%), myrcene (0,7-1,7%), n-octanal (0,6-2,6%), linalool (0,4-1,9%), n-decanal (4-1,3%) (Ndiaye *et al*., 2017). Menurut Dianingati *et al* (2013), kandungan flavonoid pada ekstrak kulit jeruk bali diketahui dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Senyawa flavonoid bersifat gastrotoksik dengan menghambat reseptor rasa pada larva sehingga larva tidak dapat merasakan makanan dan menyebabkan kerusakan pada sistem pencernaannya

(Hidayati & Suprihatini, 2020). Menurut Afryanto *et al* (2024), senyawa saponin dan flavonoid mampu menekan aktivitas makan belalang. Kulit jeruk dapat berpotensi sebagai insektisida organik untuk mematikan serangga belalang dengan konsentrasi 5,55% dan 9,96% (Mursiah, 2013). Oleh karena itu, penggunaan insektisida nabati dari ekstrak kulit jeruk bali yang mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, saponin dan minyak atsiri (terutama limonen) berpotensi untuk mengendalikan hama serangga dan terbukti bersifat toksik serta mengganggu sistem pencernaan dan aktivitas makan serangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh ekstrak etanol kulit jeruk bali (*C. maxima*) terhadap ulat grayak (*S. frugiperda*)?
2. Berapakah nilai LC_{50} selama 48 jam ekstrak etanol kulit jeruk bali (*C. maxima*) terhadap ulat grayak (*S. frugiperda*)?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol kulit jeruk bali (*C. maxima*) terhadap hama ulat grayak (*S. frugiperda*).
2. Untuk menentukan nilai LC_{50} selama 48 jam ekstrak etanol kulit jeruk bali (*C. maxima*) terhadap ulat grayak (*S. frugiperda*).

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi ilmiah tentang potensi ekstrak kulit jeruk bali (*C. maxima*) terhadap hama ulat grayak (*S. frugiperda*) sebagai insektisida nabati dan dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan serangan hama dan organisme pengganggu tanaman yang aman dan *degradable*.