

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida*)
TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*)**

SKRIPSI

Oleh:

**ALYA KARIMA HAKIM
NIM. 16620113**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBARHIM
MALANG
2023**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida*)
TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*)**

SKRIPSI

Oleh:

**ALYA KARIMA HAKIM
NIM. 16620113**

**diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida*)
TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*)**

SKRIPSI

Oleh:

**ALYA KARIMA HAKIM
NIM. 16620113**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal: 5 Juni 2023

Pembimbing I


Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si
NIDT. 19870522 201802011232

Pembimbing II


Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M. S.I
NIPT. 20140201409

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi**




Dr. Evika Sandi Savitri, M. P.
NIP. 197410182003122002

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida*)
TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*)**

SKRIPSI

Oleh:

**ALYA KARIMA HAKIM
NIM. 16620113**

Telah Dipertahankan
Di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima sebagai
Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 2023

Ketua Penguji	Dr. Dwi Suheryanto, M.P NIP. 19740325 200312 1 001	()
Anggota Penguji I	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 19741018 200312 2 002	()
Anggota Penguji II	Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si NIP. 19870522 201802011232	()
Anggota Penguji III	Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.Si NIPT. 20142011409	()

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi




Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kelimpahan rahmat dan nikmat serta hidayahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Engkau berikan penuh ketabahan dan kesehatan untuk menjalankan segala ujian-Mu. Maka aku persembahkan naskah skripsi ini dengan penuh kasih sayang kepada ayahanda Lukman Hakim dan ibu tercinta Sri Wahyuni, aku ucapkan terima kasih atas lantunan do'a yang tiada henti dan didikan dengan penuh cinta untuk selalu mendampingi serta dukungan penuh yang diberikan tiada hentinya.

Aku pun berterimakasih kepada kakak Hany Ummu dan mas Fajar serta adik-adikku Nafisa dan Habib yang selalu memberikan dukungan dan segala motivasi untuk membantu menyelesaikan skripsi ini. Dan tidak lupa dengan sahabat tercintaku yakni, Kiki Rachma, Dezella Ikhtiary, Raras Amaranggana dan Yolanda Permatasari yang selalu memberikan dorongan dan semangat, serta momo, michi dan citiwaw kucing tersayang yang selalu membantu dan menemani dalam pembuatan naskah skripsi ini.

Dan tak lain, terimakasih teruntuk dosenku yang selalu sabar dan membimbingku sangat baik yakni bapak Muhammad Asmuni Hasyim, M. Si dan bapak Dr. Muhammad Mukhlis Fahrudin, M. S. I.. Serta terucap terimakasih untuk penguji atas saran dan kritik dalam penyelesaian tugas akhir ini. Dan juga terimakasih teruntuk teman seangkatanku Biologi 2016 terutama kelas Biologi D atas kenangan indah dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

MOTTO

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

“Cukup Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya Pelindung”
(QS. Ali Imran: 173)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alya Karima Hakim
NIM : 16620113
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*)
Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Ulat Grayak
(*Spodoptera litura*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian yang ditulis ini merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat unsur penjiplakan karya penelitian ilmiah milik orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur penjiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi dan bertanggung jawab mengikuti proses hukum yang berlaku.

Malang, 29 Mei 2023
Yang Membuat Pernyataan



Alya Karima Hakim
NIM. 16620113

HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Alya Karima H., M. Asmuni Hasyim, dan M. Mukhlis Fahrudin

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi, waktu mortalitas, dan interaksi dari ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva ulat grayak (*Spodoptera litura*), dan mengetahui (*Lethal Concentration*) LC_{50} dan LC_{90} serta *LT* (*Lethal Time*) dari pemberian ekstrak daun suruhan (*P. pellucida*). Rancangan penelitian ini berupa penelitian eksperimental dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh toksisitas dari ekstrak daun suruhan (*P. pellucida*) terhadap larva *S. litura* dengan berbagai konsentrasi, yakni 0%, 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml dengan ulangan lima kali dengan jumlah larva ulat uji 300 ekor dalam satu toples berisikan 10 ekor ulat. Parameter yang diamati adalah gejala yang terjadi pada larva *S. litura* mortalitas *S. litura*, besar konsentrasi berdasarkan nilai LC_{50} dan LC_{90} . Analisis data yang digunakan adalah analisis probit LC, untuk menentukan nilai LC_{50} dan LC_{90} ekstrak daun *P. pellucida* yang berbeda secara signifikan akan berpengaruh terhadap mortalitas *S. litura*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh terhadap mortalitas dan perkembangan *S. litura*, yakni semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin pula besarnya mortalitas ulat *Spodoptera litura*. Selain itu juga berpengaruh pada aktivitas makan, semakin menurun bobot ulat pada 24 jam setelah perlakuan (jst). Nilai LC_{50} pada *LT* 24 jst memiliki konsentrasi sebesar 0,902% dengan hasil LC sebesar 0,708%. Hal ini dinyatakan bahwa konsentrasi yang efektif yang berpotensi sebagai insektisida nabati, karena dapat membunuh 50% *S. litura*. Sedangkan untuk mortalitas mencapai LC_{90} memerlukan konsentrasi sebesar 3,970% dengan nilai LC 13,697% yang mana hal ini dinyatakan bahwa konsentrasi tersebut tidak efektif.

Kata kunci: ekstrak daun suruhan, mortalitas, ulat grayak

The Effect of Pepper Elder Leaf Extract (*Peperomia pellucida*) as a Organic Pesticide on Mortality and Development of Armyworm (*Spodoptera litura*)

Alya Karima H., M. Asmuni Hasyim, and M. Mukhlis Fahrudin

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of concentration, mortality time, and interaction of suruhan leaf extract (*Peperomia pellucida*) on mortality and development of armyworm larvae (*Spodoptera litura*), and to determine (*Lethal Concentration*) LC₅₀ and LC₉₀ and LT (*Lethal Time*) from the administration of suruhan leaf extract (*P. pellucida*). This research design is in the form of an experimental study with Complete Randomized Design which aims to determine the effect of toxicity of suruhan leaf extract (*P. pellucida*) on *S. litura* larvae with various concentrations, namely 0%, 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, and 10 g/ml with five repeats with the number of test caterpillar larvae 300 heads in one jar containing 10 caterpillars. The parameters observed were symptoms that occurred in *S. litura* larvae, *S. litura* mortality, concentration magnitude based on LC₅₀ and LC₉₀ values. The data analysis used was probit LC analysis, to determine the LC₅₀ and LC₉₀ values of *P. pellucida* leaf extract that differed significantly will affect the mortality of *S. litura*. The results showed that there was an influence on the mortality and development of *S. litura*, namely the greater the concentration used, the greater the mortality of *S. litura*. In addition, it also affects feeding activity, decreasing the weight of caterpillars at 24 hours after treatment. The LC₅₀ value on LT 24 hour has a concentration of 0,902% with an LC result of 0,708%. It is stated that its effective concentration is potent as a plant-based insecticide, as it can kill 50% of *S. litura*. Meanwhile, mortality reaching LC₉₀ requires a concentration of 3,970% with an LC value of 13,697% which is asked that the concentration is not effective.

Keywords: *armyworm, elder pepper leaf extract, mortality*

تأثير مستخلص أوراق سوروهان (*Peperomia pellucida*) كمبيد نباتي على وفيات وتطور دودة الحشد (*Spodoptera litura*)

علياء كريمة حكيم، محمد أسموني حاسيم، و محمد مخلص فخر الدين

برنامج دراسة علم الأحياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج

تجريدي

أجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير التركيز ووقت الوفيات وتفاعل مستخلص أوراق سوروهان (*pellucida Peperomia*) على وفيات وتطور يرقات دودة الحشد (*Spodoptera litura*) ، ولتحديد LC_{50} و LC_{90} و LT من إعطاء مستخلص أوراق سوروهان (*P. pellucida*). هذا التصميم البحثي على شكل دراسة تجريبية بتصميم عشوائي كامل يهدف إلى تحديد تأثير سمية مستخلص أوراق الأوروهان (*P. pellucida*) على يرقات *S. litura* بتركيزات مختلفة وهي 0% و 2 جم / مل ، 4 جم / مل ، 6 جم / مل ، 8 جم / مل ، و 10 جم / مل مع خمسة تكرارات مع عدد يرقات كاتربيلر الاختبار من 300 رأس في جرة واحدة تحتوي على 10 يرقات. كانت المعلمات التي لوحظت هي الأعراض التي حدثت في يرقات *S. litura* ، وفيات *S. litura* ، حجم التركيز بناء على قيم LC_{50} و LC_{90} . كان تحليل البيانات المستخدم هو تحليل LC probit ، لتحديد قيم LC_{50} و LC_{90} لمستخلص أوراق *P. pellucida* التي تختلف اختلافا كبيرا ستؤثر على معدل وفيات *S. litura*. أظهرت النتائج أن هناك تأثيرا على معدل وفيات وتطور *S. litura* ، أي كلما زاد التركيز المستخدم ، زاد معدل وفيات *S. litura*. بالإضافة إلى ذلك ، فإنه يؤثر أيضا على نشاط التغذية ، مما يقلل من وزن اليرقات في 24 ساعة بعد العلاج . قيمة LC_{50} في LT على مدار 24 ساعة لها تركيز 0,902% مع نتيجة LC 0,708%. يذكر أن تركيزه الفعال قوي كمبيد حشري نباتي ، لأنه يمكن أن يقتل 50% من *S. litura*. وفي الوقت نفسه ، يتطلب معدل الوفيات الذي يصل إلى LC_{90} تركيزا بنسبة 3,970% مع قيمة LC تبلغ 13,697% والتي يطلب منها أن التركيز غير فعال.

الكلمات المفتاحية: الوفيات، مستخلص أوراق سوروهان ، دودة الحشد

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT sampaikan oleh penulis, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah Allah berikan hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)” dengan sebaik-baiknya. Sholawat serta salam teruntuk junjungan kita kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kami dalam sunnah-nya dan dijalan kebenaran. Penulisan ini tidak terlepas dari bimbinganserta bantuan berbagai pihak hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis sampaikan dengan iringan do'a dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan motivasi, saran, arahan, nasehat serta sabar dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama yang dengan penuh kesabaran, dan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Lukman Hakim dan Ibu Sri Wahyuni orang tua tercinta tak lupa kaka, adik-adik, beserta citiwaw, momo, dan michi kucing tersayang hingga teman-teman yang senantiasa menemani dan memberikan dukungan penuh yang tulus dalam do'a untuk berjuang menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.

Penulis mengakui bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna karena masih banyak kekurangan didalamnya. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi . *Aamiin yarobbal Alamiin.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 27 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAM PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
تجريدي.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Hipotesis	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Batasan Masalah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Hewan dan Tumbuhan dalam Prespektif Islam.....	9
2.2 Ulat Grayak.....	12
2.2.1 Morfologi Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>).....	13
2.2.2 Siklus Hidup.....	18
2.2.3 Gejala Serangan	20
2.3 Pestisida	20
2.3.1 Pestisida Nabati.....	23
2.3.2 Insektisida nabati.....	24
2.4 Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i>).....	26
2.4.1 Morfologi Suruhan	27
2.4.2 Kandungan Aktif.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	33

3.1 Rancangan Penelitian	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.3 Alat dan Bahan	33
3.3.1 Alat.....	33
3.3.2 Bahan.....	34
3.4 Variabel Penelitian	34
3.5 Prosedur Kerja	34
3.5.1 Perbanyak dan Pemeliharaan Larva <i>S. litura</i>	34
3.5.2 Pembuatan Larutan Pestisida Nabati.....	35
3.5.3 Pengenceran Ekstrak <i>P. pellucida</i> dalam beberapa Konsentrasi	35
3.5.4 Aplikasi Pestisida Nabati <i>Peperomia pellucida</i>	36
3.6 Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i>) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>).....	38
4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i>) terhadap Mortalitas Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>).....	38
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i>) terhadap Perkembangan Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	42
4.2 Nilai LC ₅₀ dan LC ₉₀ dari Ekstrak Daun Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i>) yang Berpengaruh terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	46
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian Prespektif Islam.....	50
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fitokimia <i>Peperomia pellucida</i> (Gini dan Jothi, 2014)	30
Tabel 4. 1 Hasil mortalitas <i>Spodoptera litura</i> terhadap pengaplikasian daun ekstrak <i>Peperomia pellucida</i> dalam 24 jsp.....	38
Tabel 4. 2 Hasil rerata bobot ulat dengan beberapa konsentrasi dalam setiap jam perlakuan.	43
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Probit dengan Nilai LC dari ekstrak daun <i>Peperomia pellucida</i> dalam 24 jsp.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	13
Gambar 2. 2 Telur <i>Spodoptera litura</i> (Dalal, 2011)	15
Gambar 2. 3 Morfologi Larva <i>Spodoptera litura</i>	16
Gambar 2. 4 Pupa <i>Spodoptera litura</i>	17
Gambar 2. 5 Imago <i>Spodoptera litura</i>	18
Gambar 2. 6 Siklus hidup <i>Spodoptera litura</i>	19
Gambar 2. 7 Tumbuhan suruhan (<i>Peperomia pellucida</i>).....	27
Gambar 2. 8 Morfologi <i>Peperomia pellucida</i>	28
Gambar 2. 9 Bunga dan biji <i>Peperomia pellucida</i>	28
Gambar 4. 1 Mortalitas ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>) pada 24 jsp	40
Gambar 4. 2 Mortalitas larva <i>S.litura</i>	41

BAB I

PENDUHLUAN

1.1 Latar Belakang

Serangga adalah salah satu yang berperan penting bagi manusia. Serangga dapat dikatakan hama apabila keberadaannya merugikan. Gangguan hama serangga adalah salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas tanaman, sehingga mengakibatkan kegagalan panen dari suatu perkebunan maupun sayuran (Rukmana, 2003).

Salah satu hama yang dapat mengakibatkan kerugian besar bagi manusia adalah *Spodoptera litura*. Serangan hama ini aktif pada malam hari, sedangkan di siang hari maupun sore hari hama *S. litura* akan bersembunyi di dalam tanah ataupun di balik daun. Serangan hama *S. litura* ini kesuluruhan stadium di mulai dari larva instar 1-3 yang memakan lapisan epidermis daun, sedangkan pada larva instar 4-5 ditandai dengan memakan daun hingga berlubang (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Hama ini bersifat polifag yang berarti serangga yang dapat menyerang beberapa jenis tanaman, seperti tanaman cabai, kubis, jagung, pada, kedelai, dan juga masih banyak tanaman lainnya (Samsudin, 2008). Berdasarkan hasil penelitian Hendrival dkk (2013) menunjukkan bahwa serangan hama *Spodoptera litura* ditemukan 1 minggu setelah tanam (MST) yaitu dalam fase vegetatif. Semakin meningkat jumlah *Spodoptera litura*, maka semakin buruk pula kondisi tanaman tersebut.

Ulat grayak (*S. litura*) menyerang tanaman kedelai yang mana sebagai salah satu komoditi tanaman pangan penting di Indonesia. Kedelai merupakan jenis palawija yang kaya protein, berperan sebagai sumber protein nabati dalam peningkatan gizi pada tubuh manusia (Ditjentan, 2004). Selain sebagai makanan pokok, kedelai juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri seperti tahu, kecap, tempe, dan lainnya (Damardjati et. al., 2005). Kedelai semakin diminati karena kandungan protein tinggi, sifat multiguna, dan ekonomis, sehingga perlu produksi kedelai lebih besar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Kebutuhan kedelai dalam negeri semakin meningkat dari waktu ke waktu, tetapi hingga saat ini produksi kedelai masih belum memenuhi kebutuhan tersebut. Menurut Suhartini (2018) kebutuhan kedelai dalam negeri masih 33 persen yang terpenuhi, sehingga kebutuhan yang belum terpenuhi sebanyak 67 persen atau 1,49 juta ton/tahun.

Produksi kedelai tetap mengalami penurunan setiap tahunnya. Selain itu juga adanya gagal panen akibat serangan hama dari *S. litura*. Menurut Tengkan dan Soehardjan (1985) bahwa kerusakan daun kedelai pada fase vegetatif ini lebih besar dibandingkan kerusakan polong, tetapi dengan kerusakan daun akan mempengaruhi pemasakan polong. Serangan ulat grayak mengakibatkan penurunan produksi panen kedelai mencapai 80% hingga gagal panen (Marwoto, 2008).

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an yang menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan dan menyebarkan berbagai jenis binatang yang beranekaragam, dimulai bentuk, warna, rupa, hingga sifatnya. Ada beberapa binatang yang bermanfaat ada pula yang merugikan bagi manusia atau dapat disebut dengan

hama, salah satunya adalah hama ulat yang dapat menyerang tanaman kedelai dalam kondisi non ekstrim hingga ekstrim. Serangan hama ulat grayak ini menjadi salah satu perumpamaan yang digambarkan dalam firman Allah pada surat Al-Fil ayat 5, yang berbunyi:

فَجَعَلَهُمْ كَعَصْفٍ مَّا كُولٍ ﴿٥﴾

Artinya: “Lalu Dia menjadikan mereka seperti daun-daun yang dimakan (ulat)”

Kata “ashf” pada ayat di atas menunjukkan daun-daun pada suatu tumbuhan yang dilanjutkan dengan kata “*ma'kul*” yang berarti dimakan, sehingga dapat diartikan bahwa dedaunan yang rusak akibat dimakan hama termasuk hama ulat grayak. Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama ulat terbesar yang menyerang beberapa tanaman termasuk kedelai. *S. litura* dalam siklus pertumbuhan tanaman kedelai sangat merugikan, karena merusak tanaman kedelai dengan cara memakan bagian helai daun kedelai hingga menyisakan tulang daun (Karowa dkk, 2015).

Upaya petani untuk mengendalikan hama *S. litura* saat ini masih menggunakan pestisida sintetik. Pestisida sintetik merupakan bahan beracun yang digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit. Kelebihan penggunaan pestisida ini adalah mudah didapat, ekonomis, masa penyimpanan yang cukup panjang, dan cukup efektif (Kardinan, 2004). Tetapi apabila digunakan secara berlebihan dalam jangka waktu panjang akan menimbulkan efek samping. Menurut Djunaedy (2009) efek samping akibat penggunaan pestisida sintetik menyebabkan resisten pada hama, mengalami resurgensi, meninggalkan residu pestisida di tanah dan juga di tanaman hingga pencemaran lingkungan.

Menurut Bellinger (1996) ada lebih dari 500 jenis spesies serangga dan tungau yang tahan terhadap pestisida. Petani menggunakan pestisida sangat intensif hingga melebihi batas aman seperti menggunakan dua atau lebih jenis pestisida sintetik yang belum diketahui kompatibilitasnya. Menurut hasil penelitian Basuki (2009) ditunjukkan ada beberapa petani di daerah Cirebon mengendalikan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) dengan cara menggunakan 2 hingga 3 jenis pestisida yang dicampurkan menjadi satu tanpa mengetahui dosis dan digunakan dalam jangka waktu lama tetapi *S. exigua* mengalami resistensi. Selain resistensi, hama juga akan mengalami resurgensi atau ledakan populasi hama tertentu setelah pengaplikasian pestisida sintetik.

Resurgensi terjadi disebabkan adanya musuh alami yang terbunuh akibat pestisida yang diberikan hingga laju peningkatan reproduksi dan konsumsi makanan (Untung, 1993). Akibat penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan, akan meninggalkan residu yang merupakan racun yang akan merusak rantai makanan pada hewan maupun manusia. Untuk mengurangi efek samping tersebut, maka diperlukan alternatif pengganti pestisida sintetik dengan pestisida yang ramah lingkungan atau dapat disebut pestisida nabati.

Pestisida nabati memiliki kelebihan menggunakan bahan utama alam yang mudah terurai, tidak meninggalkan residu yang terlalu lama, dan tidak beracun pada manusia (Astuti and Widyastuti, 2016). Selain itu, pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain cara kerja terhadap hama relatif lambat, tidak membunuh secara langsung terhadap hama target, daya penyimpanan tidak tahan lama, tidak tahan sinar matahari atau mudah menguap, dan harus konsisten dalam pengaplikasian (Irfan, 2016). Keefektifan pestisida

nabati terjadi adanya kandungan metabolit sekunder dari bahan alam yang bersifat racun (*toxic*), menolak (*repellent*), dan mencegah makan (*deterrent*) (Khater, 2012).

Salah satu bahan alam yang digunakan dalam pestisida nabati adalah tumbuhan dengan kandungan metabolit sekunder yang berpotensi sebagai pestisida. Tumbuhan memiliki berbagai macam jenis metabolit sekunder yang sangat berpengaruh dalam cara kerja pestisida terhadap hama, antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan metabolit sekunder lainnya (Saenong, 2016). Menurut Yusuf (2012) ada lebih dari 40 jenis famili yang memiliki metabolit sekunder tersebut, famili yang memiliki kadar metabolit sekunder cukup besar adalah *Asteraceae*, *Annonaceae*, *Piperaceae*, *Meliaceae*, dan *Rutaceae*.

Famili *Piperaceae* merupakan famili yang sering disebut kelompok sirihan, dan memiliki jenis lebih dari 600 spesies termasuk tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) yang tergolong salah satu spesies dari genus terbesar kedua yaitu genus *Peperomia*. *Peperomia pellucida* merupakan tumbuhan yang memiliki potensi sebagai pestisida nabati, menurut Ahmad (2017) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *Peperomia pellucida* memiliki kadar alkaloid yang cukup besar yakni 29,59 mg/g dan beberapa metabolit sekunder lainnya seperti flavonoid dan glikosida yang sebagai racun perut dan saraf (Muliya, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, tanaman suruhan (*Peperomia pellucida*) memiliki potensi sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*). Adanya potensi tersebut, tetapi belum ada penelitian yang menangani hal ini sehingga perlu mengetahui keefektifan *Peperomia pellucida* dengan menentukan LC_{50} (*Lethal Concentration 50%*) dan LC_{90} (*Lethal*

Concentration 90%) dari analisis probit. Menurut Firmansyah dkk (2018) menjelaskan bahwa nilai LC_{50} merupakan nilai menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu membunuh 50% hama sasaran, sedangkan LC_{90} merupakan nilai yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu membunuh 90% hama sasaran. Sehingga perlu dilakukan penelitian ini dengan judul “Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)” untuk membuktikan potensi tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang di atas, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas dan perkembangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*)?
2. Berapa nilai LC_{50} dan LC_{90} dari ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) yang berpengaruh terhadap mortalitas dan perkembangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas dan perkembangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*)

2. Untuk mengetahui nilai LC_{50} dan LC_{90} dari ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) yang berpengaruh terhadap mortalitas dan perkembangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*)

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap mortalitas dan perkembangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada nilai LC_{50} dan LC_{90} dari ekstrak daun suruhan (*P. pellucida*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan masukan kepada petani maupun masyarakat dalam pemanfaatan pestisida nabati yang mudah dan ramah lingkungan untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*)
2. Sebagai pengetahuan adanya kemampuan suruhan (*Peperomia pellucida*) mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.
3. Memberikan informasi penting bahwa penggunaan pestisida nabati merupakan solusi alternatif dari pengendalian hama *Spodoptera litura* pada tanaman tanpa memberikan efek samping yang berbahaya.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel tanaman uji yang digunakan adalah daun suruhan (*Peperomia pellucida*)

2. Sampel hama yang digunakan adalah hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) dalam fase instar III yang diperoleh dari hasil perbanyakan masal (*rearing*) di (Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat) BALITTAS Karang Ploso Malang.
3. Metode dalam pengambilan ekstrak adalah metode maserasi, dan metode dalam perlakuan terhadap hama adalah penyemprotan terhadap ulat grayak dan daun kedelai sebagai pakan ulat dengan pestisida nabati.
4. Perlakuan dalam penelitian ini dengan konsentrasi 0% (kontrol), 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml, dengan rentang waktu pengamatan hasil perlakuan selama 24 jam.
5. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah gejala yang terjadi pada mortalitas *Spodoptera litura*, dan kemampuan larva mencapai instar selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hewan dan Tumbuhan dalam Prespektif Islam

Allah Subhanahu Wata'ala merupakan maha pencipta langit dan bumi beserta isinya, termasuk segala jenis makhluk hidup. Bermula dari tumbuh-tumbuhan hingga makhluk yang bernyawa dari ukuran paling terkecil hingga terbesar. Hal ini sudah dijelaskan dalam firman Allah QS, Asy-Syura ayat 29 yang berbunyi:

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَثَّ فِيهِمَا مِنْ دَابَّةٍ وَهُوَ عَلَىٰ جَمْعِهِمْ إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ ۝

Artinya: *Di antara (ayat-ayat) tanda-tanda-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya. Dan Dia Maha Kuasa mengumpulkan semuanya apabila dikehendaki-Nya (QS. Asy-Syura [42]: 29).*

Ayat tersebut bermaknakan bahwa kekuasaan Allah SWT dalam menciptakan segala sesuatu. Hal ini juga dijelaskan dalam penafsirannya Shihab (2012) yakni penciptaan langit dan bumi beserta isinya yang tersebar luas dan merata, dari tumbuh-tumbuhan hingga bermacam jenis hewan. Dilanjut dalam penafsirah Al-Qurthubi (2008) yang menjelaskan bahwa ayat di atas menunjukkan beberapa tanda kekuasaan Allah SWT dalam penciptaannya. Kata *Ad-Dabbah* yang diartikan makhluk melata yang ditafsirkan bahwa Allah menciptakan segala jenis makhluk yang bergerak dan bernyawa, mulai dari yang melata hingga berjalan. Dan Maha Kuasa Allah akan mengumpulkan yang Dia hendaki pada waktu pembangkitan. Maka Allah SWT pun memberikan peringatan dalam ayat tersebut untuk melakukan kewajibannya yakni bersyukur atas segala sesuatu yang diciptakan.

Tetapi Allah juga menciptakan jenis hewan yang bersifat merugikan makhluk lainnya. Dalam Al-Qur'an dijelaskan bahwa ada beberapa jenis hewan dapat menyebabkan kerusakan, yakni pada QS. Al-A'raf ayat 133 yang berbunyi:

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالِدَّمَ آيَةً مَّفَصَّلَةً فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا
مُجْرِمِينَ ❁

Artinya: *Maka Kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa.*

Ayat di atas yang menjelaskan bahwa kekuasaan Allah yang menciptakan segala sesuatu dari hal kecil yang berdampak kerugian besar. Berdasarkan penafsiran Shihab (2012) bahwa makna dari ayat tersebut adalah kesombongan manusia yang melewati batas dan Allah kirimkan berbagai macam jenis serangga dan merusaknya. Dengan demikian, ayat tersebut adalah salah satu tanda Allah agar manusia tidak menyombongkan diri mereka. Jenis serangga yang merugikan salah satunya adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*). Serangga ini dapat merusak tumbuhan yang ditanam oleh petani hingga mengalami gagal panen. Hal ini juga dijelaskan pada penelitian Marwoto (2008) yakni alasan penurunan hal panen 80% hingga terjadinya gagal panen salah satunya adalah terserang hama *S. litura*.

Keberadaan *S. litura* selain sebagai hama tanaman yakni dapat pula menguntungkan bagi petani. Apabila *S. litura* sudah mencapai stadium akhir atau imago atau metamorfosis sempurna, akan membantu dalam proses penyerbukan bunga hingga menjadi berbuah. Selain itu juga dapat menyeimbangkan ekosistem makhluk hidup. Maka dapat diartikan bahwa segala sesuatu yang diciptakan Allah tidak ada yang sia-sia. Meskipun dikatakan sebagai hewan hama, tetapi

keberadaannya juga memiliki manfaat. Hal ini dikemukakan dalam firman Allah padasurat Ali Imron ayat 191, yang berbunyi:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ *

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengiat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.”

Ayat di atas menjelaskan bahwa segala sesuatu yang Allah SWT ciptakan tidak ada yang sia-sia, seperti dalam penafsiran Shihab (2012) yang menjelaskan bahwa disaat keadaan duduk, berdiri, maupun berbaring hendaklah mengingat Allah. Ayat di atas merupakan salah satu peringatan atau hikmah agar manusia tidak terlalu menikmati dunia hingga lupa bersyukur atas nikmat Allah dan berbaik sangka kepada-Nya. Dijelaskan pula dalam hadist Malik Nomor 1234 sebagai berikut:

عَنْ مَالِكٍ عَنْ عَمْرِو بْنِ يَحْيَى الْمَازِنِيِّ عَنْ أَبِيهِ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ حَدَّثَنِي يَحْيَى لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

Artinya: Telah menceritakan kepadaku Yahya dari Malik dari 'Amru bin Yahya Al Muzani bahwa Rasulullah Shalla Allahu 'alaihi wa sallam bersabda: "Tidak boleh membuat kemudharatan pada diri sendiri dan membuat kemudharatan pada orang lain."

Hadist di atas menjelaskan bahwa melarang manusia untuk melakukan sesuatu yang dapat membahayakan dirinya sendiri maupun lingkungannya. Sehingga sebagai manusia pentingnya untuk menjaga kelestarian lingkungan.

Karena makhluk yang diciptakanNya tidak akan ada yang sia-sia, pasti ada hal baik dibaliknya. Hal ini sebagai bukti atas kekuasaan Allah.

Hikmah dan manfaat dari keberadaan hama yang merugikan manusia yakni agar manusia berpikir untuk mencari solusi agar kerugian tersebut dapat diminimalisir. Salah satu upaya dalam pengendalian hama adalah menggunakan insektisida yang ramah lingkungan agar tidak merusak tumbuhan lainnya. Begitu pula dalam penafsiran di atas yakni segala sesuatu yang diciptakan Allah tidak ada yang sia-sia. Berbagai jenis tumbuhan yang memiliki manfaat di dalamnya, seperti sebagai obat untuk manusia itu sendiri hingga sebagai racun untuk hama tanaman. Dilansir oleh Ahmad (2017) yang menjelaskan bahwa salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida adalah tanaman suruhan atau suruh cina (*P. pellucida*) karena memiliki beberapa jenis metabolit sekunder yang dapat sebagai racun perut hingga racun saraf (Muliya, 2010).

2.2 Ulat Grayak

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan jenis hama dengan sifat polifag atau memiliki banyak inang dan nafsu makan yang besar hingga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai, karena ulat ini termasuk perusak daun kedelai yang terbesar dibandingkan hama daun lainnya (Karowa, Setyono, and Rochman, 2015). Ulat grayak ini merupakan disebut ulat tentara ini memiliki populasi yang sangat besar, sehingga tanaman akan habis dalam semalam. Hama ini tergolong famili *Noctuidae* yang berarti aktif di malam hari, tetapi di siang hari hama tersebut akan bersembunyi di sela-sela tangkai daun, di bawah daun, ataupun di dalam tanah (Raharjo, 2017).

Ulat grayak merupakan jenis hama yang memiliki sifat metamorfosis sempurna yang terdiri dari lima stadia yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Stadia larva terdiri dari lima instar. Instar III dan IV merupakan jenis instar yang berbahaya bagi tanaman, karena pada fase tersebut larva akan memakan dedaunan dilingkungannya dan menyisakan tulang daun saja (Laoh et. al., 2003). Menurut IT IS (2016) ulat grayak diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan: Animalia
Filum: Arthropoda
Kelas: Insecta
Ordo: Lepidoptera
Famili: Noctuidae
Genus: Spodoptera
Spesiae: *Spodoptera litura* Fabricius



Gambar 2. 1 Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) (Singh, 2013)

2.2.1 Morfologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Ulat grayak merupakan hama yang memiliki sifat metamorfosis sempurna yang terdiri dari lima stadia yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Setiap stadia

memiliki bentuk, ciri, dan warna. Mengenai morfologi ulat grayak, Allah SWT telah menjelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Nur ayat 45, yang berbunyi:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ *

Artinya: *“Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dua kaki dan sebagian lainnya berjalan dengan empat kaki atau lebih. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”*

Menurut Al-Maraghi (1993) menjelaskan bahwa ayat di atas membuktikan bahwa kekuasaan Allah tentang menciptakan berbagai jenis hewan. Selain itu memeringati manusia untuk selalu memperhatikan dan mempelajari segala bentuk, ciri, dan warna dari ciptaan-Nya. Seperti ulat grayak pada stadia larva yang berjalan di atas perutnya atau dapat disebut dengan hewan melata. Sedangkan pada stadia imago berjalan menggunakan kakinya dengan bentuk yang berbeda.

Ulat grayak memiliki bentuk telur yang hampir bulat dan berwarna coklat kekuningan dan berukuran sekitar 0,5 mm. Telur diletakkan dan melekat pada bagian daun, batang, atau bagian tanaman lainnya, dan terletak di tanaman inang maupun tanaman lainnya. Dan juga telur diletakkan secara berkelompok, masing-masing kelompok memiliki telur sebanyak 25 - 500 butir (Mustikawasti, 2012). Kelompok telur tersebut tertutup oleh bulu halus yang berasal dari bulu tubuh ngengat betina pada bagian ujungnya (Fattah and Illyas, 2016).

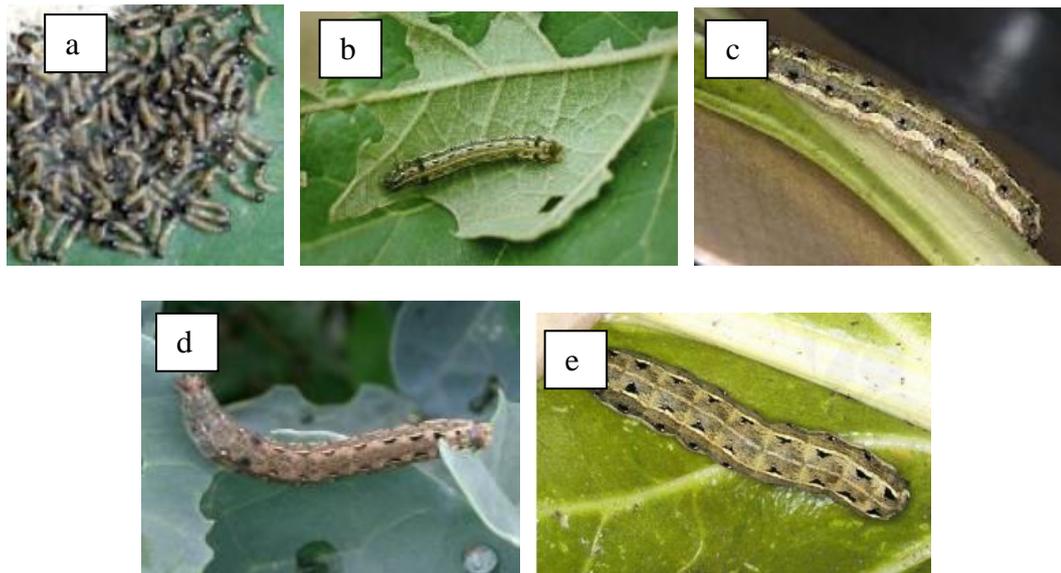


Gambar 2. 2 Telur *Spodoptera litura* (Dalal, 2011)

Larva ulat grayak memiliki 5 instar, masing-masing instar memiliki warna yang berbeda, tetapi setiap instar tetap memiliki kalung seperti bulan sabit berwarna hitam pada setiap segmen abdomen keempat dan kesepuluh. Dan di garis lateral dan dorsal terdapat garis berwarna kuning (Marwoto and Suharsono, 2008). Ciri khas larva yang baru menetas hingga menuju dewasa pada setiap instar memiliki sifat pergantian kulit (ekdisis). Pergantian kulit ini dipengaruhi dengan adanya hormon ecdison. hormon ecdison ini merupakan hormon yang merangsang pergantian kulit dan juga mendorong pertumbuhan dan perubahan ulat hingga menjadi ngengat.

Larva instar I ditandai dengan tubuh yang berwarna hijau kekuningan, kepala berwarna hitam jam dengan lebar 0,2 - 0,3 mm. Seluruh permukaan tubuhnya terdapat bintik-bintik hitam dan bulu-bulu halus. Larva instar II ditandai dengan kepala berwarna coklat muda tubuh menjadi hijau kecoklatan dengan panjang 3,75 - 10 mm. Permukaan tubuhnya Pada bagian toraks terdapat garis putih memanjang dan dan pada ruas pertama abdomen terdapat garis coklat melintang dengan dua bintik hitam di kedua sisi (Utami, 2010). Larva instar III

memiliki tubuh berwarna dasar hijau dengan garis berwarna putih di bagian abdomen dan bintik hitam, bagian lateral permukaan tubuhnya, dan memiliki panjang tubuh berukuran 8 - 15 mm dan lebar kepala 0,5 - 0,6 mm. Larva instar IV memiliki warna hijau keabu-abuan dengan panjang tubuh 13 - 20 mm. Bagian dorsal tubuhnya nya terdapat tiga garis kuning memanjang dan terdapat bintik-bintik kuning. Larva instar V memiliki tubuh berwarna hijau gelap dan panjang tubuhnya berkisaran 50 mm. Di bagian dorsal memiliki garis jingga, ruas kedua dan ketiga terdapat bintik hitam dan kuning sedangkan pada bagian ruas kesebelas terdapat dua bintik hitam (Sudarmo, 2005).



Gambar 2. 3 Morfologi Larva *Spodoptera litura* (a) larva instar I (Kumar, 2006), (b) larva instar II (Erwin, 2000), (c) larva instar III (Fadhilah, 2011), (d) larva instar IV (Erwin, 2000), dan (e) larva instar V (Finn, 2013)

Stadium setelah larva instar kelima adalah stadium pupa, sebelum stadium pupa akan mengalami fase prepupa yaitu fase saat larva instar terakhir akan tidak aktif bergerak, berhenti makan, dan menjalin benang-benang di sekitar tubuhnya untuk melindungi tubuhnya (Mardiningsih and Barriyah, 1995). Pupa *Spodoptera*

litura berwarna kemerah-merahan. Pada stadium ini, tubuh larva memendek, sehingga panjang tubuh menjadi 16 mm. Tubuhnya berbentuk meruncing ke ujung dan tumpul di bagian kepala. Pupa ini akan terbentuk di rongga rongga tanah dekat permukaan tanah atau sekitar 7 - 8 cm kedalaman dari permukaan (Baehaki, 1993).



Gambar 2. 4 Pupa *Spodoptera litura* (Anita, 2010)

Setelah fase pupa akan memasuki fase terakhir yaitu imago. Pada stadium ini dapat disebut juga dengan ngengat. Ngengat ini memiliki tubuh berwarna coklat lembayung gelap (Sudarmo, 2005). Terdapat sayap depan yang berwarna coklat keperakan sedangkan pada sayap belakang berwarna putih keabu-abuan. Ngengat jantan berukuran 17 mm sedangkan ngengat betina berukuran 15,7 mm dengan lebar sayap sekitar 4cm (Utami, 2010). Imago atau ngengat akan aktif makan pada sore hari dan malam hari. Pada pagi hari, ngengat jantan akan terbang di atas tanaman inang sedangkan ngengat betina akan diam di tanaman Inang dan melepaskan feromon (Kalshoven, 1981)



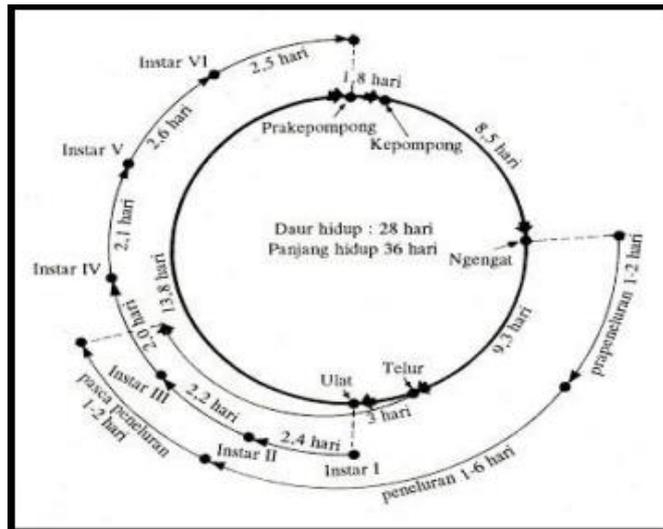
a.

b.

Gambar 2. 5 Imago *Spodoptera litura* (a) imago jantan, dan (b) imago betina (Landcareresearch, 1996)

2.2.2 Siklus Hidup

Spodoptera litura ini termasuk jenis siklus hidup dengan metamorfosis sempurna yang memiliki empat stadium, yaitu dimulai dengan stadium telur, larva, pupa, dan imago. Siklus hidup ulat grayak ini berlangsung antara 30 - 60 hari. Ngengat betina dapat bertelur sebanyak 2000 - 3000 telur (Marwoto dan Suharsono, 2008). Ngengat betina akan meletakkan telurnya dalam jumlah besar di permukaan daun dengan berkelompok. Masing-masing kelompok memiliki jumlah telur 25 - 500 telur. Pada stadium ini akan berlangsung 2 - 6 hari. Setelah menetas, larva yang baru keluar dari telur tetap berada pada tempatnya atau tetap berkelompok. Stadium larva ini memiliki fase 5 instar dan berlangsung selama 18 - 33 hari (Rukmana dan Saputra, 1997).



Gambar 2. 6 Siklus hidup *Spodoptera litura* (Marno, 2011)

Larva instar 1 akan berlangsung 5 - 6 hari sedangkan larva instar 2 akan berlangsung 3 - 5 hari. Pada stadium larva instar 1 dan 2 akan memakan seluruh permukaan daun kecuali tulang daun (Rahayuningtias and Harijani, 2011). Stadium larva instar 3 akan berlangsung selama 3 - 6 hari, larva instar 3 ini akan memakan seluruh bagian selai daun hingga ke tulang daun. Larva instar 4 berlangsung selama 2 - 4 hari dan larva instar 5 berlangsung 3 - 5 hari Larva instar 4 dan 5 ini ni akan memakan seluruh bagian selai daun muda dan tua kecuali tulang daun yang tua (Utami, 2010).

Setelah stadium larva kelima, akan mengalami fase prepupa yaitu saat larva berhenti makan dan tidak aktif bergerak. Fase prepupa ini akan berlangsung sekitar 1 - 2 hari (Marwoto and Suharsono, 2008). Tubuh larva akan memendek dan membentuk jalinan benang hingga menjadi pupa berwarna merah gelap. Fase pupa ini akan berlangsung selama 12 - 16 hari. Setelah stadium pupa, akan berlangsung menjadi imago atau ngengat. Stadium pupa menjadi imago akan berlangsung 5 - 6 hari. Ngengat ini selain memakan daun dan tulang daun, imago juga memakan polong muda, tetapi tidak memakan tulang daun tua (Arifin, 2012).

2.2.3 Gejala Serangan

Awal gejala serangan ulat grayak diketahui daun yang berlubang dan robek atau terpotong. Kemampuan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) untuk merusak tanaman dengan cara memakan helaian daun. Serangan ulat grayak dilakukan pada malam hari, sedangkan pada siang hari akan bersembunyi dibawah tanah atau di balik daun (Siswadi, 2006). Pada fase larva awal, larva akan memakan helaian daun dan menyisakan bagian epidermis atas daun sehingga terlihat transparan. Pada fase larva instar ke 2 dan ke 3, larva akan memakan bagian helaian daun dan menyisakan tulang daun saja. Sedangkan pada fase larva instar ke 4 dan ke 5, ulat akan memakan seluruh bagian daun muda (Balitbang, 2006 dan Sudarmo, 2005). Menurut Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa ulat grayak akan memakan daun dengan serentak dan berkelompok karena ulat grayak akan bertelur dengan berkelompok pula.

Selain memakan daun, ulat dewasa dapat memakan tunas, bunga, hingga polong muda. Serangan berat ulat grayak terjadi di musim kemarau hingga menyebabkan defoliasi yang berat (Marwoto dan Suharsono, 2008 dan Balitbang, 2006). Menurut Safirah dkk (2016) menjelaskan bahwa dengan adanya serangan ulat grayak dengan memakan daun pada tanaman dan menyebabkan terhentinya proses laju fotosintesis sehingga tanaman tidak dapat melanjutkan perkembangan untuk menghasilkan bunga, biji dan buah.

2.3 Pestisida

Pestisida secara umum dapat diartikan sebagai bahan kimia beracun yang digunakan untuk mengendalikan makhluk hidup pengganggu atau OPT yang merugikan manusia. Pestisida ini cukup lama digunakan dalam kehidupan,

terutama dalam bidang pertanian (Tarumingkeng 1992). Menurut Nurhayati (2001) pestisida merupakan substansi zat atau bahan kimia yang bersifat racun dan bioaktif. Pestisida ini digunakan untuk mengendalikan berbagai serangan hama maupun penyakit, seperti tungau, tumbuhan pengganggu, siput, tikus, burung, serangga, penyakit tanaman yang disebabkan oleh virus, bakteri, fungi, dan beberapa jenis lainnya yang merugikan bagi manusia (Subiyakto dan Sudarmo 1991).

Pestisida ini bertujuan untuk mengontrol atau mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang tumbuhan, dan menstimulasi pertumbuhan tanaman tetapi tidak sebagai penyubur. Pestisida memiliki beberapa jenis berdasarkan tujuan, bahan aktif, cara kerjanya, bentuk, dan cara penggunaannya. Jenis pestisida yang berdasarkan tujuannya yaitu meliputi herbisida untuk mengendalikan gulma, insektisida untuk mengendalikan serangga, Bakterisida untuk mengendalikan bakteri, fungisida untuk mengendalikan fungi, nematisida untuk mengendalikan nematoda, dan rodentisida untuk mengendalikan hewan vertebrata (Sanborn et. al., 2002 dan Rianto, 2006)

Menurut Rudhy (2003) pestisida berdasarkan bahan aktifnya dibagi menjadi tiga yaitu pestisida hayati atau nabati pestisida elemen dan pestisida kimia atau sintetik. Pestisida nabati merupakan pestisida yang menggunakan bahan aktif dari makhluk hidup (tumbuhan atau hewan) sebagai bahan utama pembuatan pestisida. Pestisida elemen merupakan kan pestisida yang menggunakan bahan aktif dari alam seperti sulfur. Sedangkan pestisida sintetik merupakan pestisida yang menggunakan bahan-bahan kimia. Pestisida berdasarkan cara kerjanya dibagi menjadi dua yaitu pestisida sistemik dan pestisida kontak langsung. Pestisida

sistemik adalah pestisida yang diserap atau dialirkan dalam tubuh tanaman sehingga menjadi racun apabila hama memakan tanaman tersebut. Kelebihan pestisida sistemik ini adalah tidak hilang atau tidak luntur apabila tanaman disiram tetapi kelemahan dari pestisida ini adalah bagian tanaman yang dimakan oleh hama agar pestisida ini bekerja. Sedangkan pestisida kontak langsung adalah pestisida yang bekerja ketika pestisida berkontak langsung atau bersentuhan pada tubuh hama dalam keadaan atau fase apapun.

Berdasarkan bentuknya, pestisida dibagi menjadi tiga yaitu berupa gas cair dan padat. Pada umumnya, petani menggunakan pestisida cair untuk mengendalikan OPT (Aurand et. al, 1987). Berdasarkan cara penggunaannya yaitu berupa atraktan yang merupakan zat kimia pembau sebagai perangkap untuk menarik serangga, komosterilan merupakan zat untuk mensterilkan hama, defoliant zat untuk menggugurkan daun yang terserang hama penyakit, desiccant merupakan zat untuk mengeringkan daun, desinfektan merupakan zat untuk mengendalikan mikroorganisme, zat pengatur tumbuh ZPT merupakan zat untuk mempercepat atau memperlambat pertumbuhan tanaman, repellent merupakan zat sebagai penolak hama serangga (Martono dll, 2004). Menurut Raini (2007) terdapat tiga kelompok utama dalam pestisida konvensional yaitu organoklorin, organofosfat dan karbamat. Organoklorin memiliki sifat yang tidak cepat terurai sehingga kurang efektif, organofosfat memiliki sifat yang cepat terurai tetapi sangat toksik terhadap manusia yaitu dapat memblokir penyaluran impuls saraf dengan cara mengikat enzim asetilkolinesterase, dan karbamat memiliki sifat sedikit toksik pada manusia dan mempengaruhi kekebalan dan sistem saraf pusat.

2.3.1 Pestisida Nabati

Pestisida nabati ini merupakan salah satu cara dalam pengendalian hama terpadu (PHT). Prinsip dari pengendalian hama terpadu adalah ramah lingkungan dengan analisis khusus untuk OPT serta pencegahan hama yang menyerang tanaman. Penerapan PHT ini untuk mencegah sifat resisten pada hama akibat penggunaan pestisida kimia atau sintetik (Novizan 2002) Pestisida nabati adalah pestisida yang menggunakan bahan dasar dari tumbuh-tumbuhan maupun makhluk hidup lainnya. Pestisida ini berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertil, pembunuh, dan pengendali OPT (Kardinan 2004). Menurut (Wiratno 2011) pestisida nabati adalah salah satu alat alternatif penolak hama karena bersifat ramah lingkungan, mudah terurai tidak meninggalkan residu negatif bagi tanaman, dan tidak berdampak negatif pada makhluk hidup sekitarnya.

Penggunaan pestisida nabati memiliki kelebihan yaitu mudah terurai dengan paparan sinar matahari, udara, atau lainnya, sifat toksik rendah terhadap manusia dan hewan mamalia lainnya, dan fitotoksisitas yang rendah akan berpotensi untuk merusak tanaman pun juga rendah (Novizan, 2002). Menurut Saenong (2016) kelemahan dari pestisida nabati adalah kemampuan kinerja zat aktif yang lambat sehingga hasil dari perlakuan pestisida nabati tidak dapat dilihat dalam jangka waktu dekat, tidak dapat membunuh hama secara langsung tetapi ada proses untuk mengurangi kinerja sistem tubuh hama sehingga hama akan mati atau menolak hama secara perlahan, mudah terurai sehingga perlu pengaplikasian pestisida nabati secara rutin, dan masa penyimpanan relatif rendah. Bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati yaitu daun, buah, biji, kulit, batang

maupun akar yang memiliki metabolit sekunder atau senyawa bioaktif (Sudarmo, 2005).

Menurut Lina (2014) menyatakan bahwa pestisida nabati adalah salah satu alternatif sebagai penolak hama yang telah diterapkan sejak dahulu. Pembuatan pestisida ini menggunakan bahan-bahan yang mudah dicari dan relatif murah. Adanya perkembangan penduduk di dunia, dibutuhkan peningkatan produksi pangan maka meningkat pula populasi hama penyakit, sehingga butuh program penerapan sistem pertanian berkelanjutan untuk meningkatkan keefektifitasan pestisida nabati. Berdasarkan penelitiannya, bahan yang digunakan untuk pestisida nabati adalah tumbuhan yang mengandung senyawa kimia atau zat aktif yang dapat menolak membunuh dan menarik hama sehingga akan menghasilkan siklus perkembangan serangga sistem pencernaan dan mengubah perilaku akibat senyawa kimia yang bersifat racun terhadap hama.

2.3.2 Insektisida nabati

Insektisida nabati merupakan pestisida yang menggunakan bahan alam mengandung senyawa kimia beracun yang dapat mengendalikan serangga pengganggu tanaman. Serangga memperoleh makanan dengan berbagai macam cara salah satunya yaitu menyerang tanaman, tetapi serangga ini akan menyerang sesuai dengan tipe mulutnya (Raini, 2007). Secara umum, insektisida nabati dapat diartikan sebagai insektisida yang berbahan dasar tumbuhan atau makhluk hidup lainnya yang ekonomis dan relatif mudah dalam pembuatannya dengan kemampuan atau pengetahuan yang cukup (Wiratno 2011).

Menurut Wiratno (2011), tumbuhan yang digunakan sebagai bahan pembuatan insektisida nabati harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu mudah

dibudidayakan, tanaman tahunan, mudah diproses, selain itu memiliki senyawa atau kandungan yang bersifat toksik (racun). Menurut Djojosumarto (2008) insektisida dapat dibedakan menjadi 3 macam berdasarkan cara kerja terhadap tanaman, yaitu insektisida sistemik, non sistemik, dan sistemik lokal. Insektisida sistemik akan diserap oleh tanaman melalui organ-organ tanaman, baik akar, batang, maupun daun. Insektisida akan mengikuti arah cairan tanaman baik ke atas (akropetal) maupun ke bawah (basipetal) dan ditransportasikan ke bagian-bagian tanaman lainnya. Insektisida non sistemik setelah pengaplikasian pada tanaman, insektisida tersebut tidak diserap oleh jaringan tanaman melainkan menempel pada bagian luar tanaman. Sedangkan insektisida sistemik lokal merupakan kelompok insektisida yang dapat diserap oleh jaringan tanaman namun tidak di transportasikan ke tubuh atau bagian-bagian tanaman.

Menurut Djojosumarto (2008) dan Morallo-Rejesus B (1986) insektisida nabati dibedakan menjadi 3 macam berdasarkan cara masuknya insektisida ke dalam tubuh tanaman, yaitu racun lambung, racun kontak, dan racun pernapasan. Racun perut adalah insektisida yang menyerang serangga dengan sasaran ke sistem organ pencernaan. Insektisida masuk ke dalam tubuh serangga dan diserap oleh dinding saluran pencernaan sehingga insektisida akan dibawa oleh cairan tubuh serangga dan menghambat atau merusak sistem saraf dan kinerja sistem pencernaan selain itu insektisida akan meracuni protoplasma sehingga mengendapkan protein dalam tubuh serangga. Racun kontak adalah insektisida yang menyerang kulit pada tubuh serangga. Insektisida ini akan masuk ke tubuh serangga melalui eksoskeleton. Tetapi apabila insektisida yang diberikan cukup banyak terhadap serangga secara kontak akan berperan pula sebagai racun

pencernaan. Racun pernapasan adalah insektisida yang menyerang serangga dengan sasaran ke sistem organ pernapasan. Insektisida akan menghambat aktivitas enzim pernapasan. Serangga akan mengalami kerusakan dalam organ pernapasan apabila menghirup insektisida yang cukup, insektisida ini biasanya disebut dengan fumigan.

2.4 Suruhan (*Peperomia pellucida*)

Berdasarkan sejarahnya, tumbuhan suruhan atau sasaladahan (*Peperomia pellucida*) ini berasal dari daerah Amerika tropis yang tersebar luas dari Amerika Tengah, Amerika Selatan, dan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Suruhan termasuk golongan tumbuhan liar yang tumbuh di area lembab. Tumbuhan ini dapat hidup di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian mencapai 1000 m di atas permukaan laut (Anggraeni 2017). Menurut Majumder dan Arun Kumar (2011) berdasarkan taksonominya, tumbuhan suruhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Subkelas: Magnoliidae

Suku: Piperaceae

Genus : *Peperomia*

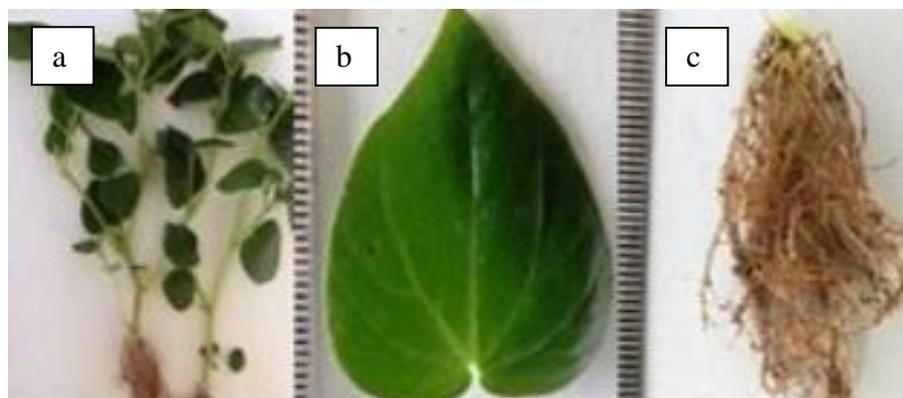
Species : *Peperomia pellucida* (L)



Gambar 2. 7 Tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) (Anggreini, 2017)

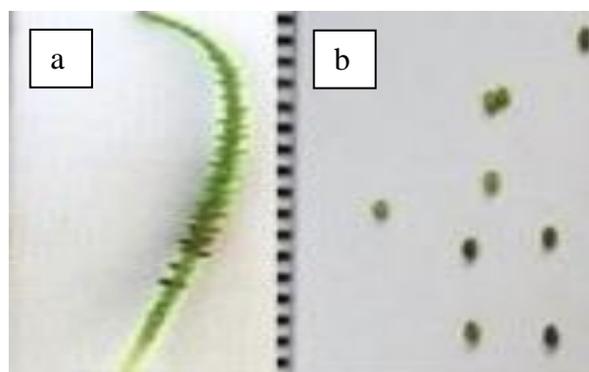
2.4.1 Morfologi Suruhan

Menurut Hidayat & Napitupulu (2015) dan Heyne (1987) tumbuhan suruhan ini tergolong tipe terna semusim dan bersifat epifit (tanaman yang hidup di tanaman lain atau menumpang hidup tetapi tidak mengambil nutrisi dari tanaman yang ditumpangi). Suruhan memiliki akar serabut yang berwarna putih dengan batang tegak, bulat silindris, bercabang, berwarna hijau pucat, berair, dan tinggi mencapai 45 cm. Memiliki daun tunggal dengan kedudukan spiral dengan bentuk jantung, ujung yang runcing, pangkal yang bertoreh dan tepi daun rata. Panjang daun mencapai 1 - 4 cm, lebar 2 - 5 cm, permukaan atas daun berwarna hijau mengkilap sedangkan permukaan bawah daun berwarna hijau muda (Wagner et. al., 1999).



Gambar 2. 8 Morfologi *Peperomia pellucida* (a) Batang, (b) daun, dan (c) akar (Hanani et. al., 2017)

Menurut Htet dan Khaing (2016) bunga suruhan tumbuh di ujung batang maupun di ketiak daun, bunga ini tergolong bunga majemuk dengan tipe bulir kecil. Ukuran bunga ini 1 mm dengan bergerombol hingga panjang mencapai 1 - 6 cm. Selain itu, bunga ini memiliki jenis bunga simetris (zygomorph) yang berkelamin ganda (biseksual) dengan dua benang sari, dikotil ovarium superior dengan satu stigma. Bunga ini tidak memiliki kelopak bunga tetapi memiliki mahkota bunga berwarna putih kekuningan dengan tangkai bunga yang lunak (Kinho et. al., 2011). Menurut Wagner et. al. (1999) buah yang dihasilkan berbentuk bulatan kecil yang berwarna hijau. memiliki biji yang bentuk bulat berwarna hitam dan memiliki endosperma yang berukuran 0,7 mm.



Gambar 2. 9 Bunga dan biji *Peperomia pellucida* (Hanani et. al., 2017)

2.4.2 Kandungan Aktif

Menurut Egwuche et. al., (2011) tumbuhan suruhan ini memiliki kandungan senyawa aktif dan metabolit sekunder yang cukup banyak, sehingga dapat dimanfaatkan bagi kesehatan manusia maupun sebagai mengobati hama dan penyakit. Kandungan pada tumbuhan suruhan ini sangat baik pada kesehatan yaitu

mengandung mineral seperti kalsium, kalium, natrium, zat besi. Hal ini telah dikemukakan dalam firman Allah SWT surat Ar-Ra'd ayat 4, yang berbunyi:

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَوِّرَةٌ وَجَدْتُمْ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ وَصِنَوَانٌ وَعَيْرٌ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ
وَاحِدٍ وَتَفْضِلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ *

Artinya: "Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebagian tanam-tanaman itu atas sebagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum berpikir?"

Dilanjutkan dengan surat Asy-Syu'ara ayat 7 tentang tumbuhan yang baik bagi manusia, yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ *

Artinya: "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami menumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?"

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan tumbuhan yang baik, dan sebagian tumbuhan memiliki kelebihan. Maka manusia perlu berpikir untuk memanfaatkan tumbuhan baik baginya. Selain baik bagi kesehatan tubuh manusia, menurut Nwokocha et. al., (2012) tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*) memiliki sifat antimikroba, antikanker, antibakteri, antiseptik, antimikroba dan antihipertensi, sehingga tumbuhan ini tidak toksik terhadap manusia (Oloyede et. al., 2016).

Tabel 2. 1 Fitokimia *Peperomia pellucida* (Gini dan Jothi, 2014)

Fitokimia	Pelarut Etanol
Alkaloid	Positif
Flavonoid	Positif
Saponin	Positif
Glikosida	Positif
Tanin	Positif
Steroid	Positif
Triterpenoid	Positif

Menurut Gini dan Jothi (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *Peperomia pellucida* memiliki fitokimia yang cukup banyak seperti alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida, tanin, steroid, dan triterpenoid dengan menggunakan pelarut etanol (Tabel 2.1). Berdasarkan hasil penelitian Ahmad et. al., (2017), senyawa dominan yang terdapat dalam *Peperomia pellucida* adalah senyawa alkaloid dengan kadar cukup besar yakni 29,59 mg/g. Alkaloid merupakan senyawa yang sering ditemukan di alam, senyawa ini sebagian besar terdapat di tumbuhan yang memiliki sifat toksik terhadap hama serangga yaitu sebagai racun perut (Matsushita et. al., 2002). Alkaloid ini juga menghambat dalam proses pertumbuhan, terutama menyerang hormon otak, ekdison, dan pertumbuhan (juvenile hormone) sehingga mengalami kegagalan metamorfosis.

Selain itu, alkaloid juga menghambat proses respirasi sel, esterase, DNA, dan RNA polymerase (Robinson, 1995).

Steroid merupakan triterpenoid yang memiliki dasar sistem cincin. Senyawa ini juga menyerang sistem pencernaan sehingga serangga hama akan hilang nafsu makan (Wahyuni, 2012). Selain steroid, menurut Dinata (2009) senyawa saponin juga merupakan bentuk dari triterpenoid, senyawa ini menghasilkan rasa pahit dan dapat membentuk larutan koloidal dalam air yang dapat menurunkan proses reaksi sehingga dapat merusak membran sel. Saponin berdasarkan strukturnya terdiri atas senyawa gula yang membentuk glikosida. Senyawa saponin akan menyerang membran sel pada tubuh organisme dengan mengikat sterol dalam sistem pencernaan yang akan menghambat proses pergantian kulit (Mulyana, 2002)

Senyawa tanin merupakan senyawa polifenol yang dihasilkan tanaman yang dapat berperan sebagai penghambat enzim dan antinutrisi yang menghidrolisis pati. Tanin mengaktifkan enzim proteolitik pada sel untuk melisiskan sel tersebut dan mengikat protein untuk menghambat sistem pencernaan (Aniszewski, 2007 dan Harbone, 1987). Senyawa tanin selain sebagai penolak nutrisi dan penghambat enzim, menurut (Siamtuti, 2017) menjelaskan bahwa tanin dapat menurunkan kadar gula darah dengan memacu proses metabolisme glukosa dan lemak dan dapat menyerap air pada tubuh suatu organisme sehingga organisme mengalami kekurangan cairan tubuh.

Flavonoid merupakan senyawa golongan polifenol yang tersebar luas pada tumbuhan dengan ciri yang bau menyengat, dan dapat larut dalam air maupun pelarut organik. Menurut Dinata (2009) dan Agnetha (2008). menjelaskan bahwa senyawa flavonoid menyerang organ syaraf pada tubuh hama yang menimbulkan

pelemahan saraf seperti pelemahan saraf pernapasan yang kemudian merusak fungsi sistem saraf. Senyawa ini bekerja sebagai inhibitor pernapasan yang merupakan zat penghambat laju reaksi dalam mekanisme energi dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron. Selain itu, senyawa flavonoid dapat sebagai racun perut bagi serangga jenis ulat saat serangga memakan makanan yang mengandung senyawa ini akan mengalami gangguan pencernaan sehingga dapat mati (Cahyadi 2009).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimental dan RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh toksisitas dari ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap mortalitas *Spodoptera litura*. Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali. Metode yang digunakan terhadap *S. litura* adalah metode penyemprotan terhadap ulat grayak dan daun kedelai sebagai pakan ulat dengan pestisida nabati.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ekologi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Provinsi Jawa Timur dan dilakukan dimulai pada bulan 21 September 2021 hingga 16 Oktober 2021.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain : lemari pendingin 1 unit, neraca digital 1 unit, *rotary evaporator* 1 unit, erlenmeyer 2 unit, *magnetic stirrer* 1 unit, spatula pengaduk 1 unit, magnet 1 unit, corong Buchner 1 unit, jar atau toples bening 18 buah, pipet ukur beberapa jenis ukuran, gelas ukur 15 ml 1 unit, lembar kain 18 helai, botol larutan 11 buah, botol *spray* 6 buah, kuas 10 buah, karet gelang 18 buah, kertas label secukupnya, alat tulis secukupnya, kertas saring secukupnya dan komputer atau laptop 1 unit.

3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain ekstrak *P. pellucida*, daun keledai (*G. max.*), etanol 96% sebagai pelarut berdasarkan penelitian Luginda, dkk (2018), aquades, dan hama serangga *S. litura* sebanyak 300 ekor.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah 6 konsentrasi pestisida nabati menggunakan *Peperomia pellucidayaitu* 0% (kontrol), 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah gejala yang terjadi pada larva *Spodoptera litura* yang terinfeksi pestisida nabati *P. pellucida*, mortalitas larva *Spodoptera litura* yang diamati pada 24 jsp (jam setelah perlakuan) yang memiliki ciri tidak ada pergerakan dan aktifitas dinyatakan mati, serta kemampuan larva *Spodoptera litura* hingga menjadi stadium selanjutnya.

3.5 Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini ada beberapa tahapan dimulai dari perbanyakan dan pemeliharaan larva *Spodoptera litura*, pembuatan larutan pestisida nabati, dan aplikasi pestisida nabati *Peperomia pellucida*.

3.5.1 Perbanyakan dan Pemeliharaan Larva *S. litura*

Larva *S. litura* instar III didapat dari BALITTAS Malang, ditempatkan di dalam toples yang diisi dengan pakan larva dan ditutup dengan kain kasa. Pemeliharaan dan perbanyakan larva *Spodoptera litura* dilakukan di Laboratorium

Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang. Kegiatan ini dimulai dengan setiap hari sekali pergantian pakan dan pembersihan dari kotoran menggunakan kuas. Larva yang sudah menjadi pupa akan dipindahkan ke wadah baru yang berisi pakan, selain itu pupa yang sudah menjadi imago akan dipindahkan lagi ke wadah baru berisi pakan daun hingga bertelur. Telur yang dihasilkan oleh imago akan dipindahkan pula ke wadah lain hingga menjadi larva instar III yang siap untuk digunakan sebagai hewan coba dalam penelitian ini.

3.5.2 Pembuatan Larutan Pestisida Nabati

Disiapkan alat dan bahan yang sudah diperoleh, *Peperomia pellucida* diperoleh di sekitar pekarangan rumah peneliti dengan memetik daunnya saja setiap tanaman sesuai yang diperlukan, kemudian dicuci bersih lalu dikeringkan. Setelah kering, daun dihaluskan menggunakan blender dan ditimbang secara terpisah. Simplisia dari tanaman *Peperomia pellucida* dilakukan maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% dalam erlenmeyer dan direndam selama 24 jam. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan corong Buchner. Larutan hasil penyaringan, disuling atau destilasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut etanol 96% dengan ekstrak suruhan (*P. pellucida*) hingga menjadi pasta dengan konsentrasi 100% (Rahmawati, 2021). Hasil ekstrak yang berbentuk pasta (padat) akan diencerkan menggunakan aquades sesuai konsentrasi pestisida. Sehingga pestisida nabati siap untuk diaplikasikan.

3.5.3 Pengenceran Ekstrak *P. pellucida* dalam beberapa Konsentrasi

Pengenceran ekstrak pestisida nabati dilakukan dengan rumus pengenceran bertingkat untuk mendapatkan konsentrasi 0%, 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan

10 g/ml. Perhitungan pengenceran dapat dilihat pada Lampiran 1. Rumus pengenceran larutan adalah sebagai berikut (Mpila, 2011):

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

M1 : Konsentrasi awal

V1 : Volume larutan awal

M2 : Konsentrasi yang diencerkan

V2 : Volume yang diencerkan

3.5.4 Aplikasi Pestisida Nabati *Peperomia pellucida*

Pengujian ini dilaksanakan dengan menyiapkan larva *Spodoptera litura* instar III yang siap untuk diuji, kemudian disiapkan botol atau jar sebanyak 18 buah yang sudah diberi label sesuai dengan jenis perlakuan dan ulangan. Masing-masing toples diberi larva *S. litura* sebanyak 10 ekor dan pakan *S. litura* berupa daun keledai (*G. max*) sebanyak 2,5 gr yang didapat dengan menumbuhkan tumbuhan kedelai sendiri oleh peneliti. Pakan daun yang diberikan pada *S. litura* adalah pakan yang sudah disemprotkan pestisida sesuai dengan perlakuan dengan volume 10 mL. Setelah 24 jam, daun kedelai akan diganti dengan pakan yang baru dan kotoran-kotoran ulat dibersihkan menggunakan kuas. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam perlakuan dengan menghitung jumlah mortalitas *S. litura* pada setiap perlakuan. Menurut Tukimin & Rizal (2002) menyatakan bahwa suatu pestisida nabati akan bekerja secara maksimal pada 24 jam setelah perlakuan. Setelah pengamatan dengan menghitung mortalitas *S. litura*, pupa dan imago yang berhasil maka akan dihitung jumlah persentase dihitung dengan rumus (Aldywaridha, 2010):

Rumus presentase mortalitas ulat uji

$$Mt = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan: Mt = mortalitas

a = jumlah ulat grayak yang mati

3.6 Analisis Data

Hasil data persentase mortalitas dari pengamatan akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan persentase mortalitas total di akhir pengamatan. Uji lanjutan dilakukan dari hasil data persentase perkembangan dan mortalitas yang dianalisis menggunakan analisis probit LC (*Lethal Concentration*), untuk menentukan nilai LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak daun *Peperomia pellucida* yang berbeda secara signifikan akan berpengaruh terhadap mortalitas *Spodoptera litura*. Untuk mengetahui nilai LC₅₀ dan LC₉₀ yang berpengaruh terhadap hama *S. litura* dari ekstrak daun *P. pellucida* dan beberapa konsentrasi yang berbeda, maka dianalisis menggunakan aplikasi PoloPus.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap Mortalitas Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdasarkan hasil perlakuan dengan pengaplikasian ekstrak daun *Peperomia pellucida* terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura*) instar 3, diketahui memengaruhi aktivitas perkembangan *S. litura* hingga terjadinya mortalitas. Hal ini menjadi tolak ukur bahwa pengaplikasian ekstrak daun *P. pellucida* memberikan dampak terhadap aktivitas perkembangan ulat garyak (*S. litura*). Jumlah mortalitas *S. litura* setelah pengaplikasian ekstrak daun *P. pellucida* dengan berbagai konsentrasi yang memiliki perbedaan yang signifikan.

Mortalitas dari hasil uji perlakuan larva *S. litura* instar 3 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengaruh ekstrak daun suruhan terhadap mortalitas *Spodoptera litura* dalam 24 jsp

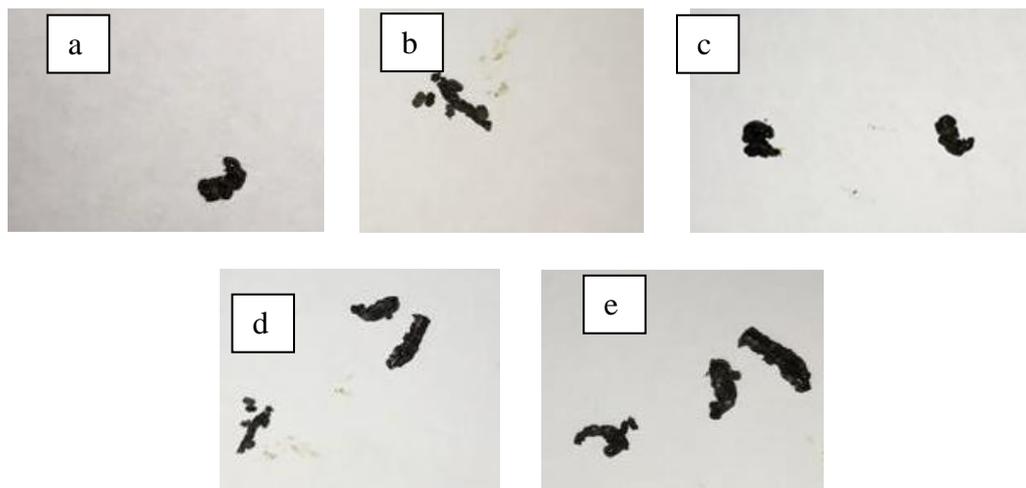
Konsentrasi (%)	Jumlah Mortalitas (ekor)	Presentase (%)
0	0	0
2	2	4
4	14	28
6	18	36
8	22	44
10	26	52

Berdasarkan hasil penelitian mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*) selama 24 jsp (jam setelah perlakuan) pada tabel 4.1 menunjukkan adanya pengaruh dari ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*). Terlihat pada beberapa pengamatan yang dilakukan adanya pengaruh pemberian ekstrak *P. pellucida* terhadap *S. litura*. Pada perlakuan konsentrasi 0% atau kontrol diketahui tidak terdapat adanya mortalitas *S. litura*, hal ini terjadi dikarenakan pakan yang diberikan tidak diberi perlakuan sehingga pakan tidak mengandung metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak *Peperomia pellucida* yang menyebabkan mortalitas *S. litura*. Sedangkan perlakuan yang lain dengan pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dengan beberapa konsentrasi, yakni 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml yang menunjukkan adanya mortalitas *S. litura*. Pemberian ekstrak *P. pellucida* dengan berbagai macam konsentrasi ini bertujuan untuk menentukan nilai LC_{50} dan LC_{90} , agar mengetahui keefektifan pada ekstrak *P. pellucida* terhadap *S. litura*.

Berdasarkan hasil dari uji toksisitas pada mortalitas *S. litura* terhadap perlakuan *P. pellucida* dalam 24 jsp memiliki respon yaitu terjadinya peningkatan mortalitas pada masing-masing konsentrasi. Hal ini terjadi karena senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak *P. pellucida* yang dapat mematikan *S. litura*, maka ekstrak tersebut sesuai dengan literatur yakni memiliki senyawa aktif yang berpotensi sebagai insektisida. Seperti hasil yang didapatkan peneliti, yakni berkurangnya nafsu makan pada *S. litura*. Berdasarkan literatur, daun suruhan (*P. pellucida*) memiliki kandungan senyawa metabolit yang cukup banyak seperti alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida, tanin, steroid, dan triterpenoid (Gini dan

Jothi, 2014). Beberapa senyawa toksik tersebut memiliki sifat yang dapat membunuh hama.

Pengamatan perlakuan ulat *Spodoptera litura* yang dilakukan selama 24 jsp. Pada perlakuan konsentrasi kontrol, 2 g/ml dan 4 g/ml, ulat grayak memiliki warna tubuh coklat dengan corak abu-abu kehitaman dan banyak gerak, hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1. Pada perlakuan ini terlihat bahwa ulat *Spodoptera litura* masih aktif melakukan aktifitas makan. Sedangkan pada konsentrasi 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml tubuh ulat *Peperomia pellucida* berwarna coklat pekat kehitaman dan cenderung tidak bergerak.



Gambar 4. 1 Mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada 24 jsp, (a) mortalitas larva pada konsentrasi 2 g/ml, (b) mortalitas larva pada konsentrasi 4 g/ml, (c) mortalitas larva pada konsentrasi 6 g/ml, (d) mortalitas larva pada konsentrasi 8 g/ml%, dan (e) mortalitas larva pada konsentrasi 10 g/ml (Dok Pribadi, 2021)

Berdasarkan pengamatan penelitian yang dilakukan peneliti, ulat terlihat tidak melakukan aktifitas makan pada konsentrasi 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml pada pengamatan 24 jsp dengan warna tubuh ulat semakin pekat menghitam,

tubuhnya semakin lunak, dan beberapa tidak bergerak dan dinyatakan mati. Warna tubuh ulat yang pekat kehitaman ini terjadi karena adanya residu yang menempel pada permukaan pakan dan menempel pada tubuh ulat saat melakukan aktifitas makan, sehingga tubuh ulat menghitam, hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Mortalitas larva *S.litura* (a) larva sehat (b) larva menghitam (Dok. Pribadi, 2021)

Berbagai macam senyawa toksik yang memasuki tubuh ulat *S. litura* hingga mempengaruhi kinerja metabolisme tubuh seperti mengganggu organ vital pernafasan, sistem pencernaan, serta sistem sirkulasi. Pemberian pakan pada ulat *S. litura* dengan konsentrasi semakin besar akan mengakibatkan terjadinya kematian yang lebih cepat (Alviani dan Purwani, 2021). Adanya senyawa kimia yang dengan kadar semakin tinggi, maka semakin besar dan cepat pula dalam membunuh ulat *S. litura*.

Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.1 yakni hasil uji mortalitas dengan konsentrasi tertinggi 10 g/ml ekstrak *P. pellucida* mortalitas *S. litura* mencapai 52% dan diikuti dengan konsentrasi 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, dan 8 g/ml masing-masing memiliki mortalitas 4%, 28%, 36%, dan 44%. Hal ini sama seperti pada penelitian Maghfiroh (2019) yakni perlakuan ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa L.*)

dengan konsentrasi 80% dapat membunuh ulat grayak (*Spodoptera litura*) instar III mencapai 41,6%. Begitupula pada penelitian Muta'ali dan Purwani (2015) dengan ekstrak beluntas (*Plucea indica*) yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh ulat grayak pada konsentrasi 80% dan 90% yang dapat mematikan ulat grayak hingga mencapai 42,5% mortalitas.

Proses metabolisme pada tubuh membutuhkan energi untuk kelangsungan hidup, adanya banyak racun yang masuk ke dalam tubuh *S. litura* maka mengakibatkan energi digunakan untuk menangkal dan menetralkan racun yang masuk sehingga menghambat kinerja metabolisme lainnya dan mengalami kematian.

4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) terhadap Perkembangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Terjadinya kematian *Spodoptera litura* pada perlakuan ekstrak *Peperomia pellucida* yang telah diamati peneliti diketahui karena adanya senyawa toksik yang dapat menghambat kinerja mekanisme ulat, salah satunya menghambat nafsu makan pada *Spodoptera litura*. Salah satu parameter yang digunakan peneliti adalah pengaruh ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap adanya penurunan nafsu makan yakni bobot ulat tiap harinya. Berikut hasil bobot ulat grayak tiap harinya dalam beberapa perlakuan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Bobot ulat *Spodoptera litura* dalam beberapa konsentrasi dalam 24 jsp

Konsentrasi (%)	Rerata Bobot Awal (g)	Rerata Bobot (g)
0	3,4	3,6
2	3,4	3,4
4	3,4	3,4
6	3,4	3,4
8	3,4	3,2
10	3,4	2,8

Berdasarkan tabel hasil bobot ulat *S. litura* dapat dilihat bahwa ulat dalam perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) memiliki bobot ulat yang stabil, karena pakan yang diberikan pada ulat tidak mengandung ekstrak *P. pelucida* yang memiliki senyawa metabolit penyebab mortalitas ulat. Sedangkan pada perlakuan pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dengan konsentrasi 2 g/ml, 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml memiliki bobot yang lebih kecil dibanding perlakuan kontrol. Tabel di atas menunjukkan pula adanya ulat grayak mulai adanya pergerakan hingga berhenti makan. Hal ini ditandai adanya rerata bobot yang menurun, semakin besar konsentrasinya. Semakin besarnya konsentrasi perlakuan, maka bobot ulat semakin kecil sehingga hambatan makan semakin tinggi dan semakin banyak pula residu endapan yang akan menempel pada tubuh ulat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin sedikit pakan yang termakan dan semakin banyak pula endapan yang menempel pada tubuh ulat *S. litura*.

Menurut Rhodiyah (2013) serangga yang memakan pakan yang mengandung senyawa toksik metabolit, akan menghadapi 2 proses dalam

melakukan aktifitas makan, yakni rangsangan yang terjadi awal mula melakukan aktifitas makan, dan mendeteksi adanya senyawa asing yang dapat menurunkan nafsu makan. Senyawa ini akan membunuh secara perlahan masuk ke dalam tubuh ulat *S. litura*. Mekanisme penurunan aktifitas makan ditandai dengan adanya pergerakan yang lambat pada ulat dan lebih menjauhi pakan yang tersedia. Hal ini terjadi karena ulat sedang mengalami peminimalisiran proses biokimia yang terjadi akibat memakan pakan dan terkontaminasi oleh ekstrak *P. pellucida*. *S. litura* yang tidak melakukan aktifitas makan, akan bertahan hidup lebih lama dibanding ulat *S. litura* yang melakukan aktifitas makan dengan memakan pakan yang mengandung ekstrak *P. pellucida* dengan konsentrasi yang rendah.

Terjadi adanya mortalitas dan penurunan aktifitas makan pada ulat *S. litura* ini karena senyawa metabolit yang terdapat pada daun *P. pellucida*. Senyawa metabolit adalah senyawa organik yang terdapat pada tumbuhan yang secara fungsi memiliki peran dalam tumbuhan sebagai pelindung dari keadaan lingkungan (pengganggu) (Julianto, 2019). Daun suruhan (*Peperomia pellucida*) memiliki kandungan senyawa metabolit yang cukup banyak seperti alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida, tanin, steroid, dan triterpenoid (Gini dan Jothi, 2014).

Selain itu, pengamatan pada 24 jsp diketahui bahwa perlakuan kontrol dan konsentrasi 2 g/ml ini, ulat *S. litura* masih melakukan proses molting (pergantian kulit) ditandai dengan bekas pergantian kulit di bagian pojok toples uji dan dapat dilihat pada gambar 4.2. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml terlihat tidak adanya bekas pergantian kulit. Hal ini terjadi

karena adanya senyawa yang terdapat pada *P. pellucida* yang dapat memicu terjadinya penghambatan proses pergantian kulit.

Senyawa yang terkandung pada *P. pellucida* secara literatur memiliki kemampuan untuk mematikan serangga, seperti fungsi senyawa alkaloid sebagai racun kontak dan pencernaan. Besarnya kadar alkaloid pada *P. pellucida* ini yang cukup besar diiringi besar konsentrasi perlakuan memicu terjadinya ulat *S. litura* kurang nafsu makan. Sifat alkaloid sebagai antifeedan ini tidak mematikan ulat *S. litura* dengan waktu yang cepat, akan tetapi menghambat nafsu makan ulat *S. litura* sehingga mortalitas ulat *S. litura* ini dikarenakan kelaparan. Senyawa alkaloid yang dapat memicu penurunan perkembangan ulat *S. litura* dengan merusak proses respirasi sel. Alkaloid juga menyerang pertumbuhan hormon penting dalam serangga, yakni hormon otak, hormon ecdison, dan hormon pertumbuhan sehingga terjadi kegagalan metamorfosis (Robinson, 1995).

Mortalitas ulat *S. litura* ini selain senyawa alkaloid, didukung juga oleh beberapa senyawa lainnya, seperti senyawa flavonoid yang menyerang organ syaraf pernapasan pada ulat *S. litura* dengan menyerang kutikula yang tersusun dari lipoprotein yang terkonjugasi oleh lipid sehingga mudah untuk ditembus yang masuk melalui trakea dan menyumbat lubang pernapasan ulat. Senyawa flavonoid, saponin dan tanin ini juga berfungsi seperti alkaloid yakni dapat menurunkan nafsu makan dengan menurunkan proses pembentukan enzim protease dan amilase.

Senyawa saponin sendiri juga sebagai perusak sel protoplasma yang masuk ke dalam tubuh ulat *S. litura* dengan menurunkan tegangan permukaan pada selaput mukosa menjadi korosif dan mengikat sterol sehingga hormon ecdison

tidak dapat disekresikan (Sa'adiyah, 2013). Menurut Chaieb (2010) dan Kuddus et. al. (2011) yakni senyawa saponin adalah salah satu senyawa yang membuat ulat grayak mengkerut dan warna tubuh menghitam, dengan menghambat kinerja enzim sehingga menurunkan kinerja sistem pencernaan. Enzim protease yang menurun akibat aktivitas saponin yang mengganggu penyerapan makanan sehingga kurangnya nutrisi yang diserap oleh tubuh ulat.

Sedangkan senyawa tanin yang memiliki sifat pahit dan tidak dapat dicerna oleh tubuh ulat dengan mengaktifkan enzim proteolitik untuk melisiskan sel dan menghambat kinerja enzim dengan mengikat air pada tubuh ulat sehingga ulat kekurangan cairan tubuh. Senyawa – senyawa metabolit tersebut yang masuk ke dalam tubuh ulat *S. litura* dengan menyerang bagian organ sesuai dengan cara melumpuhkan syaraf hingga tidak melakukan aktifitas makan dan tidak bergerak, sehingga pada perlakuan konsentrasi 4 g/ml, 6 g/ml, 8 g/ml, dan 10 g/ml tidak terjadinya pergantian kulit karena besarnya konsentrasi ekstrak *Peperomia pellucida*.

4.2 Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ dari Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) yang Berpengaruh terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdasarkan hasil uji toksisitas mortalitas ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap ulat *Spodoptera litura* menghasilkan respon terjadinya mortalitas yang semakin besar apabila konsentrasi semakin besar pula. Pemberian insektisida nabati dari ekstrak *P. pellucida* ini dilakukan dengan analisis probit untuk mengetahui konsentrasi yang tepat dan efektif dalam mortalitas *S. litura* yang lebih akurat. Pengamatan kualitatif dihasilkan bahwa besarnya konsentrasi ekstrak

berpengaruh pada mortalitas ulat. litura yang diuji. Hasil analisis probit dengan nilai LC ekstrak *Peperomia pellucida* dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Probit dengan Nilai LC dari ekstrak daun *Peperomia pellucida* dalam 24 jsp

LC	Dosis (g/ml)	Nilai SK(%)	Hasil LC (%)
LC ₅₀	0,902	0,714 ± 1,422	0,708
LC ₉₀	3,970	2,157 ± 15,854	13,697

LC merupakan pengukuran jumlah konsentrasi jumlah konsentrasi toksisitas efektif yang mampu mematikan sejumlah hama sasaran. LC₅₀ merupakan nilai konsentrasi yang mampu mematikan 50% populasi hama sasaran, sedangkan LC₉₀ merupakan jumlah konsentrasi yang dapat mematikan 90% populasi hama sasaran. Menurut Sumantri (1996) menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan memiliki potensi sebagai senyawa toksik apabila senyawa tersebut memiliki nilai LC kurang dari 1000 ppm. Semakin tinggi nilai LC yang dihasilkan, maka semakin rendah toksisitasnya, begitupun sebaliknya jika semakin rendah nilai LCnya maka semakin tinggi toksisitasnya. Tingginya toksisitas dinilai memiliki potensi sebagai insektisida. Suatu ekstrak akan dinyatakan toksik apabila nilai LC.

Berdasarkan hasil nilai LC optimum di atas pada ekstrak *P. pellucida* ini menunjukkan bahwa setiap nilai LC yang didapatkan memiliki perbedaan disetiap konsentrasinya. Menurut hasil analisis probit dengan *Lethal Time* (LT) 24 jsp memiliki nilai LC₅₀ dengan konsentrasi sebesar 0,902% dengan hasil LC sebesar

0,708%. Hal ini dinyatakan bahwa konsentrasi yang efektif yang berpotensi sebagai insektisida nabati, karena dapat membunuh 50% *S. litura*. Sedangkan untuk mortalitas mencapai LC₉₀ memerlukan konsentrasi sebesar 3,970% dalam 24 jsp dengan nilai LC 13,697% yang mana hal ini ditanyakan bahwa konsentrasi tersebut tidak efektif.

Begitupula pada penelitian Syah dan Purwani (2016) yakni perlakuan bioinsektisida ekstrak belimbing wuluh (*Averhoa bilimbi*) dapat menyebabkan tubuh *Spodoptera litura* menjadi menghitam, lunak hingga mengeras dan mengerut dengan LC₉₀ besar konsentrasi yang digunakan 80% - 90% memerlukan waktu kurang lebih dari 7 hari. Terjadinya mortalitas sebanyak 50% dalam 24 jsp karena adanya senyawa yang toksik pada daun *P. pellucida*. Adapun alasan lainnya yakni pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol 96%. Karena beberapa pelarut dapat menyaring beberapa senyawa yang berbeda setiap pelarutnya.

Menurut Verdiana (2018) jenis pelarut yang digunakan sebagai pelarut maserasi sangat berpengaruh nyata dalam menyaring senyawa seperti pada penelitiannya yang menjelaskan bahwa pelarut etanol merupakan pelarut yang paling efektif untuk menyaring senyawa dalam suatu ekstrak karena menghasilkan senyawa dengan kadar yang cukup banya. Seperti pada penelitian Ahmad (2018) yakni fitokimia pada ekstrak *Peperomia pellucida* menghasilkan senyawa alkaloid dengan pelarut etanol berkadar cukup besar yaitu 29.59 mg/g. Selain itu dalam penelitian Maskura (2021) yakni menurutnya dengan pelarut tersebut dihasilkan kadar flavonoid dengan ekstrak etanol 96% daun suruhan 2,976 mg QE/g.

Senyawa alkaloid sebagai racun kontak yang dapat masuk ke dalam tubuh ulat melalui kutikula kemudian masuk ke dalam jaringan tubuh ulat yang kemudian menyerang pada organ sasaran. Senyawa alkaloid dengan konsentrasi rendah terhadap ulat tidak mengakibatkan terjadinya kematian secara langsung, tetapi mempengaruhi nafsu makan ulat dengan menurunkan aktivitas makan sehingga kematian ulat diakibatkan kelaparan. Sedangkan perlakuan dengan senyawa alkaloid konsentrasi tinggi terhadap ulat sebagai racun kontak yakni mempengaruhi organ vital seperti syaraf, jantung, hingga sistem pernafasan (Utami, 2010) setelah memakan pakan daun kedelai dengan ekstrak etanol *Peperomia pellucida*. Beberapa perlakuan diketahui bahwa terbukti bekerja efektif dengan 24 jam setelah perlakuan pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dengan rata-rata 7,8% yang mengalami penurunan nafsu makan, dan kematian ulat sebanyak 20% mengalami racun kontak.

Kandungan flavonoid pada *Peperomia pellucida* bekerja sebagai senyawa penyerang organ vital pernafasan. Kinerja flavonoid ini masuk ke dalam tubuh ulat melalui sistem pernafasan sehingga ulat mengalami sesak nafas akibat terhambatnya sistem pernafasan kemudian mati (Agnetha, 2008). Sedangkan senyawa lainnya seperti senyawa saponin yakni merusak membran sel dengan meningkatkan permeabilitas pada tubuh ulat dan banyak toksin yang masuk kedalam tubuh ulat mengakibatkan kutikula rusak sehingga cairan tubuh pada ulat hilang. Selain itu, saponin juga inhibitor dari enzim asetil kolinesterase yang menyebabkan kerusakan saat menghantar impuls ke otot sehingga dapat mengalami kejang otot dan paralisis kemudian mengalami kematian (Yunita, dkk, 2009).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa senyawa metabolit yang terkandung pada ekstrak daun *Peperomia pellucida* yang dapat menghambat nafsu makan (anti feedant) dan menghambat sistem metabolisme pada tubuh *Spodoptera litura* yang tidak berpengaruh secara signifikan apabila dengan konsentrasi yang rendah, akan tetapi apabila menggunakan konsentrasi yang terlalu tinggi akan mempengaruhi laju populasi rantai makanan pada ekosistem. Sehingga didapati hasil analisis probit dengan nilai LC_{50} dalam LT 24 jsp pada konsentrasi 2,115% yang dapat membunuh ulat *S. litura* dengan mortalitas sebanyak 50% dan nilai LC_{90} pada konsentrasi 12,966%, meskipun tidak secara signifikan adanya pengaruh besar pada pelaksanaan terjadinya mortalitas akibat senyawa toksik yang terkandung pada daun *P. pellucida*. Hal ini didapati bahwa ekstrak daun *P. pellucida* yang sebagai bioinsektisida yang sangat aman untuk lingkungan dan kesehatan ekosistem dibandingkan penggunaan insektisida sintesis. Dikarenakan prinsip dalam pengendalian hayati adalah tidak mengganggu keseimbangan ekosistem alam.

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian Prespektif Islam

Penelitian ini diambil oleh peneliti dikarenakan terjadinya penggunaan pestisida sintesis dalam bidang pertanian tidak selalu tepat sasaran, melainkan banyak efek samping yang terjadi, seperti hama resisten pada penggunaan pestisida sintetik yang berlebih (Wahyuni, 2020). Selain terjadinya resisten pada hama, bahaya efek samping dari pestisida sintetik yang berlebihan adalah meninggalkan residu pada tanah dan juga tanaman, hal ini akan mengalami pencemaran lingkungan memengaruhi air bersih disekitar lingkungan yang membahayakan manusia itu sendiri. Selain itu, residu yang ditinggalkan akan

memengaruhi perkembangan tanaman hingga dapat menghambat pertumbuhannya. Residu yang ditinggalkan pada tanaman lebih bahaya, karena akan membuat tanaman itu sendiri jadi beracun hingga yang dapat meracuni manusia jika dimakan. Hal ini telah dijelaskan dalam Al-Qur'an dalam surat Ar-Rum ayat 41, yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ *

Artinya: *“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah SWT merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (kejalan yang benar)”*.

Menurut Shibab (2002) dalam tafsir Al-Misbah, ayat di atas menjelaskan bahwa tidak ada penciptaan Allah SWT yang rusak kecuali perbuatan manusia itu sendiri, dan dilanjutkan dalam firman Allah SWT dalam surat Al-A'raf ayat 56 tentang larangan merusak lingkungan, yang berbunyi:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ *

Artinya: *“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo'alah kepada-Nya dengan rasa takut) Tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya Allah sangat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”*

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah memeringati manusia untuk tidak merusak bumi, seperti berbuat maksiat, syirik, dan juga mencakup merusak lingkungan seperti tumbuhan dan ekosistem lainnya. Berdasarkan ilmu

tafsir Ibnu Katsir (2004) bahwa kerusakan yang terjadi di bumi (daratan maupun lautan) akibat ulah manusia. Barang siapa yang melakukan perbuatan kemaksiatan manusia hingga terjadinya kerusakan dalam bumi, niscaya Allah SWT akan menurunkan peringatan kepada manusia berupa kekeringan, kurangnya buah atau biji-bijian, hingga kurasnya harta.

Dilansir dalam Al-Qur'an surat Hud ayat 61, yang menjelaskan sebagai berikut:

وَالِى ثَمُودَ أَخَاهُمْ صَالِحًا قَالَ يَتَقَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُمْ مِنْ إِلَهٍ غَيْرُهُ هُوَ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَاسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تَوْبُوا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي قَرِيبٌ مُجِيبٌ ﴿٦١﴾

Artinya: *Kepada (kaum) Samud (Kami utus) saudara mereka, Saleh. Dia berkata, "Wahai kaumku, sembahlah Allah! Sekali-kali tidak ada tuhan bagimu selain Dia. Dia telah menciptakanmu dari bumi (tanah) dan menjadikanmu pemakmurnya. Oleh karena itu, mohonlah ampunan kepada-Nya, kemudian bertobatlah kepada-Nya. Sesungguhnya Tuhanku sangat dekat lagi Maha Memperkenankan (doa hamba-Nya)."*

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu di bumi dan meminta kepada hambanya untuk melestarikannya. Sehingga pestisida sintetik menjadi salah satu alternatif yang tidak efektif karena menyebabkan dampak negatif besar terhadap lingkungan maupun ekosistem di daratan maupun lautan. Untuk mengurangi efek samping tersebut, maka diperlukan alternatif pengganti pestisida sintetik dengan pestisida yang ramah lingkungan atau dapat disebut pestisida nabati.

Pestisida nabati merupakan jenis pestisida yang berbahan dasar tumbuh-tumbuhan atau bahan alami lainnya. Selain itu juga, pestisida ini tidak memberikan dampak efek samping walaupun berlebihan hal ini terjadi

dikarenakan jenis pesisida ini mudah terurai, tidak meninggalkan residu yang berbahaya, dan tidak bersifat toksik pada manusia.

Selain itu, dalam penelitian ini juga memiliki manfaat lainnya dalam prospektif islam yakni mengetahui adanya pengaruh dari tumbuhan makhluk Allah yang dapat mempercepat perkembangan hidup dari *S. litura*. Dan juga penggunaan ada teknologi penggunaan daun suruhan (*P. pellucida*) dalam penelitian ini menjelaskan bahwa tumbuhan dapat menjadi insektisida nabati yang ramah lingkungan yang cukup toksik pada hama sehingga menjadi saah satu alternatif pengurangan penggunaan insektisida sintetis.

Menurut Rossidy (2008) yang menjelaskan bahwa manusia sebagai ciptaan Allah SWT memiliki tugas yang harus dikerjakan di bumi yakni, *Al-Intifa'* yang artinya memanfaatkan dan mendayagunakan segala sesuatu dengan sebaik-baiknya, *Al-I'tibar* yang artinya mengambil pelajaran dan bersyukur atas ciptaan Allah SWT, dan *Al-Islah* yang artinya manusia juga harus memelihara dan menjaga kelestarian alam untuk kemaslahatan manusia dalam ciptaanNya.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaplikasian ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida*) berpengaruh pada mortalitas dan perkembangan *Spodoptera litura* yakni semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin pula besarnya mortalitas ulat *Spodoptera litura*. Selain itu berpengaruh pada aktivitas makan, semakin menurun bobot ulat dan menghambat metabolisme tubuh ulat sehingga menghambat pula pada perkembangan ulat *Spodoptera litura* untuk mencapai instar selanjutnya.
2. Nilai LC₅₀ pada LT 24 jsp memiliki konsentrasi sebesar 0,902% dengan hasil LC sebesar 0,708%. Hal ini dinyatakan bahwa konsentrasi yang efektif yang berpotensi sebagai insektisida nabati, karena dapat membunuh 50% *S. litura*. Sedangkan untuk mortalitas mencapai LC₉₀ memerlukan konsentrasi sebesar 3,970% dengan nilai LC 13,697% yang mana hal ini ditanyakan bahwa konsentrasi tersebut tidak efektif.

5.2 Saran

Saran dari penelitian yang telah dilakukan adalah

1. Perlu diakukannya uji lanjutan pada konsentrasi yang efektif dari ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap *Spodoptera litura*.
2. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengamatan hingga stadium selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnetha, A. 2008. *Efek Ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum L.) Sebagai Larvasida Nyamuk Aedes Aegypti Sp.. Skripsi*. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Ahmad, dkk. 2017. Screening of Extraction Method for Alkaloid Enrichment of Peperomia Pellucida (L.) Kunth. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 10(7): 214–19.
- Ahmad, Islamudin dkk. 2018. Kadar Total Alkaloid, Fenolat, Dan Flavonoid Dari Ekstrak Etil Asetat Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* [L] Kunth). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. Vol 2 No. 2.
- Aldywaridha, 2010. Uji Efektivitas insektisida Botani terhadap Hama Maruca testulatis Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). *Fakultas Pertanian*. UISA: Medan
- Al-Maraghi, Ahmad M. 1993. *Tafsir Al-Maraghi (Edisi Bahasa Arab)*. Semarang: CV. Toha Putra.
- Al Qurthubi, Syaikh Imam. 2009. *Tafsir Al Qurthubi*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Anggraeni, I. Ratna. 2017. Potensi Ekstrak Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci. *Universitas Lampung*.
- Aniszewski. 2007. Alkaloids Secrets of Life Alkaloid Chemistry, Biological Significance, Applications and Ecological Role, Research and Teaching Laboratory of Applied Botany Faculty of Biosciences. *University of Joensuu, Finland*.
- Anita. 2010. Armyworm Moth Pupa. <https://www.flickr.com/photos/anitagould/5133544731>.
- Arifin, Muhammad. 2012. Bioinsektisida SINPV Untuk Mengendalikan Ulat Grayak Mendukung Swasembada Kedelai. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 5(1).
- Astuti, Widi, and Catur Rini Widyastuti. 2016. “Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Hama Tanaman Sayur.” *Rekayasa* 14(2): 115–20.
- Aurand, L., et. al.. 1987. *Food Composition and Analysis. An Avi Book*. New York: Reinhold Company.
- Baehaki. 1993. *Insektisida Pengendalian Hama Tanaman*. Bandung: Angkasa.
- Balitbang. 2006. Hama, Penyakit Dan Masalah Hara Pada Tanaman Kedelai, Identifikasi Dan Pengendaliannya. *Bogor*.
- Basuki. 2009. Pengetahuan Petani Dan Keefektifan Penggunaan Insektisida Oleh Petani Dalam Pengendalian Ulat Spodoptera Exigua Hubn. Pada Tanaman Bawang Merah Di Brebes Dan Cirebon. *Jurnal Hortikultural* 19(4).
- Bellinger, RG. 1996. *Pest Resistance to Pesticides. Department of Entomology*. . USA: Clemson University.
- Cahyadi, R. 2009. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica Charantia L.*). Terhadap Larva *Artemia Salina Leach* Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BST)*. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Chaieb, I. 2010. Saponins as insecticides: a review. *Tunisian Journal of Plant*

Protection.

- Dadang, and Priyono. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan Dan Pengembangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Dalal. 2011. Directory : Noctunidae. <http://www.biolib.cz/en/image/id105912/>.
- Damardjati, et. al. 2005. *Prospek Dan Arah Pengembangan Agribisnis Kedelai*. Jakarta: Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- Dinata, L. P. 2009. *Formulasi Tablet Ekstrak Herba Tapak Dara (Catharantus Roseus (L) G. Don) Dengan Bahan Pengikat Gelatin Dan Gom Arab Pada Berbagai Konsentrasi. Skripsi*. Surakarta.
- Ditjentan. 2004. *Profil Kedelai (Glycine Max). Buku I*. Jakarta: Direktorat Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Departemen Pertanian.
- Djojosumarto, P. 2008. "Panduan Lengkap Pesticida & Aplikasinya." *Agromedia* 1.
- Djunaedy. 2009. *Biopesticida Sebagai Pengendali Prganisme Pengganggu Tanaman (OPT) Yang Ramah Lingkungan*. Madura: Universitas Unijoyo Samsudin.
- Egwuche, R.U., A.A. Odetola, and O.L. Erukainure. 2011. "Preliminary Investigation into the Chemical Properties of Peperomia Pellucida L." *Research Journal of Phytochemistry* 5(1).
- Fattah, A., and A. Ilyas. 2016. Siklus Hidup Ulat Grayak (Spodoptera Litura F.) Dan Tingkat Serangan Pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai Di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Banjarbaru*.
- Firmansyah, Efrin, Dadang, and Ruly Anwar. 2018. "Toksistas Ekstrak Tithoniadivesifolia Terhadap Larva Plutellaxylostella Di Laboratorium." *Journal of Applied Agricultural Sciences* 2(1): 55–60.
- Finn, L. 2013. *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775). <http://lepidoptera.butterflyhouse.com.au/amph/litura.html>. diakses pada tanggal 17 September 2020.
- Gini, T G, and G Jeya Jothi. 2014. Preliminary Phytochemical Screening of Whole Plant Extracts of Peperomia Preliminary Phytochemical Screening of Whole Plant Extracts of *Peperomia pellucida* (Linn.) (Piperaceae) and *Marsilea Quadrifolia* Linn. (Marsileaceae). *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* 5(3).
- Hanani, Endang, Vera Ladeska, and Ardina Citra Astuti. 2017. Pharmacognostical and Phytochemical Evaluation of Indonesian Peperomia Pellucida (Piperaceae). *International Journal of Biological andPharmaceutical Research*.
- Harbone, J. B. 1987. *Metoda Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan Ke-2. Terjemahan Kosasih Padmawinata Dan Iwang Soediro*. Bandung: ITB Press.
- Hendrival, Latifah, and Rega Hayu. 2013. "Perkembangan Spodoptera Litura F.(Lepidoptera: Noctuidae) Pada Kedelai." *Jurnal Floratek* 8: 88–100.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hidayat, R. Syamsul, and Rodame M. Napitupulu. 2015. *AgriFlo : Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Htet, Y. M, and M. M. Khaing. 2016. "Botanical Studies and Phytochemical

- Screening of *Peperomia Pellucida* (L .) Kunth (Thit-Yay-Gyi).” *Hintheada University Research Journal* 7(1).
- Irfan, Mokhammad. 2016. “Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman.” *Jurnal Agroteknologi* 6(2): 39.
- ITIS. 2016. “Spodoptera Litura F.”
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=941218#null.
- Julianto. Tatang S. 2019. *Fitokimia : Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia
- Kalshoven. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Jakarta: PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve.
- Kardinan. 2004. *Pestisida Nabati : Ramuan Dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Karowa, V, Setyono, and N Rochman. 2015. “Simulasi Pengaruh Serangan Hama Pada Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill).” *Jurnal Pertanian* 6(1): 56–63.
- Khater, H.F. 2012. “Prospects of Botanical Biopesticides in Insect Pest Management.
- Kinho, J. et. al.. 2011. *Tumbuhan Obat Tradisional Di Sulawesi Utara Jilid I*. Manado: Badan Penelitian Kehutanan Manado.
- Kuddus, M. et. al.. 2011. Phytochemical screening and antioxidant activity Studies of *Cerbera odollam* Gaetrn. *International Journal Pharmacy Biology Science*. 2 (1)
- Landcareresearch. 1996. “Spodoptera Litura.”
<http://www.landcareresearch.co.nz/resources/identification/animals/large-months/image-gallery/noctuidae/spodoptera-litura>.
- Laoh, Puspita F., and Hendra. 2003. “Kerentanan Larva Spodoptera Litura F. Terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis.” *Jurnal Natur Indonesia* 5(2): 145–51.
- Lina, E.C. 2014. “Pengembangan Formulasi Insektisida Nabati Berbahan Ekstrak *Brucea Javanica*, *Piper Aduncum*, Dan *Tephrosia Vogelii* Untuk Pengendalian Hama Kubis *Crociodomia Pavonan*.” *IPB, Bogor*.
- Luginda, R.A, Bina L, dan Lusi I. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) dengan Metode Microwave – Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*. 1(1):
- Maghfiroh, Devie. 2019. Pengaruh ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) terhadap mortalitas dan perkembangan larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)., *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
- Majumder, P., and K. V. Arun Kumar. 2011. “Establishment of Quality Parameters and Pharmacognostic Evaluation of Leaves of *Peperomia Pellucida* (L.) HBK.” *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3.
- Mardiningsih, T, and B. Barriyah. 1995. “Biologi Spodoptera Litura F. Pada Tanaman Kemiri.” *Balai Tanaman Rempah Bogor*.
- Marno. 2011. “Daur Hidup Ulat Grayak.” <http://www.marno.lecture.ub.ac.id>.
- Martono, B., E. Hadipoentyanti, and L. Udarno. 2004. “Plasma Nutfah Insektisida Nabati. Perkembangan Teknologi TRO XVI Edisi Pertama.” *Balai*

Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.

- Marwoto, and Suharsono. 2008. "Strategi Dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (Spodoptera Litura F.) Pada Tanaman Kedelai." *Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Jurnal Litbang Pertanian* 27(4).
- Matsushita, H., T. Mio, and O. Haruko. 2002. "Porcine Pancreatic α -Amylase Shows Binding Activity toward N-Linked Oligosaccharides of Glycoproteins." *The Journal of Biological Chemistry* 277.
- Morallo-Rejesus B. 1986. *Botanical Insecticides Against The Diamondback Month*. Philippines: University of the Phillipines at Los Banos.
- Mpila, D., Fatimawali, W. I Wiyono. 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropureus* [L.]) terhadap *S. aureus*, *E. coli* dan *P. aeruginosa*.
- Muliya, E. 2010. *Selektivitas Ekstrak Piper Retrofractum Dan Tephosia Vogelii Terhadap Nilaparvata Lugens*. Bogor.
- Mulyana. 2002. *Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinone, Dan Saponin Dari Tumbuhan Kecubung Sebagai Larvasida Dan Insektisida Terhadap Nyamuk Aedes Aegypti. Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mustikawasti, D. R. 2012. "Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Sayuran." *Kementrian Pertanian. badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung*.
- Mutaali, Roqib dan Purwani, Kristanti Indah. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F.. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol 4 No 2.
- Novizan. 2002. *Membuat Dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nurhayati. N.D. 2001. *Pengujian Efikasi Insektisida Sistemik Perfecthion 400 EC Terhadap Hama Bektor (Xystrocera FestifaPascoe) Pada Tegakan Sengon (Paraserianthes Falcataria(L) Nielsen)*. Bogor.
- Nwokocha, Chukwuemeka R et. al.. 2012. "Possible Mechanism of Action of the Hypotensive Effect of Peperomia Pellucida and Interactions between Human Cytochrome P450 Enzymes." *Medicinal and Aromatic Plants* 1(4): 1–5.
- Oloyede, Ganiyat, Patricia Onocha, and Bamidele B. Olaniran. 2016. "Phytochemical, Toxicity, Antimicrobial and Antioxidant Screening of Leaf Extracts of Peperomia Pellucida from Nigeria Ganiyat." *Advances in Environmental Biology* 5(12).
- Raharjo, Argohartono Arie. 2017. *Hama & Penyakit Tanaman : Kenali Dan Atasi*. Depok: PT Trubus Swadaya.
- Rahayuningtias, Sri, and Wiwik Harijani. 2011. "Kemampuan Pestisida Nabati (Gadung, Mimba, Laos, Dan Serai)." *Agritrof jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*.
- Rahmawati, Riana Putri, dkk. 2021. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 96% Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) K Unth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* D Engan Metode Difusi Cakram. *Indonesia Jurnal Farmasi*. Vol. 6 No. 1
- Raini, M. 2007. *Toksikologi Pestisida Dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida*. Jakarta: Depkes.

- Rhadiyah, Eka Septian. 2013. Pengaruh Kombinasi Ekstak Biji Mahoni dan Btng Brotowali terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak pada Tanaman Cabai Rawit. *JurnalLentera Bio*. Vol. 2 No. 1.
- Rianto, J.H. 2006. *The Development of Pesticides*. Indonesian Report.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: ITB Press.
- Romi, Nasrial, dkk. 2017. KepadatanPopulasi Ulat Penggerek Tongkol (*Helicoverpa armigue* H.) pada Tanaman Jagung Desa Padang Tinggi Kecamatan Tigo NagariKabupaten Pasaman. *Jurnal STKIP PGRI Sumatera Barat*
- Rossidy. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Malang: UIN-Malang Press.
- Rudhy, A. 2003. *Jalan Pestisida Masuk*. www.anggrek.info/index1 diakses pada tanggal 17 September 2020
- Rukmana, R. 2003. *Usaha Tani Kapri*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Rukmana dan Saputra. 1997. *Hama Tanaman Dan Teknik Pengendalian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saenong. 2016. “Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.)” *Jurnal litbang Pertanian* 35(3).
- Safirah, Widodo, and M. Budiyanto. 2016. “Uji Efektivitas Insektisida Nabati Buah Crecentia Cujate Dan Bunga Syzygium Aromaticum Terhadap Mortalitas Spodoptera Litura.” *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 3(2): Safirah. R, Widodo, dan M. Budiyanto. 2016. Uji Ef.
- Samsudin. 2008. Pengendalian Hama dengan Insektisida Botani. Lembaga Pertanian Sehat. www.pertaniansehat.or.id. Diakses tanggal 21 September 2020.
- Sanborn, M.D., D. Cole, A. Abelsohn, and E. Weir. 2002. “Identifying and Managing Adverse Environmental Health Effect: 4. Pesticides.” *Canadian Medical Association J* 166(11): 1431–36.
- Shihab, Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah Vol. 5*. Jakarta. Lentera Hati.
- Shihab, Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah Vol. 10*. Jakarta. Lentera Hati.
- Siamtuti, W. S. et. al.. 2017. “Potensi Tannin Pada Ramuan Nginang Sebagai Insektisida Nabati Yang Ramah Lingkungan.” *Bioeksperimen* 3(2).
- Singh, S. 2013. *National Bureau of Agricultural Insect Resources*. India: Insect in Indian Agroecosystem.
- Siswadi. 2006. *Budidaya Tanaman Palawija*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- Subiyakto dan Sudarmo. 1991. *Pestisida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sudarmo. 2005. *Pestisida Nabati Pembuatan Dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suhartini, Sri Hastuti. 2018. “Analisis Sumber-Sumber Pertumbuhan Produksi Kedelai.” *Analisis Kebijakan Pertanian* 16(2): 89.
- Sumantri, Martono E. 1996. Daya Insektisida dari Senyawa 5-etil karbamil-2, 2-dimetil-1, 3 benzodioksol. Prosiding tamu ilmiah lustrum X dan reuni V; Yogyakarta. *Universitas Gajah Mada : Fakultas Farmasi*.
- Syah, B. W., dan K. I. Purwani, 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2)

- Tarumingkeng, R. 1992. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja, Dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: UKRIDA Press.
- Tengkano, W, and M. Soehardjan. 1985. "Jenis Hama Utama Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai." *Dalam S. Somaatmadja et. al.. (Eds.). Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.*
- Untung, K. 1993. *Konsep Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta: Andi offset.
- Utami. 2010. "Aktifitas Insektisida Bintaro (Carbera Odollam) Terhadap Hama Euremaspp. Pada Skala Laboratorium." *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 8(4): 211–20.
- Verdiana, Melia dkk. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 7, No.4,
- Wagner, W. L., D. R Herbst, and S. H. Sohmeg. 1999. *Manual of the Flowering Plants of Hawaii. Revised Edition. Bernice P. Honolulu: Bishop Museum special Publication University of Hawaii Press.*
- Wahyuni, Dwi. 2012. "Larvacidal Activity of Essential Oils of Piper Betle from the Indonesian Plants Against Aedes Aegypti." *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences* 2(6).
- Wiratno. 2011. "Efektivitas Psetisida Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, Dan Serai Wangi Terhadap Mortalitas Nilaparvata Lugens Stahnl." *Semnaas Pesnab IV*.
- Yunilasari, Mira. 2008. Sebaran Jenis Rayap Tanah di Apartemen Tanah Rasuna Kuningan Jakarta dan Potensinya Sebagai Hama pada Bangunan Tinggi. Skripsi. *Institut Pertanian Bogor*.
- Yunita, E., dkk. 2009. Pengaruh ekstrak daun teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva Spodoptera litura. *Jurnal Bioma*. Vol 11 No.1.
- Yusuf. 2012. "Potensi Dan Kendala Pemanfaatan Pestisida Nabati Dalam Pendalian Hama Pada Budidaya Sayuran Organik." *Makalah Dalam Seminar Ur-Ukm Ke-7: Optimalisasi Riset Sains dan Teknologi Dalam Pembangunan Berkelanjutan*.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Pengenceran ekstrak *Peperomia pellucida*

- a. Ekstrak konsentrasi 0%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 0 \times 10\text{ml}$$

$$V1 = \frac{0}{100}$$

$$V1 = 0 \text{ g/ml}$$

- b. Ekstrak konsentrasi 20%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 20 \times 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{200}{100}$$

$$V1 = 2 \text{ g/ml}$$

- c. Ekstrak konsentrasi 40%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 40 \times 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{400}{100}$$

$$V1 = 4 \text{ g/ml}$$

- d. Ekstrak konsentrasi 80%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100\% \times V1 = 80 \times 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{800}{100}$$

$$V1 = 8 \text{ g/ml}$$

e. Ekstrak konsentrasi 100%

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \times V1 = 100 \times 100$$

$$V1 = \frac{1000}{100}$$

$$V1 = 10 \text{ g/ml}$$

LAMPIRAN 2. Hasil Pengamatan Mortalitas Larva *S. litura* 24 JSP

Konsentrasi (g/ml)	Ulangan					Jumlah	Rerata (%)
	1	2	3	4	5		
0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	2	4
4	2	1	1	2	1	14	28
6	1	3	2	1	2	18	36
8	3	2	3	2	2	22	44
10	4	3	3	2	4	26	52

LAMPIRAN 3. Hasil Pengamatan Rerata Bobot Larva *S. litura*

Tabel 1. Hasil rerata bobot ulat pada *S. litura* 24 jsp

g/ml	Ulangan (g)					Jumlah (g)	Rerata (%)
	1	2	3	4	5		
0	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,18	3,6
2	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,17	3,4
4	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,17	3,4
6	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,17	3,4
8	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,16	3,2
10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,14	2,8

LAMPIRAN 4 Hasil analisis probit LC₅₀ dan LC₉₀

Tabel 1. Hasil uji analisis probit dalam 24 jsp

Nilai	Konsentrasi	a ± GB	b ± GB	SK 90%
LC				
20	0,341	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	0,243 ± 0,415
30	0,492	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	0,401 ± 0,600
40	0,673	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	0,556 ± 0,911
50	0,902	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	0,714 ± 1,422
60	1,209	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	0,897 ± 2,268
70	1,654	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	1,135 ± 3,769
80	2,387	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	1,488 ± 6,868
90	3,970	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	2,157 ± 15,854
95	6,044	0,480 ± 4,150	0,230 ± 0,698	2,924 ± 31,694

LAMPIRAN 5. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Tanaman Kedelai (*Glycine max*)



Gambar 2. Daun suruhan (*Peperomia pellucida*)



Gambar 3. Daun suruhan di kering anginkan



Gambar 4. Daun suruhan dihaluskan



Gambar 5. Perendaman simplisia daun suruhan dengan ethanol 96%



Gambar 6. Proses penguapan dengan rotary evaporator



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Il. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Alya Karima Hakim
NIM : 16620113
Program Studi : Biologi
Semester : Genap
Tahun Ajaran : 2022/2023
Dosen Pembimbing : Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si
Judul Skripsi :

"Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)"

No	Tanggal Bimbingan	Deskripsi Bimbingan	Paraf
1	21 Juli 2020	Konsultasi Bab I, II, III	1.
2	5 Oktober 2020	Revisi Bab I, II, III	2.
3	23 November 2022	Konsultasi Bab I, II, III, IV, V	3.
4	21 Desember 2022	Revisi Bab I, II, III, IV, V	4.
5	17 Mei 2023	Revisi Bab I, II, III, IV, V	5.
6	24 Mei 2023	Revisi Bab I, II, III, IV, V	6.
7	26 Mei 2023	Revisi Bab I, II, III, IV, V	7.
8	31 Mei 2023	Revisi Bab I, II, III, IV, V	8.
9	5 Juni 2023	Revisi Bab I, II, III, IV, V dan ACC	9.

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi

Dosen Pembimbing Biologi

Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si
NIDT. 19870522 201802011232



Malang, Juni 2023
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP.197410182003122002



JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Alya Karima Hakim
NIM : 16620113
Program Studi : Biologi
Semester : Genap
Tahun Ajaran : 2022/2023
Dosen Pembimbing : Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.Si
Judul Skripsi :

“Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)”

No	Tanggal Bimbingan	Deskripsi Bimbingan	Paraf
1	15 Oktober 2020	Konsultasi Integrasi BAB I & II	1.
2	6 November 2020	ACC Integrasi Bab I & II	2.
3	24 Mei 2023	Konsultasi kajian penelitian ilmiah berdasarkan prespektif Islam Bab IV	3.
4	26 Mei 2023	Revisi BAB II, IV dan ACC	4.

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi

Dosen Pembimbing Agama

Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.Si
NIPT. 20142011409



Malang, April 2023
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP.19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi

Nama : Alya Karima Hakim
NIM : 16620113
Judul : Pengaruh Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

No	Tim Check Plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	257	



Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002