

**EFEKTIVITAS EKSTRAK GULMA AJERAN
(*Bidens pilosa* L.) SEBAGAI PESTISIDA NABATI
TERHADAP MORTALITAS ULAT BAWANG
(*Spodoptera exigua* Hubner)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Disusun oleh:
Tifani Adelia Syafitri
18106040011

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2022**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-111/Un.02/DST/PP.00.9/01/2023

Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai Pestisida Nabati terhadap Mortalitas Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TIFANI ADELIA SYAFITRI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106040011
Telah diujikan pada : Rabu, 04 Januari 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63c0d21a89976



Penguji I
Shilfiana Rahayu, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63c0d136c33f



Penguji II
Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63c0d1a1f74d



Yogyakarta, 04 Januari 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63c0e269345c

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Tifani Adelia Syafitri

NIM : 18106040011

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuki sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 24 Desember 2022

Yang menyatakan,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN ALIYAGA
YOGYAKARTA



Tifani Adelia Syafitri

NIM. 18106040011



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Tifani Adelia Syafitri
NIM : 18106040011
Judul Skripsi : Efektivitas Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai Pestisida Nabati terhadap Mortalitas Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 Desember 2022

Pembimbing I

Siti Aisah, S.Si., M.Si.
NIP. 19740611 200801 2 009

Pembimbing II

Shilfiana Rahayu, M.Sc.
NIP. 19921022 201903 2 015

MOTTO

Small progress is still progress



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAM PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:
Kedua orang tua saya; Ayah Chandra Fery Widiyanto dan
Mama Maryati Astianingsih
Kakak Aulia Shabrina Octaviani yang selalu mensupport
Teman-teman yang selalu mendampingi
Serta Almamater Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta dan segenap dosen Program Studi Biologi, Fakultas
Sains dan Teknologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas segala nikmat taufik dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar hingga akhir penulisannya. Salawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang selalu kita harapkan syafa'atnya di hari akhir kelak.

Alhamdulillah dengan izin Allah, dan seluruh pihak yang membantu dan mendoakan akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan judul: “Efektivitas Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai Pestisida Nabati terhadap Mortalitas Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner)”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung, materil dan non-materil. Oleh karena itu izinkanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Ibu Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus Dosen Penasehat Akademik yang telah memberi nasehat, arahan dan motivasi.
4. Ibu Siti Aisah, S.Si., M.Si. dan Ibu Shilfiana Rahayu, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar dalam mengarahkan, mendukung dan memberi masukan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Taryono, M.Sc. selaku Kepala Pusat Inovasi Agroteknologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.
6. Bapak Dony Eko Saputro, S.Pd. dan Bapak Sutriyono, S.Si. selaku Pranata Laboratorium Pendidikan Program Studi Biologi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Biologi dan Staf Laboratorium Biologi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Teruntuk Ayah Chandra Fery Widiyanto dan Mama Maryati Astianingsih yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

9. Kepada Kakak Aulia Shabrina Octaviani yang selalu memberikan doa dan dukungan baik materil maupun non-materil.
10. Teman-teman Program Studi Biologi 2018 yang telah menemani masa perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
11. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Yogyakarta, 12 November 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Pestisida Nabati.....	8
B. Gulma Ajeran (<i>B. pilosa</i> L.).....	11
C. Tanaman Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.)	16
D. Ulat Bawang (<i>S. exigua</i> Hub.).....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21

B. Alat dan Bahan.....	21
C. Jenis Penelitian	22
D. Prosedur Kerja.....	23
1. Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Bawang Merah	23
2. Perbanyak Ulat Bawang (<i>S. exigua</i> Hub.)	23
3. Pembuatan Ekstrak Gulma Ajeran (<i>B. pilosa</i> L.).....	24
4. Pengenceran Ekstrak Gulma Ajeran (<i>B. pilosa</i> L.)	25
5. Pengujian Ekstrak Gulma Ajeran (<i>B. pilosa</i> L.) Terhadap Mortalitas Larva dan Pupa Ulat Bawang (<i>S. exigua</i> Hub.)	25
E. Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Gulma Ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.) terhadap Mortalitas Larva Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner)	30
1. Persentase Mortalitas Larva Ulat Bawang	30
2. LC ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.) terhadap Mortalitas Larva Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner).....	36
3. LT ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.) terhadap Mortalitas Larva Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner).....	40
B. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Gulma Ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.) terhadap Mortalitas Pupa Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner)	43
1. Persentase Mortalitas Pupa Ulat Bawang (<i>Spodoptera</i> <i>exigua</i> Hubner)	43
2. LC ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.) terhadap Mortalitas Pupa Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner).....	47

3. LT ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.) terhadap Mortalitas Pupa Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner)	49
C. Tingkat Kerusakan Daun Tanaman Bawang Merah Akibat Aplikasi Serangan Larva Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i> Hubner)	51
BAB V PENUTUP	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	68
CURRICULUM VITAE	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tingkat serangan <i>S. exigua</i> pada tanaman bawang merah	28
Tabel 2.1 Rata-rata persentase mortalitas larva ulat bawang	30
Tabel 2.2 LC ₅₀ ekstrak gulma ajeran terhadap larva ulat bawang	38
Tabel 2.3 LT ₅₀ ekstrak gulma ajeran pada beberapa konsentrasi	42
Tabel 3.1 Rata-rata persentase mortalitas pupa ulat bawang	44
Tabel 3.2 LC ₅₀ ekstrak gulma ajeran pada beberapa waktu pengamatan LC ₅₀ ekstrak gulma ajeran pada beberapa waktu pengamatan	48
Tabel 3.3 LT ₅₀ ekstrak gulma ajeran pada beberapa waktu pengamatan	50
Tabel 4.1 Kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang	52
Tabel 4.2 Rata-rata persentase kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gulma ajeran (<i>Bidens pilosa</i> L.).	13
Gambar 2.1 Morfologi larva ulat bawang setelah aplikasi ekstrak gulma ajeran.....	33
Gambar 2.2 Grafik LC ₅₀ ekstrak gulma ajeran terhadap larva ulat bawang.....	37
Gambar 2.3 Grafik LT ₅₀ ekstrak gulma ajeran terhadap larva ulat bawang.....	41
Gambar 3.1 Morfologi pupa ulat bawang.....	46
Gambar 3. 2 Grafik LC ₅₀ ekstrak gulma ajeran terhadap pupa ulat bawang.....	47
Gambar 3.3 Grafik LT ₅₀ ekstrak gulma ajeran terhadap pupa ulat bawang.....	50
Gambar 4.1 Tanaman bawang merah yang terkena serangan larva ulat bawang.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Penelitian	68
Lampiran 2. Hasil Analisis Data Persentase Mortalitas Larva 24 JSA.....	72
Lampiran 3. Hasil Analisis Data Persentase Mortalitas Larva 48 JSA.....	73
Lampiran 4. Hasil Analisis Data Persentase Mortalitas Larva 72 JSA.....	74
Lampiran 5. Hasil Analisis Data Persentase Mortalitas Larva 96 JSA.....	75
Lampiran 6. Hasil Ekstrapolasi Data Nilai LC ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran Terhadap Larva Ulat Bawang 48 JSA	76
Lampiran 7. Hasil Ekstrapolasi Data Nilai LC ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran Terhadap Larva Ulat Bawang 72 JSA	77
Lampiran 8. Hasil Ekstrapolasi Data Nilai LC ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran Terhadap Larva Ulat Bawang 96 JSA	78
Lampiran 9. Hasil Analisis Probit Nilai LT ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran 2,5%	79
Lampiran 10. Hasil Analisis Probit Nilai LT ₅₀ Ekstrak Gulma Ajeran 5%	80

Lampiran 11. Hasil Analisis Probit Nilai LT_{50} Ekstrak Gulma Ajeran 7%	81
Lampiran 12. Hasil Analisis Probit Nilai LT_{50} Ekstrak Gulma Ajeran 9%	83
Lampiran 13. Hasil Analisis Data Persentase Mortalitas Pupa 120 JSA.....	84
Lampiran 14. Hasil Analisis Data Persentase Mortalitas Pupa 144 JSA.....	85
Lampiran 15. Hasil Ekstrapolasi Data Nilai LC_{50} Ekstrak Gulma Ajeran Terhadap Pupa Ulat Bawang 120 JSA.....	86
Lampiran 16. Hasil Analisis Probit Nilai LC_{50} Ekstrak Gulma Ajeran Terhadap Pupa Ulat Bawang 144 JSA.....	87
Lampiran 17. Hasil Analisis Probit Nilai LT_{50} Ekstrak Gulma Ajeran 5%	88
Lampiran 18. Hasil Analisis Probit Nilai LT_{50} Ekstrak Gulma Ajeran 7%	89
Lampiran 19. Hasil Analisis Probit Nilai LT_{50} Ekstrak Gulma Ajeran 9%	91
Lampiran 20. Hasil Analisis Data Persentase Serangan Larva Ulat Bawang Terhadap Daun Tanaman Bawang merah	93

Efektivitas Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai Pestisida Nabati terhadap Hama Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner)

Tifani Adelia Syafitri

18106040011

ABSTRAK

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Salah satu penyebab menurunnya produksi bawang merah adalah akibat serangan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubner). Umumnya petani menggunakan pestisida sintetik yang berdampak negatif bagi lingkungan. Gulma ajeran memiliki potensi sebagai pestisida nabati yang efektif dan ramah lingkungan dalam pengendalian hama. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak gulma ajeran terhadap mortalitas larva dan pupa ulat bawang, tingkat kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang dan untuk mengetahui nilai LC_{50} dan LT_{50} . Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Konsentrasi yang digunakan yaitu sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7% dan 9% dengan 4 kali ulangan. Jumlah larva dan pupa yang digunakan berjumlah 4 ekor. Parameter yang diamati adalah mortalitas larva, mortalitas pupa dan kerusakan tanaman akibat serangan larva ulat bawang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian ekstrak gulma ajeran berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva, mortalitas pupa dan tingkat kerusakan tanaman bawang merah. Hasil persentase mortalitas larva tertinggi yaitu pada konsentrasi 9% dengan mortalitas sebesar 100% dan persentase terendah terdapat pada konsentrasi 2,5% dengan mortalitas sebesar 56,2%. Nilai LC_{50} tertinggi sebesar 8,20% dan yang terendah sebesar 3,08%. Sedangkan nilai LT_{50} tertinggi sebesar 95,4 jam dan yang terendah sebesar 46,3 jam. Hasil persentase mortalitas pupa yaitu sebesar 100% pada konsentrasi 5%, 7% dan 9%. Nilai LC_{50} tertinggi sebesar 4,41% dan yang terendah sebesar 3,96%. Sedangkan nilai LT_{50} tertinggi

sebesar 113,2 jam dan yang terendah sebesar 107,5 jam. Kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang tertinggi yaitu pada konsentrasi 0% sebesar 61,4% dan kerusakan terendah pada konsentrasi 9% sebesar 21,8%.

Kata kunci: bawang merah, ekstrak gulma ajeran, mortalitas, ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubner)



BABI

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki arti penting bagi masyarakat. Sejak dulu masyarakat Indonesia memanfaatkan bawang merah sebagai bumbu masak dan obat tradisional. Hampir semua jenis masakan Indonesia menggunakan bawang merah sebagai bumbunya. Karena pentingnya bagi masyarakat Indonesia, bawang merah memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Terkadang, bawang merah menjadi salah satu penyebab inflasi dan berpengaruh pada naiknya harga bahan-bahan lain. Konsumsi bawang merah di Indonesia dapat mencapai angka rata-rata ribuan ton per tahun (Fajriyah, 2017).

Data dari Badan Pusat Statistik (2020) menunjukkan bahwa produksi bawang merah dari tahun 2016 hingga 2020 terus mengalami peningkatan, yaitu 1,446 juta ton pada tahun 2016 dan mencapai 1,815 juta ton pada tahun 2020. Salah satu daerah sentra penghasil bawang merah yang cukup besar di Indonesia adalah Daerah Istimewa Yogyakarta. Rata-rata produksi bawang merah di Daerah Istimewa Yogyakarta bersifat fluktuatif namun cenderung menurun. Beberapa kabupaten penghasil bawang merah di Yogyakarta adalah Kulon Progo, Sleman, Bantul, dan Gunung Kidul. Kabupaten Bantul merupakan daerah

penghasil bawang merah terbesar di Daerah Istimewa Yogyakarta. Salah satu daerah penghasil bawang merah terbesar di Kabupaten Bantul adalah di Desa Srigading, Kecamatan Sanden (Sinaga, 2015).

Salah satu penyebab menurunnya hasil produksi bawang merah adalah karena adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Organisme pengganggu tanaman yang sering menyerang tanaman bawang merah adalah ulat bawang *Spodoptera exigua* Hubner. Hama ini hampir selalu menyerang pada setiap musim panen. Penurunan hasil panen akibat serangan hama *S. exigua* Hub. dapat mencapai 62,98% bahkan dapat mengakibatkan kegagalan panen (Widodo *et al.*, 2017). Jika tidak dilakukan upaya pengendalian, serangan hama ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen mencapai 100%. Hal ini dikarenakan hama ulat bawang bersifat polifag (Moekasan *et al.*, 2005).

Umumnya para petani sayuran menggunakan insektisida sebagai agen pengendali hama. Insektisida berbahan aktif klorpirifos banyak digunakan secara intensif oleh para petani bawang merah di Yogyakarta. Pemberian pestisida (insektisida, fungisida, dan herbisida) dimulai sejak persiapan tanam, dan selanjutnya diberikan secara rutin setiap 1-4 hari sekali sejak umur 10-15 hari setelah tanam dengan melihat kondisi serangan hama dan penyakit tanaman (Harsanti *et al.*, 2015).

Penggunaan pestisida dapat berdampak pada ketidakstabilan ekosistem, adanya residu pada hasil panen dan bahan olahannya, pencemaran lingkungan dan keracunan bahkan kematian manusia (Dhiaswari *et al.*, 2019). Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida sintetis dengan menggunakan alternatif yang lebih ramah lingkungan yaitu pestisida nabati. Pestisida nabati dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman namun bersifat ramah lingkungan dan relatif aman dari segi kesehatan (Ruskin *et al.*, 1992). Berdasarkan kajian sebelumnya membuktikan bahwa keluarga tanaman yang bersifat sebagai insektisida nabati adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae, dan Rutaceae (Azwana, 2019).

Salah satu tanaman dari keluarga Asteraceae yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah gulma ajeran (*Bidens pilosa* L.). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maghfiroh (2019), menunjukkan hasil bahwa ekstrak gulma ajeran dapat digunakan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 0%, 2,5%, 5%, 9%, 60%, dan 80%. Pada konsentrasi 80% ekstrak gulma ajeran dapat membunuh ulat grayak secara maksimal.

Bahan kimia yang terkandung dalam tanaman ajeran adalah flavonoid, terpen, fenilpropanoid, lemak dan

benzenoid (Setiawati *et al.*, 2008), alkaloid, saponin, minyak atsiri, dan zat samak (tanin) (Syawal, 2010). Senyawa paling dominan yang terdapat pada tanaman ini adalah flavonoid berupa α -pinene sebanyak 14,7 % (Goudoum *et al.*, 2016). Flavonoid secara umum digunakan sebagai antioksidan, namun apabila digunakan dalam dosis yang tinggi akan berubah menjadi toksik (Maghfiroh, 2019). Senyawa ini dapat mempengaruhi sistem kerja pernafasan atau berperan sebagai racun pernapasan (Trisnawati & Azizah, 2019). Pada umumnya, flavonoid berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini mudah larut dalam pelarut polar (Handayani, 2016). Sehingga selama proses ekstraksi flavonoid akan terlarut dalam larutan yang sesuai dengan kepolarannya. Pelarut etanol merupakan pelarut polar yang sering digunakan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid (Arifin *et al.*, 2006).

Senyawa tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan serangga menjadi terganggu. Senyawa ini memiliki rasa yang pahit sehingga

dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada serangga (Yunita *et al.*, 2009).

Saponin merupakan *stomach poisoning* atau racun perut bagi larva. Mekanismenya yaitu saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa *traktus digestivus* (saluran pencernaan) sehingga dinding *traktus digestivus* menjadi korosif. Pencernaan larva akan terganggu apabila senyawa ini masuk ke dalam tubuh (Wardani *et al.*, 2010).

Alkaloid berperan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan hama dan penyakit. Senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan serangga. Alkaloid bekerja sebagai racun kontak atau *contac poisoning*. Racun kontak merupakan racun yang efektif digunakan apabila terjadi kontak langsung dengan hama sasaran. Racun Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel, juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf dengan menghambat kerja enzim asetil kolinester (Koneri, 2016).

Spodoptera exigua Hubner merupakan organisme pengganggu utama pada tanaman bawang merah yang menyebabkan terjadinya penurunan hasil bahkan gagal panen. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak gulma ajeran dapat digunakan sebagai pestisida nabati terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura*). Sehingga terdapat kemungkinan bahwa ekstrak gulma ajeran ini dapat

digunakan sebagai pestisida nabati terhadap ulat bawang (*S. exigua* Hub.).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap mortalitas larva dan pupa ulat bawang (*S. exigua* Hub.)?
2. Berapakah nilai LC_{50} dan LT_{50} ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap mortalitas larva dan pupa ulat bawang (*S. exigua* Hub.).
3. Apakah terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap tingkat kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang (*S. exigua* Hub.).

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap mortalitas larva dan pupa ulat bawang (*S. exigua* Hub.).
2. Mengetahui nilai LC_{50} dan LT_{50} ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap mortalitas larva dan pupa ulat bawang (*S. exigua* Hub.).
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap tingkat kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang (*S. exigua* Hub.).

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan gulma ajeran (*B. pilosa* L.) sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat bawang (*S. exigua* Hub.) pada budidaya tanaman bawang merah.
2. Sebagai sumber informasi ilmiah mengenai efektivitas gulma ajeran (*B. pilosa* L.) terhadap mortalitas ulat bawang (*S. exigua* Hub.) pada tanaman bawang merah.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) dapat membunuh larva ulat bawang (*S. exigua* Hub.) dengan persentase mortalitas larva tertinggi yaitu pada konsentrasi 9% dengan mortalitas sebesar 100% dan persentase terendah pada konsentrasi 2,5% sebesar 56,2%. Nilai LC_{50} tertinggi sebesar 8,20% dan yang terendah sebesar 3,08%. Sedangkan nilai LT_{50} tertinggi sebesar 95,4 jam dan yang terendah sebesar 46,3 jam.
2. Ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) dapat membunuh pupa ulat bawang (*S. exigua* Hub.) sebesar 100% pada konsentrasi 5%, 7% dan 9%. Nilai LC_{50} tertinggi sebesar 4,41% dan yang terendah sebesar 3,96%. Sedangkan nilai LT_{50} tertinggi sebesar 113,2 jam dan yang terendah sebesar 107,5 jam.
3. Ekstrak gulma ajeran (*B. pilosa* L.) mampu mengakibatkan adanya penurunan kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva ulat bawang. Kerusakan tertinggi yaitu pada konsentrasi

0% sebesar 61,4% dan kerusakan terendah pada konsentrasi 9% sebesar 21,8%.

B. Saran

Ekstrak gulma ajeran berpotensi untuk mengendalikan hama ulat bawang (*S. exigua Hub.*), akan tetapi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai:

1. Pengujian lebih lanjut pada ulat bawang instar yang berbeda.
2. Pengujian kandungan ekstrak gulma ajeran di daerah Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, M. M., & Mohammed, M. (2014). Prospect of Antifeedant Secondary Metabolites as Post Harvest Material. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3(1), 8701-8708.
- Agnetha, A. Y. (2008). Efek Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes* sp. *Skripsi Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya*.
- Ahdiyah, I. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Mengkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Ak'yunin, K. (2008). Toksisitas Beberapa Golongan Insektisida terhadap Mortalitas *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Arifin, H., Anggraini, N., Handayani, D., & Rasyid, R. (2006). Standarisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia cumini* Merr. *J. Sains-Tek. Far*, 11(2), 88-93.
- Ariyanti, R., Yenie, E., & Elystia, S. (2017). Pembuatan Pestisida Nabati dengan Cara Ekstraksi Daun Pepaya dan Belimbing Wuluh (Doctoral dissertation, Riau University).
- Astuti, R., & Soekardi, H. (2014). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Mortalitas Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) Dewasa. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- Azwana, A., Mardiana, S., & Zannah, R. R. (2019). Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap Hama Ulat

- Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Sawi di Laboratorium. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(2), 131-141.
- Baharudin, B. (2015). Penggunaan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Pangan, Industri dan Hortikultura. *In Prosiding Seminar Nasional Agribisnis* (pp. 37-50).
- Bartolome, A. P., Villaseñor, I. M., & Yang, W. C. (2013). *Bidens pilosa* L.(Asteraceae): botanical properties, traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2013.
- Cania, E., & Setyaningrum, E. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Majority*, 2(4).
- Capinera, J. (2006, December). *Entomology in Florida: Challenging past, more challenging future*. In The 2006 ESA Annual Meeting, December 10-13, 2006.
- Darwati, D. (2002). Siklus hidup *Spodoptera exigua* pada Pakan Buatan Daun Bawang Merah dan Daun Bawang Prey (*Doctoral Dissertation*, FMIPA Undip).
- Department of Agriculture, Forestry and Fisheries. 2011. *Blacjack Production Guideline*. Republic of South Afrika.
- Dhiaswari, D. R., Santoso, A. B., & Banowati, E. (2019). Pengaruh Perilaku Petani Bawang Merah dan Penggunaan Pestisida terhadap Dampak bagi Lingkungan Hidup di Desa Klampok Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes. *Edu Geography*, 7(3), 204-211.
- Estu Rahayu. 2007. *Bawang Merah*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Fajjriyah, N. (2017). *Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah*. Bio Genesis.
- Falatehan, D. A. (2019). Uji Efektifitas Ekstrak Buah Maja dan Ekstrak Buah Mengkudu sebagai Pestisida Nabati untuk

Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera exigua* L.) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).

- Fauzana, H., & Faradilla, N. (2018). Uji Konsentrasi Ekstrak Daun Krinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) sebagai Racun Perut terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 7(2), 108-115.
- Fauzi, B. A. (2014). Uji Efektivitas Nematoda Entomopatogen Pada Hama Bawang Merah *Spodoptera exigua* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Goudoum, A., Abdou, A. B., Ngamo, L. S. T., Ngassoum, M. B., & Mbofung, C. M. (2016). Antioxidant activities of essential oil of *Bidens pilosa* (Linn. Var. Radita) used for the preservation of food qualities in North Cameroon. *Food science & nutrition*, 4(5), 671-678.
- Hadi, D. R. W., Hoesain, M., & Hasjim, S. (2014). Toksisitas Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai Insektisida Nabati dalam Mengendalikan Hama Ulat Kubis (*Plutella xylostella* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian*. 10 (10).
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., & Yunianta, Y. (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi)[In Press Januari 2016]. *Jurnal pangan dan agroindustri*, 4(1).
- Harsanti, E. S., Martono, E., Sudibyakto, H. A., & Sugiharto, E. (2015). Residu Insektisida Klorpirifos Dalam Tanah Dan Produk Bawang Merah *Allium ascalonicum* L, di sentra produksi bawang merah di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Ecolab*, 9(1), 26-35.
- Hartini, E., Yulianto, Y., Sudartini, T., & Pitriani, E. (2022). Efikasi Ekstrak Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*)

terhadap Mortalitas Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.). *Media Pertanian*, 7(1), 23-33.

Hasyim, A., Lukman, L., & Marhaeni, L. S. (2019). Evaluasi Konsentrasi Lethal dan Waktu Lethal Insektisida Botani terhadap Ulat Bawang (*Spodoptera exigua*) di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*, 29(1), 69-80.

Hidayati, N. N., & Yuliani, N. K. (2013). Pengaruh Ekstrak Daun Suren dan Daun Mahoni terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 1, 95-99.

ITIS. 2010.
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=117471#null. Diakses 4 Februari 2022.

Kartina, K., Shulkipli, S., Mardhiana, M., & Egra, S. (2019). Potensi Ekstrak Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 28-41.

Khumaira, F. (2021). Pestisida Nabati Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium* Jacq. Kunth) Terhadap Ulat Daun (*Spodoptera exigua* Hubner) Tanaman Bawang Merah. (*Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Walisongo).

Kojongian, I. Y., Rumokoy, L. J., & Pinaria, B. A. (2022). Respons Hama *Spodoptera litura* F. terhadap Pestisida Botanis *Cymbopogon nardus* L Rendl., *Pangium edule* Reinw., dan *Syzygium aromaticum* L. pada Tanaman *Brassica olearacea* L. *Agri-Sosioekonomi*, 18(1), 267-276.

Koneri, R., & Pontororing, H. H. (2016). Uji ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*) Terhadap larva *Aedes aegypti* vektor penyakit demam berdarah. *Media Kesehatan*

Masyarakat Indonesia The Indonesian Journal of Public Health, 12(4), 216-223.

- Koraag, M. E., Anastasia, H., Isnawati, R., & Octaviani, O. (2016). Efikasi ekstrak daun dan bunga Kecombrang (*Etlintera elatior*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *ASPIRATOR-Journal of Vector-borne Disease Studies*, 8(2), 63-68.
- Krisna, K. N. P., Yusnaeni, Y., Lika, A. G., & Sudirman, S. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Bantotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai Biopestisida Hama Ulat Buah (*Helicoverpa armigera*). *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 2(1), 35-40.
- Kurniawan, E., Hidayat, N., & Wijoyo, S. (2018). *Implementasi Metode Iterative Dichotomizer Tree (ID3) Untuk Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10), 3391-3396. Diambil dari <https://jptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2623>
- Kusno, S. 1991. *Pencegahan Pencemaran Pupuk dan Pestisida*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kusriningrum RS. 2010. *Perancangan Percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Lina, E. C., Arneti, A., Prijono, D., & Dadang, D. (2012). Potensi Insektisida Melur (*Brucea javanica* L. Merr) dalam Mengendalikan Hama Kubis *Crocidolomia pavonana* (F.)(Lepidoptera: Crambidae) dan *Plutella xylostella* (L.)(Lepidoptera: Yponomeutidae). *Jurnal Natur Indonesia*, 12(2), 109-116.
- Lukman, A. (2009). Peran Hormon dalam Metamorfosis Serangga. *Biospecies*, 2(1).
- Maghfiroh, D. (2019). Pengaruh ekstrak gulma ajeran (*Bidens pilosa* L.) terhadap mortalitas dan perkembangan larva

- ulat grayak (*Spodoptera litura*) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Marhaen, L. S., Aprianto, F., Hasyim, A., & Lukman, L. (2016). Potensi campuran *Spodoptera exigua* *Nucleopolyhedrovirus* (SeNPV) dengan Insektisida Botani untuk Meningkatkan Mortalitas Ulat Bawang *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*, 26(1), 103-112.
- Moekasan, T. K., Prabaningrum, L., & Ratnawati, M. L. (2005). *Penerapan PHT Pada Sistem Tanam Tumpang Gilir Bawang Merah dan Cabai*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang, 43.
- Nasution, D. L., & Rustam, R. (2020). Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) Untuk Mengendalikan Ulat Daun Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 4(2), 79-89.
- Nawang Sari, D. A., Setyarini, I. I., & Nugroho, P. A. (2008). Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) sebagai Agen Ko-Kemoterapi. Yogyakarta. *Laporan penelitian KKTm*. Fakultas Farmasi. Universitas Gajah Mada.
- Octavia, D. I., Rahyuni, D., & Nasirudin, N. (2019). Potensi Gulma Sebagai Pestisida Nabati. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 19(1).
- Pabutungan, A., & Nasir, B. (2022). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni*) Terhadap Intensitas Serangan *Spodoptera Exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu (*Allium x wakegi* Araki). *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(2), 291-298.
- Prabowo, H. (2010). Pengaruh Ekstrak Daun *Nerium oleander* L. terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama *Spodoptera litura* Fab. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 424-428.

- Prastiwi, S. (2022). Uji Kompatibilitas *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dan Insektisida Nabati Ekstrak Daun Mimba Terhadap Larva *Spodoptera exigua* (Hubner). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(2), 76-82.
- Prijono, D. (2006). *Peranan Pestisida Botani dalam Pengendalian Hama Terpadu*. Pertemuan Koordinasi Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan & Organik.
- Puu, Y. M. S. W., & Mana, M. A. (2013). Efektifitas Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea H hispida*) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *AGRICA*, 6(2), 101-111.
- Rahayu E. Berlian N. 2004. *Mengenal Varietas Ungul dan Cara Budidaya*.
- Rusandi, R., Mardhiansyah, M., & Arlita, T. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Biji Mahoni sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F) pada Pembibitan *Acacia Crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth (*Doctoral dissertation*, Riau University).
- Ruskin, F.R., E. Mouzon, B. Simpson, and J. Hurley. 1992. *Neem. A Tree for Solving Global Problem*. National Academy Press. Washington D.C. 139 pp.
- Sa'diyah, N. A., Purwani, K. I., & Wijayanti, L. (2013). Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), E111-E115.
- Saenong, M. S. (2016). Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 131-142.
- Sahrani, E. (2008). Pengaruh Kepekatan Ekstrak Daun Mimba Terhadap Penekanan Serangan *Alternaria porri* pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*). Medan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, 7.

- Santosa, S. J. (2010). Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Kedelai Dengan Insektisida Hayati. *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*, 9(2).
- Saputra, 2001. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendaliannya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Saputri, A. E., Hariyanti, D. B., Ramadhani, I. A., & Harijani, W. S. (2020). Potensi Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Sebagai Biopestisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(2), 209-216.
- Sastroamidjojo, S. (2001). *Obat Asli Indonesia* Edisi 6. Jakarta: Dian Rakyat.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N., & Rubiati, T. (2008). *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati Dan Cara Pembuatannya Untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*.
- Sinaga, R. (2015). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah: Studi Kasus pada Usaha Tani di desa Srigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, DIY Tahun 2013 (*Doctoral dissertation*, UAJY).
- Suryaningsih, E., & Hadisoeganda, W. W. (2004). *Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran*. Bandung, Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. (2019). Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89-101.
- Syawal, Y. (2010). Gulma Berdaun Lebar yang Berkhasiat Obat di Desa Tanjung Seteko Kecamatan Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir. In *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian Badan*

- Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (Vol. 2, pp. 87-90).
- Tampubolon, K., Sihombing, F. N., Purba, Z., Samosir, S. T. S., & Karim, S. (2018). Potensi Metabolit Sekunder Gulma sebagai Pestisida Nabati di Indonesia. *Kultivasi*, 17(3), 683-693.
- Trisnawati, A., & Azizah, A. S. N. (2019). Perbandingan Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit dan Daging Buah Sawo (*Manilkara zapota*) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 2(2), 66-74.
- Trisnawati, Y., Kustanti, E., & Muttaqien, I. (2021). *Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Bawang Merah*.
- Udiarto, B. K., Setiawati, W., & Suryaningsih, E. (2005). *Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya*. Panduan Teknisi PTT Bawang Merah, (2)
- Wardani, R. S., & Yokorinanti, K. (2010). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana canara*) Terhadap Kematian Larva *Aedes egypti*. *Jurnal kesehatan masyarakat Indonesia*, 6(2).
- Wardianti, Y., Ulpa, L., & Febrianti, Y. (2020). Efek Bioinsektisida Biji Kecubung (*Datura metel*) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 85-92.
- Wibowo, S. 2005. *Budi Daya Bawang Putih, Merah dan Bombay*. Jakarta: Penebar Swadaya. hal: 17-23.
- Widodo, K. J., Yunus, M., & Shahabuddin, S. (2017). Pengaruh Penggunaan Beberapa Mulsa Terhadap Serangan Ulat Bawang *Spodoptera Exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di

- Desa Bolu Pountu Jaya Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 21(2), 104-108.
- Wijaya, K. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro (*Glycine max*). *Doctoral dissertation. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Wiranto, Fidrianny I, Nawawi A, 2011. *Telaah Kandungan Kimia Daun Suran (Toona sinensis (Adr. Juss.) M. J. Roemer)*. Bandung; Institut Teknologi Bandung.
- Yunita, E. A., Suparpti, N. H., & Hidayat, J. W. (2009). Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *Bioma*, 11(1), 11-17.

