

**EFIKASI EKSTRAK DAUN KIPAHIT (*Tithonia diversifolia*) TERHADAP
PENGENDALIAN ULAT BAWANG (*Spodoptera exigua* Hubn.) PADA
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

Oleh

ERNA PITRIANI

175001121



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SILIWANGI
TASIKMALAYA
2022**

**EFIKASI EKSTRAK DAUN KIPAHIT (*Tithonia diversifolia*) TERHADAP
PENGENDALIAN ULAT BAWANG (*Spodoptera exigua* Hubn.) PADA
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi
Tasikmalaya

Oleh

ERNA PITRIANI

175001121



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SILIWANGI
TASIKMALAYA
2022**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erna Pitriani
NIM/NPM : 175001121
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Efikasi Ekstrak Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Pengendalian Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.) pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/ skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana), baik di Universitas Siliwangi maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebut nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan ini.

Tasikmalaya, Maret 2022

Erna Pitraini

175001121

ABSTRAK

Efikasi Ekstrak Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Pengendalian Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.) pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Oleh

**Erna Pitriani
175001121**

Dosen pembimbing

**Ida Hadiyah
Elya Hartini**

Hama utama dalam budidaya tanaman bawang merah adalah ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.) yang bersifat polifag dan dapat menyebabkan kerusakan hingga 62,98%. Salah satu bentuk pengendalian yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan pestisida nabati berbahan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*). Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun kipahit dalam mengendalikan larva ulat bawang, serta mengetahui konsentrasi ekstrak daun kipahit yang efektif untuk mengendalikan larva ulat bawang. Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Kampus II Murgasari, berlangsung pada bulan Oktober sampai November 2021. Menggunakan metode eksperimen yang di design dalam Rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 6 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Konsentrasi ekstrak daun kipahit yang digunakan pada uji pendahuluan masing masing adalah 0%, 3%, 6%, 9% 12% dan 15%, didapatkan LC50 ekstrak daun kipahit yaitu pada konsentrasi 4,5% ekstrak daun kipahit, selanjutnya diikuti uji lanjutan dengan konsentrasi 0%, 4,5%, 4,5%, 6,5%, 7,5% dan 8,5%, variabel yang diamati yaitu mortalitas ulat bawang, intensitas serangan ulat bawang dan penurunan aktivitas makan ulat bawang. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak daun kipahit berpengaruh dalam mengendalikan larva ulat bawang, konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit efektif untuk mengendalikan larva ulat bawang.

Kata kunci :ulat bawang, bawang merah, daun kipahit

ABSTRACT

Efficacy Extract Leaf Kipahit (*Tithonia diversifolia*) on Onion Caterpillar Control (*Spodoptera exigua* Hubn.) on Shallot (*Allium ascalonicum* L.)

By

**Erna Pitriani
175001121**

Under the Guidance of:

**Ida Hadiyah
Elya Hartini**

Main pests in crop cultivation shallot is an onion caterpillar (*Spodoptera exigua* hubn.) that are polyphagic and attacks can cause damage to up 62,98%. One of control is done by using leaf kipahit (*Tithonia diversifolia*). The aim of this research is to test the effectiveness of kipahit leaf extract in controlling onion caterpillar larvae and to determine the effective concentration of kipahit leaf extract to control onion caterpillar larvae. This experiment was carried out the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Siliwangi University, Mugarsari Campus II, taking place from October to November 2021. This study uses an experimental method designed in a completely randomized design consists of 6 treatment levels and 4 replications. Concentration extract leaf kipahit used in the preliminary test of each is 0%, 3%, 6%, 9%, 12%, 15% the LC50 of kipahit leaf extract was obtained at a concentration of 4,5% kipahit leaf extract, followed by further tests with concentration of 0%, 4,5%, 5,5%, 6,5%, 7,5% and 8,5%. The variables observed were onion caterpillar mortality, onion caterpillar attack intensity and decreased eating activity of onion caterpillars. The results of the analysis showed that kipahit leaf extract had an effect on controlling onion caterpillar larvae, 7,5% concentration of kipahit leaf extract was effective for controlling onion caterpillar larvae.

Key word: shallots, onion caterpillar, leaf kipahit

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Efikasi Ekstrak Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap
Pengendalian Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.) pada
Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)
Nama : Erna Pitriani
NPM : 175001121
Jurusan : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian Universitas Siliwangi

Menyetujui dan Mengesahkan :

Ketua Pembimbing

Anggota Pembimbing

Dr. Hj. Ida Hodiah, Ir., M.P.
NIP. 195811231986012001

Hj. Elya Hartini, Ir., M.T.
NIDN. 0425036101

Mengetahui

Mengesahkan

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Jurusan Agroteknologi

Dr. Hj. Ida Hodiah, Ir., M.P.
NIP. 195811231986012001

Dr. Suhardjadinata, Ir., M.P.
NIDN. 040404590

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “ Efikasi Ekstrak Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Pengendalian Ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.) pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)”

Terselesaikannya penulisan Skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, sehingga penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dr. Hj. Ida Hadiyah, Ir., M.P. sebagai Ketua Komisi Pembimbing serta selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
2. Hj. Elya Hartini, Ir., M.T. sebagai Anggota Pembimbing sekaligus Wali Dosen.
3. Dr. Adam Saepudin, Ir., M.Si., H. Darul Zumani, Ir., M.P., serta Yanto Yulianto, Ir., M.P. sebagai penguji.
4. Prof. Dr. Rudi Priyadi, Ir., M.P. sebagai Rektor Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
5. Seluruh jajaran dosen dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.
6. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik untuk penulis.
7. M. Sholehudin Zaenal yang telah memberikan suport , saran dan masukan untuk penulis.
8. Pak atep beserta tim dari BALITSA yang telah membantu dalam penyediaan hama ulat bawang.
9. Ecep fahmi, Nahiqa, Nosi serta anak anak kontrakan pak Nunung yang selalu menemani setiap pengamatan.
10. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat

membangun dalam penyempurnaan Skripsi ini. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis dan bermanfaat untuk pembaca.

Tasikmalaya, Maret 2022

Erna Pitriani

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi masalah.....	4
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS	
2.1 Klasifikasi dan siklus hidup ulat bawang.....	6
2.2 Efikasi pestisida.....	9
2.3 Pestisida nabati.....	10
2.4 Kerangka berfikir.....	14
2.5 Hipotesis.....	16
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan tempat percobaan.....	17
3.2 Alat dan bahan percobaan.....	17
3.3 Metode penelitian.....	17
3.4 Prosedur penelitian.....	19
3.5 Parameter pengamatan.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Uji pendahuluan.....	23

4.2. Pengamatan penunjang.....	23
4.3.Pengamatan utama	25
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Daftar sidik ragam.....	18
2.	Kaidah pengambilan keputusan	18
3.	Hasil analisis GC-MS (<i>Gas Chromatography and Massa Spectroscopy</i>) dari ekstrak daun kipahit	24
4.	Rata- rata persentase mortalitas ulat bawang	26
5.	Rata-rata persentase intensitas serangan ulat bawang.....	30
6.	Rata-rata persentase penurunan aktivitas makan ulat bawang	33

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Ulat bawang (<i>Spodoptera exigua</i>).....	6
2.	Siklus hidup ulat bawang (<i>Spodoptera exigua</i>)	7
3.	Tanaman kipahit (<i>Tithonia diversifolia</i>)	11

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Tata letak percobaan	44
2.	Kronologi kegiatan.....	45
3.	Suhu dan kelembaban ruangan saat uji pendahuluan.....	46
4.	Hasil analisis GC-MS (<i>Gas Chromatography and Spectroscopy</i>).....	47
5.	Hasil analisis probit.....	49
6.	Analisis statistik pengaruh ekstrak daun kipahit terhadap mortalitas ulat bawang	50
7.	Analisis statistik pengaruh ekstrak daun kipahit terhadap intensitas serangan ulat bawang	59
8.	Analisis statistik pengaruh ekstrak daun kipahit terhadap penurunan aktivitas makan ulat bawang	69
9.	Dokumentasi kegiatan.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai arti penting bagi masyarakat baik dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi maupun dari kandungan gizinya. Dalam dekade terakhir ini permintaan akan bawang merah untuk konsumsi dan bibit dalam negeri mengalami peningkatan, sehingga Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Untuk mengurangi volume impor, peningkatan produksi dan mutu hasil bawang merah harus senantiasa ditingkatkan melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi (Sumarni dan Setiawan, 2005). Bawang merah termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi artinya bawang merah tersebut tidak dapat digantikan oleh rempah lainnya, yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional (Moekasan dkk, 2016).

Komoditas unggulan nasional ini mempunyai daya adaptasi yang tinggi sehingga lokasi produksinya tersebar cukup luas, baik di dataran rendah, medium maupun tinggi dan dapat ditanam pada musim penghujan maupun musim kemarau (Moekasan dkk, 2016). Produksi bawang merah tahun 2020 mencapai 1,82 juta ton, naik sebesar 14,88% dari tahun 2019, pada tahun 2020 tersebut produksi bawang merah tertinggi terjadi di bulan Desember dengan luas panen 21,37 ribu hektar. Provinsi dengan produksi bawang merah terbesar adalah Jawa Tengah, Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat. Meskipun demikian jika dilihat dari jumlah impor bawang merah dalam 5 tahun terakhir, tahun 2020 mengalami peningkatan yang cukup besar yaitu mencapai US\$ 1,36 juta atau naik sebesar 148,87% (Badan Pusat Statistik, 2020). Hal tersebut terjadi akibat terbatasnya volume produksi hasil pertanian.

Kendala petani setiap musim tanam bawang merah adalah terjadinya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) baik itu pada fase vegetatif ataupun fase generatif, hama dan penyakit merupakan OPT yang sangat penting untuk setiap tanaman karena dengan adanya hama dan penyakit tersebut dapat mengakibatkan kegagalan pada saat panen. Potensi kehilangan hasil oleh OPT

pada stadia tanaman tua dan muda dapat mencapai 20% sampai 100% tergantung pengelolaan budidaya bawang merah (Adiyoga dkk, 2001). Hama yang menyerang pada tanaman bawang merah pada saat tanaman masih muda diantaranya adalah ulat bawang (*Spodoptera exigua*), ulat grayak litura, orong orong, dan lalat penggorok daun, namun pada saat tanaman tua hama yang menyerang diantaranya yaitu ada trips, ulat bawang dan lalat penggorok daun (Udiarto, Setiawati dan Suryaningsih, 2005).

Menurut Basuki (2009) hama utama yang menjadi masalah bagi petani di Brebes dan Cirebon adalah ulat bawang, diperkuat dengan pernyataan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat (2017) menyatakan bahwa ulat bawang merupakan hama utama yang umum merusak tanaman bawang merah, serangan hama ini dapat menyebabkan penurunan produksi bawang merah atau kehilangan hasil yang tidak sedikit, selanjutnya Triwidodo dan Tanjung (2020) menyatakan bahwa hama ulat bawang ditemukan pada seluruh lahan pengamatan pada masing-masing Desa yaitu Desa Pagejungan, Desa Kedunguler dan Desa Kaliwlingi Kecamatan Brebes Jawa Tengah.

Moekasan (1994); Setiawati (1996); Sutarya (1996); dalam Paparang, Memah dan Kaligis (2016) menyatakan bahwa kepadatan tiga dan lima larva ulat bawang perumpun tanaman bawang merah dapat menyebabkan kehilangan hasil masing masing sebesar 32% dan 42%. Pada tanaman bawang merah yang berumur 49 hari, serangan dapat mencapai 62,98% dengan rata rata populasi larva 11,52 ekor/ rumpun. Maka dari itu kehilangan hasil berkisar antara 46,56% sampai 56,94% jika tanaman bawang merah mendapat serangan yang relatif berat pada awal fase pembentukan umbi, maka risiko kegagalan panen akan lebih besar, berkisar 45% sampai 47%. Hasil penelitian Moekasan (2012) menyatakan bahwa ambang pengendalian hama ulat bawang berdasarkan hasil tangkapan populasi ngengat dengan menggunakan feromon exi adalah sebanyak kurang lebih 10 ekor/ perangkap/ hari.

Ulat bawang muncul di seluruh fase pertumbuhan tanaman. Menurut Marsadi, Supartha dan Sunari (2017) invasi terjadi pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) dan kolonisasi hama ulat bawang pada kedua varietas

tanaman bawang merah sangat dipengaruhi oleh fase perkembangan tanaman bawang merah. Larva ulat bawang menyerang tanaman bawang merah dari dalam daun dengan cara memakan bagian dalamnya dan meninggalkan bagian epidermis daunnya. Kemudian daun yang terserang akan menjadi transparan, layu dan akhirnya terkulai, hama ini bersifat polifag yang artinya memakan segala jenis tanaman dan aktif menyerang pada malam hari.

Upaya mengurangi tingkat serangan serta populasi dari hama ulat bawang tersebut maka perlu dilakukan pengendalian yang dapat membantu petani dalam meningkatkan produksi bawang merah. Sampai saat ini petani melakukan pengendalian dengan menggunakan pestisida sintetik, penggunaan pestisida sintetik didasarkan pada cepatnya hasil yang didapat dan praktis aplikasinya (Soesanto, 2017). Namun pestisida tersebut akan memberikan dampak negatif berupa kerusakan lingkungan, resistensi hama utama, resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami serta penyemprotan pestisida pada daun bawang merah secara reguler dapat menurunkan populasi mikroba dalam tanah (Saputri, Darundiati dan Dewanti, 2016).

Dampak negatif dari pestisida kimia menjadikan sebagian petani mencari alternatif lain untuk mengendalikan hama tersebut. Pada dasarnya pemerintah sudah menerapkan terkait kebijakan pengendalian OPT melalui program teknologi pengendalian hama terpadu (PHT) yang digunakan untuk meminimalkan penggunaan pestisida sintetik serta menuju pertanian yang berkelanjutan.

Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) termasuk jenis tumbuhan yang mengandung bahan aktif pestisida, bahkan terdapat lebih dari 1.100 jenis tumbuhan yang mengandung bahan insektisida (Darwiati, 2009), maka perlu dimanfaatkan semaksimal mungkin, namun salah satu kendalanya adalah kurang tahunya petani terkait pestisida nabati yang tumbuh di sekitar areal pertanian mereka. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya diperoleh dari tanaman atau tumbuhan yang dibuat oleh kelompok tani atau perorangan (Rante dkk, 2013). Pestisida nabati dibuat berupa larutan, hasil perasan, rendaman, ekstrak hasil olahan bagian tanaman seperti daun, batang, akar dan buah (Novizan, 2002; Sarjan, 2012). Sifat dari pestisida nabati ini adalah mudah

terurai di lapangan, tetapi residunya tidak memberikan efek negatif seperti residu pestisida sintetik.

Tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati diantaranya kipahit (*Tithonia diversifolia*) yang merupakan tumbuhan dari famili asteraceae, memiliki kandungan bahan aktif terutama dibagian daun adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan fenolik (Sapoetro dkk, 2019). Flavonoid, alkaloid dan tanin bersifat antifeedan zat atau senyawa kimia yang ketika dirasakan oleh serangga dapat menghasilkan penghentian aktivitas makan yang bersifat sementara atau permanen tergantung pada potensi atau kekuatan senyawa tersebut dalam memberikan aktivitasnya (Afifah, Rahayu dan Faizah, 2015). Hasil penelitian Hendra, Salbiah dan Sutikno (2013) menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun kipahit pada tanaman cabai dengan konsentrasi 4 g/L air efektif dalam mengendalikan *Aphis gossypii* dengan mortalitas sebesar 91,67%.

Namun masih sedikit informasi tentang efektivitas ekstrak daun kipahit dalam pengendalian ulat bawang pada bawang merah, sehingga perlu diteliti.

1.2 Identifikasi masalah

Dari uraian di atas, masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Apakah ekstrak daun kipahit berpengaruh dalam mengendalikan larva ulat bawang
2. Pada konsentrasi berapakah ekstrak daun kipahit efektif dapat mengendalikan larva ulat bawang

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menguji efektifitas ekstrak daun kipahit terhadap pengendalian hama ulat bawang yang berpengaruh dalam mengendalikan larva ulat bawang.
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak daun kipahit yang efektif untuk mengendalikan larva ulat bawang.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Bagi bidang pestisida nabati

Sebagai tambahan informasi bahwa ekstrak daun kipahit menjadi salah satu bahan pestisida nabati dalam mengendalikan ulat bawang.

2. Bagi peneliti

Dapat mengetahui tingkat efikasi dari pestisida nabati ekstrak daun kipahit terhadap pengendalian larva ulat bawang.

3. Bagi masyarakat

Terutama petani bawang merah sebagai sumber informasi terkait salah satu alternatif pengendalian ulat bawang yang ramah lingkungan serta mudah ditemukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Klasifikasi dan siklus hidup ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

2.1.1 Klasifikasi ulat bawang



Gambar 1. Larva Ulat Bawang

Sumber: Capinera (2017)

Budidaya bawang merah di setiap musim sangatlah harus hati - hati, karena bawang merah sangat rentan terhadap OPT. Supartha dkk, (2018) menyatakan bahwa faktor pembatas utama yang menghambat produktivitas dan pendapatan petani bawang merah adalah serangan OPT yang jenis dan tingkat kerusakannya bervariasi antara waktu dan ruang.

Moekasan (2012) menyatakan bahwa larva ulat bawang merupakan salah satu hama pada tanaman bawang merah yang menyerang sepanjang tahun, baik pada musim kemarau ataupun musim hujan. Menurut Nengsih dan Utami (2019) ulat bawang dapat mengakibatkan petani tidak memperoleh hasil produksi maksimal, diperkuat dengan hasil penelitian Putrasamedja dkk, (2012) menyatakan bahwa serangan ulat bawang dalam budidaya bawang merah menjadi penting apabila dikaitkan dengan penurunan kualitas dan kuantitas produksi.

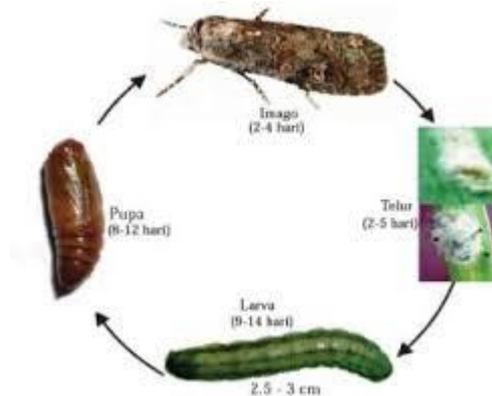
Ulat bawang pertama kali ditemukan di Oregon, Amerika Utara sekitar tahun 1876, kemudian menyerang sampai ke Florida pada tahun 1924 dan menyerang setiap tahun kecuali di rumah kaca (Capinera, 2017).

Berikut klasifikasi dari ulat bawang (Direktorat Perlindungan Hortikultura Kementerian Pertanian, 2020) :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta
 Ordo : Lepidoptera
 Famili : Noctuidae
 Subfamili : Amphipyridae
 Genus : Spodoptera
 Spesies : *Spodoptera exigua* Hubner

2.1.2 Siklus hidup ulat bawang



Gambar 2. Siklus hidup ulat bawang

Sumber: Samsudin (2011)

Siklus hidup ulat bawang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) dimana perubahan dimulai dari telur menjadi larva kemudian menjadi pupa dan selanjutnya menjadi serangga dewasa atau imago. Perkembangan dari fase telur menjadi imago membutuhkan waktu sekitar 23 hari (Rahayu dan Ali, 2004).

Menurut Supartha dkk, (2018) serta hasil penelitian Firdaus (2019) menjelaskan bahwa:

Telur ulat bawang diletakan secara berkelompok di bagian bawah daun berbentuk bulat dan berwarna hijau pucat, permukaan telur mengkilat dan ditutupi oleh benang benang halus yang berwarna putih kekuningan pada bagian permukaan kelompok telur. Selain pada tanaman bawang merah telur juga di letakkan pada gulma yang tumbuh disekitar tanaman bawang merah, tiap kelompok telur terdiri dari 80 butir telur. Pada menjelang waktu menetas, telur akan berubah menjadi kehitaman sebagai penanda kepala calon larva pada umur 2

sampai 3 hari setelah peletakan telur. Telur dapat menetas dalam jangka waktu 2 sampai 5 hari dan biasanya menetas pada pagi hari.

Setelah telur menetas larva instar satu langsung bergerak aktif mencari makanan dan meninggalkan cangkang telurnya, lamanya stadium larva antara 13 sampai 14 hari. Larva ulat bawang memiliki tipe kepala *hypognatus* yang dapat dilihat dari bagian mulut yang menghadap ke bawah dan segmen segmen kepala ada dalam kondisi yang sama dengan tungkai. Berdasarkan bentuk tubuh, larva ulat bawang masuk ke dalam tipe *eruciform* yaitu larva yang memiliki ciri-ciri berbentuk silindris dengan ruas tubuh yang sangat jelas, memiliki tungkai pada torak dan proleg (tungkai palsu pada larva serangga holometabola yang pada ujungnya terdapat kait yang disebut *crochets*), memiliki kaki yang pendek dan antena yang kecil. Larva ulat bawang lebih aktif pada malam hari dan pada siang hari cenderung diam, warnanya antara hijau terang sampai gelap.

Ulat bawang mengalami masa pra pupa selama 1 sampai 2 hari sebelum menjadi pupa, ciri pada pra pupa diantaranya perubahan bentuk tubuh larva menjadi memendek, mengkerut dan agak melengkung, pada saat stadia ini beberapa larva mulai ada yang memproduksi benang benang halus maupun tidak, tergantung pada lingkungan sekitar, benang benang halus berperan sebagai pelindung sesudah pupa terbentuk. Stadium pupa berkisar antara 8 sampai 12 hari tergantung dari ketinggian tempat. Pupa ulat bawang awalnya berwarna coklat muda kemudian berubah menjadi coklat kehitaman ketika akan berubah menjadi imago.

Imago ulat bawang berbentuk ngengat aktif pada malam hari dan siang hari imago ini akan bersembunyi di celah-celah tanaman bawang merah. Panjang tubuh ngengat antara 10 sampai 14 mm dengan rentan sayap berkisar antara 25 sampai 30 mm, sayap depan berwarna coklat tua dengan garis garis yang kurang tegas dan terdapat pula bintik bintik hitam, sayap belakang berwarna keputih putihan dan tepinya bergaris garis hitam. Imago ulat bawang dapat bertahan hidup sekitar 9 sampai 10 hari. Ngengat dewasa dari ulat bawang mampu bertelur sebanyak 500 sampai 600 butir (Moekasan dkk, 2016).

Ulat bawang bersifat kosmopolitan dan polifagus. Larva serangga ini mempunyai inang lebih kurang 90 sampai 200 spesies tumbuhan dari 18 famili (Dreenberg dkk, 2001 dalam Hariani, Ahmad dan Rahayu, 2008). Paparang dkk, (2016) menyatakan bahwa tanaman inang adalah tanaman yang dapat memenuhi kebutuhan serangga, baik yang berhubungan dengan perilaku maupun dengan kebutuhan gizi. Hubungan antara inang dan serangga, merupakan serangkaian proses interaksi antara lain mekanisme pemilihan tanaman inang, pemanfaatan tanaman inang tersebut sebagai sumber makanan serta tempat berlindung dan tempat bertelur. Supartha dkk, (2018) dan Moekasan dkk, (2016) menyatakan bahwa inang utama hama tersebut diantaranya adalah bawang merah (*Allium ascalonicum*) dan inang alternatif jagung (*Zea mays*), kapas (*Gossypium* sp.), bawang daun (*Allium fistulosum*), kentang (*Solanum tuberosum*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum*), bawang kucai (*Allium tuberosum*), bawang putih (*Allium sativum*) dan cabai (*Capsicum annuum* L.). Berdasarkan hasil penelitian Paparang dkk, (2016) penyebab ulat bawang lebih menyukai tanaman bawang merah dibanding tanaman bawang daun, kemungkinan dipengaruhi oleh faktor makanan baik kandungan unsur hara yang terkandung pada tanaman serta pengaruh adanya bau yang di keluarkan oleh tanaman.

Gejala serangan ulat bawang ditandai dengan bercak putih transparan pada daun karena daging daunnya dimakan. Ulat muda (instar ke-1) melubangi bagian ujung daun lalu masuk kebagian dalam sehingga bagian epidermis luar yang tersisa. Pada tingkat serangan berat menyebabkan sebagian besar daun terkulai, layu dan akhirnya berwarna putih kekuning kuning (Herawati, 2011)

2.2 Efikasi Pestisida

Pestisida adalah semua bahan racun yang digunakan untuk membunuh jasad hidup yang mengganggu tumbuhan ternak dan sebagainya yang diusahakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya. Pada dasarnya pestisida yang beredar telah dalam bentuk formulasi yaitu campuran antara bahan aktif dengan bahan tambahan, penambahan bahan tambahan tersebut berguna untuk memudahkan aplikasi, menambah efektivitas, menambah efisiensi dan keamanan dalam aplikasi. Pestisida dapat dikelompokkan berdasarkan jenis sasaran, bentuk fisik,

bentuk formulasi, cara kerja, cara masuk, golongan senyawa dan asal bahan aktif (Dadang, 2006).

Uji efikasi adalah salah satu cara penilaian terhadap penampilan suatu jenis pestisida. Uji ini, meskipun merupakan sebagian kecil dari berbagai uji yang harus dijalankan oleh suatu jenis pestisida sebelum dapat dipergunakan secara resmi dan legal, uji efikasi adalah uji yang sangat penting dalam menentukan izin pendaftaran dan peredaran pestisida suatu negara.

Menurut Dadang, (2006) penentuan keampuhan suatu produk dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor intrinsik yang merupakan faktor yang berasal dari dalam produk itu sendiri seperti senyawa, OPT sasaran, dosis, konsentrasi dan formulasi. Faktor aplikasi diantaranya yaitu alat aplikasi, waktu aplikasi, cara aplikasi, cara pencampuran dan cara penyimpanan. Faktor ekstrinsik diantaranya sinar matahari, suhu, hujan dan angin.

2.3 Pestisida nabati

Secara umum, pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas, karena terbuat dari bahan alami atau nabati maka jenis pestisida ini bersifat mudah terurai (*bio-degradable*) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia karena residu (sisa sisa zat) mudah hilang (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah, 2014). Pestisida nabati merupakan salah satu komponen PHT dalam mengendalikan OPT yang berbeda-beda tergantung dari jenis bahan alami yang digunakan dan jenis OPT yang dikendalikan (Sutriadi dkk, 2020).

Sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman, pestisida nabati mampu bersifat mencegah, mengusir, dan repellent, menurunkan bobot badan dan aktivitas hormonal, mengganggu komunikasi, pergantian kulit, menimbulkan tekanan sampai kematian (Baharuddin, 2015). Bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat kimia sekunder lainnya.

Beberapa kelebihan dari pestisida nabati ini antara lain (Irfan, 2016) : ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama dan sebagai pupuk organik, kompatibel juga di gabungkan dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida, meskipun demikian pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan yaitu : daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama jika disimpan dan kadang kadang harus disemprot berulang.

Kriteria bahan pestisida nabati yang baik menurut (Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004) antara lain:

- a. Toksisitas terhadap OPT bukan sasaran nol atau rendah
- b. Biotoksin lebih dari satu cara kerja
- c. Di ekstrak dari tumbuhan yang mudah diperbanyak, tahan terhadap kondisi kurang optimal, dan tidak menjadi inang alternatif OPT
- d. Tumbuhan sumber tidak berkompetisi dengan tanaman budidaya
- e. Tumbuhan sumber berfungsi multiguna
- f. Biotoksin efektif pada konsentrasi kurang dari 10 ppm (3-5% bobot kering bahan)
- g. Sebagai pelarut digunakan air
- h. Bahan baku dapat digunakan baik kondisi segar atau kering
- i. Teknologi pestisida nabati bersifat sederhana dan mudah difahami
- j. Murah, bahan baku mudah diperoleh dan tersedia secara berkesinambungan

2.3.1 Tanaman Kipahit (*Tithonia diversifolia*)



Gambar 3. Tumbuhan kipahit (*Tithonia diversifolia*)
Sumber: Dokumentasi pribadi

a. Klasifikasi

Kipahit (*Tithonia diversifolia*) termasuk kedalam gulma berdaun lebar, dikenal sebagai bunga matahari meksiko, di Afrika Barat dikenal sebagai tanaman hias, tumbuh di sepanjang sungai dan lahan pertanian yang dibudidayakan (Olabode dkk, 2007) tumbuhan kipahit ini mampu tumbuh di ketinggian sampai 1500 mdpl. Nama kipahit ini merupakan sebutan oleh masyarakat sunda, tumbuhan kipahit yang dikenal di Yogyakarta dan Jawa Tengah adalah rondo semoyo atau kembang bulan, tanaman ini sekeluarga matahari, merupakan tanaman liar yang biasa disebut gulma (Amanatie dan Sulistyowati, 2015).

Klasifikasi tumbuhan kipahit (Amanatie dan Sulistyowati, 2015) antara lain

:

Kingdom	: Plantae
Filum	: Spermatophytina
Sub filum	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Tithonia</i>
Spesies	: <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Glay

b. Morfologi

Tanaman matahari meksiko (*mexico sunflower*) dapat tumbuh dengan stek ataupun biji dengan pertumbuhan yang cepat dan kandungan biomassa yang besar, tanaman ini biasanya ditanam untuk digunakan sebagai pagar diantara guludan ataupun dijadikan sebagai tanaman hias. (Wibawa, 2020)

Tanaman kipahit merupakan tumbuhan perdu dengan tinggi mencapai 2 sampai 5 meter pada lahan yang sesuai dengan bentuk batang bulat dan berkayu, pada bagian batang ditumbuhi ranting yang nantinya akan dapat mengeluarkan tangkai bunga. Warna daun yang hijau, bagian pangkalnya meruncing dan tulang daun yang menyirip, bagian ujung daun kipahit ini bergerigi serta ukuran daun diperkirakan 5 sampai 8 cm (Pier., 2018 dalam CABI Invasive Species Compendium, 2020).

Bunga kipahit ini seperti bunga matahari berwarna kuning dan orange, tumbuhan ini termasuk kedalam tumbuhan hemaprodit, memiliki bunga yang sempurna dimana benang sari dan anther bunga terdapat dalam satu tanaman. Menurut (Hutapea, 1994 *dalam* Naibaho, 2019), bunga kipahit umumnya berbunga antara bulan Oktober, Februari dan berbuah pada akhir Desember, biji dari tumbuhan kipahit ini berbentuk bulat dan keras dengan warna biji hijau pada saat masih muda dan berwarna coklat pada sat biji sudah tua. Lalu Sun, Wang dan Si-hai (2007) menyatakan bahwa biji bunga kipahit ini sangat ringan sehingga penyebarannya dapat melalui udara, air, kendaraan, aktivitas manusia atau pada hewan ternak.

Akar tumbuhan kipahit sering digunakan sebagai pupuk organik karena ternyata pada bagian akar tumbuhan kipahit ini mengandung banyak sekali bakteri yang mampu menghasilkan fitohormon. Bagian dari tumbuhan kipahit yang sering digunakan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati yaitu daun, batang dan bunga (Wibawa, 2020).

c. Kandungan kipahit

Menurut Mkenda, Mtei dan Ndakidemi (2014) menyatakan bahwa tumbuhan kipahit ini diketahui mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya seskuiterpena, diterpena, monoterpena, dan kandungan alisiklik yang mempunyai sifat toksik berasal dari daun, batang dan bunga. Da Gama dkk, (2014) menyatakan bahwa Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan fenolik adalah kandungan dari bagian daun kipahit kemudian Sapoetro dkk, (2019) menyatakan bahwa ekstrak bunga kipahit mengandung senyawa fenol, tanin dan flavonoid.

Afifah dkk, (2015) menjelaskan bahwa bahan aktif pada daun bekerja sebagai penghambat aktifitas makan (*antifeedant*) dan pertumbuhan larva, Kemudian diperkuat dengan hasil penelitian dari Nurpadilah (2019) yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap penghambatan daya makan wereng batang coklat pada konsentrasi 28% setelah 24 jam perlakuan, namun terhadap mortalitas hama tidak efektif. Sapoetro dkk, (2019) menyatakan bahwa terdapat perilaku yang tidak normal pada larva

Spodoptera litura setelah pemberian ekstrak kipahit yang mengakibatkan hama menjadi lamban bergerak, mengecil, integumen larva yang mengerut dan warna pada integumen yang berubah menjadi hitam.

Menurut Wardhana dan Diana (2014) ekstrak metanol daun kipahit mempunyai efek racun cerna dan racun kontak yang efektif sebagai biolarvasida pada larva lalat *Chrysomya bezziana*, kemudian menurut Nugraha, Rochman dan Mulyaningsih (2016) ekstrak daun kipahit dapat digunakan sebagai *repellent* pada hama gudang *Callosobruchus maculatur* lalu Widyastuti, Susanti dan Wijayanti (2018) menyatakan bahwa pada konsentrasi yang besar ekstrak daun kipahit bersifat toksik sebagai racun kontak pada kutu putih.

Setiap bahan aktif pada daun kipahit memiliki fungsi yang berbedar beda terhadap hama ataupun penyakit. Widari (2005); Hendra dkk, (2013); Wicaksono, Hasjim dan Haryadi (2019) menyatakan bahwa kandungan bahan aktif alkaloid mampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa sampai kematian pupa, senyawa saponin diduga berfungsi sebagai racun saraf pada keong mas, flavonoid menghambat atau mengganggu sistem pernafasan serangga, tanin mampu mengganggu sistem kerja enzim pada serangga, sehingga semakin banyak tanin maka aktivitas enzim dalam serangga semakin terganggu.

2.4 Kerangka pemikiran

Terdapat bahan kimia yang terkandung dalam ekstrak yang digunakan sebagai bahan pengujian, tumbuhan mengandung banyak bahan kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid dan flavonoid yang digunakan tumbuhan untuk pertahanan dari serangan organisme pengganggu (Wijaya, Wirawan dan Adiartayasa, 2018).

Menurut Dadang dan Prijono (2008) Alkaoid merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder dengan jumlah yang paling besar. Ciri khas alkaloid adalah adanya satu atau lebih atom hidrogen pada senyawa siklik. Banyak berperan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan herbivora yang mempengaruhi tingkah laku dan fisiologi serangga, kebanyakan alkaloid berasa pahit. Flavonoid adalah salah satu tipe fenolik yang berupa senyawa cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksi. Termasuk senyawa

yang terdapat pada bagian tubuh tumbuhan, cenderung larut dalam air dan biasanya tumbuh pada tanah yang miskin unsur hara.

Saat kontak saponin dapat menyebabkan iritasi pada membran mukosa pada kerongkongan, kemudian kulit menjadi panas kering kemerah merahan, otot di bawah kulit menjadi rusak dan menyebabkan kelumpuhan sehingga otot pecah dan menyalami kematian (Ruaeny, 2010). Terpenoid dan triterpenoid yang terkandung dalam bahan tersebut berasal dari senyawa mevalonik yang didasarkan pada unit isopren, mempunyai peranan cukup luas pada serangga (Dadang dan Prijono, 2008).

Tanin terkandung dalam tumbuhan bersifat fenol yang mempunyai rasa sepat dan menyamak kulit jika dioleskan, berwarna coklat kuning yang larut dalam air, kadar tanin yang tinggi dapat digunakan sebagai pertahanan bagi tumbuhan, membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan dan juga dapat digunakan sebagai antioksidan (Ruaeny, 2010)

Uji efikasi yang dilakukan oleh Azwana, Mardiana dan Zannah (2019) menyatakan bahwa ekstrak bunga kipahit dapat mengendalikan larva ulat grayak (*Spodoptera litura*), dengan konsentrasi 8% sudah efektif mengendalikan persentase mortalitas *S. litura*, lalu Rifai, Hasriyanty dan Nasir (2016) menyatakan bahwa ekstrak tumbuhan sidondo (*Vitex negundo* L.) 1% merupakan konsentrasi terbaik terhadap mortalitas larva ulat bawang dengan kematian 48 jam setelah aplikasi dapat mencapai 83,33%, ekstrak tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) 1% merupakan konsentrasi yang efektif terhadap mortalitas larva ulat bawang dengan kematian 48 JSA dapat mencapai 83,33%.

Hasil penelitian Sapetro dkk, (2019) menyatakan bahwa ekstrak daun kipahit berpengaruh nyata terhadap kematian *S. litura* pada 60 sampai 120 jam setelah aplikasi, dengan kematian tertinggi sebesar 93,33% terjadi pada konsentrasi 5% pada 120 jam setelah aplikasi, kemudian menurut Prawesti, Suryadarma dan Suhartini (2017) ekstrak daun kipahit pada dosis 25% efektif sebagai pestisida nabati terhadap mortalitas larva *Crociodomia binotalis*.

Hasil penelitian lain mengenai flavonid, saponin dan tanin yang terkandung dalam ekstrak umbi gadung terhadap populasi ulat bawang pada tanaman bawang

merah, dengan dosis 143,2 g per 240 ml air per $4m^2$ efektif digunakan dalam pengendalian hama ulat bawang pada pertanaman bawang merah varietas lembah palu (Herdianto, Yunus dan Nasir, 2019).

Setiap pestisida nabati mempunyai keefektifan konsentrasi yang berbeda beda dalam mengendalikan hama. Jika konsentrasi yang diaplikasikannya rendah, maka tidak akan memberikan pengaruh yang signifikan pada hama sasaran, begitupun sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi akan menyebabkan toksisitas pada tanaman inang sehingga setiap pestisida nabati perlu mendapatkan konsentrasi yang tepat serta sesuai.

Seperti halnya pestisida nabati yang lain, pestisida nabati ekstrak daun kipahit mempunyai cara kerja sebagai racun kontak, antifeedan dan repelent. Hasil penelitian Widyastuti dkk, (2018) menyatakan bahwa ekstrak air daun kipahit pada konsentrasi 4 mg L^{-1} secara kontak pada serangga dapat menyebabkan toksisitas terhadap kutu putih serta pada pengujian repelensi, konsentrasi ekstrak air daun kipahit $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ dapat berfungsi sebagai repelent untuk kutu putih. Pemberian ekstrak daun kipahit pada konsentrasi 7% berpengaruh terhadap penghambatan daya makan wereng batang coklat sebesar 88,56%. (Mokodompit dkk, 2013) Dengan demikian, maka diharapkan pestisida nabati dari ekstrak daun kipahit dapat mengendalikan ulat bawang.

2.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Ekstrak daun kipahit berpengaruh dalam mengendalikan larva ulat bawang
2. Didapatkan konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan larva ulat bawang

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat percobaan

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi kampus II Mugarsari, berlangsung mulai bulan Oktober sampai November 2021.

3.2 Alat dan bahan percobaan

Alat yang digunakan dalam pembuatan pestisida nabati ekstrak daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) diantaranya adalah pisau, nampan, saringan, gelas ukur, blender, oven, botol, corong, pengaduk, kertas saring, *rotary evaporator*, toples, jaring, karet, kapas, timbangan analitik dan kertas.

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah daun kipahit, etanol 96%, aquades, perekat, madu, larva ulat bawang (*Spodoptera exigua*) dan daun bawang merah bebas pestisida.

3.3 Metode penelitian

Percobaan ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 plot. Adapun susunan perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- p0 : konsentrasi 0% (kontrol)
- p1 : konsentrasi 4,5% ekstrak daun kipahit
- p2 : konsentrasi 5,5% ekstrak daun kipahit
- p3 : konsentrasi 6,5% ekstrak daun kipahit
- p4 : konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit
- p5 : konsentrasi 8,5% ekstrak daun kipahit

Berdasarkan rancangan yang digunakan, maka dapat dikemukakan model linear dengan rumus :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan ke – j

μ = rata-rata umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- j

ε_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke – j ulangan ke – j

Dari model linier tersebut selanjutnya dilakukan pengujian analisis sidik ragam dengan menggunakan tabel ANOVA

Tabel 1. Daftar sidik ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 0.5
Perlakuan (k)	5	$\frac{\Sigma(Y_{ij})^2}{r} - FK$	$\frac{JKP}{DbP}$	$\frac{KTP}{KTG}$	2,77
Galat (g)	18	JKT-JKp	$\frac{JGK}{DbG}$		
Total (T)	23	$\Sigma(x_{ij})^2 - FK$			

Sumber: Gomez dan Gomez (2007)

Kaidah pengambilan keputusan didasarkan pada nilai F hitung yang dibandingkan dengan nilai F tabel (uji F) sebagai berikut :

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil Analisis	Analisis	Kesimpulan Percobaan
F hit \leq F 0,05	Tidak Berbeda Nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
F hit $>$ F 0,05	Berbeda Nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan

Jika hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut :

$$LSR = SSR (\alpha, dbg, p) \cdot S_x$$

Untuk mencari S_x dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

Keterangan :

LSR = *Least Significant Range*

SSR = *Studentized Significant Range*

KTG	= Kuadrat Tengah Galat
α	= Taraf Nyata
<i>dbg</i>	= Derajat Bebas Galat
<i>p</i>	= Range (Perlakuan)
Sx	= Simpangan baku rata rata perlakuan

3.4 Prosedur penelitian

3.4.1 Pembuatan ekstrak daun kipahit

Daun kipahit diperoleh dari Majalengka sebanyak 10 kg dicuci dan dikering anginkan dalam suhu ruang lalu dioven pada suhu 50°C selama 3 hari. Daun yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk, serbuk diayak menggunakan pengayak kasa, menghasilkan 1000 gram serbuk daun kipahit.

Metode yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak daun kipahit adalah metode maserasi (Dadang dan Prijono, 2008), maserasi dilakukan sebanyak 2 kali dengan perbandingan setiap kalinya 1:10 (w/v) selama 24 jam. Serbuk daun kipahit direndam dengan 10 L larutan etanol 96% selama 24 jam sambil sesekali di aduk lalu disaring dengan kertas saring (filtrat 1). Residu direndam lagi dengan 10 L etanol 96% selama 24 jam sambil sesekali diaduk lalu disaring (filtrat 2). Hasil saringan diuapkan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 50°C dan tekanan 240 mbar sehingga diperoleh ekstrak daun kipahit, ekstrak yang diperoleh disimpan dalam lemari es pada suhu 4°C (Firmansyah, Dadang dan Anwar, 2017).

3.4.2 Penyediaan ulat bawang

Indukan ulat bawang diperoleh dari Brebes Jawa Tengah diperbanyak di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang. ulat bawang dipelihara dalam toples plastik yang atasnya ditutup dengan kain tile. Larva diberi pakan daun kubis bunga yang bebas pestisida. Saat memasuki stadia pupa, toples dialasi dengan serbuk gergaji yang halus, selanjutnya dialasi kembali dengan kertas. Imago yang muncul dipindahkan ke dalam tempat rearing dan diberi pakan berupa madu dengan cara kapas yang telah dicelupkan dalam madu digantung didalam kotak rearing, tanaman kubis bunga disimpan kedalam kotak rearing agar imago

dapat hinggap dan menyimpan telurnya. Saat telur menetas, ulat bawang dipelihara sampai instar ke 3, setelah instar ke 3 ulat bawang dipanen lalu dijadikan sebagai objek percobaan (Rifai dkk, 2016).

3.4.3 Penyediaan pakan

Pakan ulat bawang pada saat percobaan menggunakan daun bawang merah yang bebas pestisida dan tidak terserang hama ataupun penyakit. Untuk memenuhi kebutuhan pakan, bawang merah ditanam di dalam *greenhouse*, saat berumur 2 minggu bawang merah dipindahkan ke luar ruangan. Setiap akan dilakukan pergantian pakan, daun bawang merah dipanen dan dicuci pada air yang mengalir. Pergantian pakan dilakukan setiap 24 jam selama 5 hari.

3.4.4 Pelaksanaan penelitian

Uji pendahuluan bertujuan untuk menentukan LC_{50} dilakukan dengan cara memberikan daun bawang merah yang sudah diberi perlakuan kedalam toples yang sudah berisi larva ulat bawang instar ke 3 (Yudiawati, 2019). Taraf konsentrasi uji pendahuluan diambil berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sapotro dkk, (2019) yaitu 0%, 3%, 6%, 9%, 12% dan 15%, pengamatan dilakukan setiap 24 jam, selama 5 hari.

Data yang didapat dari hasil pengamatan uji pendahuluan digunakan untuk menghitung nilai LC_{50} ekstrak daun kipahit dengan cara membandingkan banyaknya ulat bawang yang mati dengan jumlah ulat bawang yang diujikan dikali dengan 100%, lalu mencari garis regresi probit. Hasil LC_{50} tersebut digunakan untuk pengujian lanjutan pada ulat bawang, cara pengujian lanjutan menurut Sumampouw (2012) adalah dengan memotong daun sepanjang 5 cm dan ditimbang sebanyak 3 gram untuk setiap toples, daun dicelupkan ke dalam masing masing konsentrasi dengan volume tiap perlakuan sebanyak 100 ml dan dibiarkan selama 1 menit lalu dikering anginkan menggunakan kertas. Larva uji dipuaskan selama 5 jam, selanjutnya 10 ekor larva uji dimasukkan ke dalam masing-masing toples diikuti dengan memasukkan daun bawang merah yang telah diberi perlakuan, toples ditutup dengan kain tile dan diikat menggunakan karet. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam sekali selama 5 hari.

3.5 Parameter pengamatan

3.5.1 Pengamatan penunjang

a) Suhu dan kelembaban

Suhu dan kelembaban diukur menggunakan *Thermohygrometer* untuk mengetahui kondisi lingkungan yang dijadikan tempat pengujian ulat bawang.

b) Analisis GC-MS ekstrak daun kipahit

Analisis menggunakan uji GC-MS (Gas Kromatografi Masa Spektroskopis) digunakan untuk mengetahui dan mengukur jenis kandungan senyawa dalam suatu sampel baik secara kualitatif dan kuantitatif.

3.5.2 Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan pada setiap variabel dan datanya dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dilakukan. Adapun variabel pengamatan utama terdiri dari:

a) Mortalitas larva ulat bawang

Larva dari ulat bawang yang mati dihitung setiap 24 jam sekali, dibandingkan dengan jumlah hama yang ada selama 5 hari, lalu dinyatakan dalam bentuk persentase. Untuk menghitung persentasenya dihitung dengan menggunakan rumus Abbot (1925) dalam Hastuti, Rusbana dan Hidayatullah (2017) sebagai berikut:

$$P = \frac{r}{n} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = mortalitas larva

r = jumlah larva yang mati setelah perlakuan

n = jumlah seluruh larva yang dipelihara

Jika dalam waktu 5 hari tidak ditemukan kematian pada setiap perlakuan maka pestisida tersebut tidak efektif dan apabila dalam perlakuan kontrol terjadi kematian antara 5% sampai 20% dilakukan penghitungan menurut formula *Abbot* (WHO, 1975) dalam Fuadzy dan Hendri (2015) sebagai berikut :

$$P_t = \frac{P_o - P_c}{100 - P_c} \times 100\%$$

Keterangan:

Pt = persentase banyaknya larva yang mati setelah dikoreksi

Po = persentase banyaknya larva yang mati pada perlakuan

Pc = persentase banyaknya larva yang mati pada kontrol

b) Intensitas serangan larva ulat bawang

Pengamatan intensitas serangan bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi oleh larva ulat bawang setiap 24 jam setelah perlakuan. Sisa pakan yang tidak termakan setelah 24 jam ditimbang dengan timbangan analitik. Intensitas serangan dihitung dengan rumus :

$$I = \frac{bo - bt}{bo} \times 100 \%$$

Keterangan :

I = intensitas serangan

bo = bobot daun awal (gram)

bt = bobot daun setelah 24 jam (gram)

c) Penurunan aktivitas makan ulat bawang

Pengamatan dimulai dengan menimbang bobot pakan (daun bawang merah) yang habis dimakan larva ulat bawang. Variabel ini digunakan untuk mengetahui tingkat palatabilitas ulat bawang yang diamati berdasarkan tingkat penurunan persentase aktivitas makan yang dihitung dengan rumus (Pujiono, 1988 *dalam* Setiawan dan Supriyadi 2014) sebagai berikut:

$$P = 1 - \left(\frac{T}{C}\right) \times 100\%.$$

Keterangan :

P : Persentase penurunan aktivitas makan

T : bobot pakan yang dimakan dari perlakuan

C : Bobot pakan yang dimakan dari kontrol

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji pendahuluan

Berdasarkan hasil uji pendahuluan (Lampiran 5), diketahui bahwa nilai LC₅₀ ekstrak daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) dalam penelitian ini adalah 4,5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun kipahit pada konsentrasi 4,5% sudah dapat menyebabkan kematian larva ulat bawang (*Spodoptera exigua*) sebanyak 50% dari jumlah larva ulat bawang yang diujikan. Dengan demikian maka konsentrasi ekstrak daun kipahit 4,5% dijadikan sebagai acuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun kipahit pada uji lanjutan. Konsentrasi yang digunakan untuk uji lanjutan yaitu konsentrasi dengan interval 1% dengan jumlah perlakuan 6 dan diulang sebanyak 4 kali ulangan.

4.2 Pengamatan penunjang

4.2.1 Suhu dan kelembaban udara

Menurut Surya dkk, (2019) faktor lingkungan lebih banyak berpengaruh terhadap larva ulat bawang dibanding hewan lainnya, faktor tersebut meliputi suhu dan kelembaban. Larva ulat bawang memiliki kisaran suhu tertentu agar dapat bertahan hidup, diluar kisaran suhu tersebut maka kehidupannya akan tertekan, pengaruh suhu akan terlihat jelas pada proses fisiologi larva ulat bawang, pada umumnya kisaran suhu yang efektif untuk larva ulat bawang pada suhu minimum 15°C dan suhu maksimum 45°C. Berdasarkan hasil pengamatan selama percobaan, suhu harian di tempat percobaan antara 27°C sampai 27,7°C, dan kelembaban udara ruangan yaitu berkisar antara 66% hingga 67%. Supartha dkk, (2018) menyatakan bahwa suhu optimum untuk perkembangan ulat bawang yaitu sekitar 28°C dengan kelembaban sekitar 70%, meskipun suhu dan kelembaban ruangan pada saat percobaan tidak mencapai optimum tetapi ulat bawang masih bisa melaksanakan kelangsungan hidupnya. Hal ini karena serangga adalah organisme poikilothermic (berdarah dingin) yang artinya suhu tubuh serangga sama dengan lingkungan (Deka dkk, 2009). Menurut Hartono (2019) suhu rata rata untuk tanaman bawang merah adalah 25°C sampai 32°C, sedangkan

kelembaban optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah adalah 50% sampai 70%.

4.2.2 Hasil analisis uji GC-MS (*Gas Chromatography – Massa Spectroscopy*)

Analisis kandungan senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak etanol daun kipahit dilakukan dengan menggunakan metode analisis GC-MS. Kromatografi hasil analisis sampel ekstrak daun kipahit terdapat pada (Lampiran 4), senyawa yang terdeteksi mempunyai luas area yang berbeda dan waktu retensi yang berbeda beda. Beberapa senyawa aktif yang kandungannya cukup tinggi dan berpotensi mengendalikan larva ulat bawang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis GC-MS (*Gas Chromatography and Massa Spectroscopy*) dari ekstrak daun kipahit

No	Ret. Time	Area	% area	Nama	kemiripan
1	14.353	2742872	0.82	<i>Caryophyllene oxide</i>	92
2	24.389	4193276	1.26	<i>9,12,15-Octadecatrien-1 -ol</i>	96
3	23.697	32572851	9.76	<i>Phytol</i>	96

Sumber : Laboratorium Pusat Penelitian Biologi *Indonesia Culture Collection*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (2021)

Hasil analisis menunjukkan 3 jenis bahan aktif yang terdapat pada ekstrak daun kipahit yang dapat mengendalikan hama ulat bawang diantaranya yaitu senyawa golongan terpenoid dan phenol,

Salah satu kelompok senyawa terpenoid adalah senyawa seskuiterpen, senyawa sesquiterpen adalah *Caryophyllene*, di alam senyawa ini ditemukan dalam beberapa tipe, salah satunya yaitu *caryophyllene oxcide* (Cepeda, Lisangan dan Silamba, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Alkandahri dan Subarnas (2017) menyimpulkan bahwa hasil analisis pada daun kipahit terdapat 10 komponen termasuk dalam golongan seskuiterpenoid, yaitu *caryophyllene* dengan nomor puncak sebesar 27,76%. Sarma dan Jong (2010) *dalam* Barita, Sumiartha dan Sritamin (2018) menyatakan bahwa ekstrak daun kipahit mengandung senyawa dari golongan terpenoid yaitu sesquiterpen yang bersifat racun bagi serangga lalu Arneti dan Santoni (2006) menyatakan senyawa dari ekstrak daun kipahit tersebut

yang masuk ke dalam tubuh serangga dapat menyebabkan racun yang bersifat kontak atau racun perut, selain itu keberadaan ekstrak daun kipahit pada permukaan tanaman akan menimbulkan efek penghambatan makan pada serangga. Menurut Chaubey (2012) senyawa ini tidak hanya mampu menolak, tetapi juga bersifat lethal terhadap serangga *Tribolium castaneum* Herbst bahkan pada konsentrasi yang rendah.

9,12,15-Octadecatrien-1-ol termasuk ke dalam kelompok senyawa fenol, senyawa fenol adalah metabolit sekunder bioaktif yang terdistribusi secara luas ditanaman terutama disintesis oleh asam sikamat, pentosa dan jalur fenilpropanoid, secara struktural senyawa fenol memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan dapat bervariasi dari molekul sederhana hingga polimer kompleks, subkelompok dari asam fenolik diantaranya yaitu flavonoid dan tanin (Diniyah dan Lee, 2020). Menurut Amanatie dan Sulistyowati (2015) kandungan kimia daun kipahit yang diduga yaitu seskuiterpen dan lakton, fenol bekerja sebagai munculnya efek toksik.

Kandungan lain yang ada dalam ekstrak daun kipahit adalah senyawa phytol merupakan senyawa penghasil aroma golongan terpena diduga memiliki aktivitas antifeedant karena merupakan senyawa penyusun dalam daun pangi (Mahardika, Puspawati dan Widihati, 2014). Hasil penelitian Hosozwa (1974) dalam Mahardika dkk, (2014) menyimpulkan bahwa tumbuhan *Callicarpa japonica* juga memiliki aktivitas antifeedant yang dipengaruhi oleh senyawa phytol.

4.3 Pengamatan utama

4.3.1 Mortalitas ulat bawang

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 6) pemberian ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap mortalitas ulat bawang pada hari ke 2 sampai hari ke 5 setelah perlakuan.

Tabel 4. Rata – rata persentase mortalitas ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

Perlakuan	Persentase mortalitas ulat bawang				
	Hari ke-				
	1	2	3	4	5
0% ekstrak daun kipahit (kontrol)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	2,50 a	2,50 a
4,5% ekstrak daun kipahit	7,50 a	15,00 b	35,00 b	47,50 b	70,00 b
5,5% ekstrak daun kipahit	5,00 a	17,50 bc	35,00 b	60,00 b	82,50 b
6,5% ekstrak daun kipahit	10,00 a	22,50 bc	32,50 b	57,50 b	75,00 b
7,5% ekstrak daun kipahit	10,00 a	27,50 c	45,00 b	60,00 b	82,50 b
8,5% ekstrak daun kipahit	10,00 a	22,50 bc	45,00 b	65,00 b	87,50 b

Keterangan: Angka yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada hari ke 1 setelah perlakuan ekstrak daun kipahit tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase mortalitas ulat bawang, selanjutnya pada hari ke 2 pengaruh ekstrak daun kipahit mulai dapat dilihat dengan berbedanya mortalitas ulat bawang yang diberi perlakuan ekstrak daun kipahit dengan kontrol. Mortalitas ulat bawang tertinggi terjadi pada perlakuan ekstrak daun kipahit dengan konsentrasi 7,5%, tetapi tidak berbeda dengan pemberian ekstrak daun kipahit pada konsentrasi 5,5%, 6,5% dan 8,5%.

Pada hari ke 3 perlakuan konsentrasi ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap persentase mortalitas ulat bawang, perlakuan dengan pemberian ekstrak daun kipahit berbeda dengan kontrol, demikian juga pada hari ke 4 dan hari ke 5. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa suatu pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan pestisida nabati tersebut mengakibatkan kematian lebih dari 80%.

Gejala infeksi aplikasi pestisida nabati ekstrak daun kipahit di tandai dengan mobilitas larva yang mulai melambat dan nafsu makan yang berkurang, berkurangnya nafsu makan terlihat dengan sedikitnya kerusakan pada daun akibat

gigitan ulat bawang. Perubahan warna tubuh juga terjadi pada beberapa larva yang diduga mengalami infeksi, yaitu warna tubuh berubah menjadi menguning, lalu larva ulat bawang mati, setelah larva mati beberapa jam kemudian tubuhnya berubah menjadi coklat dan mengeluarkan bau busuk tercium dari jarak yang dekat. Selain itu larva yang diberi perlakuan ekstrak daun kipahit ukurannya menjadi lebih kecil dari hari ke hari, dan tidak terjadi pertumbuhan ataupun perkembangan, hal tersebut terjadi akibat dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun kipahit. menurut Afifah dkk, (2015) senyawa ekstrak daun kipahit juga menghambat perkembangan tubuh larva ulat bawang secara tidak langsung, menyebabkan larva tidak dapat menjadi dewasa, senyawa ekstrak daun kipahit dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan pergantian kulit, gangguan jaringan dan sel larva ulat bawang. Cara kerja dari senyawa ini adalah mengganggu kerja sistem endokrin serta mengganggu hormon tubuh serangga (Mordue (Luntz) dan Nisbet, 2000 dalam Susanti, Widyastuti dan Sulisty, 2015)

Kematian larva ulat bawang diduga akibat dari bahan aktif yang terkandung pada ekstrak daun kipahit. Ekstrak daun kipahit berperan sebagai penghambat aktivitas makan (*antifeedant*) bekerja dengan cara merangsang syaraf penolak makan yang spesifik berupa reseptor kimia (chemoreseptor) yang terdapat pada bagian mulut. Reseptor kimia tersebut bekerja bersama reseptor kimia lainnya, dan menyebabkan gangguan persepsi rangsangan untuk makan (mordue dkk, 1998 dalam Susanti dkk, 2015) hasil uji GC-MS menunjukkan bahwa senyawa yang bersifat sebagai antimakan adalah senyawa phytol dan fenol, Menurut Budianti dan Tukiran (2012) Senyawa yang bersifat sebagai antimakan sebagian besar ditemukan pada golongan metabolit sekunder alkaloid, flavonoid dan tanin.

Selain itu ekstrak daun kipahit juga menghambat saluran pernafasan dengan mekanisme kerja dari senyawa toksik yang berasal dari ekstrak daun kipahit bekerja dengan cara masuk ke dalam tubuh larva melalui kontak fisik antara tubuh larva dengan senyawa toksik yang menempel pada pakan dan masuk melalui saluran pernafasan (Kartina dkk, 2019). Hasil uji fitokimia yang dilakukan oleh Amanatie dan Sulistyowati (2015) menyatakan bahwa ekstrak daun kipahit positif

mengandung flavonoid, alkaloid dan tanin, hasil uji GC-MS menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung pada ekstrak daun kipahit salah satunya yaitu *Caryophyllene*. Menurut Harborne (1987) dalam Wijaya dkk, (2018) senyawa bioaktif seperti seskuiterpenoid merupakan bahan aktif yang bersifat toksik bagi serangga, selain itu menurut Cestari dkk, (2004) senyawa seskuiterpenoid dan flavonoid mampu masuk kedalam membran lipid bilayer yang mengakibatkan fluiditas membran dan permeabilitas sel otot meningkat. Kondisi ini akan melemahkan gerakan serangga dan berakhir dengan kematian.

Caryophyllene termasuk kedalam golongan senyawa seskuiterpenoid, menurut Untung (1996) dan Hadi (2008) dalam Febrianti dan Rahayu (2012) menyatakan bahwa seskuiterpenoid merupakan senyawa bioaktif yang mampu merusak sistem syaraf pada serangga. Masuknya senyawa tersebut diketahui dapat menghambat bekerjanya enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan mortalitas pada rayap. Enzim asetilkolinesterase berfungsi untuk memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin. Terhambatnya kerja dari enzim Asetilkolinesterase menyebabkan terjadinya penumpukan asetilkolin, sehingga terjadi kekacauan pada sistem penghantar impuls ke otot. Hal tersebut menyebabkan otot kejang, terjadi kelumpuhan dan berakhir dengan kematian. Kemungkinan seskuiterpenoid yang terkandung dalam ekstrak daun kipahit juga dapat menyebabkan mortalitas pada ulat bawang.

Nugroho (2008); Sinaga (2009) dalam Permana, Moerfiah dan Triastinurmiatiningsih, (2018) menyatakan bahwa senyawa golongan flavonoid juga dapat mengiritasi kulit dan menghambat transportasi asam amino leusin. Diduga senyawa flavonoid menghambat leusin yang berperan dalam proses pembentukan asetil koA pada siklus Krebs. Leusin merupakan asam amino katogenik yang hanya dapat masuk ke intermediet asetil koA atau asetilkolin koA. Pada saat proses ini terhambat asetil koA tidak dapat menambah fragmennya pada oksaloasetat dan akibatnya siklus krebs terganggu dan tidak dapat menghasilkan ATP. Kemudian Rosyidah (2007) menyatakan bahwa senyawa flavonoid dapat menimbulkan kelemahan pada saraf serta kerusakan spirakel yang mengakibatkan serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Sasmilati, Pratiwi dan

Saktiansyah (2016) juga menyatakan bahwa flavonoid diduga mengganggu metabolisme energi dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron, adanya hambatan pada sistem pengangkutan elektron akan menghalangi produksi ATP dan menyebabkan penurunan pemakaian oksigen oleh mitokondria. Selain bekerja sebagai racun pernafasan, flavonoid juga dapat bekerja sebagai racun perut (Sinaga, 2009 *dalam* Permana dkk, 2018),

Selain dari pestisida nabati, kematian larva juga diakibatkan oleh sifat kanibalisme larva, dengan keadaan tubuh yang sudah tidak lengkap, dimana tubuh terbagi menjadi 2 ataupun hanya ditemukan setengah tubuh dari larva ulat bawang. sifat kanibalisme merupakan sifat serangga yang memakan individu sejenis yang lemah atau sakit. Sifat kanibal larva ulat bawang terjadi pada kondisi yang sulit yaitu ketika nafsu makan larva yang tinggi namun tidak diimbangi dengan nutrisi pada pakan yang ada atau adanya kandungan senyawa racun pada pakan. Sifat kanibalisme berfungsi untuk mempertahankan prinsip efisiensi dan konversi tinggi, serta berperan dalam pengaturan homeostatik (keseimbangan kehidupan). Sifat kanibalisme juga dimiliki oleh hama ulat penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera*) yang merupakan satu famili Noctuidae dengan ulat bawang (Nasrial, 2017).

4.3.2 Intensitas serangan ulat bawang

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 7) pemberian ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap intensitas serangan ulat bawang, angka rata rata intensitas serangan ulat bawang dapat dilihat pada Tabel 5.

Perilaku makan yang terjadi antara ulat bawang pada perlakuan kontrol dan perlakuan ekstrak daun kipahit memberikan perilaku makan yang berbeda dimana pada perlakuan kontrol ulat hanya memakan bagian endodermisnya saja, tetapi pada perlakuan ekstrak daun kipahit ulat bawang memakan daun sampai pada bagian epidermisnya dengan jumlah yang sangat sedikit. Dilihat dari kotoran yang dikeluarkan oleh ulat bawang, kotoran pada ulat bawang yang beri perlakuan ekstrak daun kipahit terlihat lebih terang atau kuning, tidak berbentuk dan lebih cair serta jumlahnya sangat jauh berbeda dengan kotoran ulat bawang pada

kontrol, sementara kotoran ulat bawang pada perlakuan kontrol terlihat lebih berbentuk seperti bulat dan warnanya lebih gelap kehitam hitaman.

Tabel 5. Rata- rata intensitas serangan ulat bawang (*Spodoptera exigua*)
Persentase intensitas serangan ulat bawang

Perlakuan	Hari ke-				
	1	2	3	4	5
0% ekstrak daun kipahit	61.25 b	53.85 c	54.91 c	50.79 c	47.70 c
4,5% ekstrak daun kipahit	22.17 a	19.69 ab	20.94 b	20.22 b	18.52 b
5,5% ekstrak daun kipahit	21.67 a	20.97 b	20.59 ab	20.03 b	17.84 b
6,5% ekstrak daun kipahit	22.17 a	19.86 ab	17.97ab	16.23 ab	14.10 ab
7,5% ekstrak daun kipahit	21.56 a	14.88 a	15.61 a	15.33 a	13.37 a
8,5% ekstrak daun kipahit	22.28 a	21.46 b	15.43 a	14.36 a	13.11 a

Keterangan:Angka yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pada hari ke 1 sampai dengan hari ke 5 konsentrasi ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap intensitas serangan ulat bawang, perlakuan dengan pemberian ekstrak daun kipahit berbeda dengan kontrol.

Pada hari ke 1 semua perlakuan ekstrak daun kipahit tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap intensitas serangan ulat bawang, Kemungkinan hal itu terjadi akibat sifat dari pestisida nabati yang mudah menguap seperti senyawa fenol. Dengan sifat tersebut ekstrak daun kipahit pada daun tidak dapat bertahan lama sehingga menyebabkan daun dapat di makan oleh ulat.

Selanjutnya pada hari ke 2 intensitas serangan terendah terjadi pada konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit, berbeda dengan konsentrasi 5,5% dan 8,5% ekstrak daun kipahit, namun tidak berbeda dengan konsentrasi 4,5% dan 6,5% ekstrak daun kipahit.

Pada hari ke 3 intensitas serangan terendah terjadi pada konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit yang berbeda dengan konsentrasi 4,5% ekstrak daun kipahit, namun tidak berbeda dengan konsentrasi 5,5%, 6,5% dan 8,5% ekstrak daun kipahit. Pada hari ke 4 dan hari ke 5 intensitas serangan terendah terjadi pada

konsentrasi 7,5% yang berbeda dengan 4,5% dan 5,5% ekstrak daun kipahit. namun tidak berbeda dengan konsentrasi 6,5% dan 8,5% ekstrak daun kipahit.

Intensitas serangan yang tertinggi pada setiap pengamatan terjadi pada perlakuan konsentrasi 0% ekstrak daun kipahit atau kontrol, hal ini disebabkan karena tidak adanya aplikasi insektisida nabati sehingga ulat bawang tetap aktif menyerang pakan.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kipahit pada daun bawang merah mampu menekan persentase intensitas serangan ulat bawang setiap harinya, terlihat pada Tabel 5 semakin bertambahnya hari intensitas serangan yang terjadi semakin menurun, intensitas serangan yang menurun juga dapat diindikasikan adanya penurunan aktivitas makan dan gangguan sistem pencernaan pada tubuh. Penurunan intensitas serangan tersebut diakibatkan dari konsentrasi yang diberikan dan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun kipahit, sejalan dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) yang menyatakan perbedaan konsentrasi dan jenis senyawa dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penghambatan aktivitas makan ulat bawang.

Secara visual terlihat makanan yang dikonsumsi larva semakin sedikit, hal ini karena kandungan senyawa pada konsentrasi tersebut membuat hama tidak menyukai makanannya karena rasa yang pahit dan bau yang menyengat. Begitu pula dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) serangga mampu mengenali senyawa kimia pada makanannya walaupun dalam jumlah yang kecil sehingga serangga menolak makan. Serangga akan menghadapi 2 hal untuk memulai aktivitas makannya, yaitu pertama adanya rangsangan untuk inisiasi aktivitas makan (*Feeding stimulant*) kedua pendeteksian kehadiran senyawa senyawa asing (*foreign compound*) yang dapat menghambat aktivitas makan sehingga dapat memperpendek bahkan menghentikan aktivitas makan.

Ekstrak daun kipahit bersifat antimakan (*antifeedant*) sehingga asupan makan pada ulat menjadi berkurang karena tidak memakan pakan yang telah disediakan, akibatnya tubuh serangga tidak melakukan aktivitas makan secara normal. Aktivitas makan yang terganggu menyebabkan sebagian atau seluruh nutrisi yang diperlukan serangga tidak terpenuhi (Dono dan Susanerwinur 2013)

sejalan dengan hasil penelitian Arneti dan Santoni (2006), yang menyatakan bahwa ekstrak daun kipahit selain sebagai insektisida juga bersifat antimakan. Aktivitas antimakan terjadi karena adanya kandungan senyawa penghambat makan yang menutup atau mengacau sinyal-sinyal rangsangan makan yang terdapat pada makanan, kelompok antimakan dapat mencegah larva ulat bawang memakan tanaman yang telah disediakan. Senyawa antimakan didefinisikan sebagai zat yang apabila diujikan pada serangga akan menghentikan aktivitas makan secara permanen atau sementara tergantung potensi zat tersebut (Reddy dkk, 2009 dalam Septian, Isnawati dan Ratnasari, 2013). Kemudian Yenie dkk, (2013) menyatakan bahwa kehadiran senyawa senyawa yang belum dikenal dapat mengakibatkan penolakan makan pada serangga.

Hasil analisis GC-MS ekstrak daun kipahit mengandung senyawa phytol dan senyawa fenol (*9,12,15-Octadecatrien-1-ol*), menurut Andayanie, Nuriana dan Ernawati, (2019) senyawa phytol diduga memiliki aktivitas menghambat makan karena mempunyai senyawa yang dominan dalam daun pangi, senyawa yang mengakibatkan penolakan aktivitas makan disebut *feeding deterrent*, sehingga diduga senyawa phytol pada ekstrak daun kipahit juga bersifat antimakan pada larva ulat bawang.

Senyawa golongan fenol diantaranya yaitu flavonoid dan tanin, hasil skrining uji fitokimia yang dilakukan oleh Amanati dan Sulistyowati (2015) menyatakan bahwa ekstrak daun kipahit positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Menurut Susanti dkk, (2015) metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun kipahit berupa flavonoid dan tanin berperan sebagai antimakan, lalu Mokodompit dkk, (2013) menyatakan bahwa flavonoid dan alkaloid merupakan senyawa yang dapat bertindak sebagai *Stomach poisoning* atau racun perut, sehingga apabila senyawa alkaloid dan flavonoid masuk kedalam tubuh serangga maka alat pencernaannya akan terganggu, senyawa tersebut juga mampu menghambat reseptor perasa pada daerah mulut serangga. Flavonoid termasuk kedalam golongan fenolik yang berperan sebagai racun penghambat metabolisme dan sistem syaraf yang bekerja secara perlahan, larva ulat bawang yang mati karena kelaparan akibat kelumpuhan pada alat mulutnya

(Siregar, Diana dan Amalia 2005), menurut Wijaya dkk, (2018) flavonoid yang terkandung dalam tumbuhan dapat bersifat menghambat makan serangga, Rosyidah, (2007) juga menyatakan bahwa senyawa flavonoid merupakan senyawa aktif yang memiliki aktivitas penghambat makan terhadap berbagai jenis hama. Marhani, (2018) menjelaskan bahwa Alkaloid adalah senyawa sekunder yang jika diaplikasikan ke jasad sasaran (hama) salah satunya dapat mempengaruhi keseimbangan hormon, perilaku dan mengurangi nafsu makan.

menurut Yunita Suprpti dan Hidayat, (2009) tanin memiliki rasa yang pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada hewan uji kemudian Ridwan dkk (2010) menyatakan bahwa tanin adalah senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein, tanin tidak dapat dicerna lambung dan mempunyai daya ikat dengan protein, karbohidrat, vitamin dan mineral, mekanisme kerja dari tanin berhubungan dengan kemampuan menginaktifkan adenosine, enzim dan protein sel, selain itu tanin juga mampu merusak membran sel (Wicaksono dkk, 2019) selanjutnya Thamrin dkk, (2013) menyatakan bahwa tanin yang merupakan senyawa polifenol dapat mengganggu aktivitas enzim pencernaan dalam serangga yang dapat mengakibatkan diare.

4.3.3 Penurunan aktivitas makan

Berdasarkan hasil analisis statistik (Lampiran 8) pemberian ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap penurunan aktivitas makan ulat bawang pada hari ke 1 sampai dengan hari ke 5.

Tabel 6. Rata-rata persentase penurunan aktivitas makan ulat bawang

Perlakuan	Hari ke-				
	1	2	3	4	5
0% ekstrak daun kipahit	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
4,5% ekstrak daun kipahit	63.82b	62.49b	61.48b	60.01b	61.32b
5,5% ekstrak daun kipahit	64.71b	59.68b	62.30b	60.49b	62.39b
6,5% ekstrak daun kipahit	63.64b	62.11b	66.95b	67.83bc	70.18bc
7,5% ekstrak daun kipahit	64.65b	71.64b	71.52b	69.89c	71.97c
8,5% ekstrak daun kipahit	63.50b	59.78b	71.76b	71.52c	72.48c

Keterangan: angka yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa pada hari ke 1 sampai hari ke 3 perlakuan konsentrasi ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap penurunan aktivitas makan ulat bawang, perlakuan dengan pemberian ekstrak daun kipahit berbeda dengan kontrol.

Pada hari ke 4 dan ke 5 penurunan aktivitas makan tertinggi terjadi pada konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit yang tidak berbeda dengan konsentrasi 6,5% dan 8,5% ekstrak daun kipahit, namun berbeda dengan konsentrasi 4,5% dan 5,5% ekstrak daun kipahit.

Hal ini terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kipahit, penurunan aktivitas makan pada ulat bawang semakin besar, meningkatnya penurunan aktivitas makan tersebut akibat dari ulat bawang tidak dapat mengenali makanannya akibat rasa yang pahit.

Rasa yang pahit tersebut merupakan salah satu bentuk senyawa aktif dari metabolit sekunder yang bersifat sebagai antifeedant diperkuat dengan pernyataan Yunita dkk, (2009) yang menyatakan bahwa tanin memiliki rasa yang pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada serangga. Pola makan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dari ulat bawang, Permana dkk, (2018) menyatakan bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kipahit dapat mempengaruhi laju dan pola makan ulat bawang sehingga terjadi selisih terhadap pertambahan ukuran tubuh larva. Selain itu penurunan aktivitas makan terjadi akibat dari peningkatan mortalitas larva ulat bawang yang terjadi setiap harinya, dengan meningkatnya jumlah larva yang mati maka menyebabkan pakan menjadi banyak tersisa karena jumlah konsumen pada setiap perlakuan yang terus berkurang.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun kipahit berpengaruh dalam mengendalikan larva ulat bawang (*spodoptera exigua*).
2. Konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit efektif untuk mengendalikan larva ulat bawang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian, bahwa konsentrasi 7,5% ekstrak daun kipahit paling efektif dalam mengendalikan larva ulat bawang maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lapangan terkait efikasi pestisida nabati dari ekstrak daun kipahit untuk mengendalikan larva ulat bawang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., A. Laksanawati, T.A. Soetiarso, dan A. Hidayat. 2001. Persepsi petani terhadap status dan prospek penggunaan SeMNPV pada usahatani bawang merah. *Jurnal Hortikultura*. 11(1): 58-70.
- Afifah, F., Y.S. Rahayu, dan U. Faizah. 2015. Efektifitas kombinasi filtrat daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan filtrat daun paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai pestisida nabati hama walang sangit (*Leptocorisa oratus*) pada tanaman padi. *Lentera Bio*. 4(1): 25-31.
- Alkandahri, M. Y dan A. Subarnas. 2017. kandungan senyawa kimia dan aktivitas farmakologi ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) sebagai anti malaria. *Farmaka*. 15 (3).
- Amanatie dan E. Sulistyowati. 2015. Structure elucidation of the leaf of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray. *Jurnal Sains dan Matematika*. 23 (4): 101-106
- Andayanie, W. R., W. Nuriana. N. Ernawati. 2019. Perlindungan Tanaman dengan Insektisida dan Antiviral Nabati. CV Budi Utama.
- Arneti dan A. Santoni. 2006. Isolasi senyawa bioaktif ekstrak daun bunga paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) dari lokasi tempat tumbuh yang berbeda dan pengaruhnya terhadap hama *pluttela xylostella* Linn. dan parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. Padang. Fakultas Pertanian Unand padang.
- Azwana, N., S. Mardiana, dan R.R. Zannah. 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*. 5 (2) : 131-141.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Hortikultura 2020.
- Baharuddin. 2015. Penggunaan pestisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman pangan, Industri dan hortikultura. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. 2017. Pengendalian hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) pada bawang merah. <https://jabar.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-teknologi/611-pengend-hama-ulat-bawang>.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah. 2014. Pestisida nabati, pembuatan dan manfaat. <http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi-mainmenu-47-47/teknologi/332-pestisida-nabati-pembuatan-dan-manfaat13>
- Barita, E. B. B., I. K. Sumiartha dan M. Sritamin. 2018. Uji efektivitas beberapa jenis ekstrak daun tanaman terhadap populasi hama ulat krop kubis

Crocidolomia pavonana F. (Lepidoptera: Pyralidae) di Lapang. E- jurnal Agroekoteknologi Tropika. 7 (4).

- Basuki, R.S. 2009. Pengetahuan petani dan keefektifan penggunaan insektisida oleh petani dalam pengendalian ulat *Spodoptera exigua* Hubn. pada tanaman bawang merah di Brebes dan Cirebon. Jurnal Hortikultura. Balai Penelitian Tanaman Sayur. 19(4): 459-474.
- Budianti, F. dan Tukiran. 2012. Bioinsektisida dari tumbuhan bakau merah (*Rhizophora stylosa*. Griff) (Rhizoporaceae). Unesa Journal of Chemistry. 1 (1)
- Capinera, J.L.2017. Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner) (nsecta: Lepidoptera:Noctuidae). IFAS Extension. 1 (1) : 1-4
- Cepeda, G. N., M. M. Lisangan dan I. Silamba. 2020. Kandungan senyawa fenolik dan terpenoid ekstrak etilasetat daun *drimys piperita*. Agritechnology. 3 (1).
- Cestari I.M., S. J. Sarti, C.M. waib dan Jr. A.C. Branco. 2004. Evaluation of the potential insecticide activity of *Tagetes minuta* (Asteraceae) essential oil against the head lice *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). Neotrop. Entomol. 33(6): 805–807.
- Chaubey, M. K. 2012. Acute, lethal and synergistic effects of somes terpenes against *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera : Tenebrionidae). Ecologia balcanica. 4(1), 53-62.
- Da Gama, R.M., M. Guimaraes, L.C.D. Abreu and J.A. Junior. 2014. Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanol extract of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray dry flower. Asian pacific journal of tropical Biomedicine. 4 (9) : 740-742.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati. Diterbitkan oleh Departemen Proteksi Tanaman Fakultas pertanian Institut Pertanian Bogor. ISBN: 978-979-25-3571-6.
- Dadang. 2006. Workshop hama dan penyakit tanaman jarak (*Jatropha curcas* Linn.): potensi kerusakan dan teknik pengendaliannya.
- Darwiati, W. 2009. Uji efikasi ekstrak tanaman suren (*Toona sinensis* Merr) sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama daun (*Eurema* spp. dan *Spodoptera litura* F.). Thesis. Institut Pertanian Bogor.
- Deka, S., K. Byjesh, U. Kumar, and R. Choundhary. 2009. Climate change and impacts on crop pests- a critique. Proceedings : impact of climate change on agriculture.
- Diniyah, N dan S.H. Lee. 2020. Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang - kacang. Jurnal Agroteknologi. 14 (1).

- Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2020. Ulat bawang. <http://ditlin.hortikultura.pertanian.go.id>
- Dono, D dan Susanerwinur. Toksisitas dan Anti oviposisi ekstrak metanol kulit biji jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) terhadap *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae). Bionatura- Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik. 15 (2) : 79-82.
- Febrianti, N dan D. Rahayu. 2012. Aktivitas Insektisidal ekstrak etanol daun kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) terhadap wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Firdaus, H.H. 2019. Pengembangan metode *rearing* dengan pakan buatan (*Artificial diet*) berbahan dasar tepung kedelai bagi perkembangan *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Firmansyah, E., Dadang dan R. Anwar. 2017. Aktivitas insektisida ekstrak *Tithonia diversifolia* (HEMSL.) a. Gray (Asteraceae) terhadap ulat daun kubis *Plutella xyostella* (L.) (Lepidoptera: Hponomeutidae). J. HPT Tropika 17(2).
- Fuadzy, H dan J. Hendri. 2017. Indeks entomologi dan kerentanan larva *Aedes aegypti* terhadap hemefos di kelurahan karsamenak kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya.7(2): 57-64.
- Gomez , K.A dan A.A. Gomez. 2007. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia. Press. Jakarta.
- Hariani, N., I. Ahmad dan R. Rahayu. 2011. Efisiensi makan *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) pada bawang daun sawi hijau dan seledri di Laboratorium. Jurnal Natur Indonesia. Universitas Mulawarman. 14(1): 86-89
- Hartono, T.S. 2019. Syarat tumbuh tanaman bawang merah. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/82772/SYARAT-TUMBUH-TANAMAN-BAWANG-MERAH>.
- Hastuti, D., T.B. Rusbana dan D.N. Hidayatullah.2017. Pengaruh lama penyimpanan jamur *Metharizium anisopliae* terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) di Laboratorium. Jurnal Agroekoteknologi. 9(1): 17-27.
- Hendra, W., D. Salbiah dan A. Sutikno. 2013. Penggunaan Ekstrak Daun paitan (*Tithonia diversifolia* Grey) untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). laporan Penelitian. Universitas Riau.
- Herawati, N. 2012. Dengan feromon exi kita kendalikan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua hubner*) pada bawang merah.

- Herdianto, Y., Yunus dan B. Nasir. 2019. Dosis Efektifitas umbi gadung (*Discorea hispida* Dennst) terhadap *Spodoptera exigua* Hubner. pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). e-J Agrotekbis. 7 (3): 306 – 312.
- Irfan, M. 2016. Uji pestisida nabati terhadap hama dan penyakit tanaman. Jurnal Agroteknologi. 6 (2) : 39-45.
- Kartina., Shulkipli. Mardhiana dan S. Egra. 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
- Mahardika, I. B. P., N.M. Puspawati dan I. A. G. Widihati. 2014. Identifikasi senyawa aktif *antifeedant* dari ekstrak daun pangi (*Pangium* Sp.) dan uji aktivitasnya terhadap ulat kubis (*Plutella xylostella*). Jurnal Kimia. 8(2). 213-219.
- Marhani .2018. Frekuensi dan intensitas serangan hama dengan berbagai pestisida nabati terhadap hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.). Zira'ah. 43 (2) : 123-132.
- Marsadi, D., I.W. Supartha, A.A.A.A.S. Sunari. 2017. Invasi dan tingkat serangan ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubner) pada dua kultivar tanaman bawang merah di Desa Songan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 6 (5): 2301-6515.
- Mkenda, P.A., K. Mtei, and P. Ndakidemi.2014. pesticidal efficacy of *Tephrosia vogelli* and *Tithonia diversifolia* againts field insect pests of common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) within african farming communities. African journal of applied agricultueal sciences and technologies. 2. 9-26.
- Moekasan T.K., L. Prabaningrum, W. Setiawati, M. Prathama dan A. Rahayu. 2016. Pengelolaan tanaman terpadu bawang merah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian. Bogor.
- Moekasan, T. K. 2012. Ambang pengendalian ulat bawang (*Spodoptera exigua*) pada budidaya bawang merah berdasarkan hasil tangkapan ngegat jantan menggunakan feromonoid seks, feromon exi. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Mokodompit T.A., R. Koneri, P. Siahaan dan A. M. Tangapo. 2013. Uji ekstrak daun *Tithonia diversifolia* sebagai penghambat daya makan *Nilaparvata lugens* Stal. Pada *Oryza sativa* L. Jurnal Bios Logos 3(2).
- Naibaho, A. 2019. Pengaruh lama fermentasi pupuk organik cair kombinasi kipahit, daun kelor dan jerami padi terhadap kandungan nitrogen dan kalium. Skripsi. Pendidikan Biologi, FMIPA. Universitas Sanata Dharma.

- Nasrial, R. 2017. Kepadatan populasi ulat penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera* Hubner) pada tanaman jagung di Desa Padang Tinggi Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman. Thesis. STKIP PGRI Sumatera.
- Nengsih, R dan L.B. Utami. 2019. Pengendalian ulat grayak bawang merah (*S. exigua*) menggunakan ekstrak metanol 70% daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak etanol 70% umbi gadung (*Dioscorea hispida*). Jurnal Ilmu Alam dan Teknologi Terapan. 1(1).
- Novizan.2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nugraha M. A., N. Rochman dan Y. Mulyaningsih. 2016. Daya *Repellent* ekstrak daun saliera (*Lantana camara* L) dan Daun Kipahit (*tithonia diversifolia* [Hemsley] A. Gray) pata Hama Gudang *Callosobruchus maculatus* F. Jurnal Pertanian. 7 (2)
- Nurpadilah. 2019. Pengaruh Konsentrasi Pestisida Nabati Kipahit (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Mortalitas dan penghambat Daya Makan Wereng Batang Coklat (*Nilavarvata lugens* stal.) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Pelita. Sarjana. Universitas Siliwangi.
- Olabode O.S., O. Sola, W.B. Akanbi, G.O. Adesina and P.A Babajide. 2007. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) a gray for soil improvement. World J. Agric. Sci. 3(4): 503-507
- Paparang, M.V., V. Memah, J.B. Kaligis. 2016. Populasi dan presentase serangan larva *Spodoptera exigua* Hubner pada tanaman bawang merah di Desa Ampreg Kecamatan Langowan Barat.
- Permana, R.E.S., Moerfiah dan Triastinurmiatiningsih. 2018. Potensi ekstrak daun karuk (*piper sarmentosum*) sebagai insektisida nabati hama ulat grayak (*spodoptera litura*). Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup. 18 (2) :55-62.
- Prawesti, D. I., I.G.P. Suryadarma dan Suhartini. 2017. Efektivitas ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) sebagai Pestisida Nabati pengendalian hama *Crocidolomia binotalis* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Prodi Biologi. 6(8).
- Putrasamedja, S., W. Setiawati, L. Lukman dan A. Hasyim.2012. Penampilan beberapa klon bawang merah dan hubungannya dengan intensitas serangan organisme pengganggu tumbuhan. Jurnal Hortikultura. 22(4): 349-359.
- Rahayu, E. dan N.B.V. Ali. 2004. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rante, C. S., D.T. Sembel, E.R.M. Meray, M.M. Ratulangi, M.F. Dien dan D.S. Kandowanko.2013. Penggunaan insektisida botanis untuk mengendalikan hama pada tanaman tomat. Eugenia. 19 (2).

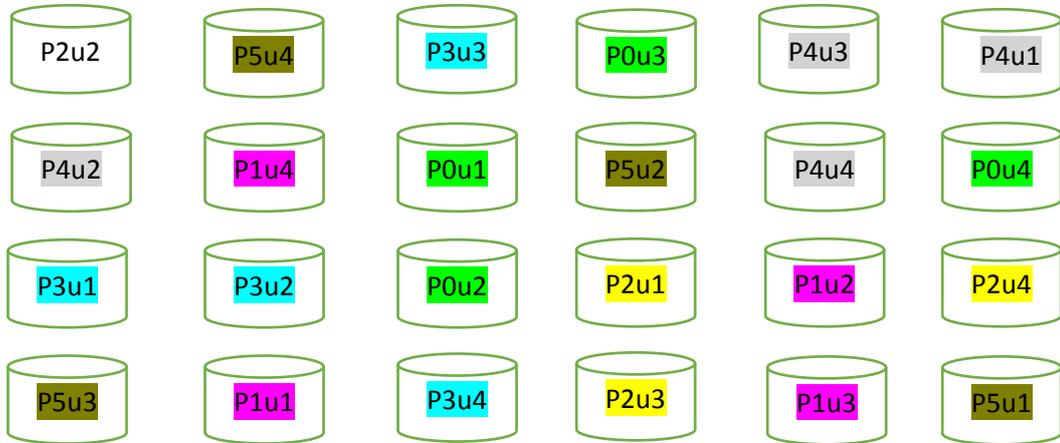
- Ridwan, Y., E. Satrija, L.K. Darusman, dan E. Handharyani. 2010. Efektivitas anticestoda ekstrak daun miana (*Coleus blumei* Bent.) terhadap cacing *Hymenolepis microstoma* pada mencit. Media Peternakan. 33 (1) : 6-11
- Rifai, M., Hasriyanty, dan B. Nasir. 2016. efikasi dua jenis ekstrak tumbuhan dan kombinasi keduanya terhadap mortalitas hama ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubn) (Lepidoptera: Noctuidae). E-J. Agrotekbis. 4(6).
- Rosyidah, A. (2007). Pengaruh ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan Universitas Jember
- Ruaeny, T. A. 2010. Pengaruh ekstrak herba anting anting (*Acalypha Indica* L.) terhadap tingkat mortalitas larva nyamuk *Aedes albopictus*. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya.
- Samsudin. 2011. Uji patologi dan perbaikan kinerja *Spodoptera exigua* Nucleopolyhedrovirus (SeNPV). Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sapoetro T.S., R. Hasibun, A.M. Hariri dan L. Wibowo 2019. Uji Potensi Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Sebagai Insektisida Botani Terhadap Larva *Spodoptera litura* F. Di laboratorium. Jurnal Agrotek Tropika. 7(3): 371-381.
- Saputri, R.D., Y.H. Darundiati dan N.A.Y. Dewanti. 2016. Hubungan penggunaan dan penanganan pestisida pada petani bawang merah terhadap residu pestisida dalam tanah di lahan pertanian Desa Wanasari Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 4 (3) : 879 – 887.
- Sarjan, M. 2012. Potensi pemanfaatan insektisida Nabati dalam pengendalian hama pada budidaya sayuran Organik. Universitas Mataram.
- Sasmilati, U., A. D. Pratiwi., dan L. O. A. Saktiansyah. 2017. Efektivitas larutan bawang putih (*Allium Sativum* Linn) sebagai larvasida terhadap Kematian larva *Aedes aegypti* di Kota Kendari tahun 2016. JIMKESMAS, 2(6): 1-7.
- Septian, R.E., Isnawati, dan E. Ratnasari. 2013. Pengaruh kombinasi ekstrak biji mahoni dan batang brotowali terhadap mortalitas dan aktivitas makan ulat grayak pada tanaman cabai rawit. Lentea Bio. 2 (1) : 107-112.
- Setiawan, A.N dan A. Supriyadi. 2014. Uji efektivitas berbagai konsentrasi pestisida nabati bintang (*Cerbera manghas*) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman kedelai. Plant Tropika Journal of Agro science. 2(2).

- Siregar, B.A., D.R. Diana dan H. Amalia.2005. Potensi ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan akar tuba (*Derris elliptica*) sebagai bioinsektisida untuk pengendalian hama caisi. PKMI-3-3-1.
- Soesanto, L. 2017. Pengantar Pestisida Hayati. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sumampouw, B. S. 2012. Pengaruh ekstrak kasar daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap kemampuan bertahan hidup dan mortalitas larva *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: noctuidae) pada tanaman bawang merah. Jurnal Agro Pet. 9(1):1693-9158.
- Sumarni, N. dan A. Setiawan. 2005. Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sun, W.B., G. Wang dan W. Si-Hai. 2007. Building a sustainable future the role of botanic gardens. Proceeding of the 3rd global botanic gardens congress, 1-7. Botanic garden Conservation international.
- Supartha, I.W., I.W. Susila. I.G.R. Sarjana. N.W. Suniti dan A.A.I. Kesumadewi. 2018. Teknologi Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Penting Tanaman Bawang Merah di kabupaten Gianyar. Swasta Nulus. Bali.
- Surya, E., Armi, M. Ridhwan, H. Syahrizal. 2019. Kerusakan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) akibat serangan hama ulat tanah (*Agrotis ipsilon*) di lahan bawang merah Gampong Lam Rukam Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. BIONatural. 6 (1). 88-99.
- Suryaningsih, E dan W.W. Hadisoeganda. 2004. Pestisida botani untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bandung.
- Susanti, D., R. Widyastuti, dan A. Sulistyono. 2015. Aktivitas antifeedant dan antioviposisi ekstrak daun tithonia terhadap kutu kebul. Agrosains. 17 (2): 33-38.
- Sutriadi, M. T., E.S. Harsanti, S. Wahyuni dan A. Wihardjaka. 2020. Pestisida nabati: Prospek Pengendalian Hama Ramah Lingkungan. Jurnal Sumberdaya Lahan. 13(2): 89-101.
- Thamrin, M., S. Asikin, M. Willis. 2014. Tumbuhan kirinyuh *C. Odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 32 (3) : 112-121.
- Triwidodo. H dan M.H. Tanjung. 2020. Hama penyakit utama tanaman bawang merah (*Allium Ascalonicum*) dan tindakan pengendalian di Brebes, Jawa Tengah. Jurnal Agroekoteknologi. 13(2): 149-154.

- Udiarto, B.K., W. Setiawati dan E. Suryaningsih. 2005. Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Panduan Teknis PTT Bawang Merah No.2. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bandung.
- Wardhana, A.H dan N. Diana. 2014. Aktivitas biolarvasidal ekstrak metanol daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap larva lalat (*Chrysomya bezziana*). JITV. 19 (1) : 43-51.
- Wibawa A.T., 2020. Kipahit Gulma Pendongkrak Produksi. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/92893/Kipahit-Gulma-Pendongkrak-Produksi/>
- Wicaksono, T.B., S. Hasjim dan N.T. Haryadi. 2019. Pemanfaatan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) sebagai alternatif pengendalian hama keong mas (*Pomacea paniculata* L.) pada tanaman padi. Jurnal Bioindustri. 2(1)
- Widari. 2005. Isolasi senyawa Flavonoid dari daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. gray). Skripsi. Department Farmasi FMIPA USU, Medan.
- Widyastuti, R., D. Susanti dan R. Wijayanti. 2018. Toksisitas dan repelensi ekstrak daun titionia (*Tithonia diversifolia*) terhadap kutu putih (*Aleurodicum dugesii*) pada tanaman iler. Buletin Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 29(1): 1- 8.
- Wijaya, I.N., I.G.P. Wirawan dan W. Adiartayasa. 2018. Uji efektivitas beberapa konsentrasi ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap perkembangan ulat krop kubis (*Crociodolomia pavonana* F.). Agrotrop. 8 (1) : 11- 19.
- Yenie, E., S. Elystia, A. Calvin dan M. Irfhan. 2013. Pembuatan pestisida organik menggunakan metode ekstraksi dari sampah daun pepaya dan umbi bawang putih. Teknik Lingkungan UNAND, 10 (1): 46-59
- Yudiawati, E. 2019. Efektivitas insentisida nabati ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap larva *Spodoptera exigua* Hubner. (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. Jurnal Sains Agro. 4(2): 2580-0744.
- Yunita, E.A., N.H. Suprpti, dan J.W. Hidayat. Pengaruh ekstrak daun teklan (*eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. BIOMA. 11 (1) : 11-17.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tata letak percobaan



Keterangan:

P0: kontrol

P1: konsentrasi 4,5% ekstrak kipahit

P2: konsentrasi 5,5% ekstrak kipahit

P3: konsentrasi 6,5% ekstrak kipahit

P4: konsentrasi 7,5% ekstrak kipahit

P5: Konsentrasi 8,5% ekstrak kipahit

U1: Ulangan ke-1

U2: Ulangan ke-2

U3: Ulangan ke-3

U4: Ulangan ke-4

Lampiran 2. Kronologi kegiatan

Waktu kegiatan	Kegiatan	Tempat
07 Juli 2021	Pengumpulan daun kipahit	Maja, Majalengka
02 Agustus 2021	Proses maserasi	Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi
04 Agustus 2021	Proses evaporasi daun kipahit	Kampus FMIPA UNIGA Garut.
05 September 2021	Pencarian ulat bawang merah untuk di rearing	Jawa Tengah dan Cirebon
04 Oktober 2021	Pengujian LC50,	Laboratorium Proteksi Tanaman, kampus II Universitas Siliwangi
12 Oktober 2021	Penanaman bawang merah untuk uji lanjutan	Green House Fakultas Pertanian, kampus II Universitas Siliwangi
17 Oktober 2021	Rearing ulat untuk uji lanjutan	BALITSA
15 November 2021	Pelaksanaan uji lanjutan	Laboratorium Proteksi Tanaman, kampus II Universitas Siliwangi
6 November 2021	Pengujian kandungan sample dengan metode GC-MS	InaaC LIPI Cibinong, Bogor

Lampiran 3. Suhu dan kelembaban ruangan

a. Suhu dan kelembaban ruangan pada saat uji pendahuluan

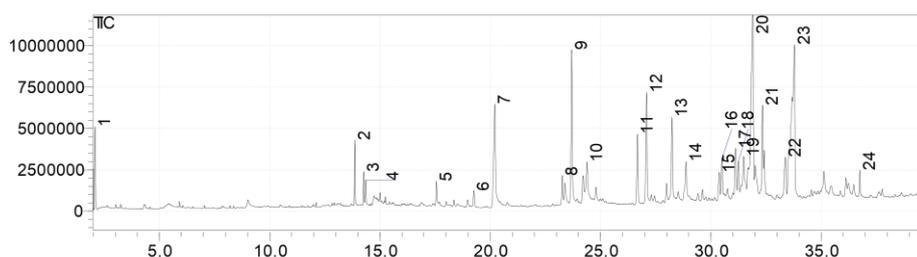
No	hari/ tanggal	suhu (°C)	kelembaban (%)
1	5 Oktober 2021	28.3	69
2	6 Oktober 2021	27.6	71
3	7 Oktober 2021	27.2	75
4	8 Oktober 2021	27.9	72
5	9 Oktober 2021	27.7	72
	Total	138.7	359
	rata rata	27.74	71.8

b. Suhu dan kelembaban ruangan pada saat uji lanjutan

No	Tanggal	Suhu °C	Kelembaban %
1	Selasa, 16 November	27.5	67
2	Rabu, 17 November	27	67
3	Kamis, 18 November	27.4	66
4	Jumat, 19 November	27.7	67
5	Sabtu, 20 November	27.1	67
	Rata – rata	27.34	66.8

Lampiran 4. Hasil analisis GC-MS

Instrumen Shimadzu GCMS-QP 2010 Ultra dengan fase diam Rtx-5MS (5% difenil 95% dimetil polisiloksan) panjang kolom 30 m dan diameter 0,25 mm. Gas pembawa helium ultra high purity dengan tekanan 58.9 kPa, volume injeksi 1 μ L, suhu injector 250°C, suhu ion source 230°C, suhu interface 200°C, mode split 20:1. Temperatur kolom diprogram dari 70°C ditahan selama 2 menit kemudian dinaikkan menjadi 200°C dengan laju kenaikan 10°C/menit, ditahan 5 menit. Suhu akhir kolom dinaikkan menjadi 300 °C dengan laju kenaikan 5 °C/menit.



No	Ret. Time	Area	% Area	Nama	Kemiripan (%)
1	2.081	11739436	3.52	Ethane, 1,1-diethoxy-	98
2	13.864	7384064	2.21	1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-	97
3	14.262	3922961	1.18	1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7trimethyl-4-methylene-, [1a-(1a.alpha.,4a.alpha.,7.beta.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	95
4	14.353	2742872	0.82	Caryophyllene oxide	92
5	17.560	3576515	1.07	Phytol, acetate	92
6	19.259	3021821	0.91	Hexadecanoic acid, methyl ester	95
7	20.213	29575691	8.86	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	88
8	23.266	4912109	1.47	Methyl 9-cis,11-trans-octadecadienoate	95
9	23.697	32572851	9.76	Phytol	96
10	24.389	4193276	1.26	9,12,15-Octadecatrien-1-ol	96
11	26.676	14457206	4.33	1,9-Dioxacyclohexadeca-3,5,11,13-tetraene-2,10-dione, 8,16-bis[2-(methoxymethoxy)-1methylethyl]-7,15-dimethyl-, [7S-[3E,5E,7R*]]-	62
12	27.092	24267917	7.27	2,2,6,7-Tetramethyl-10-oxatricyclo[4.3.0.1(1,7)]decan-5-one	68

13	28.242	17108367	5.13	2,4-Cholestadien-1-one	66
14	28.878	6033532	1.81	1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-	70
15	30.386	3881477	1.16	2,3-Dehydro-4-oxo-.beta.-ionol	57
16	30.506	7230100	2.17	3-Buten-2-one, 4-(2-hydroxy-2,6,6-trimethylcyclohexyl)-	70
17	31.121	10272860	3.08	3-Buten-2-one, 3-methyl-4-(1,3,3-trimethyl-7oxabicyclo[4.1.0]heptan-1-yl)-	67
18	31.253	5902928	1.77	Cholest-5-ene-3,16,22,26-tetrol	63
19	31.491	4565298	1.37	1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-	62
20	31.913	70047259	20.97	Androstane-17,19-diol, 3,3-ethylenedioxy-4,4dimethyl-	63
21	32.343	16729839	5.01	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	95
22	33.383	9827766	2.94	Oxirane, 2,2-dimethyl-3-(3,7,12,16,20-pentamethyl-3,7,11,15,19-heneicosapentaenyl)-, (all-E)-	68
23	33.796	35659218	10.68	1,9(Z)-Octadecadiene, 1-methoxy-	67
24	36.758	4180354	1.25	Squalene	96

Sumber: Laboratorium Pusat Penelitian Biologi *Indonesia Culture Collection*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (2021)

Lampiran 5. Hasil analisis probit

konsentrasi	Ppm	log(ppm)	probit	% dead	ulat mati	total ulat
3	30000	4.477	4.75	40%	16	40
6	60000	4.778	5.20	58%	23	40
9	90000	4.954	5.39	65%	26	40
12	120000	5.079	5.67	75%	30	40
15	150000	5.176	5.95	83%	33	40

Hasil Analisis Regresi

	<i>Coefficient</i>
Intercept	-2.6154
log(ppm)	1.6365

$$y = ax + b$$

Keterangan : a= log (ppm)

b= intercept

y= nilai probit 50%

$$5 = 1,6365x + (-2.6154)$$

$$5 + 2,6154 = 1,6365x$$

$$7,6154 = 1,6365x$$

$$X = 4,653423924$$

Lc50 = antilog (x)

$$= \text{antilog} (4,653423924)$$

$$= 45021,91087 \text{ ppm}$$

$$= 45021,91087 / 10000$$

$$= 4,5 \%$$

Lampiran 6. Analisis statistik pengaruh ekstrak daun kipahit terhadap mortalitas ulat bawang

1. Analisis statistik data mortalitas ulat bawang pada perlakuan ekstrak daun kipahit hari ke 1 setelah perlakuan.

perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p1	20.00	0.00	10.00	0.00	30.00	7.50
p2	10.00	0.00	10.00	0.00	20.00	5.00
p3	10.00	10.00	10.00	10.00	40.00	10.00
p4	0.00	0.00	20.00	20.00	40.00	10.00
p5	20.00	10.00	0.00	10.00	40.00	10.00

Tabel hasil transformasi

perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
p1	4.53	0.71	3.24	0.71	9.18	2.30
p2	3.24	0.71	3.24	0.71	7.89	1.97
p3	3.24	3.24	3.24	3.24	12.96	3.24
p4	0.71	0.71	4.53	4.53	10.47	2.62
p5	4.53	3.24	0.71	3.24	11.72	2.93

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	16,1	3,22	1,46ns	2,773
Galat	18,00	39,62	2,2		
total	23,00	55,72			

Keterangan ns: nonsignifikan

2. Analisis statistik data mortalitas ulat bawang pada perlakuan ekstrak daun kipahit hari ke 2 setelah perlakuan

Perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p1	20.00	10.00	20.00	10.00	60.00	15.00
p2	30.00	10.00	20.00	10.00	70.00	17.50
p3	20.00	30.00	20.00	20.00	90.00	22.50
p4	30.00	30.00	30.00	20.00	110.00	27.50
p5	30.00	20.00	10.00	30.00	90.00	22.50

Tabel transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
p1	4.53	3.24	4.53	3.24	15.54	3.88
p2	5.52	3.24	4.53	3.24	16.53	4.13
p3	4.53	5.52	4.53	4.53	19.11	4.78
p4	5.52	5.52	5.52	4.53	21.10	5.27
p5	5.52	4.53	3.24	5.52	18.81	4.70

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
perlakuan	54.20	5.00	10.84	18.88*	2,773
Galat	10.34	18.00	0.57		
total	64.53	23.00			

Keterangan *: signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,57}{4}} = 0,377492$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	1.12	1.18	1.21	1.23	1.25

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	0.71						
p1 b	3.88	3.17*					1.12
p2 bc	4.13	3.42*	0.25ns				1.18
p5 bc	4.70	3.99*	0.82ns	0.57ns			1.21
p3 bc	4.78	4.07*	0.9ns	0.65ns	0.08ns		1.23
p4 c	5.27	4.56*	1.39*	1.14ns	0.57ns	0.49ns	1.25

Keterangan * = Signifikan, NS = Non Signifikan

3. Analisis statistik data mortalitas ulat bawang pada perlakuan ekstrak daun kipahit hari ke 3 setelah perlakuan

perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p1	50.00	30.00	20.00	40.00	140.00	35.00
p2	50.00	30.00	30.00	30.00	140.00	35.00
p3	50.00	30.00	20.00	30.00	130.00	32.50
p4	60.00	40.00	50.00	30.00	180.00	45.00
p5	40.00	50.00	40.00	50.00	180.00	45.00

Tabel hasil transformasi

perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
p1	7.11	5.52	4.53	6.36	23.52	5.88
p2	7.11	5.52	5.52	5.52	23.67	5.92
p3	7.11	5.52	4.53	5.52	22.68	5.67
p4	7.78	6.36	7.11	5.52	26.77	6.69
p5	6.36	7.11	6.36	7.11	26.94	6.74

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
perlakuan	5,00	103.78	20.76	30.22*	2,773
Galat	18,00	12.36	0.69		
total	23,00	116.14			

Keterangan *: signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,69}{4}} = 0,415331$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	1.23	1.30	1.33	1.36	1.38

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	0.71						
p3 b	5.67	4.96*					1.23
p1 b	5.88	5.17*	0.21ns				1.30
p2 b	5.92	5.21*	0.25ns	0.04ns			1.33
p4 b	6.69	5.98*	1.02ns	0.81ns	0.77ns		1.36
p5 b	6.74	6.03*	1.07ns	0.86ns	0.82ns	0.05ns	1.38

Keterangan * = Signifikan, NS = Non Signifikan

4. Analisis statistik data mortalitas ulat bawang pada perlakuan ekstrak daun kipahit hari ke 4 setelah perlakuan

Perlakuan	ulangan				Total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	2.50
p1	70.00	30.00	40.00	50.00	190.00	47.50
p2	70.00	50.00	60.00	60.00	240.00	60.00
p3	60.00	70.00	40.00	60.00	230.00	57.50
p4	70.00	60.00	50.00	60.00	240.00	60.00
p5	60.00	70.00	60.00	70.00	260.00	65.00

Tabel hasil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.71	0.71	0.71	3.24	5.36	1.34
p1	8.40	5.52	6.36	7.11	27.39	6.85
p2	8.40	7.11	7.78	7.78	31.06	7.76
p3	7.78	8.40	6.36	7.78	30.32	7.58
p4	8.40	7.78	7.11	7.78	31.06	7.76
p5	7.78	8.40	7.78	8.40	32.35	8.09

Tabel anova sidik ragam

	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5.00	134.40		26.88	35.73*
Galat	18.00	13.54		0.75	
total	23.00	147.94			

Keterangan *: signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,75}{4}} = 0,433013$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	1.29	1.35	1.39	1.42	1.44

Perlakuan	Rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	1.34						
p1 b	6.85	5.51*					1.29
p3 b	7.58	6.24*	0.73ns				1.35
p2 b	7.76	6.42*	0.91ns	0.18ns			1.39
p4 b	7.76	6.42*	0.91ns	0.18ns	0ns		1.42
p5 b	8.09	6.75*	1.24ns	0.51ns	0.33ns	0.33ns	1.44

Keterangan * = Signifikan, NS = Non Signifikan

5. Analisis statistik data mortalitas ulat bawang pada perlakuan ekstrak daun kipahit hari ke 5 setelah perlakuan

Perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	2.50
p1	100.00	50.00	70.00	60.00	280.00	70.00
p2	70.00	100.00	80.00	80.00	330.00	82.50
p3	100.00	80.00	50.00	70.00	300.00	75.00
p4	70.00	70.00	90.00	100.00	330.00	82.50
p5	80.00	90.00	90.00	90.00	350.00	87.50

Tabel hasil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0.71	0.71	0.71	3.24	5.36	1.34
p1	10.02	7.11	8.40	7.78	33.31	8.33
p2	8.40	10.02	8.97	8.97	36.37	9.09
p3	10.02	8.97	7.11	8.40	34.50	8.62
p4	8.40	8.40	9.51	10.02	36.33	9.08
p5	8.97	9.51	9.51	9.51	37.51	9.38

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
perlakuan	5,00	193.34	38.67	39.66*	2,773
Galat	18,00	17.55	0.97		
total	23,00	210.89			

Keterangan *: signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,97}{4}} = 0,492443$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32
LSR 5%= S_x (ssr 5%)	1.46	1.54	1.58	1.61	1.63

Perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	1.34						
p1 b	8.33	6.99*					1.46
p3 b	8.62	7.28*	0.29ns				1.54
p4 b	9.08	7.74*	0.75ns	0.46ns			1.58
p2 b	9.09	7.75*	0.76ns	0.47ns	0.01ns		1.61
p5 b	9.38	8.04*	1.05ns	0.76ns	0.3ns	0.29ns	1.63

Keterangan * = Signifikan, NS = Non Signifikan

Lampiran 7. Analisis statistik pengaruh ekstrak daun kipahit terhadap intensitas serangan ulat bawang

1. Analisis statistik data intensitas serangan ulat bawang hari ke 1 setelah perlakuan

perlakuan	Ulangan				total
	1	2	3	4	
p0	57,33	62,67	62,67	62,33	245,00
p1	22,33	21,00	25,67	19,67	88,67
p2	20,67	17,33	22,33	26,33	86,67
p3	21,00	21,33	21,33	25,00	88,67
p4	25,17	17,33	20,23	23,50	86,23
p5	25,67	23,20	24,87	15,40	89,13
	Rata rata				684,37

Tabel hasil transformasi

Perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	7,60	7,95	7,95	7,93	31,43	7,86
p1	4,78	4,64	5,12	4,49	19,02	4,76
p2	4,60	4,22	4,78	5,18	18,78	4,70
p3	4,64	4,67	4,67	5,05	19,03	4,76
p4	5,07	4,22	4,55	4,90	18,74	4,69
p5	5,12	4,87	5,04	3,99	19,01	4,75
					126,01	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	32,62	6,52	55,39*	2,773
Galat	18,00	2,12	0,11		
Total	23,00	34,74			

Keterangan: *=Signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = 0,17$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5%= S_x (ssr 5%)	0,51	0,54	0,55	0,56	0,57

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata				LSR	
p4 a	4,69						
p2 a	4,7	0.01ns				0,51	
p5 a	4,75	0.06ns	0.05ns			0,54	
p3 a	4,76	0.06 ns	0.06ns	0.01ns		0,55	
p1 a	4,76	0.07ns	0.06ns	0.01ns	0ns	0,56	
p0 b	7,86	3.17*	3.16*	3.11*	3.1*	3.1*	0,57

Keterangan *= signifikan ns= non signifikan

2. Analisis statistik data intensitas serangan ulat bawang hari ke 2 setelah perlakuan

Perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	59,73	62,25	47,00	46,43	215,42	53,85
p1	14,45	21,77	23,47	19,08	78,77	19,69
p2	18,17	17,98	23,18	24,57	83,90	20,98
p3	16,20	21,18	20,68	21,37	79,43	19,86
p4	13,90	13,78	18,93	12,92	59,53	14,88
p5	25,52	20,12	24,13	16,07	85,83	21,46
					602,88	

Tabel hasil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	7,76	7,92	6,89	6,85	29,43	7,36
p1	3,87	4,72	4,90	4,43	17,91	4,48
p2	4,32	4,30	4,87	5,01	18,49	4,62
p3	4,09	4,66	4,60	4,68	18,02	4,51
p4	3,79	3,78	4,41	3,66	15,65	3,91
p5	5,10	4,54	4,96	4,07	18,67	4,67
					118,17	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	29,89	5,97	33,72*	2,773
Galat	18,00	3,19	0,177		
Total	23,00	33,08			

Keterangan: *=Signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,04}{4}} = 0,21$$

$$LSR = S_x \times SSR$$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5%= S _x (ssr 5%)	0,63	0,66	0,68	0,69	0,70

perlakuan	rata rata	Beda rata rata				LSR 5%
P4 a	3,91					
P1 ab	4,48	0.57ns				0,63
P3 ab	4,51	0.6ns	0.3ns			0,66
P2 b	4,62	0.71*	0.14ns	0.11ns		0,68
P5 b	4,67	0.76*	0.19ns	0.16ns	0.05ns	0,69
p0 c	7,36	3.45*	2.88*	2.85*	2.74 *	2.69*

Keterangan : *=Signifikan, NS:Non Signifikan

3. Analisis statistik data intensitas serangan ulat bawang hari ke 3 setelah perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	57,49	60,63	50,22	51,29	219,63	54,91
p1	20,56	19,37	25,20	18,62	83,74	20,94
p2	15,52	23,71	18,54	24,59	82,37	20,59
p3	16,58	18,53	20,54	16,23	71,89	17,97
p4	17,71	15,94	18,07	10,71	62,43	15,61
p5	17,41	14,79	18,44	11,08	61,72	15,43
					581,79	

Tabel asil transformasi

perlakuan	ulangan				Total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	7,62	7,82	7,12	7,20	29,75	7,44
p1	4,59	4,46	5,07	4,37	18,49	4,62
p2	4,00	4,92	4,36	5,01	18,30	4,57
p3	4,13	4,36	4,59	4,09	17,17	4,29
p4	4,27	4,06	4,31	3,35	15,98	3,99
p5	4,23	3,91	4,35	3,40	15,90	3,97
					115,59	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	34,50	6,90	47,81*	2,773
Galat	18,00	2,59	0,144		
Total	23,00	37,10			

Keterangan : *= Signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,04}{4}} = 0,19$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,56	0,59	0,61	0,62	0,63

perlakuan	rata rata	Beda rata rata					LSR 5%
p5a	3,97						
p4a	3,99	0.02ns					0,56
p3ab	4,29	0.32ns	0.3ns				0,59
p2ab	4,57	0.6ns	0.58ns	0.28ns			0,61
p1 b	4,62	0.65*	0.63*	0.33ns	0.05 ns		0,62
p0 c	7,44	3.47*	3.45*	3.15*	2.87*	2.82*	0,63

Keterangan: *=signifikan, NS= non signifikan

4. Analisis statistik data intensitas serangan ulat bawang pada hari ke 4 setelah perlakuan

perlakuan	ulangan				Total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	53,53	55,14	45,92	48,55	203,14	50,79
p1	23,33	18,94	21,57	17,05	80,89	20,22
p2	16,89	22,45	16,58	24,19	80,11	20,03
p3	16,43	16,90	17,83	13,76	64,91	16,23
p4	16,94	17,81	15,37	11,20	61,32	15,33
p5	15,37	13,76	16,67	11,66	57,45	14,36
					547,82	

Tabel hasil transformasi

perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	7,35	7,46	6,81	7,00	28,63	7,16
p1	4,88	4,41	4,70	4,19	18,18	4,54
p2	4,17	4,79	4,13	4,97	18,06	4,52
p3	4,11	4,17	4,28	3,78	16,34	4,09
p4	4,18	4,28	3,98	3,42	15,86	3,96
p5	3,98	3,78	4,14	3,49	15,39	3,85
					112,46	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	30,94	6,18	57,93*	2,773
Galat	18,00	1,92	0,10		
Total	23,00	32,87			

Keterangan:*=signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,02}{4}} = 0,16$$

$$LSR = S_x \times SSR$$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5%= S _x (ssr 5%)	0,49	0,51	0,52	0,53	0,54

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p5 a	3,85						
p4 a	3,96	0.11ns					0,49
p3 ab	4,09	5.24ns	0.13ns				0,51
p2 b	4,52	0.67*	0.56*	0.43ns			0,52
p1 b	4,54	0.69*	0.58*	0.45ns	0.02ns		0,53
p0 c	7,16	3.31*	3.2*	3.07*	2.64*	2.62*	0,54

Keterangan: *=signifikan, NS= Non Signifikan

5. Analisis statistik data intensitas serangan ulat bawang pada hari ke 5 setelah perlakuan

Perlakuan	ulangan				Total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	51,52	50,15	43,86	45,28	190,81	47,70
p1	22,61	18,54	17,57	15,34	74,06	18,52
p2	14,31	19,85	14,64	22,55	71,36	17,84
p3	13,40	14,29	16,66	12,05	56,41	14,10
p4	14,09	15,03	14,89	9,45	53,46	13,37
p5	15,24	12,07	13,82	11,29	52,43	13,11
					498,52	

Tabel hasil transformasi

perlakuan	Ulangan				Total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	7,21	7,12	6,66	6,77	27,76	6,94
p1	4,81	4,36	4,25	3,98	17,40	4,35
p2	3,85	4,51	3,89	4,80	17,05	4,26
p3	3,73	3,85	4,14	3,54	15,26	3,82
p4	3,82	3,94	3,92	3,15	14,84	3,71
p5	3,97	3,55	3,78	3,43	14,73	3,68
					107,04	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	31,11	6,22	55,64*	2,773
Galat	18,00	2,01	0,11		
Total	23,00	33,12			

Keterangan :*=signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = 0,17$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,50	0,52	0,54	0,55	0,56

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p5 a	3,68						
p4a	3,71	0.03ns					0,5
p3ab	3,82	0.14ns	0.11ns				0,52
p2b	4,26	0.58*	0.55*	0.44ns			0,54
p1b	4,35	0.67*	0.64*	0.53ns	0.09ns		0,55
p0c	6,94	3.26*	3.23*	3.12*	2.68*	2.59*	0,56

Keterangan: *= Signifikan, ns= non signifikan

Lampiran 8. Analisis statistik pengaruh ekstrak daun kipahit terhadap penurunan aktivitas makan ulat bawang

1. Analisis statistik data penurunan aktivitas makan ulat bawang pada hari ke 1 setelah perlakuan

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p1	60,98	66,74	59,19	68,38	255,28	63,82
p2	63,88	72,57	64,45	57,95	258,85	64,71
p3	63,12	66,05	65,73	59,66	254,56	63,64
p4	56,16	72,41	67,75	62,28	258,60	64,65
p5	55,28	63,08	60,36	75,28	254,00	63,50
Total					1281,29	

Tabel hasil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,71	0,71	0,71	0,71	2,83	0,71
p1	7,84	8,20	7,73	8,30	32,07	8,02
p2	8,02	8,55	8,06	7,64	32,28	8,07
p3	7,98	8,16	8,14	7,76	32,03	8,01
p4	7,53	8,54	8,26	7,92	32,25	8,06
p5	7,47	7,97	7,80	8,71	31,95	7,99
Total					163,40	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	178,70	35,74	301,20*	2,77
Galat	18,00	2,14	0,12		
Total	23,00	181			

Keterangan: *= signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = 0,17$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,51	0,54	0,55	0,56	0,57

Perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	0,71						
p5 b	7,99	7,28*					0,51
p3 b	8,01	7,30*	0,02ns				0,54
p1 b	8,02	7,31*	0,03ns	0,01ns			0,55
p4 b	8,06	7,35*	0,07ns	0,05ns	0,04ns		0,56
p2 b	8,07	7,36*	0,08ns	0,06ns	0,05ns	0,01ns	0,57

2. Analisis statistik data penurunan aktivitas makan ulat bawang pada hari ke 2 setelah perlakuan

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p1	75,77	65,16	50,18	58,85	249,96	62,49
p2	69,55	71,23	50,74	47,22	238,74	59,68
p3	72,76	66,02	55,85	53,82	248,44	62,11
p4	76,74	77,89	59,74	72,17	286,55	71,64
p5	57,31	67,73	48,69	65,39	239,11	59,78
Total					1262,79	

Tabel asil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,71	0,71	0,71	0,71	2,83	0,71
p1	8,73	8,10	7,12	7,70	31,66	7,91
p2	8,37	8,47	7,16	6,91	30,91	7,73
p3	8,56	8,16	7,51	7,37	31,59	7,90
p4	8,79	8,85	7,76	8,52	33,93	8,48
p5	7,60	8,26	7,01	8,12	30,99	7,75
Total					161,91	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	176,57	35,31	106,15*	2,77
Galat	18,00	5,99	0,33		
Total	23,00	183			

Keterangan: *= signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,08}{4}} = 0,29$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,86	0,90	0,93	0,94	0,96

perlakuan	rata rata	Selisih rata rata				LSR 5%
p0 a	0,71					
p2 b	7,73	7,02*				0,86
p5 b	7,75	7,04*	0,02ns			0,90
p3 b	7,90	7,19*	0,17ns	0,15ns		0,93
p1 b	7,91	7,20*	0,18ns	0,16ns	0,01ns	0,94
p4 b	8,48	7,77*	0,75ns	0,73ns	0,58ns	0,57ns

Keterangan: *= signifikan ns= non signifikan

3. Analisis statistik data penurunan aktivitas makan ulat bawang pada hari ke 3 setelah perlakuan

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p1	64,22	68,14	49,89	63,66	245,91	61,48
p2	72,97	60,98	63,11	52,13	249,20	62,30
p3	71,08	69,46	59,00	68,26	267,80	66,95
p4	69,20	73,73	64,04	79,11	286,09	71,52
p5	69,73	75,63	63,29	78,40	287,04	71,76
total					1336,04	

Tabel asil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,71	0,71	0,71	0,71	2,83	0,71
p1	8,04	8,29	7,10	8,01	31,44	7,86
p2	8,57	7,84	7,98	7,25	31,64	7,91
p3	8,46	8,36	7,71	8,29	32,83	8,21
p4	8,35	8,62	8,03	8,92	33,92	8,48
p5	8,38	8,73	7,99	8,88	33,97	8,49
total					166,64	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	188,12	37,62	230,55*	2,77
Galat	18,00	2,94	0,16		
Total	23,00	191			

Keterangan: *=signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,04}{4}} = 0,20$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,60	0,63	0,65	0,66	0,67

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	0,71						
p1 b	7,86	7.15*					0,6
p2 b	7,91	7.2*	0,05ns				0,63
p3 b	8,21	7.5*	0,35ns	0,3ns			0,65
p4 b	8,48	7.77*	0,62ns	0,57ns	0,27ns		0,66
p5 b	8,49	7.78*	0,63ns	0,58ns	0,28ns	0,01ns	0,67

Keterangan *: signifikan; ns: nonsignifikan

4. Analisis statistik data penurunan aktivitas makan ulat bawang pada hari ke 4 setelah perlakuan

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p1	56,40	65,72	53,08	64,86	240,06	60,01
p2	68,43	59,36	63,93	50,23	241,95	60,49
p3	69,25	69,37	61,10	71,59	271,32	67,83
p4	68,36	67,73	66,55	76,93	279,56	69,89
p5	71,30	75,07	63,72	75,98	286,07	71,52
total					1318,96	

Tabel asil transformasi

perlakuan	ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,71	0,71	0,71	0,71	2,83	0,71
p1	7,54	8,14	7,32	8,08	31,09	7,77
p2	8,30	7,74	8,03	7,12	31,19	7,80
p3	8,35	8,36	7,85	8,49	33,05	8,26
p4	8,30	8,26	8,19	8,80	33,55	8,39
p5	8,47	8,69	8,01	8,75	33,93	8,48
total					165,62	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	185,93	37,19	324,65	2,77
Galat	18,00	2,06	0,11		
Total	23,00	188			

Keterangan: *= Signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = 0,17$$

LSR = $S_x \times SSR$

P	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,50	0,53	0,54	0,55	0,56

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	0,71						
p1 b	7,86	7.15*					0,5
p2 b	7,91	7.2*	0.05ns				0,53
p3 bc	8,21	7.5*	0.35ns	0.30ns			0,54
p4 c	8,48	7.77*	0.62*	0.57*	0.27ns		0,55
p5 c	8,49	7.78*	0.63*	0.58*	0.28ns	0.01ns	0,56

Keterangan : *= signifikan ns=nonsignifikan

5. Analisis statistik data penurunan aktivitas makan ulat bawang pada hari ke 5 setelah perlakuan

Perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p1	56,11	63,09	59,98	66,10	245,28	61,32
p2	72,20	60,48	66,65	50,24	249,56	62,39
p3	73,93	71,52	61,95	73,32	280,72	70,18
p4	72,66	70,04	66,05	79,13	287,89	71,97
p5	70,43	75,94	68,50	75,06	289,92	72,48
Total					1353,37	

Tabel hasil transformasi

perlakuan	Ulangan				total	rata rata
	1	2	3	4		
p0	0,71	0,71	0,71	0,71	2,83	0,71
p1	7,52	7,97	7,78	8,16	31,44	7,86
p2	8,53	7,81	8,19	7,12	31,65	7,91
p3	8,63	8,49	7,90	8,59	33,61	8,40
p4	8,55	8,40	8,16	8,92	34,03	8,51
p5	8,42	8,74	8,31	8,69	34,16	8,54
total					167,72	

Tabel anova sidik ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Perlakuan	5,00	191,15	38,23	327,85*	2,77
Galat	18,00	2,10	0,12		
Total	23,00	193			

Keterangan : *=signifikan

Uji jarak berganda duncan

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = 0,17$$

LSR = $S_x \times SSR$

p	2	3	4	5	6
SSR 5%; db galat =18	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32
LSR 5% = S_x (ssr 5%)	0,51	0,53	0,55	0,56	0,57

perlakuan	rata rata	Selisih beda rata rata					LSR 5%
p0 a	0,71						
p1 b	7,86	7.15*					0,51
p2 b	7,91	7.2*	0.05ns				0,53
p3 bc	8,4	7.69*	0.54ns	0.49ns			0,55
p4 c	8,51	7.8*	0.65*	0.60*	0.11ns		0,56
p5 c	8,54	7.83*	0.68*	0.63*	0.14ns	0.03ns	0,57

Keterangan: *=signifikan, ns=nonsignifikan

Lampiran 9. Dokumentasi kegiatan



Kering angin



Pengeringan menggunakan oven/ seed dryer



Pencacahan/ penyerbukan manual



Pembuatan serbuk dengan blender



Maserasi



Penyaringan



Ekstraksi



Ekstrak daun kiphait



Larva ulat bawang



Pupa ulat bawang



Ngengat ulat bawang



Telur ulat bawang



Pelarutan ekstrak daun kipahit



Pakan daun bawang merah



Perendaman pakan



Pakan daun bawang merah yang sudah di potong



Kering angin pakan



Ulat bawang dipuasakan selama 5 jam



Penimbangan pakan sisa



Tata letak perlakuan



Larva uji



Pakan yang terserang pada kontrol



Pakan yang terserang pada perlakuan



Larva uji yang mati

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis lahir di Majalengka pada 06 Februari 1999, merupakan satu satunya anak dari pasangan bapak Sukmaja dan ibu Uun Unaenah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Babakansari II pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di MTS NURUL IMAN pada tahun 2014 dan Sekolah Menengan Atas di SMAN I MAJA jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tahun 2017. Penulis melanjutkan sekolah tinggi di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya tahun 2017- 2021

Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Cibunut Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka. Selama masa perkuliahan, penulis aktif di kegiatan kemahasiswaan dalam kampus sebagai anggota divisi KOMINFO Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO) 2018 dan 2020. Penulis pernah melaksanakan magang di Balai Benih Hortikultura (BBH) pada tahun 2018 dan di Balai Penelitian Tanaman sayuran (BALITSA) pada tahun 2019. Penulis meraih beberapa prestasi yaitu sebagai penerima beasiswa BAZNAS NASIONAL pada tahun 2018 kemudian menerima beasiswa PPA pada tahun 2019 dan menerima beasiswa BAZNAS JAWA BARAT pada tahun 2020 - 2021.