

**APLIKASI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS
ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN
SAWI (*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

OLEH :

RIO SAPUTRA SILABAN
NPM. 148210124



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

i

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/5/22

Access From (repository.uma.ac.id)11/5/22

**APLIKASI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS
ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN
SAWI (*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

OLEH :

RIO SAPUTRA SILABAN

NPM. 148210124

*Skripsi Merupakan Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

ii

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/5/22

Access From (repository.uma.ac.id)11/5/22

Judul Penelitian : Aplikasi Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Nama : Rio Saputra Silaban

NPM : 14148210124

Program Studi : Agroteknologi

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing,



(Ir. Azwana, MP.)
Pembimbing I

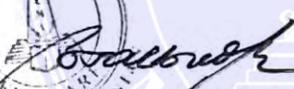


(Ir. Asmah Indrawati, MP.)
Pembimbing II

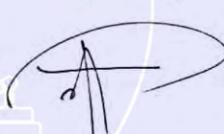
Mengetahui :

Dekan,

Ka. Prodi,



(Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si.)



(Ifan Aulia Candra, SP., M.biotech)

Tanggal Lulus : 19 April 2020

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun ini sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain, telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Juli 2020

Yang Membuat Pernyataan,



Rio Saputra Silaban

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Rio Saputra Silaban**
NPM : **14.821.0124**
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Aplikasi Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan hak bebas royalti noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Fakultas Pertanian
Pada Tanggal : Juli 2020

Yang Menyatakan,



Rio Saputra Silaban

ABSTRACT

Rio Saputra Silaban. 148210124. Application of Vegetable Insecticide on Mortality of Grayak Caterpillars (*Spodoptera litura*) on Mustard Plants (*Brassica juncea* L.). Thesis, under the guidance of Ir. Azwana MP., as Chairman of the Advisor and Ir. Asmah Indrawati. MP, as a Supervising.

This research has done at Sampali Village, Percut Sei Tuan District, North Sumatra, from January to February 2019. The method in this research by using Random Block Design method (RBD), with an extract of plant insecticide, consisting of 8 levels treatment, namely: I₀ = without treatment (control), I₁ = tuba root extract concentration of 5% (50 ml/L water), I₂ = tuba root extract concentration of 10% (50 ml/L water), I₃ = noni fruit extract 5% 50 ml/L water), I₄ = noni fruit extract concentration of 10% (50 ml/L water), I₅ = celery leaf extract 5% (50 ml/L water), I₆ = celery leaf extract 10% (50 ml/L water); and I₇ = insecticide Colombus 600 EC (0.5 ml/L water), with 3 replications. The parameters observed are mortality of armyworm, intensity of crop damage due to armyworm, effectiveness of vegetable insecticide, plant height and crop production per plot.

The results who get from this research by insecticides application of plant-based had a very significant effect on the percentage of mortality of armyworm, the intensity of crop damage, the speed of death of armyworm, plant height and production per plot of mustard plants. Application of tuba roots with a concentration of 50 ml/l water (I₁) very effective in controlling the attack of armyworm on mustard plants, because with this application the armyworm most quickly dies, ie at the age of 21 day after planting day with 100% mortality percentage, the intensity of damage is only 14.58% so that it, can produce the highest mustard production, the amount of total production is 173.33 kg/plot (1,73 ton/ha).

Keywords: vegetable insecticide, mortality, concentration and mustard greens

RINGKASAN

Rio Saputra Silaban. 148210124. Aplikasi Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi, di bawah bimbingan Ir. Azwana, MP., selaku Ketua Pembimbing dan Ir. Asmah Indrawati, MP., selaku Anggota Pembimbing.

Penelitian dilaksanakan di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Sumatera Utara, sejak bulan Januari sampai Februari 2019. Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, dengan faktor penelitian ekstrak insektisida nabati, yang terdiri dari 8 taraf perlakuan, yakni : I_0 = tanpa perlakuan (kontrol), I_1 = ekstrak akar tuba konsentrasi 5% (50 ml/l air), I_2 = ekstrak akar tuba konsentrasi 10% (50 ml/l air), I_3 = ekstrak buah mengkudu konsentrasi 5% (50 ml/l air), I_4 = ekstrak buah mengkudu konsentrasi 10% (50 ml/l air), I_5 = ekstrak daun seledri 5% (50 ml/l air), I_6 = ekstrak daun seledri 10% (50 ml/l air) dan I_7 = insektisida Colombus 600 EC (0,5 ml/l air), dengan ulangan sebanyak 3 ulangan. Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini, yaitu : mortalitas ulat grayak, intensitas kerusakan tanaman akibat ulat grayak, efektivitas insektisida nabati, tinggi tanaman dan produksi tanaman per plot.

Hasil yang diperoleh adalah aplikasi insektisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap persentase mortalitas ulat grayak, intensitas kerusakan tanaman, kecepatan kematian ulat grayak, tinggi tanaman dan produksi per plot tanaman sawi. Aplikasi akar tuba dengan konsentrasi 50 ml/l air (I_1) sangat efektif di dalam mengendalikan serangan ulat grayak pada tanaman sawi, karena dengan aplikasi ini ulat grayak paling cepat mati, yakni pada umur 21 HST dengan persentase mortalitas 100%, intensitas kerusakan hanya 14,58% sehingga menghasilkan produksi sawi tertinggi yakni 173,33 kg/plot (1,73 ton/ha).

Kata kunci : insektisida nabati, mortalitas, dan sawi

RIWAYAT HIDUP

Rio Saputra Silaban, dilahirkan di Duri pada tanggal 21 November 1995, merupakan anak ke-4 (empat) dari 4 (empat) bersaudara, dari pasangan Ayahanda E. Silaban (+) dan Ibunda D. br. Panjaitan.

Adapun riwayat pendidikan yang telah ditempuh penulis hingga saat ini adalah :

1. Tahun 2007, tamat dari Sekolah Dasar (SD) Negeri No. 015 Rokan Hilir – Riau.
2. Tahun 2010, tamat dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMP) Negeri 7 Rokan Hilir – Riau.
3. Tahun 2013, tamat dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Methodist Rokan Hilir – Riau.
4. Tahun 2014, memasuki Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan memilih Program Studi Agroteknologi.
5. Tahun 2017, melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN. IV Kebun Bah Butong – Pematang Siantar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul : “Aplikasi Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Azwana, MP., selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah membimbing selama masa penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Asmah Indrawati, MP., selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah membimbing selama penyusunan skripsi ini.
3. Ayah dan Ibunda yang telah banyak memberikan dorongan moril maupun materil, serta motivasi dan semangat kepada penulis.
4. Seluruh teman-teman dan adik-adik di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Staff pegawai Fakultas Pertanian UMA yang telah memperlancar segala urusan pada proses penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Januari 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
RINGKASAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> L.).....	5
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Sawi	5
2.1.2. Syarat dan Tumbuh Tanaman Sawi	6
2.2. Insektisida Nabati	9
2.2.1. Akar Tuba (<i>Paraderris elliptica</i> (Wall.) Adema)	10
2.2.2. Daun Seledri	13
2.2.3. Mengkudu	14
2.3. Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> L.)	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Bahan dan Alat	18
3.3. Metode Penelitian	18
3.4. Metode Analisa	19
3.5. Pelaksanaan Penelitian	20
3.5.1. Persemaian	20
3.5.2. Pengolahan Lahan.....	20
3.5.3. Pembuatan Ekstrak Akar Tuba	20
3.5.4. Pembuatan Ekstrak Daun Seledri	21
3.5.5. Pembuatan Ekstrak Buah Mengkudu	22
3.5.6. Penanaman	23
3.5.7. Pembiakan <i>Spodoptera litura</i>	23
3.5.8. Investasi Ulat Grayak	24
3.5.9. Aplikasi Insektisida Nabati	24
	xi

3.5.10. Pemeliharaan	24
3.6. Parameter Pengamatan	25
3.6.1. Mortalitas Ulat Grayak (%).....	25
3.6.2. Intensitas Kerusakan Akibat Serangan Ulat Grayak(%).	25
3.6.3. Efektivitas Insektisida Nabati Terhadap Kecepatan Kematian Ulat Grayak	26
3.6.4. Tinggi Tanaman (cm)	27
3.6.5. Produksi Tanaman Sawi per Plot (g)	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Mortalitas Ulat Grayak (%)	28
4.2. Intensitas Kerusakan Akibat Serangan Ulat Grayak(%)	30
4.3. Efektivitas Insektisida Nabati Terhadap Kecepatan Kematian Ulat Grayak	32
4.4. Tinggi Tanaman (cm)	33
4.5. Produksi Tanaman Sawi per Plot (g)	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rangkuman Sidik Ragam Pengaruh Insektisida Nabati Terhadap Persentase Mortalitas Ulat Grayak (%)	28
2.	Beda Rataan Pengaruh Insektisida Nabati Terhadap Persentase Mortalitas Ulat Grayak (%)	28
3.	Beda Rataan Pengaruh Insektisida Nabati Terhadap Intensitas Kerusakan Tanaman Akibat Serangan Ulat Grayak (%)	30
4.	Efektivitas Insektisida Nabati (%) Terhadap Kecepatan Kematian Ulat Grayak	32
5.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Pengaruh Insektisida Nabati Terhadap Tinggi Tanaman (cm)	34
6.	Beda Rataan Pengaruh Insektisida Nabati Terhadap Produksi Tanaman Sawi per Plot (g)	35
7.	Rangkuman Data Pengaruh Aplikasi Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) pada Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> L.)	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Akar Tuba	12
2.	Tanaman Seledri	13
3.	Buah Mengkudu	15
4.	Grafik Persentase Mortalitas Ulat Grayak Umur 15 – 19 HST ...	29



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Denah Penelitian	42
2.	Bagan Plot Penelitian	43
3.	Deskripsi Sawi Varietas Tosakan	44
4.	Jadwal Kegiatan Penelitian	45
5.	Data Pengamatan Banyaknya Ulat Grayak Yang Mati (ekor)	46
6.	Data Pengamatan Jumlah Ulat Grayak Mati (ekor) Umur 1 Hari Setelah Aplikasi (HSA)	47
7.	Data Perhitungan Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 1 HSA	47
8.	Data Transformasi Arcsin \sqrt{x} Persentase Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 1 HAS	48
9.	Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas Ulat Grayak Umur 1 HSA	48
10.	Data Pengamatan Jumlah Ulat Grayak Mati (ekor) Umur 3 Hari Setelah Aplikasi (HSA)	49
11.	Data Perhitungan Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 3 HSA	49
12.	Data Transformasi Arcsin \sqrt{x} Persentase Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 3 HSA	50
13.	Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas Ulat Grayak Umur 3 HSA	50
14.	Data Pengamatan Jumlah Ulat Grayak Mati (ekor) Umur 5 Hari Setelah Aplikasi (HSA)	51
15.	Data Perhitungan Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 5 HSA	51
16.	Data Transformasi Arcsin \sqrt{x} Persentase Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 5 HSA	52
		xv

17.	Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas Ulat Grayak Umur 5 HSA	52
18.	Data Pengamatan Jumlah Ulat Grayak Mati (ekor) Umur 7 Hari Setelah Aplikasi (HSA)	53
19.	Data Perhitungan Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 7 HSA	53
20.	Data Transformasi Arcsin \sqrt{x} Persentase Mortalitas Ulat Grayak (%) Umur 7 HSA	54
21.	Daftar Sidik Ragam Persentase Mortalitas Ulat Grayak Umur 7 HSA	54
22.	Data Perhitungan Intensitas Kerusakan Tanaman Akibat Serangan Ulat Grayak (%)	55
23.	Daftar Sidik Ragam Intensitas Kerusakan Tanaman Akibat Serangan Ulat Grayak	55
24.	Data Pengamatan Kecepatan Kematian Ulat Grayak	56
25.	Data Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ Kecepatan Kematian Ulat Grayak .	57
26.	Daftar Sidik Ragam Kecepatan Kematian Ulat Grayak	57
27.	Data Efektivitas Insektisida Nabati Terhadap Kecepatan Kematian Ulat Grayak	58
28.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST	59
29.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 2 MST	59
30.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST	60
31.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 3 MST	60
32.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST	61
33.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 MST	61
34.	Data Pengamatan Produksi Tanaman Sawi per Plot (g)	62
35.	Daftar Sidik Ragam Produksi Tanaman Sawi per Plot	62

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan bagian yang dikonsumsi, sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dapat dikategorikan ke dalam sayuran daun. Sawi hijau memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli. Selain itu, tanaman ini juga mengandung mineral, vitamin, protein dan kalori. Oleh karena itu, tanaman ini menjadi komoditas sayuran yang cukup populer di Indonesia (Zulkarnain, 2009).

Produksi sawi di Sumatera Utara secara statistik pada tahun 2014 sebesar 63.032 ton mengalami penurunan sebesar 9,72% dari tahun 2013 sebesar 69.032 ton dengan luas panen 5.932 ha. Sumatera Utara merupakan provinsi penghasil sawi terbesar kedua di Indonesia setelah Provinsi Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2017).

Peningkatan produksi sawi dapat dilakukan dengan pemupukan. Pemupukan melalui tanah dapat dilakukan dengan pupuk buatan dan pupuk alami. Berkurangnya subsidi pupuk dan banyaknya beredar pupuk majemuk alternatif membuat para petani menjadi bingung, hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan petani mengenai jumlah dan jenis unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Barus, 2011).

Dalam penerapan di bidang pertanian, ternyata tidak semua pestisida mengenai sasaran. Kurang lebih hanya 20% pestisida mengenai sasaran sedangkan 80% lainnya jatuh ke tanah. Akumulasi residu pestisida tersebut mengakibatkan pencemaran lahan pertanian. Apabila masuk ke dalam rantai

makanan, sifat beracun bahan pestisida dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, mutasi, dan lain-lain (Sa'id, 2010).

Pestisida menghalangi proses pengikatan nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Insektisida golongan organoklorin seperti DDT, golongan organofosfat seperti metal parathion dan pentaklorofenol diketahui mengganggu simbiosis antara tanaman legum dengan bakteri rhizobium. Dengan berkurangnya hubungan simbiotik antara keduanya menyebabkan pengikatan nitrogen menjadi terganggu sehingga mengurangi hasil tanaman pertanian (Kardinan, 2011).

Pestisida dapat membunuh lebah dan berakibat buruk terhadap proses penyerbukan tumbuhan, hilangnya spesies tumbuhan yang bergantung pada lebah dalam penyerbukannya, dan keruntuhan koloni lebah. Penerapan pestisida pada tanaman yang sedang berbunga dapat membunuh lebah madu yang akan hinggap di atasnya. Petani di Amerika Serikat kehilangan setidaknya US\$ 200 juta per tahunnya akibat berkurangnya polinator untuk tanaman mereka. Oleh karena itu diperlukan pengendalian hama yang ramah lingkungan seperti menggunakan pestisida nabati (Kardinan, 2011).

Pestisida nabati merupakan produk alam yang berasal dari tumbuhan yang mengandung bioaktif seperti alkaloid senyawa sekunder yang jika diaplikasikan ke sasaran (hama) dapat mempengaruhi sistem syaraf, terganggunya sistem reproduksi, keseimbangan hormon, perilaku berupa penarik/pemikat, penolak, mengurangi nafsu makan dan terganggunya sistem pernafasan bagian tumbuhan bahan pestisida nabati bisa digunakan dalam bentuk utuh, bubuk/tepung maupun ekstrak (Kardinan, 2011).

Serangan berat organisme pengganggu pada tanaman menyebabkan daun rusak atau habis termakan sehingga dapat menurunkan produksi sampai mematikan tanaman. Hama ulat ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dari ordo Lepidoptera dan Famili Noctuidae merupakan salah satu hama penting pada tanaman kedelai, kubis dan sawi. Kehilangan hasil akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 85 %, bahkan dapat menyebabkan kegagalan panen (puso). Hama ini memiliki sifat polypag sehingga ia dapat memakan berbagai jenis tanaman demi kelangsungan hidupnya (Azwana dan Adikorelasi, 2009).

Pengendalian ulat pemakan daun oleh petani masih tergantung pada penggunaan pestisida sintetik yang diyakini praktis dalam aplikasi dan hasil pengendalian jelas terlihat. Namun, petani cenderung menggunakan pestisida dengan takaran yang berlebihan, sehingga penggunaan pestisida perlu dikelola dan dikendalikan secara efektif dan aman bagi lingkungan (Julaily *et al*, 2013).

Sebenarnya alam telah menyediakan bahan-bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi serangan hama dan penyakit pada tanaman. Salah satu komponen pengendalian hama dan penyakit yang saat ini sedang dikembangkan adalah penggunaan pestisida nabati atau senyawa bioaktif alamiah yang berasal dari tumbuhan. Selain menghasilkan senyawa primer (*primary metabolite*), dalam proses metabolismenya tumbuhan juga menghasilkan senyawa lain.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah insektisida nabati lebih efektif mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) dibandingkan inseksida kimia.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penggunaan inseksida nabati terhadap hama ulat grayak yang menyerang tanaman sawi dan produksi tanaman sawi.
2. Mengetahui perbandingan efektivitas antara inseksida kimia dan inseksida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman sawi.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Ekstrak insekstisida nabati yang diuji memberikan efek yang berbeda terhadap mortalitas ulat grayak.
2. Insektisida nabati lebih efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak dibandingkan dengan insektisida kimia.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu inseksida nabati yang ramah lingkungan dalam mengendalikan hama pada pertanaman hortikultura dan sayuran.
2. Tersedianya informasi bagi semua pihak yang membutuhkan terutama pada petani sayuran untuk meningkatkan produksi tanpa menggunakan bahan-bahan kimia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Sawi

Dalam ilmu tumbuhan, tanaman sawi diklasifikasikan sebagai berikut :
kingdom : Plantae, divisi : Spermatophyta (tanaman berbiji), sub divisi : Angiospermae (biji berada di dalam buah), kelas : Dicotyledonae (biji berkeping dua atau biji berbelah), ordo (bangsa) : *Rhoeadales (Brassicales)*, famili (suku) : *Cruciferae (Brassicaceae)*, genus (marga) : *Brassica*, spesies (jenis) : *Brassica juncea* (Edi dan Yusri, 2010).

Secara umum, tanaman sawi memiliki tiga jenis yang dapat dibudidayakan, yaitu sawi putih (sawi jabung), sawi hijau, dan sawi buma. Sawi putih (*B. juncea* L. var. *Rugosa* Roxb & Prain) memiliki bentuk batang pendek, tegak, dan juga memiliki daun lebar berwarna hijau tua. Sawi hijau memiliki batang pendek, daun berwarna keputih-putihan dan juga memiliki rasa yang pahit. Sedangkan sawi huma memiliki batang pendek, kecil dan juga tanamannya mini atau kerdil. Menurut Edi dan Yusri (2010), morfologi tanaman sawi adalah sebagai berikut :

1. Akar; Tanaman sawi memiliki akar tunggang dan akar bercabang membentuk bulat panjang yang menyebar ke permukaan tanah, akar ini dapat menembus ke tanah sedalam 30-50 cm. Hal ini berfungsi untuk menyerap unsur air dan zat makanan dari dalam tanah.

2. Batang; Tanaman sawi memiliki batang pendek dan beruas, sehingga tidak kelihatan. Batang tanaman ini berfungsi untuk menopang atau menyangga berdirinya daun sawi. Sawi juga memiliki daun yang sangat halus, dan tidak berbulu serta memiliki tangkai yang berbentuk pipih.
3. Daun; Tanaman sawi memiliki daun berbentuk lonjong dan bulat, lebar berwarna hijau muda dan tua. Serta tidak memiliki bulu. Daun pada tanaman ini memiliki tangkai daun panjang dan pendek, sempit atau lebar berwarna putih hingga berwarna hijau, bersifat kuat dan halus.
4. Bunga; Tanaman sawi memiliki bunga yang memanjang dan juga bercabang banyak. Tanaman ini memiliki bunga yang terdiri dari empat kelopak daun, empat mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik berongga dua. Penyerbukan tanaman ini dibantu dengan angin dan binatang kecil sekitar.
5. Buah dan biji; Tanaman sawi memiliki buah bulat atau lonjong, berwarna keputihan hingga kehijauan, dan tiap satu buah memiliki biji 2-8 butir biji. Biji tanaman sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat hingga kehitaman, memiliki permukaan licin, mengkilap, keras dan juga berlendir.

2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

Sawi (*Brassica juncea* L.) termasuk familia Brassicaceae, daunnya panjang, halus, tidak berbulu, dan tidak berkrop. Tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah sampai dataran tinggi, tapi lebih baik di dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di

atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan di daerah ketinggian 100 - 500 m dpl, dengan kondisi tanah gembur, banyak mengandung humus, subur dan drainasenya baik (Edi dan Yusri, 2010).

1. Iklim

Sawi dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Akan tetapi, umumnya sawi diusahakan orang di dataran rendah, yaitu di pekarangan, di ladang atau di sawah, jarang diusahakan di daerah pegunungan (Anonymous, 2009).

2. Curah Hujan

Tanaman sawi dapat ditanam sepanjang tahun (sepanjang musim). Curah hujan yang cukup sepanjang tahun dapat mendukung kelangsungan hidup tanaman karena ketersediaan air tanah mencukupi. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi adalah 1000 – 1500 mm/tahun. Daerah yang memiliki curah hujan sekitar 1000 – 1500 mm/tahun ialah daerah dengan ketinggian 1000 – 1500 m dpl. (Cahyono, 2008) Sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Berhubung dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk, sawi lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan (Zuldesains, 2011).

3. Penyinaran Cahaya Matahari

Tanaman dapat melakukan fotosintesis memerlukan energi yang cukup. Cahaya matahari merupakan energi yang diperlukan untuk tanaman dalam melakukan fotosintesis. Energi kinetik matahari yang optimal yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi berkisar antara 350 – 400 cal/cm² setiap hari. Tanaman sawi hijau memerlukan cahaya matahari tinggi (Cahyono, 2008).

Faktor cahaya sangat mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi. Intensitas cahaya yang tinggi dapat mengakibatkan meningkatnya proses fotosintesa tercapai, akan tetapi peningkatan proses fotosintesis akan terhenti pada titik jenuh cahaya matahari. Cahaya matahari yang kurang juga dapat menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman menurun, tanaman pertumbuhannya lemah, pucat, kurus, dan memanjang sehingga produktivitas tanaman sangat kurang (Cahyono, 2008).

Untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari yang cukup, tanaman sawi memerlukan panjang penyinaran matahari (fotoperiodisitas) 12 - 16 jam setiap hari (Cahyono, 2008).

4. Keadaan Tanah

Persyaratan tumbuh bagi jenis komoditi ini tidak terlalu sulit. *Caisin* dapat tumbuh dan beradaptasi baik hampir disemua jenis tanah baik pada tanah-tanah mineral yang bertekstur ringan sampai liat berat maupun tanah organik seperti tanah gambut. pH tanah yang optimal untuk budidaya *caisin* berkisar antara 6-6,5. Media tanam adalah tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah gembur,

banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik (Edi dan Yusri, 2010).

Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 - 200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 - 500 meter dpl. Tanaman sawi dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Tanaman sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Varietas yang paling diunggulkan untuk daerah yang rendah yaitu sawi hijau (Anonim, 2012).

2.2. Insektisida Nabati

Pestisida nabati adalah suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari alam, misalnya tumbuhan. Jenis pestisida ini mudah terurai (biodegradable) di dalam sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya akan terurai dan mudah hilang. Beberapa insektisida yang digunakan secara umum berasal dari tumbuh-tumbuhan, bunga, daun atau akar yang dihancurkan yang dapat langsung digunakan sebagai insektisida atau bahan beracunnya diekstraksi lebih dahulu kemudian baru digunakan (Budiyanto, 2011).

Pada dasarnya, bahan alami yang mengandung senyawa bioaktif dapat digolongkan menjadi 3 bagian, yaitu bahan alami dengan kandungan senyawa bersifat anti-fitopatogenik (antibiotik pertanian), bersifat fitotoksik atau mengatur

pertumbuhan tanaman (fitotoksin, hormon tanaman dan sejenisnya), dan bahan alami dengan kandungan senyawa yang bersifat aktif terhadap serangga (hormon serangga, feromon, antifeedant, repelen, atraktan, dan insektisida). Secara umum, mekanisme kerja pestisida nabati dalam melindungi tanaman dari OPT yaitu secara langsung menghambat proses reproduksi serangga hama khususnya serangga betina, mengurangi nafsu makan, menyebabkan serangga menolak makanan, merusak perkembangan telur, larva dan pupa sehingga perkembangbiakan serangga hama terganggu, serta menghambat pergantian kulit (Saenong, 2016).

Ada beberapa tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pestisida nabati, antara lain : jambu monyet/jambu mete (*Anacardium occidentale*), babadotan/wedusan (*Ageratum conyzoides*), oyot peron/tuba biji (*Anamirta coccolus*), sirsak (*Annona squamosa*), nimba/mimba (*Azadirachta indica*), bunga aster (*Chrysanthemum cinerariifolium*), akar jenu/tuba (*Derris elliptica*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), seledri (*Apium graveolus* L.), dan lain-lain (Kardinan, 2011).

2.2.1. Akar Tuba (*Paraderris elliptica* (Wall.) Adema)

Tanaman tuba termasuk ke dalam famili Fabaceae (*Leguminosae*). Tanaman tuba mempunyai nama yang berbeda-beda di setiap daerah di Indonesia. Misalnya di Jawa dikenal dengan nama *besto*, *oyod ketungkul*, *oyod tungkul*, *tuba*, *tuba akar*, *tuba jenu* dan di daerah Sunda dikenal dengan nama *tuwa*, *tuwa lalar*, *tuba leteng*. Hingga saat ini lebih dari 80 spesies tanaman tuba tersebar dari

Selatan-Timur Asia (Adharini, 2008). Taksonomi dari akar tuba adalah sebagai berikut :

Filum : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rosales

Filum : Caesalpiniaceae

Genus : *Derris*

Spesies : *Derris elliptica* Benth.

Tanaman tuba termasuk jenis merayap yang membelit dengan panjang 5-12 meter dengan panjang daun antara 15-30 cm. Sisi bawah daun berwarna hijau keabu-abuan dan daun yang masih muda berwarna ungu. Panjang tangkai dan anak tangkai bunga 12-6 cm dan jumlah biji 1-3 per buah.

Tanaman tuba yang paling banyak dimanfaatkan adalah bagian akar, karena mengandung senyawa *rotenone* ($C_{23}H_{22}O_6$) 0,3-12% yang merupakan senyawa aktif untuk membunuh hama tanaman dan ikan liar (Starr *et al*, 2008).

Rothenone yang masuk ke dalam tubuh akan membuat organisme sulit bernapas karena kesulitan mendapat oksigen. Senyawa *rotenone* dapat memasuki insang ikan secara langsung dan kerja *rothenone* adalah menghambat proses oksidasi ganda NADH₂, sehingga ikan tidak dapat melakukan respirasi. Cara menghilangkan efek dari *rothenone* adalah dengan menggunakan potasium permanganat klorin, *methylen blue*, aktif karbon atau air yang diaerasi dengan kuat (Hinson, 2000).

Senyawa dari tanaman tuba yang bersifat racun ini tidak boleh dialirkan ke sungai karena dapat membuat ekosistem perairan mati (Olufayo, 2009).



Gambar 1. Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

Keterangan : a = akar tuba; b = daun tuba

Sumber : id.wikipedia.org (diakses tanggal 8 November 2019)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Budiyanto (2011) diperoleh bahwa penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) sebagai insektisida ramah lingkungan efektif untuk membunuh hama ulat bulu (*Lymantria beatrix*) pada konsentrasi 50% dan nilai LD50 66,99%; Triyawati (2006) melaporkan bahwa pada konsentrasi 5% ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) efektif dalam mortalitas ulat grayak dengan jumlah mortalitas ulat grayak sebanyak 15%. Sehingga konsentrasi ekstrak akar tuba 5% dapat digunakan untuk mortalitas ulat grayak secara in-vitro; selanjutnya Valentino, *dkk.* (2013) mengatakan bahwa perlakuan ekstrak akar tuba berpengaruh nyata terhadap mortalitas *P. canaliculata* yaitu pada perlakuan konsentrasi 10% dengan jumlah mortalitas 5,0 (2,34%) pada 42 HST dan perlakuan ekstrak akar tuba juga berpengaruh nyata terhadap intensitas kerusakan anakan tanaman padi pada konsentrasi 10 % dengan jumlah intensitas kerusakan 3,67 (2,04%) pada 42 HST.

2.2.2. Daun Seledri (*Apium graveolus* L.)

Seledri (*Apium graveolus* L.) adalah tanaman sayuran bumbu berbentuk rumput yang berasal dari benua Amerika yang digunakan sebagai bumbu penyedap makanan dan bersifat obat yang mujarab menurunkan tekanan darah tinggi, mengobati kerontokan rambut, mengatasi sukar tidur, memperlancar buang air seni dan menguatkan urat syaraf (Kardinan, 2011).

Seledri biasanya tumbuh dengan ketinggian 1 sampai 2 kaki. Batangnya agak keras dan bergalur, memiliki daun majemuk (segmented) dengan tepi bergerigi. Selama bulan Juni dan Juli, mengeluarkan bunga kecil yang berwarna putih yang nantinya berkembang menjadi buah dengan biji yang halus. Tanah yang basah dengan sifat asam merupakan lingkungan pertumbuhan yang sesuai untuk seledri. Biji seledri memiliki bau yang khas dengan rasa agak pahit (Kardinan, 2011).



Gambar 2. Tanaman Seledri (*Apium graveolus* L.)
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Terdapat juga sejumlah flavonoid seperti graveobiosid A (1-2%) dan B (0,1-0,7%) serta senyawa golongan fenol. Komponen lainnya apiin, isokuersitrin,

furanokumarin, serta isoimperatorin. Kandungan asam lemak utama adalah asam petroselin (40-60%). Daun dan tangkai daun mengandung steroid seperti stigmasterol dan sitosterol. 0,005 mg riboflavin, 0,003 mg tiamin, 0,4 mg nikotinamid, 15 mg asam askorbat, dan 95 ml air (Kardinan, 2011).

2.2.3. Mengkudu

Salah satu tumbuhan obat yang sering dikonsumsi oleh masyarakat ialah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Mengkudu merupakan tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit. Beberapa penelitian melaporkan tentang khasiat mengkudu antara lain sebagai efek kemoterapi (Karamchesi *et al*, 2014), anti depresan (Deng *et al*, 2011), aktivitas hepatoprotektif (Wang *et al*, 2008), antioksidan (Saminathan *et al*, 2014), antidisplidemia (Mandukhail *et al*, 2010), antimikroba (Usha *et al*, 2010), efek immunomodulator (Palu *et al*, 2008). Aktivitas tersebut diperkirakan salah satunya karena adanya aktivitas antioksidan dalam mengkudu dengan kandungan flavonoid dan senyawa fenolik (Rao dan Subramanian, 2009).

Bunga mengkudu berwarna putih, berbau harum dan mempunyai mahkota berbentuk terompet. Kandungan senyawa kimia dalam mengkudu terdiri dari dua bagian, yaitu senyawa metabolit primer atau yang disebut dengan senyawa bermolekul besar dan senyawa metabolit sekunder atau yang disebut dengan senyawa bermolekul kecil (Sirait, 2008).

Menurut Solomon (2008) senyawa antrakuinon, alkaloid dan glikosida terdapat hampir pada semua bagian tanaman mengkudu terutama bagian daun dan buahnya yang berfungsi untuk mengobati masalah pencernaan dan gangguan jantung. Senyawa aktif tersebut bersifat bakterisidal pada bakteri *Staphylococcus*

yang menyebabkan infeksi pada jantung dan *Shigella* yang menyebabkan disentri, selain itu juga dapat mematikan bakteri penyebab infeksi, di antaranya : *Salmonella* sp., *E. coli* dan *Bacillus* sp. (Solomon, 2008). Menurut Sirait (2008) bahwa alkaloid adalah hasil senyawa metabolisme sekunder terbesar dalam tumbuhan yang mengandung atom nitrogen basa sebagai gabungan dari sistem heterosiklik.



Gambar 3. Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Mega (2018) disimpulkan bahwa insektisida nabati berbahan baku ekstrak buah mengkudu matang sangat berpotensi mengendalikan hama *S. litura* dan konsentrasi terbaik ekstrak buah mengkudu adalah konsentrasi 100% tanpa campuran air. Selanjutnya Elfri (2005) melaporkan bahwa ekstrak daun mengkudu dan bunga mengkudu dapat menekan perkembangan ketajadian dan keparahan penyakit antraknosa tanaman cabe.

2.3. Ulat Grayak (*Spodoptera litura* L.)

Klasifikasi hama ulat grayak adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisio : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Noctuidae
Genus : Spodoptera
Spesies : *Spodoptera litura* F.

Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang tersusun 2 lapis), warna coklat kekuning-kuningan, berkelompok (masing-masing berisi 25 – 500 butir) tertutup bulu seperti beludru (Tenrirawe dan Talanca, 2008). Stadia telur berlangsung selama 3 hari (Rahayu, *dkk.*, 2009).

Setelah 3 hari, telur menetas menjadi larva. Ulat yang keluar dari telur berkelompok di permukaan daun. Setelah beberapa hari, ulat mulai hidup berpencar. Panjang tubuh ulat yang telah tumbuh penuh 50 mm (Balitbang, 2006). Masa stadia larva berlangsung selama 15 – 30 hari (Rahayu, *dkk.*, 2009).

Setelah cukup dewasa, yaitu lebih kurang berumur 2 minggu, ulat mulai berkepompong. Masa pupa berlangsung di dalam tanah dan dibungkus dengan tanah. Setelah 9-10 hari kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa (Balitbang, 2006).

Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, meletakkan telur secara berkelompok. Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 17 mm (Balitbang, 2008). Imago *Spodoptera litura* L. memiliki umur yang singkat.

Ulat grayak aktif makan pada malam hari, meninggalkan epidermis atas dan tulang daun sehingga daun yang terserang dari jauh terlihat berwarna putih (Balitbang, 2006). Larva yang masih kecil merusak daun dan menyerang secara serentak berkelompok dengan meninggalkan sisa-sisa bagian atas epidermis daun, transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun, umumnya terjadi pada musim kemarau (Tenrirawe dan Talanca, 2008). Selain pada daun, ulat dewasa makan polong muda dan tulang daun muda, sedangkan pada daun yang tua, tulang-tulangannya akan tersisa. Selain menyerang kedelai, ulat grayak juga menyerang jagung, kentang, tembakau, kacang hijau, bayam dan kubis (Balitbang, 2006).

Kerusakan yang ditimbulkan akibat hama ini dapat merusak, mengurangi produksi, bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu mempelajari dan mengenal hama-hama penting yang menyerang tanaman sayuran tersebut sangatlah penting, yang kemudian dapat dijadikan sebagai pedoman untuk pengendaliannya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Sumatera Utara, dengan ketinggian tempat 6 meter di atas permukaan laut, topografi datar dan jenis tanah Alluvial. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Mei sampai Juni 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : benih sawi varietas Tosakan, ekstrak daun seledri, ekstrak buah mengkudu, ekstrak akar tuba dan insektisida berbahan aktif Klorpirifos 530 g/l + Sipermetrin 60 g/l. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah : polybag, cangkul, gembor, meteran, handspreyer, pisau, luv dan timbangan.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, dengan faktor penelitian ekstrak insektisida nabati, yang terdiri dari 8 taraf perlakuan, yakni :

I_0 = tanpa perlakuan (kontrol)

I_1 = ekstrak akar tuba konsentrasi 5% (50 ml/l air)

I_2 = ekstrak akar tuba konsentrasi 10% (100 ml/l air)

I_3 = ekstrak buah mengkudu konsentrasi 5% (50 ml/l air)

I_4 = ekstrak buah mengkudu konsentrasi 10% (100 ml/l air)

I_5 = ekstrak daun seledri 5% (50 ml/l air)

I_6 = ekstrak daun seledri 10% (100 ml/l air)

I_7 = insektisida kimia, bahan aktif Klorpirifos 530 g/l + Sipermetrin 60 g/l (0,5 ml/l air)

Satuan penelitian :

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Jumlah plot penelitian = 24 plot

Jumlah tanaman per plot = 16 tanaman

Jarak antar plot penelitian = 75 cm

Jarak antar ulangan = 75 cm

Ukuran plot = 100 cm x 100 cm

Jarak tanam = 25 cm x 25 cm

Jumlah tanaman sampel per plot = 6 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya = 448 tanaman

3.4. Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka dilakukan analisis data dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) Non Faktorial dengan rumus :

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

dimana :

Y_{ij} = respon tanaman terhadap perlakuan insektisida nabati pada taraf ke-j dan pada ulangan taraf ke-i

μ = nilai tengah umum (rata-rata)

τ_i = efek blok taraf ke-i

β_j = efek dari perlakuan insektisida nabati taraf ke-j

Σ_{ij} = pengaruh galat dari perlakuan insektisida nabati pada taraf ke-j dan pada ulangan taraf ke-i

Jika sidik ragam menunjukkan efek yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) (Sastrosupadi, 2000).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran 2 m x 1 m. Media tanamnya berupa tanah. Benih yang telah disebar ditutup dengan media semai, selanjutnya ditutup dengan daun pisang atau karung goni selama 2 - 3 hari.

3.5.2. Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan membersihkan areal dari gulma dan sampah. Selanjutnya tanah diolah dengan cara mencangkul kemudian dibuat plot-plotnya dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan jarak antar plot 75 cm kemudian diberi pupuk dasar. Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk kandang sapi sebanyak 1 kg/plot dengan cara mencampurkan pupuk kandang sapi dan tanah tersebut.

3.5.3. Pembuatan Ekstrak Akar Tuba

Sebanyak 20 kg akar tuba yang sudah bersih dari tanah, dipotong kecil-kecil/tipis-tipis, kemudian dijemur di bawah matahari sampai kering. Selanjutnya *diblender* hingga menjadi bubuk. Sebanyak 10 g bubuk akar tuba, diekstraksi menggunakan metoda maserasi dengan menambahkan pelarut methanol sebanyak

100 ml ke dalam erlemeyer. Kemudian digoyang menggunakan *shaker* selama 3 hari kemudian disaring. Filtrat yang didapat ditampung dalam *beaker glass*. Maserasi diulang beberapa kali sampai maserat yang diperoleh warnanya relatif jernih. Selanjutnya dilakukan penyaringan, filtrat yang didapat dijadikan satu dengan filtrat pertama. Lalu dilakukan penguapan dengan cara menaruh filtrat dalam wadah yang permukaannya luas dan dibiarkan pada suhu kamar sampai 48 jam. Endapan yang didapat berwarna coklat dan berbentuk gel. Gel inilah yang digunakan sebagai bahan penelitian.

Ekstrak akar tuba yang digunakan sebagai perlakuan merujuk pada Muharsini, *et al* (2006) dengan modifikasi adalah rotenon konsentrasi 1%, 2%, dan 3%. Larutan ekstrak akar tuba (*rotenone*) kadar 1% dengan menimbang ekstrak akar tuba sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai 100 ml. Larutan ekstrak akar tuba (*rotenone*) 2% caranya menimbang ekstrak akar tuba 2 g dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai 100 ml, dan rotenon kadar 3%, adalah menimbang ekstrak akar tuba 3 g dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai 100 ml. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam sprayer dan siap digunakan.

3.5.4. Pembuatan Ekstrak Daun Seledri

Pembuatan simplisia daun seledri (*Apium graveolens L.*) dilakukan dengan cara memilih daun seledri (dipilih yang bagus, yang tidak kering dan tidak busuk), kemudian dilakukan pencucian sampel sampai bersih dari tanah dan kotoran, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 5 jam sampai kadar air

konstan (ditimbang), selanjutnya dihaluskan menggunakan blender, sehingga akan diperoleh simplisia daun seledri/serbuk daun seledri. Setelah itu diekstraksi dengan cara : untuk 50 g simplisia daun seledri dilarutkan dalam 200 cc larutan etanol 80%, kemudian didiamkan selama satu hari, selanjutnya disaring, dari hasil penyaringan akan diperoleh residu dan filtrat, selanjutnya filtrat disimpan dan dilakukan evaporasi pada suhu 30° C supaya tidak merusak bahan aktif, dan akhirnya akan diperoleh ekstrak pekat (Ranti, 2018).

3.5.5. Pembuatan Ekstrak Buah Mengkudu

Buah mengkudu setengah matang dikumpulkan kemudian dicuci sampai bersih kemudian ditiriskan untuk menghilangkan sisa air cucian. Perajangan buah mengkudu dilakukan ditempat terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung atau menggunakan kain hitam sebagai penutup. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven dalam suhu 50-60° C selama 5 jam, dikeringkan di dalam oven untk menghindari bagian luar bahan sudah kering sedangkan dalamnya masih basah, sebab jika ini terjadi dapat menyebabkan kerusakan atau kebusukan pada bagian dalam bahan yang dikeringkan. Pengeringan dalam oven juga lebih merata dan waktu pengeringannya lebih cepat tanpa dipengaruhi oleh keadaan cuaca, sedangkan tujuan dari pengeringan tersebut untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik yang dapat merusak sampel. Setelah kering, buah diserbukkan dan diayak menggunakan alat penggiling yang di dalamnya terdapat pengayak, yang selanjutnya serbuk tersebut disebut simplicia. Pembuatan serbuk bertujuan untuk memperluas permukaan partikel yang kontak dengan pelarut sehingga proses penyaringan dapat berjalan efektif dan

memudahkan pelarut untuk menarik senyawa yang terkandung di dalam sel. Sebanyak 300 g serbuk simplisia ditimbang dan dimasukkan ke dalam toples kaca bertutup dan ditempatkan pada area gelap, setelah itu dilakukan maserasi dengan penambahan pelarut heksana sebanyak 1500 ml. Pada penyarian dengan maserasi, perlu dilakukan pengadukan ini untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel. Setelah dua hari, rendaman disaring dengan corong dan kertas saring untuk memisahkan serbuk simplisia dengan pelarut. Hasil saringan ini selanjutnya dilakukan pemekatan dengan vaccum rotary evaporator, kemudian dilanjutkan dengan penguapan di atas penangas air untuk menguapkan sisa pelarut sampai diperoleh ekstrak heksana buah mengkudu dengan konsentrasi kental. Pada vaccum evaporator pemanasan dilakukan di bawah temperatur titik didih pelarut sehingga kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak kental yang didapat.

3.5.6. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah bibit berumur 12 hari setelah semai, untuk masing masing plot ditanam 16 tanaman, selanjutnya masing masing unit perlakuan disungkup dengan kain kasa (kelambu).

3.5.7. Pembiakan *Spodoptera litura*

Untuk mendapatkan larva *Spodoptera litura* sebanyak 240 dilakukan pembiakan dengan menanam 4 tanaman sawi dalam polibag, kemudian meletakkan telur sebanyak 2 koloni pada tanaman yang telah dipersiapkan. Setelah melalui masa telur dan memasuki fase larva, larva tersebut dibiakkan

selama 14 – 16 hari untuk mendapatkan larva instar II. Setelah itu larva siap diinvestasi ke tanaman.

3.5.8. Investasi Ulat Grayak

Setelah tanaman sawi berumur 2 hari setelah pindah tanam, larva *Spodoptera litura* instar 2 dimasukkan ke masing masing unit perlakuan sebanyak 5 ekor larva dan kemudian tanaman ditutup dengan kain kasa (sungkup).

3.5.9. Aplikasi Insektisida Nabati

Aplikasi insektisida nabati sesuai dengan perlakuan dilakukan dengan penyemprotan menggunakan sprayer ke seluruh tanaman. Penyemprotan dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval waktu 2 hari sekali, yakni pada umur 14, 16, 18 dan 20 HSPT dan aplikasi dilakukan pada sore hari pukul (17.00 – 18.00 Wib).

3.5.10. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan pada pagi hari yakni pada pukul 07.00-08.00 WIB dan pada sore hari pada pukul 16.00-17.00 Wib secara merata pada semua tanaman dengan menggunakan gembor dan air bersih. Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma terdapat pada plot ataupun sekitar plot penelitian.

Kemudian dilakukan pemberian pupuk Hantu sebanyak 2 kali yakni pada umur 7 HSPT dan 14 HSPT dengan konsentrasi 2 ml/l air.

3.6. Parameter Pengamatan

3.6.1. Mortalitas Ulat Grayak (%)

Pengamatan dilakukan 1 hari setelah aplikasi insektisida nabati diberikan, yakni pada umur 15, 17 dan 19 dan 21 HSPT. Pengamatan dihentikan apabila tingkat kematian ulat grayak sudah mencapai 100%. Mortalitas ulat grayak dihitung dengan menggunakan rumus : $P = \frac{a}{b} \times 100\%$, dimana : P = persentase kematian serangga; a = jumlah serangga yang mati; b = jumlah serangga awal (Anonimus, 1993).

Bila terdapat kematian serangga uji pada perlakuan kontrol, maka data dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot : $M_s = \frac{M_p - M_k}{100 - M_k} \times 100\%$, dimana M_s = persentase mortalitas sebenarnya; M_p = persentase mortalitas perlakuan; dan M_k = persentase mortalitas kontrol (Grainge, 1998).

3.6.2. Intensitas Kerusakan Akibat Serangan Ulat Grayak (%)

Intensitas kerusakan diamati dan dihitung bersamaan dengan penyemprotan aplikasi pestisida nabati (1 hari setelah inokulasi serangga uji), dilakukan dengan pemberian skor yang menunjukkan tahap kerusakan.

Nilai skor kerusakan, yakni :

- 0 = jika tidak ada tanaman yang terserang
- 1 = jika 1 – 25% tanaman terserang
- 2 = jika 26 – 50% tanaman terserang
- 3 = jika 51 – 75% tanaman terserang
- 4 = jika lebih dari 76% yang terserang

Angka persen intensitas kerusakan dihitung dengan menggunakan rumus Tarigan (2012) dalam Jurnal Online Agroekoteknologi Vol. 1, No. 1, Desember 2012 sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum (n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

I = intensitas serangan

n_i = banyaknya tanaman atau bagian tanaman yang terserang

v_i = Nilai skala dari setiap katagori serangan.

N = banyaknya bagian tanaman sampel yang diamati

Z = nilai skala dari katagori serangan yang tertinggi

3.6.3. Efektivitas Insektisida Nabati Terhadap Kecepatan Kematian Ulat Grayak

Penghitungan dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$V = \frac{N}{n}, \text{ dimana :}$$

V = kecepatan kematian

N = jumlah serangga yang mati

n = jumlah serangga yang diuji

Sedangkan efektivitas aplikasi perlakuan terhadap semua parameter dilakukan dengan mengikuti rumus sebagai berikut:

$$EF = \frac{NIT-NIK}{NIK} \times 100 \%$$

Keterangan :

NIT = Nilai (data) pada indikator perlakuan ke-i

NIK = Nilai (data) pada indikator kontrol ke-i

3.6.4. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman sawi diukur mulai dari umur tanaman 1 MST sampai tanaman berumur 4 MST, dengan interval waktu pengukuran 1 minggu sekali.

3.6.5. Produksi Tanaman Sawi per Plot (g)

Berat basah tanaman sawi per plot diperoleh dengan menimbang berat seluruh tanaman pada setiap plot yang telah dibuang daun tua dan akarnya, setelah itu dikonversikan ke hektar.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Aplikasi insektisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap persentase mortalitas ulat grayak, intensitas kerusakan tanaman, kecepatan kematian ulat grayak, tinggi tanaman dan produksi per plot tanaman sawi.
2. Aplikasi insektisida nabati bahan akar tuba dengan konsentrasi 50 ml/ l lebih baik dibandingkan penggunaan insektida kimia, karena menyebabkan kematian ulat grayak mencapai 100% pada umur 21 HST, sedangkan insektisida kimiawi belum mencapai 100%.

5.2. Saran

1. Akar tuba dapat digunakan untuk mengendalikan ulat grayak pada tanaman sawi dengan konsentrasi ≥ 50 ml/l air.
2. Penelitian penggunaan akar tuba dapat diujikan untuk hama yang lain.

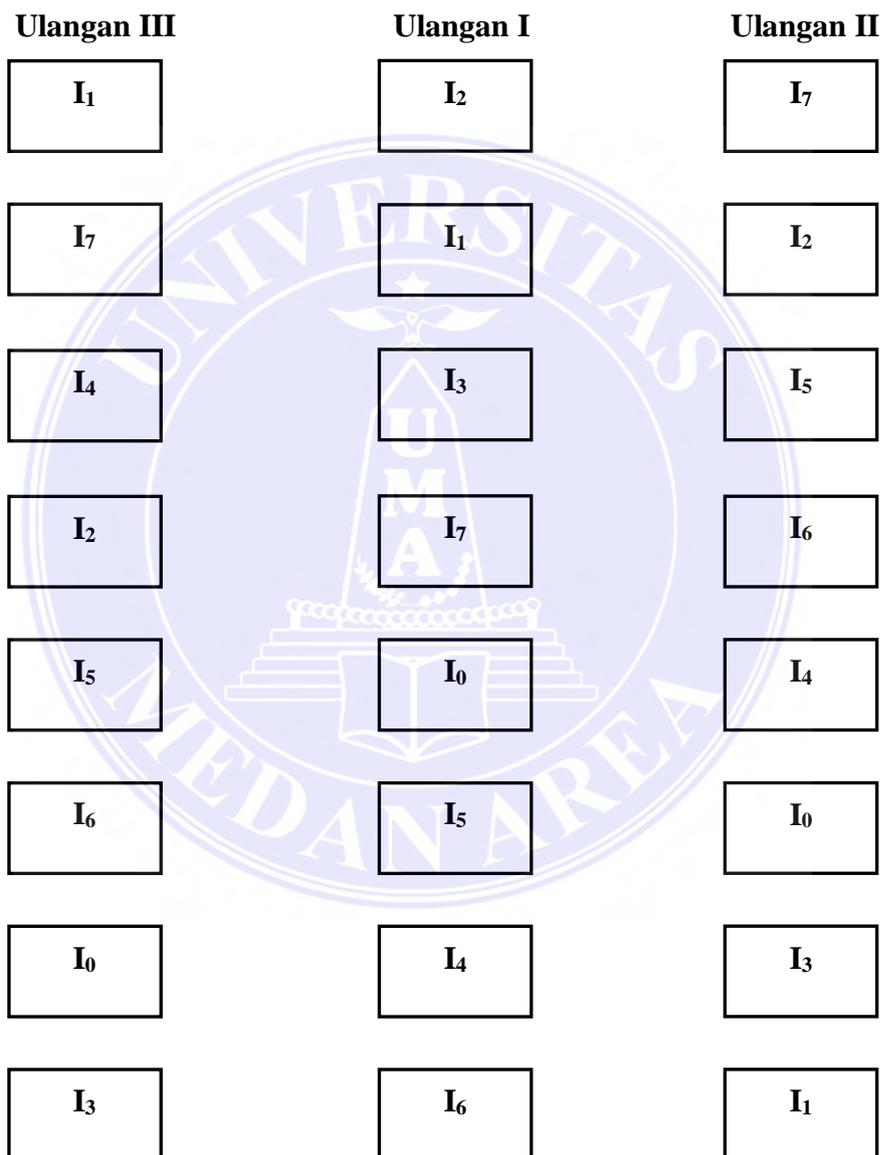
DAFTAR PUSTAKA

- Adharini. 2008. Uji Kemampuan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk Mengendalikan Rayap Tanah (*Captotermes curvinagtus* Holmgren).
- Azwana dan Adikorelsi T. 2009. Preferensi *Spodoptera litura* F. Terhadap Beberapa Pakan. Jurnal Pertanian dan Biologi 1 (1). Universitas Medan Area. Medan.
- Balitbang. 2006. Hama, Penyakit dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai, Identifikasi dan Pengendaliannya. Bogor. Diunduh dari <http://ditjenbun.deptan.go.id>, pada tanggal 12 September 2019.
- Barus, A.A., 2011. Pemanfaatan Pupuk Cair Mikro Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Tanaman Sawi. Diakses dari www.bps.go.id pada tanggal 20 November 2019.
- Budyanto, E. 2011. Pemanfaatan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Sebagai Insektisida Ramah Lingkungan Untuk Mengendalikan Populasi Ulat Bulu (*Lymantria betrix*). FMIPA-Universitas Negeri Yogyakarta.
- Cahyono, B. 2008. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Charli, P. 2004. Daya Racun Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* (Roxb) Benth) Terhadap Rayap Tanah (*Captotermes curvinagtus* Holmgren). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Deng S, West B.J. 2011. Antidepressant Effects of Noni Fruit and Its Active Principals. Asian Journal of Medical Sciences.
- Edi dan Yusri. 2010. Budidaya Sawi Hijau. Jurnal Agrisistem. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi
- Elfri. 2005. Pengaruh Ekstrak Berbagai Bagian Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabe (*Capsicum annum* L.). Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung dalam J. HPT Tropika, Vol.10, No.1, 2010 J. HPT Tropika Vol. 10 No. 1, Maret 2010.
- Hernowo, B. 2010. Panduan Sukses Bertanam Buah dan Sayuran. Cable Book, Klaten

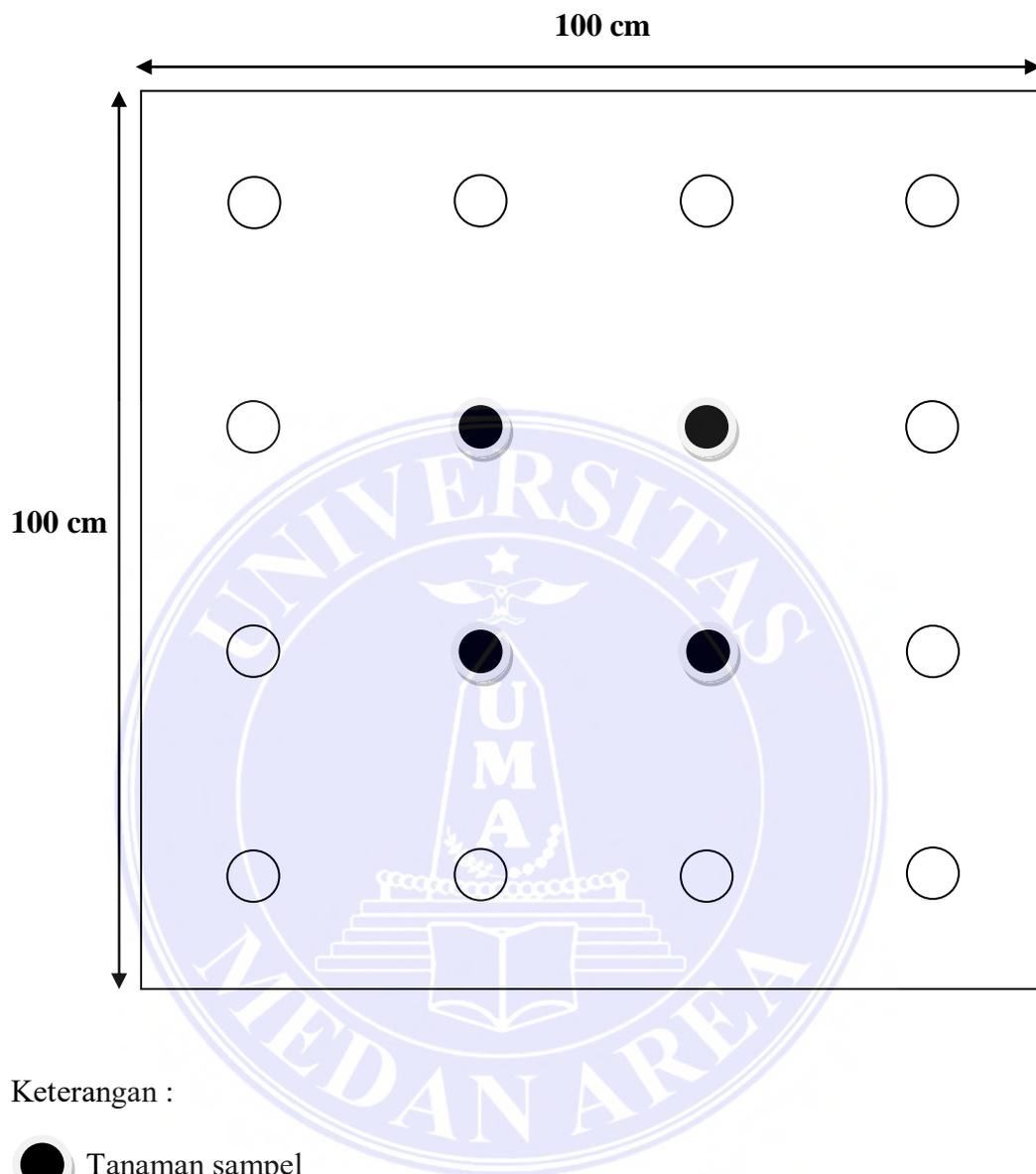
- Julaily, N., Mukarlina dan T.R. Setyawati. 2013. Pengendalian Hama pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Daun (*Carica papaya* L.). Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Kardinan, A. 2011. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mandukhail S.R, Nauman A, Anwarul HG. 2010. Studies on Antidyslipidemic Effects of *Morinda citrifolia* (noni) Fruit, Leaves And Root Extracts. Lipids in Health Dis.
- Mega, E.N.P. 2018. Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Fakultas Budidaya Tanaman Perkebunan. Politeknik Negeri Lampung, Lampung *dalam* Jurnal Agrosains dan Teknologi Vol. 4 No. 2, 2019.
- Olufayo, M. 2009. Haematological Characteristic of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) Juveniles Exposed to *Derris elliptica* Root Powder. Department of Fisheries and Wildlife, Federal University of Technology Akure, Ondo State, Nigeria.
- Palu A.K., Kim AH, West BJ, Deng S, Jensen J, White L. 2008. The effects of *Morindacitrifolia* L. (noni) on the Immune System: Its Mechanisms of Action. Journal of Ethnopharmacology.
- Rao, U.S.M. and Subramanian, S. 2009. Biochemical Evaluation of Antihyperglycemic and Antioxidative Effects of *Morinda citrifolia* Fruit Extract Studied in Streptozocin-Induced Diabetic Rats. Medicinal Chemistry Research 18.
- Rahayu, Sudarto, Puspadi K., Mardian I. 2009. Paket Teknologi Produksi Benih Kedelai. NTB.
- Saenong, M.S. 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* spp.). Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros. Jurnal Litbang Pertanian Vol. 35 No. 3.
- Sa'id, E.G., 2010. Dampak Negatif Pestisida, Sebuah Catatan bagi Kita Semua. Agrotek, Vol. 2 (1). IPB, Bogor.
- Saminathan M, Ram B.R., Kuldeep D, Babu L.J., Subramaniyam S., Gopikunte J.R. Effects of *Morinda citrifolia* (noni) Fruit Juice On Antioxidant, Hematological And Biochemical Parameters in NMethylNNitrosourea (NMU) Induced Mammary Carcinogenesis In.
- Sirait, M. 2008. Penuntun Fitokimia dalam Farmasi. Institut Teknologi Bandung, Bandung

- Solomon, N. 2008. Nutricional Content Liquid Island of Noni (*Morinda citrifolia*). <http://www.javanony.com/id/html>. Accessed: 14 Agustus 2019.
- Tarigan, R. 2012. Uji Efektifitas Larutan Kulit Jeruk Manis dan Larutan Daun Nimba Untuk Mengendalikan *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Sawi di Lapangan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan *dalam* Jurnal Online Agroekoteknologi Vol. 1 No. 1, Desember 2012.
- Triyawati, M. 2006. Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* (Roxb) Bent) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Secara In Vitro. Fakultas Biologi Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Usha R, Sangeetha S, Palaniswamy M .2010. Antimicrobial Activity of a Rarely Known Species, *Morinda citrifolia*L. *Ethnobotanical Leaflets*.
- Valentino, B. Nasir dan Moh. Hibban Toana, 2013. Pengaruh Ekstrak Akar Tuba *Derris elliptica* Benth. Terhadap Mortalitas *Pomacea canaliculata* Lamarck. (Mesogastropoda: Ampullariidae) Pada Padi *Oryza sativa* L. Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah *dalam* J. Agroland 27 (1), April 2020.
- Wang, M.Y., Diane N., Gary A., Jarakae J., West B. 2008. Liver Protective Effects of *Morinda citrifolia* (noni). *Plant Foods Hum Nutr*.
- Zulkarnain. 2009. Dasar-dasar Hortikultura. Bumi Aksara. Jakarta.

Lampiran 1. Denah Penelitian



Lampiran 2. Bagan Plot Penelitian



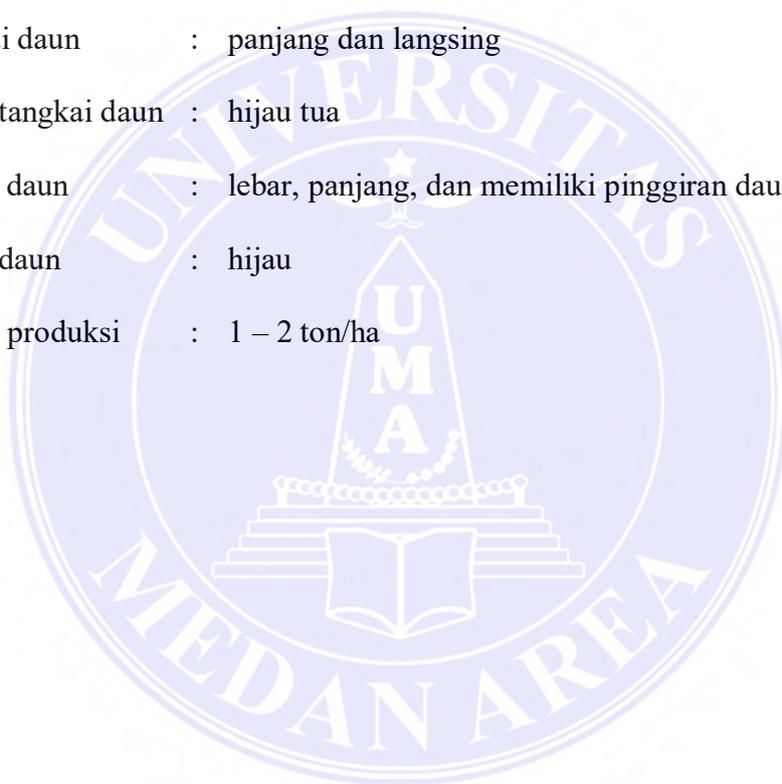
Keterangan :

● Tanaman sampel

○ Tanaman

Lampiran 3 . Deskripsi Sawi Varietas Tosakan

Produsen Benih	: PT. East West Seed Indonesia
Nama lain	: Caisim (Bangkok)
Umur tanaman	: 40 – 50 HST
Bentuk tanaman	: besar, semi buka dan tegak
Batang	: tumbuh memanjang dan memiliki banyak tunas
Tangkai daun	: panjang dan langsing
Warna tangkai daun	: hijau tua
Bentuk daun	: lebar, panjang, dan memiliki pinggiran daun rata
Warna daun	: hijau
Potensi produksi	: 1 – 2 ton/ha



Lampiran 4. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Minggu											
		April 2019				Mei 2019				Juni 2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan ekstrak akar tuba		■	■									
2	Pembuatan ekstrak mengkudu		■	■									
3	Pembuatan ekstrak seledri		■	■									
1	Pengolahan lahan				■	■	■						
2	Persemaian					■	■						
3	Pembuatan Jaring Screen Net							■					
4	Penanaman								■				
5	Pemasangan Screen Net								■				
6	Investasi ulat <i>S. litura</i>									■	■	■	
7	Aplikasi Pestisida Nabati									■	■	■	
8	Pemeliharaan Tanaman									■	■	■	
9	Pengamatan Parameter									■	■	■	
	- % Mortalitas									■	■	■	
	- Intensitas Kerusakan											■	
	- Efektivitas											■	
	- Tinggi Tanaman									■	■	■	
10	Panen												
	- Produksi per Plot												■