PENGARUH KOMBINASI PESTISIDA NABATI EKSTRAK BERINGIN *(Ficus benjamina)*, EKSTRAK KARET KEBO *(Ficus elastica)*, MUSUH ALAMI *Spodoptera litura* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (*Sl*NPV) DAN AIR KELAPATERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK *(S.litura*)

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Annisa Nur Avianto
H71217023

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	ANNISA NUR AVIANTO
Nim	:	H71217023
Program Studi	:	BIOLOGI
Angkatan	:	2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "PENGARUH KOMBINASI PESTISIDA NABATI EKSTRAK BERINGIN *(Ficus benjamina),* EKSTRAK KARET KEBO *(Ficus elastica),* MUSUH ALAMI *Spodoptera litura* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (*Sl*NPV) DAN AIR KELAPA TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK *(S.litura*)" Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Januari 2021
Yang menyatakan,

ANNISA NUR AVIANTO
NIM. H71217023

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

Pengaruh Penambahan Air Kelapa Pada Efektivitas Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)* Dan Karet Kebo *(Ficus elastica)* Dengan Kombinasi Musuh Alami *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*Sl*npv)Terhadap Mortalitas Ulat Grayak *(S.litura*)

Diajukan oleh:
Annisa Nur Avianto
NIM: H71217023

Telah diperiksa dan disetujui

di Surabaya, *21 Januari 2021*

Dosen Pembimbing Utama	Dosen Pembimbing Pendamping
(Eva Agustina, M.Si)	(Saiku Rokhim, M.KKK)
NIP. 198908302014032008	NIP. 198612212014031001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Annisa Nur Avianto ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 28 Januari 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

(Eva Agustina, M.Si)
NIP. 198908302014032008

Penguji II

(Saiku Rokhim, M.KKK)
NIP. 198612212014031001

Penguji III

(Saiful Bahri, M.Si)
NIP. 198804202018011002

Penguji IV

(Atiqoh Zummah, S.Si., M.Sc)
NIP. 199111112019032026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

(Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag)
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ANNISA NUR AVIANTO
NIM : H71217023
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / BIOLOGI
E-mail address : annisanur565@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGARUH KOMBINASI PESTISIDA NABATI EKSTRAK BERINGIN *(Ficus benjamina)*, EKSTRAK KARET KEBO *(Ficus elastica)*, MUSUH ALAMI *Spodoptera litura* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (*Sl*NPV) DAN AIR KELAPATERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK *(S.litura)*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 05 Januari 2021

Penulis

(Annisa Nur Avianto)

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI PESTISIDA NABATI EKSTRAK BERINGIN *(Ficus benjamina)*, EKSTRAK KARET KEBO *(Ficus elastica)*, MUSUH ALAMI *Spodoptera litura* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS (*Sl*NPV) DAN AIR KELAPA TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK *(S.litura*)

Penggunaan pestisida nabati sebagai pengganti pestisida kimia semakin berkembang dan dikenal masyarakat pertanian. Kombinasi pestisida nabati ini merujuk pada fungsi dari pestisida nabati ini sebagai racun bagi hama dan dengan penambahan kombinasi air kelapa serta musuh alami tanaman yaitu sebagai racun aromatik dan racun perut bagi hama tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pestisida nabati ekstrak beringin, ekstrak karet kebo, musuh alami *Sl*NPV dan air kelapa terhadap mortalitas ulat *S.litura*. Metode penelitian dengan memberikan kombinasi pestisida nabati secara celup pakan daun pepaya pada 330 larva ulat grayak instar III. Kelompok perlakuan terdiri dari 11 perlakuan yaitu Aquadest (M0) 0%, Air Kelapa 1L (M1), Ekstrak Beringin 250gr/L (M2) , Ekstrak Karet Kebo 250gr/L (M3) , *Sl*Npv (M4) 50 gr/L , Ekstrak beringin 250gr/L + Air Kelapa 1L (M5) ,Ekstrak Karet Kebo 250gr/L+ Air Kelapa 1L (M6) , *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L (M7), *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250gr/L + Air Kelapa 1L (M8), *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L+ Air Kelapa 1L (M9) , dan Campur (*Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M10). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi pestisida nabati berpengaruh terhadap mortalitas dengan adanya interaksi yang menimbulkan efek antar ekstrak.Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan uji statistik dan mendapatkan P- value 0,047. Mortalitas ulat yang paling terlihat pada Campur (*Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M10) 86,6%.

Kata Kunci : Air Kelapa, Mortalitas, Ulat Grayak, SlNPV, dan Ekstrak *Ficus*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRAC

COMBINED EFFECT OF PESTICIDES VEGETABLE EXTRACT BERINGIN *(Ficus benjamina)*, EXTRACT KARET KEBO *(Ficus* elastica), NATURAL ENEMIES OF *Spodoptera litura* NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS *(Sl*NPV) AND COCONUT WATER ON MORTALITY GRAYAK WORM *(S.litura)*

The use of vegetable pesticides as a substitute for chemical pesticides is growing and is known to the agricultural community. The combination of vegetable pesticides refers to the function of this vegetable pesticide as a poison to pests and with the addition of a combination of coconut water and natural enemies of plants, namely as aromatic poisons and stomach poisons for plant pests. This study aims to determine the effect of the combination of vegetable pesticides beringin extract, karet kebo extract, natural enemies of *SL*NPV and coconut water on the mortality ofcaterpillars *S.litura*. The research method was to provide a combination of vegetable pesticides by dipping papaya leaf feed on 330 larvae of 3rd instar armyworms. The treatment group consisted of 11 treatments, namely Aquadest (M0 0%, Coconut Water 1L (M1), Beringin Extract 250gr /L(M2), Karet kebo Extract 250gr /L (M3), *Sl*Npv (M4) 50 gr/L, Beringin Extract. 250gr /L + 1L Coconut Water (M5), 250gr /L Karet Kebo Extract + 1L Coconut Water (M6), *Sl*NPV 50 gr/L+ 1L Coconut Water (M7), *Sl*NPV 50gr/L + 250gr /L Beringin Extract + 1L Coconut Water (M8), *Sl*NPV 50gr/L + Karet Kebo Extract 250gr /L + 1L Coconut Water (M9), and Mix (*Sl*NPV 50gr/L+ 250gr / L Beringin Extract + 250gr / L Karet Kebo Extract + 1L Coconut Water (M10). The study showed that the combination of vegetable pesticides had an effect on mortality by interacting with the effects between the extracts. The data obtained from the research results were analyzed using statistical tests and obtained a P-value of 0.047. The most visible mortality of worm was in mixed (*Sl*NPV 50gr/L + Beringin extract 250gr /L + karet kebo Extract 250gr /L + Coconut Water 1L (M10) 86.6%

Keyword : *Coconut water, mortality, worm, SlNPV, and Ficus extract*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Halaman Persetujuan ii
Pengesahan Tim Penguji Skripsi iii
Pernyataan Keaslian iv
Pedoman Transliterasi v
Motto vi
Halaman Persembahan vii
Abstrak viii
Abstrac ix
Kata Pengantar x
Daftar Isi xii
Daftar Tabel xiii
Daftar Gambar xiv
Daftar Lampiran xv
BAB I PENDAHULUAN 2
1.1 Latar Belakang 2
1.2 Rumusan Masalah 9
1.3 Tujuan Penelitian 9
1.4 Manfaat Penelitian 10
1.5 Batas Penelitian 10
1.6 Hipotesis Penelitian 11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 13
2.1 Pestisida Nabati 13
2.1.1 Pengertian Pestisida Nabati 13
2.1.2 Keuntungan Dan Kerugian Pestisida Nabati 14
2.2 Beringin (*Ficus benjamina)* 14
2.2.1 Pengertian Beringin *(Ficus benjamina)* 14
2.2.2 Klasifikasi Beringin *(Ficus benjamina)* 15
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beringin *(Ficus benjamina)* 16
2.2.4 Cara Kerja Beringin *(Ficus benjamina)* Sebagai Pestisida Nabati 17

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3 Karet Kebo (*Ficus elastica*) 17
2.3.1 Pengertian Karet Kebo *(Ficus elastica)* 17
2.3.2 Klasifikasi Karet Kebo *(Ficus elastica)* 19
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Karet Kebo *(Ficus elastica)* 20
2.4 Ulat Grayak *Spodoptera litura* 21
2.4.1 Pengertian Ulat Grayak *Spodoptera litura* 21
2.4.2 Klasifikasi Ulat Grayak *Spodoptera litura.* 22
2.4.3 Proses Perkembangan Ulat Grayak *Spodoptera litura.* 23
2.4.4 Karakteristik Ulat Grayak *Spodoptera litura* 24
2.5 Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) 24
2.5.1 Pengertian Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) 24
2.5.2 Karakteristik Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) 25
2.5.3 Cara Kerja Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) Sebagai Musuh Alami 27
2.5.4 Teknik Produksi Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) 28
2.6 Kandungan Air Kelapa 29
2.7 Kajian Penggunaan Pestisida Nabati Dalam Prespektif Islam 30
BAB III METODE PENELITIAN 35
3.1.Rancangan Penelitian 35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 36
3.3Alat dan Bahan 37
3.3.1 Alat Penelitian 37
3.3.2 Bahan Penelitian 38
3.4 Variabel Penelitian 38
3.4.1 Variabel Bebas 38
3.4.2 Variabel Terikat 38
3.4.3 Variabel kontrol 39
3.5 Prosedur Penelitian 39
3.5.1 Pemeliharaan Ulat Grayak Spodoptera litura (Rearing) 39
3.5.2 Pembuatan Ekstraksi Pestisida Nabati Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)* dan Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)* 39
3.5.3 Pembuatan Larutan Virus (*Sl* - NPV). 40
3.5.4 Perlakuan Objek Penelitian Berupa Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) . 41
3.6 Anailisis Data 42

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 45
4.1 Persentase Dan Analisis Mortalitas Ulat Grayak 45
4.2 Efektifitas Penambahan Kombinasi Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak S. litura 57
4.3 Mekanisme Kerja Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat *S. litura* 63
4.4 Integrasi Sains Dan Islam Mengenai Kombinasi Pestisida Nabati 66
BAB V PENUTUP 71
5.1 Kesimpulan 71
5.2 Saran 72
DAFTAR PUSTAKA 73
LAMPIRAN 78

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Skripsi 37
Tabel 4.1 Jumlah Mortalitas Ulat Grayak 45
Tabel 4.2 Hasil Persentase Mortalitas Ulat Grayak 51
Tabel 4.3 Hasil Kruskal Whallis 55
Tabel 4.4 Hasil Uji Mann Whitney 56

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Beringin 15
Gambar 2.2 Daun Beringin 16
Gambar 2.3 Tanaman Karet Kebo 18
Gambar 2.4 Daun Karet Kebo 19
Gambar 2.5 Ulat Grayak *Spodoptera Litura* 22
Gambar 2.6 Bentuk Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) 25
Gambar 4.1 Diagram Persentase 54
Gambar 4.2 Mortalitas Ulat Kombinasi Dan Ekstrak Tumbuhan 65
Gambar 4.3 Mortalitas Ulat Karena SlNPV 66

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat Dan Bahan 75
Lampiran 2 Proses Ekstraksi Daun Beringin Dan Karet Kebo 80
Lampiran 3 Rearing Ulat Grayak 83
Lampiran 4 Aplikasi Ekstrak Pestisida Nabati Pada Ulat Grayak 84
Lampiran 5 Analisis Uji Kruskal Whallis Dan Uji Lanjut Mann Whitney 86

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan atau senyawa kimia dimasyarakat saat ini memiliki nilai konsumsi yang sangat tinggi. Bahan – bahan kimia tersebut diketahui sering diaplikasikan dalam kegiatan sehari – hari masyarakat salah satu contohnya pada bidang pertanian. Dalam bidang pertanian, senyawa kimia ini dimanfaatkan untuk dijadikan pestisida. Pestisida yang dimaksud ialah pestisida sintesis yang dipercaya berhasil dalam menanggulangi adanya OPT (Organisme Pengganggu Tanaman).

Pestisida sintesis ini menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena bersifat toksik. Pestisida sintesis juga memiliki kemampuan dispersi yang tinggi yaitu mencapai 100% sehingga para petani melakukan perubahan berupa pengendalian hama terpadu (PHT). Dasar penggunaan PHT yaitu sesuai dengan pemikiran para petani yang logis dan ekonomis terhadap teknis pengendalian konsep OPT. Prinsip PHT yaitu meliputi adanya pemanfaatan musuh alami, budidaya tanaman sehat serta peningkatan hasil pertanian sesuai dengan peraturan Meteri Pertanian No. 48/Permetan/OT.140/10/2009 menyebutkan bahwa PHT adalah upaya pengendalian OPT dengan teknik pengendalian tertentu tanpa menimbulkan adanya kerugian secara ekonomi maupun kelestarian lingkungan (Sari *dkk*, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan salah satu kons ep pilihan karena bersifat ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida alami yang berasal dari ekstrak tumbuhan dan berbahan aktif tunggal atau majemuk yang bisa digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (Supriadi, 2013). Pestisida nabati diketahui memiliki beberapa fungsi, antara lain sebagai *Replant* yaitu pengusir hama dengan bau yang tidak disukai serangga hama dan antifidant. Pestisida nabati memiliki rasa yang tidak disukai serangga hama sehingga dapat digunakan sebagai atraktan yaitu sebagai perangkap serangga hama (Kadja, 2010).

Pestisida nabati dari ekstrak tumbuhan dapat digunakan karena mengandung metabolit sekunder seperti saponin, polifenol, maupun senyawa lainya. Zat- zat tersebut memiliki potensi untuk mengendalikan hama pada tanaman secara efektif dan ramah lingkungan (Subiyakto, 2009)**.**

Penggunaan bahan alami sebagai pestisida nabati ini telah dijelaskan bahwasanya Allah Swt juga berfirman dalam surat At Thaha ayat 53 :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى

Artinya : ”Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-ja]an, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam."

Thanthawi Jauhari menafsirkan ayat ini sebagai tanda keajaiban pada tumbuh-tumbuhan, yaitu sebagian dari keajaiban tumbuhan yang mengagumkan adaalah dapat dimanfaatkan. Pemanfaatan tersebut salah satunya dalam bidang pertanian seperti dari pupuk, kemudian sesuatu yang kecil dan lemah bisa tumbuh menjadi hijau. Semua ini juga disebabkan oleh datangnya hujan atau gerimis yang meskipun rintik-rintik, sehingga tanah menjadi lembab. Terbitnya matahari yang juga kemudian akan menyinari tumbuhan, sehingga berkembangnya tumbuh-tumbuhan itu. Sesungguhnya tumbuhan - tumbuhan yang dapat dimanfaatkan itu menjaga dan mendukung pertumbuhan tanaman itu sendiri (Departemen Agama RI, 2009).

Dari Ayat diatas dapat dijelaskan bahwasanya Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuh - tumbuhan yang berkembang baik dibumi ini dan sebagian dari tumbuhan itu pasti ada kelebihan, maka dari itu diperlukan orang-orang pemikir atau memikirkan dalam pemanfaatan tumbuhan tersebut agar tumbuhan tersebut bisa dimanfaatkan, salah satunya sebagai pestisida nabati (Asmaliyah, dkk, 2010).

Jenis tumbuhan yang biasanya digunakan sebagai pestisida nabati salah satunya yaitu daun tembakau *(Nicotiana tabacum)* yang mengandung nikotin dan turunannya, antara lain alkaloid nikotin, nikotin sulfat dan senyawa nikotin lainnya yang bekerja sebagai racun kontak, racun perut, dan fumigant. Hasil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penelitian yang membuktikan senyawa nikotin bersifat racun ialah sebesar 0,02143% nikotin dapat digunakan mengendalikan hama *Plutella xylostella* dengan efektivitas 66,67% (Prima, 2016). Tumbuhan lainya yaitu daun mengkudu *(Morinda citrifolia)* yang mengandung senyawa aktif seperti terpenoid, saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid dan tanin yang bersifat racun perut pada serangga. Dibuktikan dengan penelitian dengan konsentrasi 2,5% ekstrak daun mengkudu dapat menyebabkan kematian pada hama *Crocidolomia binotalis* sebesar 86,67% (Ervinatun *dkk*, 2018). Selain itu tumbuhan empon – empon seperti lengkuas, jahe, dan kunyit juga dapat digunakan sebagai pestisida nabati (Wiryadiputra, 2003).

Penelitian pestisida nabati lainya yaitu dengan menggunakan daun paitan yang mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan senyawa asam palmitat yang bersifat *repellent* (penolak serangga) (Mokodompit *dkk*, 2013).. Berdasarkan hasil penelitian Rahmawati (1993), ekstrak daun paitan sendiri dapat membunuh larva *S. litura* instar II dengan mortalitas sebesar 64,52%. Dalam penelitian pestisida nabati lainya yaitu adanya penggunaan ekstrak daun sirsak. Penelitian yang telah dilakukan oleh Rizal dkk, (2010) terhadap tumbuhan daun sirsak *(A. muricata)* sebagai insektisida nabati yaitu berbentuk serbuk kering untuk mengendalikan hama kutu beras (*Sitophilus oryzae L.)* yang dapat menyebabkan kematian 50%.

Pada pestisida nabati terdapat kandungan – kandungan yang berasal dari tumbuhan yang digunakan seperti halnya yaitu pada tumbuhan daun beringin *(Ficus benjamina)* dan daun karet kebo *(Ficus elastica)* yang didalamnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terdapat senyawa saponin, flavonoid dan polifenol. Menurut Asikin (2010) bahwa tumbuhan daun beringin dan karet kebo dapat digunakan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama. Kedua tumbuhan ini pada dasarnya belum banyak yang mengetahui, tetapi memiliki manfaat yang baik. Sehingga perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak beringin dan karet kebo sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama pada bidang pertanian atau disebut dengan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Penelitian yang telah dilakukan terhadap tumbuhan karet kebo dan beringin menyebutkan LC_{50} dari ekstrak dapat mengendalikan hama ulat grayak dengan mortalitas larva antara 70-85% (Asikin, 2010).

Pada bidang pertanian tidak hanya adanya pestisida yang digunakan tetapi adanya musuh – musuh alami tumbuhan yang juga dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama atau OPT pada bidang pertanian seperti adanya virus NPV (*Nuclear Polyhedrosis Virus*). NPV merupakan salah satu prospek patogen serangga sebagai pengganti insektisida kimia yang cukup baik dari sisi efektivitas dan dampaknya terhadap lingkungan. NPV berpotensi sebagai agen pengendali hayati dimana dapat mengendalikan beberapa jenis serangga hama, diantaranya *S. litura* (ulat grayak). NPV virus yang mampu menginfeksi ulat *S. litura* disebut *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SlNPV) (Arifin, 2011).

Isolat SlNPV memiliki potensi yang besar sebagai agensia pengendali populasi serangga hama. Hal ini telah dibuktikan dari hasil penelitian Bedjo (2005) yang menyatakan bahwa SlNPV JTM-99a pada waktu 12 hari setelah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

aplikasi pada tanaman kedelai di lapangan mampu menurunkan populasi dari *S.litura* sebesar 6,67 %. Usaha dalam pengendalian *S. litura* sejalan dengan perkembangan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) lebih diarahkan pada usaha-usaha pengendalian yang tidak membahayakan lingkungan manusia. Virus dari golongan *Bacoluvirus* ini telah diketahui dapat menginfeksi hampir 200 spesies serangga yang termasuk golongan leppidoptera, Hymenoptera, dan Diptera. Sebagian besar dari tipe virus ini menginfeksi serangga dari ordo Lepidoptera seperti hama Ulat Grayak *(S. litura)* (Laoh *dkk*, 2003).

OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) seperti Ulat grayak *S. litura*, merupakan hama daun utama karena menyebabkan kerusakan hingga 12,5% dan lebih dari 20% pada tanaman budidaya yang memiliki umur lebih dari 20 Hst. Organisme pengganggu tanaman (OPT) ini menggerogoti bagian daun mulai dari tepi hingga bagian atas atau bawahnya bahkan hingga tersisa epidermisnya saja. Jika daun suatu tanaman rusak, maka tanaman tidak dapat fotosintesis dan tidak dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Laoh *dkk*, 2003)**.**

Salah satu prinsip pertanian organik adalah mendaur ulang sisa-sisa hasil pertanian yang ada untuk dijadikan sumber pupuk maupun sebagai pestisida nabati. Hasil pengelolahan bahan – bahan tersebut melalui proses fermentasi yang hasilnya bernama Mikroorganisme Lokal (MOL). Proses fermentasi yang dimaksutkan dalam pembuatan MOL ialah ekstrak dari tumbuhan akan dicampurkan dengan air kelapa yang bertujuan untuk mendapatkan endapan dan disaring (Mujiyo *dkk*, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ekstrak yang telah disaring dapat diaplikasikan pada hama karena dapat dipercaya telah adanya mikroorganisme yang tumbuh didalamnya untuk memberikan efek gangguan percernaan pada ulat. MOL ini terbukti telah banyak digunakan sebagai pupuk, pendekomposer, maupun sebagai petisida alami di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah terutama dalam pertanian padi organik. Karena penggunaan MOL dalam sistem budidaya organik dipercaya sebagai agen pengendali organisme pengganggu tanaman (Yudoamijoyo *dkk*, 1992).

Mikroorganisme yang tumbuh pada bahan alami tersebut membutuhkan adanya bahan – bahan organik untuk pertumbuhan dan proses metabolisme. Mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada suatu bahan dapat menyebabkan berbagai perubahan pada fisik maupun komposisi kimia, seperti adanya perubahan warna, pembentukan endapan, kekeruhan, pembentukan gas, dan bau asam. Salah satunya sumber nutrisi yang dibutuhkan yaitu berupa karbohidrat dan glukosa. Nutrisi tersebut terdapat pada salah satu bahan contohnya yaitu air kelapa (Hebat, 2014).

Penggunaan air kelapa atau urgensitas air kelapa dalam campuran pestisida nabati dapat dipercaya untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman karena bekerja sebagai insektisida, fungisida, bakterisida, antivirus, nematisida, dan moluskisida (Kardinan, 2002; Setiawati *dkk.*, 2008; Asmaliyah *dkk*., 2010). Air kelapa memiliki karbohidrat sebagai sumber energi serta adanya glukosa pada aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan toksinitas dari kedua agensia hayati karena air kelapa mempercepat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mikroorganisme tumbuh dan tingkat toksinitas tinggi karena menggunakan pelarut air kelapa (Hebat, 2014).

Jenis larutan MOL banyak sekali macamnya yang berperan sebagai pestisida alami baik sebagai fungisida, bakterisida, dan insektisida. MOL yang memiliki tujuan untuk meningkatkan populasi dan mengaktifkan bakteri-bakteri yang berperan sebagai agens biokontrol maupun sebagai perangsang pertumbuhan pada tanaman (Anugrah, 2008; Ekamaida, 2008). Dalam pembuatan MOL diawali dengan mengolah bahan-bahan alami seperti contohnya rebung, bonggol pisang, berenuk, maupun bahan tumbuhan lain yang dicampur dengan air kelapa atau air gula kemudian disimpan dalam wadah tertutup selama 7-14 hari untuk proses fermentasi (Sobirin, 2007).

Penelitian yang ditemukan dalam penggunaan MOL atau air kelapa yaitu dalam menanggulangi hama pada tanaman padi khususnya pada pertanian padi organik daerah Kabupaten Subang di Desa Tenjolaya dan Desa Sumelang yang dimana hama seperti bekicot, walang dan juga penggerek batang populasinya menurun (Hersanti *dkk*, 2013). Air kelapa yang mengandung unsur hara mikro ternyata juga mengandung bakteri dipercaya berpotensi sebagai petisida alami (Anugrah, 2007; Ekamaida, 2008; Hersanti & Djaya, 2008).

Melihat besarnya manfaat dan keunggulan dalam penggunaan pestisida nabati dengan mengkombinasikan bahan alami dan musuh alami dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman, dapat menjadi salah satu peluang besar untuk dikembangkan sebagai bioinsektisida yang memiliki nilai jual dan ramah bagi lingkungan (Samsudin, 2008). Oleh karenanya penelitian pestisida

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

nabati ini sangat baik dipergunakan dalam meningkatkan mutu pertanian Indonesia, terlihat dari keuntungan berupa tidak meninggalkan residu, adanya penurunan populasi hama,biaya yang relatif murah serta mudah diaplikasikan oleh para petani.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kombinasi pestisida nabati ekstrak beringin *(Ficus benjamina),* ekstrak karet kebo *(Ficus elastica)***,** musuh alami *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*Sl*NPV) dan air kelapa terhadap mortalitas ulat grayak *(S.litura*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi pestisida nabati ekstrak beringin *(Ficus benjamina),* ekstrak karet kebo *(Ficus elastica)***,** musuh alami *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*Sl*NPV) dan air kelapa terhadap mortalitas ulat grayak *(S.litura*) ?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Peneliti berharap penelitian ini berguna untuk memberikan sumbangan informasi bagi bidang ilmu biologi, khususnya biologi pertanian mengenai gambaran HPT dan OPT yang membuat para masyarakat petani khawatir akan adanya gagal panen

b. Manfaat Praktis

Penelitian mengenai kombinasi pestisida nabati ekstrak beringin *(Ficus benjamina),* ekstrak karet kebo *(Ficus elastica)***,** musuh alami *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*Sl*NPV) dan air kelapa terhadap mortalitas ulat grayak (*S.litura*) yang memiliki beberapa kandungan seperti senyawa kimia saponin maupun polifenol yang dimana berpotensi sebagai biopestisida dalam menanggulangi OPT di lahan pertanian, dan dari Departemen Pertanian RI menganjurkan hal tersebut. Selain itu, bagi pihak – pihak dalam bidang pertanian diharapkan dapat memberikan pengetahuan yang lebih lanjut kepada masyarakat khususnya bagi para petani.

1.5 Batas Penelitian

Batasan penelitian meliputi :

a. Masalah penilitian ini dibatasi pada metode ekstraksi menggunakan infusa dan pelarut yang digunakan adalah aquades steril

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Menggunakan celup pakan sebagai metode pengaplikasian pestisida nabati ekstrak beringin dan karet kebo
c. Air kelapa sebagai pengukur kecepatan toksinitas kedua agen hayati
d. OPT *Spodoptera litura* berasal dari rearing selama 10 hari
e. Aktifitas kedua agen hayati dilihat dari mortalitas ulat yang memasuki angka standart lapang 75%

1.6 Hipotesis Penelitian

Penambahan kombinasi pestisida nabati mempengaruhi mortalitas ulat grayak *S. litura* pada perlakuan ekstrak beringin *(Ficus benjamina)*, ekstrak karet kebo *(Ficus elastica)*, musuh alami *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*Sl*NPV) dan air kelapa.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pestisida Nabati

2.1.1 Pengertian Pestisida Nabati

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahanya berasal dari tanaman, dimana pada tanaman sendiri terdapat senyawa alami yang merupakan salah satu alternatif bahan pengendali hama. Senyawa tersebut mudah terurai di alam yang disebut dengan *(biodegradable)*, sehingga dipercaya tidak akan mencemari lingkungan, aman bagi mahluk hidup seperti manusia maupun hewan. Untuk jenis tanaman yang digunakan sebagai pestisida nabati yaitu lebih dari 2.400 jenis tumbuhan yang dimana sudah termasuk kedalam 235 famili dan didalamnya dipercaya mengandung bahan – bahan untuk pestisida (Mastura dan Nuriana, 2018).

Penggunaan pestisida nabati ini sudah sangat lama yaitu sekitar tiga abad yang lalu dan digunakan oleh para petani di perancis untuk mengendalikan hama hewan kepik. Selain itu pada tahun 1800 an pestisida nabati ini sudah mulai berkembang pada Kawasan Asia untuk mengendalikan hama kutu dan derris pada tanaman padi (Ware, 1982; 1983).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.1.2 Keuntungan Dan Kerugian Pestisida Nabati

Dengan adanya penggunaan pestisida nabati ini tentu saja ada beberapa alasan yang dimiliki masyarakat untuk menggunakanya dalam menanggulangi OPT pada lahan pertanian tanaman budidaya. Karena pada dasarnya pestisda nabati merupakan bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang dan digunakan untuk mengendalikan OPT. Cara kerja dari pestisda nabati yaitu sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh, dan bentuk lainnya. Selain itu sifat dari insektisida nabati umumnya tidak berbahaya bagi manusia ataupun lingkungan serta mudah terurai dibandingkan dengan insektisida sintetik Tetapi pestisida nabati sendiri juga memiliki kekurangan bagi para petani karena pada umumnya kurang stabil dalam penyimpanan, sehingga jangka waktu sejak pembuatan sampai dengan penggunaan diusahakan sesingkat mungkin (Isnaini *dkk*, 2015).

2.2 Beringin *(Ficus benjamina)*

2.2.1 Pengertian Beringin *(Ficus benjamina)*

Beringin merupakan tumbuhan hutan tropis yang memilki sejuta manfaat sebagai tanaman obat. Tanaman ini ternyata juga memiliki manfaat lain yaitu membantu masalah mengenai OPT yang menyebabkan mereka mengalami gagal panen. Menurut Asikin (2010) pada daun, akar dan kulit batang beringin mengandung senyawa hasil metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid dan polifenol, dimana

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diketahui bahwa ekstrak daun beringin dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat grayak dengan mortalitas larva antara 70 -85%.

Gambar 2.1 . Tanaman Beringin *(Ficus benjamina)*
Sumber : (Asikin, 2010)

Tanaman beringin merupakan pohon yang memiliki tinggi sekitar 20-25 m, batang tegak, bulat, percabangan simpodial, dan tumbuh dengan akar gantung. Daun tanaman ini merupakan tipe tunggal, duduk bersilang berhadapan, berbentuk lonjong, tepi rata, ujung runcing, pertulangan menyirip, dan berwarna hijau (Asikin, 2010).

2.2.2 Klasifikasi Beringin *(Ficus benjamina)*

Pestisida nabati yang berbahan aktifnya berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buahnya, pada tanaman berigin ini senyawa yang berfungsi sebagai pestisda nabati terdapat pada daunya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.2. Daun Tanaman Beringin

Sumber : (Asikin, 2010)

Dan untuk tanaman beringin ini memiliki klasifikasi sebagai berikut menurut (Linnaeus, 1767) dalam (GBIF Secretariat , 2019) :

Kingdom : Plantae

Phylum : Tracheophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Rosales

Famili : Moraceae

Genus : *Ficus Linn.*

Spesies : *Ficus benjamina Linn.*

2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beringin *(Ficus benjamina)*

Tanaman beringin dipercaya memiliki kelebihan dalam mengendalikan OPT pada lahan pertanian, dikarenakan pada tanaman ini terdapat senyawa hasil metabolit sekunder yaitu saponin, flavonoid dan polifenol, dimana diketahui bahwa ekstrak daun beringin dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digunakan sebagai pestisida nabati dan membunuh hama seperti ulat grayak (Asikin, 2010).

Kekurangan tanaman beringin ini ialah masih sulit ditemukan keberadaanya pada lahan sekitar perkotaan, karena tanaman ini merupakan tanaman hutan rawa sama halnya dengan kelompok *Ficus* lainya (Kuete *dkk*, 2011).

2.2.4 Cara Kerja Beringin *(Ficus benjamina)* Sebagai Pestisida Nabati

Mengenal tanaman beringin yang kaya manfaat khususnya dalam menanggulangi OPT pada lahan pertanian ini tentu saja tidak jauh – jauh adanya bahasan apa saja senyawa aktif yang ada didalamnya. Senyawa tersebut Menurut Asikin (2010) yang berupa saponin, flavonoid dan polifenl mampu mengendalikan hama ulat grayak dengan mortalitas larva antara 70 -85%, dimana dengan cara senyawa – senyawa tersebut masuk kedalam tubuh ulat dan memberikan efek racun (racun perut) sehingga pencernaan ulat tergganggu dan timbul adanya kematian.

2.3 Karet Kebo *(Ficus elastica)*

2.3.1 Pengertian Karet Kebo *(Ficus elastica)*

Karet kebo merupakan tumbuhan hutan tropis yang memilki sejuta manfaat sebagai tanaman obat. Tanaman ini ternyata juga memiliki manfaat lain yaitu membantu masalah mengenai OPT yang menyebabkan mereka mengalami gagal panen. Menurut Hari *dkk*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(2011) karet kebo mengandung flavonoid, alkaloid, asam organik, dan triterpen pada daunya.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Baraja (2008) juga menunjukkan bahwa dalam ekstrak etanol 70% daun karet kebo terdapat flavonoid dan saponin yang dapat berperan sebagai larvasida dan bioinsektisida.

Gambar 2.3 . Tanaman Karet Kebo *(Ficus elastica)*
Sumber : (Asmaliyah, *dkk*, 2010)

Tanaman karet kebo memiliki karakteristik yaitu daun yang lebat dan tersebar luas dengan tinggi yang mencapai 3 meter. Daunnya mempunyai panjang 7-10 cm dengan warna hijau tua, tepi halus dan ujungnya tumpul. Tanaman ini dikenal dengan pohon karet India yang dimana daun tanaman ini juga ditemukan tipe kristal kalsium karbonat didalamnya. Tanaman karet kebo memiliki bunga tunggal, berkelamin satu, dan akar tunggang (Hari, *dkk.*, 2011).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.2 Klasifikasi Karet Kebo *(Ficus elastica)*

Pestisida nabati yang berbahan aktifnya berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buahnya, pada tanaman karet kebo ini senyawa yang berfungsi sebagai pestisda nabati terdapat pada daunya

Gambar 2.4. Daun Tanaman Karet Kebo
Sumber : (Asmaliyah, *dkk*, 2010)

Dan untuk tanaman karet kebo ini memiliki klasifikasi sebagai berikut menurut (Roxburgh, 1814) dalam (GBIF Secretariat , 2019) :

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Rosales
Famili	: Moraceae
Genus	: *Ficus Roxb*
Spesies	: *Ficus elastica Roxb.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Karet Kebo *(Ficus elastica)*

Tanaman karet kebo dipercaya memiliki kelebihan dalam mengendalikan OPT pada lahan pertanian. Kelebihan yang dimilki yaitu adanya kandungan senyawa kimia didalam tanaman ini khususnya pada daun dan akarnya terdapat flavonoid, terpenoid, dan saponin yang dipercaya dapat berperan ampuh sebagai larvasida dan bioinsektisida (Hari, *dkk*, 2011). Tanaman ini juga tidak meninggalkan residu berbahaya bagi lingkungan karena tanaman ini merupakan bahan alam yang biasanya juga digunakan sebagai tanaman obat.

Kekurangan tanaman karet kebo ini sama halnya dengan genus *Ficus* lainya yaitu masih sulit ditemukan keberadaanya pada lahan sekitar perkotaan, karena tanaman ini merupakan tanaman hutan sesungguhnya. Para petani juga memerlukan waktu yang cukup lama dalam mengeringkan daunya karena cukup tebalnya daun yang dimiliki (Kuete, *dkk*, 2011).

2.3.4 Cara Kerja Karet Kebo *(Ficus elastica)* Sebagai Pestisida Nabati

Mengenal tanaman karet kebo yang kaya manfaat khusunya dalam menanggulangi OPT pada lahan pertanian ini tentu saja tidak jauh – jauh adanya bahasan apa saja senyawa aktif yang ada didalamnya. Senyawa aktif yang berupa hasil metabolit sekunder pada tanaman karet kebo yang bertindak sebagai racun perut sehingga menganggu alat pencernaan larva dan menghambat reseptor perasa pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mulut larva sehingga gagal mengenali makanannya yang akhirnya menyebabkan kematian pada larva (Cahyadi, 2009).

Senyawa kimia tersebut seperti flavonoid, alkaloid, saponin dan terpenoid yang dapat merusak susunan membran pada larva, menghambat kerja endokrin larva, menghasilkan reaksi kimia yang mengganggu proses metabolism pada tubuh larva, dan mengganggu sistem pernafasan pada larva yang pada akhirnya dapat menurunkan laju pertumbuhan dan perkembangan pada larva sehingga menyebabkan kematian (Utomo, *dkk*, 2010).

2.4 Ulat Grayak *Spodoptera litura.*

2.4.1 Pengertian Ulat Grayak Spodoptera litura.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu OPT yang inangnya sangatlah banyak terutama terhadap tanaman budidaya pada fase vegetatifnya dan fase generatifnya sehingga disebut sebagai hama bersifat polifag, yaitu memiliki kisaran inang yang sangat banyak. Ulat ini biasanya menyerang tanaman pada bagian daunya dan hingga daun tanaman tersebut hanya tersisa tulang dan batang daunya saja. Selain itu hama ulat grayak ini dapat menyebabkan petani kehilangan hasil hingga 80%, bahkan lebih luas lagi apabila tidak dikendalikan (Budi dkk, 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.5 . Ulat Grayak *Spodoptera litura*
Sumber : Lestari, *dkk*, 2013

2.4.2 Klasifikasi Ulat Grayak *Spodoptera litura.*

Selain adanya ttumbuhan yang digunakan sebagai bahan pestisida nabati terdapat pelengkap yang lainya yaitu ulat grayak, dimana ulat tersebut berfungsi sebagai tempat pengaplikasian atas efektifitas pestisida nabati yang tela dibuat. Dan untuk ulat grayak ini memiliki klasifikasi sebagai berikut menurut (Fabricius,1775) dalam (EFSA, 2019) :

Kingdom : Animal

Divisi : Arthropoda

Class : Insects

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : *Spodoptera Fabr.*

Spesies : *Spodoptera litura Fabr.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.3 Proses Perkembangan Ulat Grayak *Spodoptera litura.*

Dalam proses perkembangbiakan *Spodoptera litura* yaitu berawal dari ulat betina yang meletakkan telur secara berkelompok pada permukaan daun, tiap kelompok tersebut meletakkan telur sebanyak ± 350 butir. Lalu telur ini nantinya akan menetas sekitar 4 hari dalam kondisi hangat atau sampai dengan 11 atau 12 hari jika musim dingin. selanjutnya telur itu akan berubah menjadi larva dan beberapa hari setelah itu larva akan mulai berpencar (Kalshoven , 1981).

Larva *Spodoptera litura* terdiri dari 5 periode instar. Instar 1 berumur sekitar 2-3 hari, instar 2 sekitar 2-4 hari, instar 3 sekitar 2-5 hari, instar 4 sekitar 2-6 hari, dan instar 5 sekitar 4-7 hari. Setelah mengalami fae larva selanjutnya akan berubah menjadi pupa yang memiliki karakteristik berupa berwarna coklat kemerahan dan panjangnya 18-20 mm,sedangkan masa stadium pupa ± 10 hari lalu akhirnya akan berubah menjadi imago. Imago pada ulat grayak *Spodoptera litura* ini memiliki kemampuan terbang jarak jauh karena adanya persediaan gula dalam tubuhnya sehingga nantinya imago betina dapat menemukan tempat peletakan telurnya , telur yang dihasilkan antara 1000-2000 butir (Kalshoven, 1981).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.4 Karakteristik Ulat Grayak *Spodoptera litura*

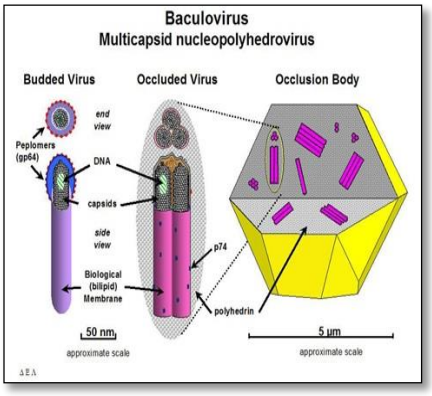
Ulat grayak *Spodoptera litura* ini memiliki karakteristik tubuh sesuai dengam fase yang dimiliki. Pada fase telur ulat grayak memiliki ciri – ciri berwarna kuning kecoklatan. Lalu pada fase larva tubuhnya memiliki corak kalung bulan sabit berwarna hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh , sedangkan sisi lateral dorsal terdapat garis kuning. Sehingga menjadi imago ciri yang dimiliki yaitu sayap ngegat bagian depan berwarna coklat atau keperakan sedangkan sayang bagian belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam (Hebat, 2016).

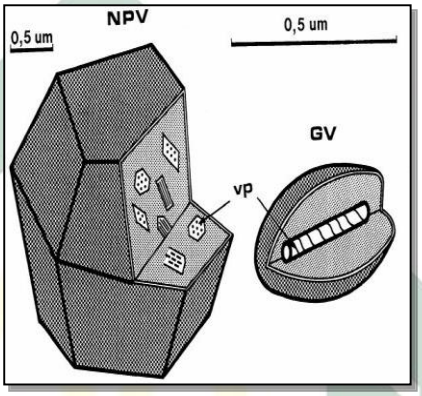
2.5 Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV)

2.5.1 Pengertian Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV)

Dalam mencegah penyebaran OPT selain menggunakan pestisida nabati terdapat musuh alami sebagai kompatibilitas kefektifitas pestisida nabati yaitu Nuclear-polyhedrosis virus (NPV). NPV merupakan salah satu jenis virus patogen yang menginfeksi beberapa jenis serangga hama, antara lain ulat grayak yang di gunakan sebagai agensi hayati dalam pengendalian hama terpadu (PHT).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id





Gambar 2.6. Bentuk Nuclear-polyhedrosis virus (NPV)

Sumber : Arifin, 2012

NPV memiliki potensi biotik tinggi, ditunjukkan oleh tingkat patogenisitasnya yang dinyatakan dengan nilai LC50 (konsentrasi yang mematikan 50% populasi). LC_{50}SlNPV untuk ulat grayak adalah 5,4 x 103polyhedra inclusion bodies (PIBs)/ml (Arifin. 2012).

2.5.2 Karakteristik Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV)

Karakteristik virion NPV berbentuk batang, tempatnya berada dalam inclusion bodies yang disebut polihedra. Polihedra sendiri memiliki bentuk kristal bersegi banyak dan berada dalam inti sel dari hemolimfa, badan lemak, hipodermis, dan matriks

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

trakea. Didalam virus ini terdapat inclusion body yang merupakan suatu badan pembawa virus yang terbuat dari matriks protein, dan mempunyai bentuk seperti kristal tidak beraturan. Matriks protein inilah yang sering disebut dengan Polyhedral Inclusion Body (PIB) dan berfungsi sebagai pelindung infektifitas partikel virus, menjaga viabilitasnya di alam serta melindungi DNA virus dari degradasi akibat sinar ultra violet matahari. Selain itu virusnini memiliki sifat yang menguntungkan dalam pengaplikasianya yaitu (Arifin, 2012):

a. Memiliki inang spesifik dalam genus/famili yang sama, sehingga aman terhadap organisme bukan sasaran.
b. Tidak mempengaruhi parasitoid, predator dan serangga berguna lainnya.
c. Dapat mengatasi masalah resistensi ulat grayak bersifat basa kuat.
d. Kompatibel dengan insektisida kimiawi yang tidak bersifat basa kuat.

NPV juga diketahui memiliki potensi biotik yang tinggi dan efektif, untuk digunakan sebagai bioinsektisida dengan biaya relatif murah sehingga memiliki prospek untuk diproduksi dalam skala komersial (Arifin 2012). NPV memiliki karakteristik yang lain yaitu berkurangnya stabilitas NPV akibat paparan sinar UV, sehingga aplikasi harus dilakukan pada sore hari agar polihedra segera tertelan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

oleh ulat pada malam hari. Pengaplikasianya juga sebaiknya diarahkan ke permukaan bawah daun agar persistensi polihedra berlangsung lebih lama (Arifin 2012).

2.5.3 Cara Kerja Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV) Sebagai Musuh Alami

Dalam pengaplikasian NPV sendiri sebelumnya harus diketahui adanya OPT yang dapat menerima respon dari NPV seperti halnya telah diketahui bahwa NPV mampu mematikan serangga pada ordo Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Trichoptera, Neuroptera, dan Diptera. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya NPV dalam mengendalikan larva *Spodoptera litura*, NPV ini berjenis *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SlNPV). SlNPV ini didapatkan dari ulat yang terindikasi dengan virus NPV bercirikan tubuhnya yang berminyak dengan warna pucat sedikit merah kehitaman kemudian mati menggantung dalam posisi terbalik dengan tungkai semu bagian akhir melekat pada tanaman. (Arifin, 2012).

Selain itu dalam penyeranganya virus ini berupa racun kontak yaitu partikel – partikel virus akan menyebar keseluruh jaringan organ didalam tubuh serangga dan larva tersebut akan mengalami kematian dengan gejala badan coklat susu dan tekstur tubuh lembek (Arlita, *dkk.* 2014).

Beberapa jenis NPV tergantung ulat yang diplih sebagai inangnya memiliki daya bunuh yang berbeda – beda. Terdapat jenis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

NPV yang membuat kematian ulat terjadi pada 4-11 hari setelah aplikasi sehingga ulat masih mampu merusak tanaman (Arifin dan Imam, 1993). Terdapat empat cara untuk mempercepat daya bunuh tersebut yakni (Arifin dan Bedjo, 2007) :

a. Mengaplikasikan NPV pada saat ulat masih muda

b. Menggunakan strain NPV yang lebih virulen

c. Mengkombinasikan NPV dengan insektisida kimia atau biologis

d..Mengembangkan NPV rekombinan dengan cara menyisipkan gen spesifik yang bersifat racun ke dalam genom NPV tersebut

2.5.4 Teknik Produksi Nuclear-Polyhedrosis Virus (NPV)

NPV diproduksi secara in vivo dalam tubuh ulat yang telah dipilih sebelumnya untuk dijadikan inangnya. NPV juga dapat diperbanyak secara in vitro dalam kultur jaringan. Cara antara in vivo dan in vitro memiliki perbedaan karena cara in vitro membutuhkan fasilitas fermentasi yang mahal, tidak praktis, dan produktivitasnya rendah meskipun dapat mencegah terjadinya penyimpangan genetik dan kontaminan, sehingga dipilihnya cara in vivo yang mudah dan relative murah untuk dilakukan (Starnes *dkk.* 1993).

Prinsip dari pembuatan NPV terdapat tiga tahap kegiatan yakni (Arifin, 2012) :

a. Pembiakan massal ulat yang dipilih dengan pakan buatan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Perbanyakan secara in vivo dan standardisasi NPV

c. Pemformulasian NPV yang telah dibuat

Bahan dasar untuk pakan buatan ialah dedak kacang buncis, dedak gandum, yeast, vitamin C, metil p-hidroksi benzoat, asam sorbat, sodium propionat, agar, dan air. Bahan dasar yang digunakan untuk formulasi NPV adalah tepung talk, sunscreen, dan beberapa bahan tambahan lainnya. Karakteristik formulasi tepung (*wettable powder*) NPV yang diperkaya dengan beberapa macam bahan tambahan dengan konsentrasi 3 x 109 PIBs/g, kemasan alumunium foil, berat neto per 500 g, sangat efektif terhadap ulat grayak, dan dosis aplikasi yang dilakukan yaitu 500 g/ha (Arifin 2012).

2.6 Kandungan Air Kelapa

Air kelapa yang diperoleh dari buah kelapa (*Cocos nucifera*) sering dianggap oleh masyarkat sebagai limbah, seperti yang biasanya terlihat air kelapa ini dibuang begitu saja tanpa memanfaatkanya terlebih dahulu. Pemanfaatannya di Indonesia paling banyak adalah sebagai bahan baku pembuatan nata de coco, atau diminum langsung sebagai air segar pelepas dahaga,selain itu tidak ada. Pada air kelapa sebenarnya terdapat senyawa kimia yang terdiri dari unsur makro dan unsur mikro (Warisno, 2004).

Unsur makro dalam air kelapa ini penting diperhatikan dalam pengaplikasian pada dunia pertanian, dimana adanya karbohidrat dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

nitrogen (berupa protein asam amino). Karbohidrat dalam komposisi air kelapa terdiri dari sukrosa, glukosa, fruktosa, inositol, sorbitol dan lain-lain. Unsur hara mikro ini mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan juga sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman padi contohnya (Deptan, 2008).

2.7 Kajian Penggunaan Pestisida Nabati Terhadap Lingkungan Dalam Prespektif Islam

Penggunaan pestisida dalam dunia pertanian menjadi salah satu komponen penting dalam menjaga kualitas hasil panen dari serangan hama. Pertanian di Indonesia khususnya dalam penggunaan pestisida berlebih masih menjadi salah satu alasan demi menunjang hasil panen. Pestisida kimia yang digunakan para petani ternyata menyebabkan adanya efek kerusakan lingkungan, dimana residu yang ditinggalkan sangatlah berbahaya dan berlebih.

Adapun perintah Allah untuk tidak merusak lingkungan terdapat dalam QS: Ar – Rum ayat 41 yang berbunyi:

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

Artinya : " Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)"

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada ayat diatas dijelaskan bahwa sesungguhnya Allah memberikan peringatan kepada kita para manusia tentang kelalaian kita dalam menjaga lingkungan dan melakukan perusakan kepada alam sehingga keseimbangan ekosistem yang ada dialam menjadi rusak dan tidak teratur, sehingga diperlukanya pembenahan dengan benar dan sesuai dengan peraturan yang ada. Pembenahan yang dimaksutkan ialah seperti halnya tidak menggunakan pestisida kimiawi dan beralih menggunakan bahan alami seperti pestisida nabati untuk membasmi hama dalam lahan pertanian, karena hal tersebut aman bagi lingkungan dan juga mahluk hidup yang berada disekelilingnya.

Menurut Tafsir Al Misbah menyatakan dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi sesudah lebih terdorong untuk mentaatiNya dan dalam keadaan penuh harapan terhadap anugerah-Nya yang dimana dengan melakukan perbaikan dengan jalan yang benar (Shihab, 2009).

Penggunaan pestisida nabati juga mencerminkan perilaku baik, dimana tidak adanya menggunakan bahan – bahan berbahaya seperti pestisida sintetis. Pestisida sintetis yang memiliki sifat toksik dapat diketahui efek yang diberikan sangatlah tidak baik terutama bagi tanaman itu sendiri. Hewan – hewan bermanfaat yang ada disekitar tanaman pun terkena dampak negatifnya. Adapun hal tersebut tertulis dalam QS: Al – Baqarah ayat 205 yang berbunyi:

وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ ٱلْحَرْثَ وَٱلنَّسْلَ ۗ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْفَسَادَ

Artinya : Dan apabila ia berpaling (dari kamu), ia berjalan di bumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanam-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada ayat diatas dijelaskan bahwa sesungguhnya Allah memberikan peringatan kepada kita para manusia tentang janganlah membuat adanya kerusakan dimana sesungguhnya termasuk oang munafik. Orang munafik yang perbuatannya hanyalah membuat kerusakan di muka bumi dan membinasakan tanaman – tanaman termasuk seperti halnya perkebunan sayur dan buah. Mereka juga mengakui dirinya reformir (pembaharu) dan mengajak kepada perbaikan, tetapi sikap yang diambil ialah salah dan bertentangan dengan peraturan yang ada .

Ibnu Katsir menyatakan bahwa yang dimaksud dengan ayat ini adalah mengenai perbuatannya. Yakni perkataannya dusta belaka dan keyakinannya telah rusak, perbuatannya semua buruk belaka. Dimana perbuatan yang buruk akan menimbulkan keburukan juga (Shihab, 2000).

Perbuatan – perbuatan buruk yang dilakukan oleh manusia sesungguhnya merupakan sifat keserakahan dan juga ingin menang sendiri, dimana hal itu tertuang dalam QS: Al – Baqarah ayat 11- 12 yang berbunyi:

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوا فِي الأَرْضِ قَالُوا إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ

أَلا إِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَكِنْ لَا يَشْعُرُونَ

Artinya : Dan bila dikatakan kepada mereka, "Janganlah kalian membuat kerusakan di muka bumi:" Mereka menjawab, "Sesungguhnya kami orang-orang yang mengadakan perbaikan." Ingatlah, sesungguhnya mereka itulah orang-orang yang membuat kerusakan tetapi mereka tidak menyadarinya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada ayat diatas dijelaskan bahwa sesungguhnya kerusakan yang bersifat fisik pada hakikatnya merupakan akibat kerusakan yang bersifat non-fisik atau mental. Argumentasinya, bahwa ayat-ayat yang bisa diidentifikasikan sebagai yang menunjukkan makna kerusakan lingkungan juga secara spesifik dinyatakan sebagai akibat langsung dari perilaku manusia dimana adanya penyimpangan akidah dan perilaku kemaksiatan itulah yang menjadi sebab terjadinya kerusakan lingkungan.

Menurut Tafsir Al – Maraghi (1995) yaitu apabila ingin membuat perbaikan dibumi adalah dengan beriman secara benar, beramal sholih dan meninggalkan perbuatan syirik dan maksiat. Bukan hanya melakukan perbaikan karena ingin memenuhi kekufuran semata.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1.Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dimana metode tersebut berupa penelitian yang dilakukan secara 11 perlakuan dan adanya 3 ulangan sehingga terdapat 33 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 10 larva *Spodoptera litura* Instar III , sehingga keseluruhan larva *Spodoptera litura* yang dibutuhkan sebanyak 330 larva *Spodoptera litura*. Jumlah pengulangan tersebut didapatkan dari perhitungan rumus federer yakni: (t-1) (r-1) ≥ 15, diketahui t merupakan jumlah perlakuan atau jumlah konsentrasi yang diujikan sedangkan r merupakan jumlah pengulangan atau replikasi (Suhaerah,2012). Perhitungan jumlah pengulangan adalah sebagai berikut:

$$(11-1)\ (r-1) \geq 15$$

$$(11 - 1)\ (r - 1) \geq 15$$

$$11r - r - 11 + 1 \geq 15$$

$$10r - 10 \geq 15$$

$$10r \geq 15 + 10$$

$$10r \geq 25$$

$$r \geq 3$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perlakuan disusun sebagai berikut:

M0 : Aquades Steril

M1 : Air Kelapa 1L

M2 : Ekstrak Beringin 250 gr/L

M3 : Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L

M4 : *Sl*NPV 50 gr/L

M5 : Ekstrak Beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1 L

M6 : Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1 L

M7: *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1 L

M8 : *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L

M9 : *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L +Air Kelapa 1 L

M110: *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penilitian pestisida nabati ini dilakukan pada bulan Mei 2020 hingga Desember 2020 . Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Integrasi, Universitas Islam negeri Sunan Ampel Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Skripsi

No.	Kegiatan	Bulan							
		5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Pembuatan Proposal Skripsi								
2.	Seminar Proposal								
3.	Persiapan Alat Dan Bahan								
4.	Pembuatan Ekstrak Dan Rearing Ulat								
5.	Pengujian Pestisida Nabati								
6.	Perhitungan Mortalitas Ulat								
7.	Analisis Data								
8.	Pembuatan Draft Skripsi								
9.	Seminar Hasil Penelitian								

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat Penelitian

Alat - alat yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini yaitu terdapat kotak rearing *Spodoptera litura*, , Kuas kecil, Kain kasa, Karet gelang, Kamera, Alat tulis, Penggaris, Masker, Gunting, Sarung tangan, Kertas label, Gelas ukur 1000ml , Tissue, Saringan, Neraca analitik, Toples plastik, Sendok, Penset, Pengaduk kaca, Kompor listrik, Panci, oven, dan Serbet.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang dugunakan dalam penelitian ini yaitu terdapat Aquades steril, Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)*, Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)* Ulat Grayak (*Spodoptera litura)*. Daun Pepaya, *Nuclear-Polyhedrosis Virus* (*Sl*NPV), dan Air Kelapa.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yakni berupa pemberian konsentrasi racun kontak yang berbeda pada setiap kelompok objek penelitian yaitu berupa Kontrol (M0) 0%, Air Kelapa 1L (M1), Ekstrak Beringin 250gr/L (M2) , Ekstrak Karet Kebo 250gr/L (M3) , *Sl*Npv (M4) 50 gr/L , Ekstrak beringin 250gr/L + Air Kelapa 1L (M5) ,Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M6) , *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L (M7), *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250gr/L + Air Kelapa 1L (M8), *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M9) , dan Campur (*Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M10) pada setiap wadah objek perlakuan.

3.4.2 Variabel Terikat

Variable terikat pada penelitian ini, yaitu berupa pengamatan presentase mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada setiap objek konsentrasi perlakuan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4.3 Variabel kontrol

Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini berupa pemberian objek penelitian berupa Ulat Grayak sebanyak 10 ekor per-wadah dan pemberian pakan daun jarak kepyar setiap harinya.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pemeliharaan Ulat Grayak Spodoptera litura (Rearing)

Penelitian ini dibutuhkanya adanya objek penelitian dimana objek yang dipakai yaitu ulat grayak *Spodoptera litura.* Ulat *Spodoptera litura* ini didapatkan dari BALITAS (Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat) Malang dan selanjutnya dipelihara. Ulat grayak yang awalnya bertahap larva instar 1 direaring terlebih dahulu sehingga mencapai fase larva instar 3 dan siap untuk diberi perlakuan. Waktu yang dibutuhkan dalam proses fase larva instar 1 menuju instar 3 ialah ± 5 hari.

3.5.2 Pembuatan Ekstrak Pestisida Nabati Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)* dan Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)*

Pestisida nabati yang digunakan berasal dari daun Beringin *(Ficus benjamina)* dan Karet Kebo *(Ficus elastica)* yaitu dengan cara mengekstraksinya seperti :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Daun Beringin *(Ficus benjamina)* dan Karet Kebo *(Ficus elastica)* yang telah didapatkan dari sekitar wilayah Surabaya dikeringkan menggunakan oven lalu ditimbang sebanyak 250 gram
b. Sampel kering yang telah ditimbang kan dimasukkan ke dalam wadah kemudian direndam dengan aquades steril mendidih sebanyak 1000ml, setelah itu diaduk hingga tercampur merata.
c. Sampel kering yang sudah tercampur merata tersebut didiamkan selama satu malam
d. Setelah direndam semalaman Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)* dan Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)* tersebut diaduk kembali dan dilakukan penyaringan dengan kain halus
e. Filtrat yang sudah didapatkan kemudian dicampurkan dengan air kelapa lalu didiamkan lagi selama 7 hari
f. Setelah difermentasikan selama 7 hari filtrat siap untuk digunakan sebagai larutan celup pakan berupa daun papaya .

3.5.3 Pembuatan Larutan Virus (*Sl* - NPV).

Untuk mendapatkan larutan virus yang berasal dari (*Sl*NPV) yaitu dengan cara :

a. Tepung virus (*Sl*NPV) yang berasal dari BALITAS Malang ditimbang sebanyak 50 gram
b. Tepung virus (*Sl*NPV) yang telah tertimbang dicampurkan pada wadah yang telah berisikan 1000ml aquades steril

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Tepung yang telah tercampur dengan aquades steril diaduk hingga merata lalu ditambahkan air kelapa

d. Setelah dicampurkan dengan air kelapa difermentasikan selama 7 hari dan filtrate siap untuk digunakan sebagai larutan celup pakan berupa daun papaya

3.5.4 Perlakuan Objek Penelitian Berupa Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Setelah mendapatkan adanya larutan untuk celup pakan yaitu selanjutnya dilakukan perlakuan yaitu dengan memberikan pada objek penelitian ulat grayak *Spodoptera litura*

a. Wadah berupa toples plastik disiapkan untuk digunakan sebagai tempat pemeliharaan ulat yang akan diberi perlakuan dan adanya pengamatan setiap harinya dengan jumlah 28 wadah.

b. Daun papaya yang telah didapat selanjutnya dipotong berbentuk persegi dengan ukuran 2cm x 2cm

c. Penelitian dibagi menjadi 11 kelompok dengan adanya perlakuan yang berbeda. Masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor per wadahnya Kelompok penelitian terdiri dari kelompok celup pakan aquades, celup pakan air kelapa, celup pakan ekstrak beringin, celup pakan ektrak karet kebo, celup pakan *Sl*NPV, celup pakan air kelapa + ekstrak beringin , celup pakan air kelapa + ekstrak karet kebo, celup pakan (*Sl*NPV) + air kelapa, celup pakan kompatibilitas ekstrak beringin dengan (*Sl*NPV) + air kelapa, celup pakan kompatibilitas ekstrak karet kebo dengan (*Sl* NPV) +

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

air kelapa dan celupa pakan kombinasi seluruh pestisida nabati pada setiap wadah objek perlakuan.

d. Lalu dilakukakan perlakuan dengan pemberian celup pakan daun papaya pada hari pertama penelitian

e. Setelah hari pertama selesai pada hari kedua hingga hari ketigapuluh dilakukan pengamatan dan pencacatan ulat yang mengalami mortalitas setiap harinya, dan ulat yang mati tersebut diukur skalanya dan difoto.

3.6 Anailisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dibedakan menjadi dua hasil penelitian. Yang pertama,berupa data kualitatif dan data kuantitatif yang didapatkan dari hasil penambahan air kelapa terhadap efektifitas Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)*, Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)* dan (*Sl*NPV) pada ulat grayak *Spodoptera litura*. Yang merupakan data kualitatif adalah hasil yang didapat dan dijelaskan dalam bentuk deskriptif komparatif yang didukung adanya hasil dokumentasi. Sedangkan data kuantitatif dari penelitian ini ialah adanya presentase mortalitas ulat grayak *S. litura*

Presentase mortalitas larva *Spodoptera litura* , dimana parameter tersebut didapatkan dari menghitung *Spodoptera litura* yang mati karena perlakuan , rumusnya :

$$P = \frac{n}{N} x100\%$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ket : P = presentase mortalitas larva

n = jumlah larva yang mati

N = jumlah awal dari larva yang diuji

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan mendeskripsikan ciri – ciri ulat yang mengalami mortalitas yang akan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik. Data yang diperoleh akan diuji statistik komputerisasi melalui analisa varian (ANAVA) dengan derajat signifikansi 0,05% , apabila data yang disajikan tidak memenuhi syarat normalitas dan homogenitas maka akan dilakukan uji alternative Kruskal Whallis untuk mengetahui berapa persen presentase mortalitas dari ulat grayak *Spodoptera litura* pada semua kelompok celup pakan aquades, celup pakan Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)*, celup pakan Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)*, celup pakan (*Sl*NPV) , celup pakan kombinasi Ekstrak Beringin *(Ficus benjamina)* dengan (*Sl*NPV), dan yang terakhir celup pakan kombinasi Ekstrak Karet Kebo *(Ficus elastica)* dengan (*Sl*NPV). Data yang tersaji apabila menunjukkan sig > 0,05 maka dapat dinyatakan bahwa hipotesis awal diterima. Serta dilanjutkan adanya uji lanjutan Mann Whitney dimana uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan satu dengan yang lainya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase Dan Analisis Mortalitas Ulat Grayak

Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan beberapa pestisida nabati seperti ekstrak beringin, karet kebo, *Sl*NPV serta air kelapa yang nantinya akan dikombinasikan sebagai kombinasi pestisida nabati dapat mengendalikan larva ulat grayak yang memiliki variabel penelitian, yaitu jumlah larva ulat grayak yang mati setelah diberi celup pakan dengan konsentrasi terntentu. Ulat grayak *S. litura* yang digunakan berumur 5 hari atau dalam tahap instar III. Dipilihnya ulat pada tahap instar III ialah pada masa itu ulat memiliki nafsu makan yang tinggi.

Penelitian yang telah dilakukan diamati berdasarkan waktu pengamatan yaitu selama 15 hari dan berdasarkan pada jumlah larva yang telah mati setelah diberikan perlakuan celup pakan. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jumlah Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura*

Perlakuan	Ulangan	Mortalitas (Hari)															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
M0	1	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	0
Jumlah																	0
M1	1	0	0	8	0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	8
	2	0	0	2	4	1	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	7

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	3	0	0	2	4	1	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
Jumlah																	**23**
M2	**1**	0	0	2	5	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**7**
	2	0	0	3	3	0	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**6**
	3	0	0	5	0	1	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**6**
Jumlah																	**19**
M3	**1**	0	0	0	4	2	3	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
	2	0	0	3	3	2	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
	3	0	0	0	5	2	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**7**
Jumlah																	**25**
M4	**1**	0	0	1	2	3	1	1	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
	2	0	0	2	3	0	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**6**
	3	0	0	1	1	3	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**6**
Jumlah																	**20**
M5	**1**	0	0	0	5	1	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**7**
	2	0	0	0	6	0	3	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
	3	0	0	2	6	1	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
Jumlah																	**25**
M6	**1**	0	0	1	3	2	3	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
	2	0	0	2	3	2	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
	3	0	0	2	1	3	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**6**
Jumlah																	**23**
M7	**1**	0	0	1	4	0	3	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
	2	0	0	0	1	3	2	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**6**
	3	0	0	0	2	0	2	1	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**5**
Jumlah																	**19**
M8	**1**	0	0	0	3	3	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**7**
	2	0	0	2	2	3	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
	3	0	0	3	5	0	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
Jumlah																	**24**
M9	**1**	0	0	4	4	0	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
	2	0	0	6	0	2	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**9**
	3	0	0	3	0	3	1	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**7**
Jumlah																	**25**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

M10	**1**	0	0	4	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**10**
	2	0	0	2	4	0	0	2	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
	3	0	0	5	0	3	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	**8**
Jumlah																	**26**

Keterangan ;

M0 : Aquades Steril
M1 : Air Kelapa 1 L
M2 : Ekstrak Beringin 250 gr/L
M3 : Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L
M4 : *Sl*NPV 50 gr/L
M5 : Ekstrak Beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L
M6 : Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L
M7 : *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L
M8 : *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Beringin 250gr/L +Air Kelapa 1L
M9 : *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L +Air Kelapa 1 L
M10: *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa perlakuan M0 selama 15 hari pengamatan tidak ada larva *S. litura* yang mati. Hal tersebut dikarenakan perlakuan M0 merupakan kontrol yaitu tidak adanya penambahan racun pada pakan. Pada perlakuan ini ketiga ulanganya pada hari ke 7 hampir semua larva memasuki fase instar 6. Pada hari ke 8 dan berturut - turut larva memasuki fase pupa dengan jumlah perubahan terkecil hingga terbesar hingga pada hari ke 15 beberapa pupa telah berubah menjadi imago.

Hasil Perlakuan M1 menggunakan celup pakan air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 23 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5 dan 6 dengan kematian terbesar pada hari ke-3 dan 4 yaitu 8 ekor , 4 ekor dan 4 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago dengan jumlah yang terlihat yaitu 3 ekor ngengat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perlakuan M2 menggunakan celup pakan ekstrak beringin 250gr/L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 19 ekor larva pada hari ke -3, 4 dan 5 dengan kematian terbesar pada hari ke-3 dan 4 yaitu 5 ekor , 3 ekor dan 5 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago dengan jumlah yang terlihat yaitu 2 ekor ngengat.

Perlakuan M3 menggunakan celup pakan ekstrak karet kebo 250gr/L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 25 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5 dan 6 dengan kematian terbesar pada hari ke-4 yaitu 4 ekor , 3 ekor dan 5 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago.

Perlakuan M4 menggunakan celup pakan SlNPV 50gr/L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 20 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5, 6 dan 7 dengan kematian terbesar pada hari ke-4 dan 5 yaitu 3 ekor , 3 ekor dan 3 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago.

Perlakuan M5 menggunakan celup pakan ekstrak beringin 250gr/L + air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 25 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5 dan 6 dengan kematian terbesar pada hari ke-4 yaitu 5 ekor , 6 ekor dan 6 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago dengan jumlah yang terlihat yaitu 1 ekor ngengat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perlakuan M6 menggunakan celup pakan ekstrak karet kebo 250gr/L + air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 23 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5 dan 6 dengan kematian terbesar pada hari ke-4, 5 dan 6 yaitu 3 ekor , 3 ekor dan 3 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago dengan jumlah yang terlihat yaitu 1 ekor ngengat.

Perlakuan M7 menggunakan celup pakan *Sl*NPV 50gr/L + air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 19 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5, 6 dan 7 dengan kematian terbesar pada hari ke-4, dan 5 yaitu 4 ekor , 3 ekor dan 2 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago dengan jumlah yang terlihat yaitu 3 ekor ngengat.

Perlakuan M8 menggunakan celup pakan ekstrak beringin 250gr/L + *Sl*NPV 50gr/L + air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 24 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5 dan 6 dengan kematian terbesar pada hari ke-4 dan 5 yaitu 3 ekor , 3 ekor dan 5 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago.

Perlakuan M9 menggunakan celup pakan ekstrak karet kebo 250gr/L + *Sl*NPV 50gr/L + air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 25 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5 dan 6 dengan kematian terbesar pada hari ke-3 yaitu 4 ekor , 6 ekor dan 3 ekor larva . Pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago dengan jumlah yang terlihat yaitu 1 ekor ngengat.

Perlakuan M10 menggunakan celup pakan ekstrak beringin 250gr/L + ekstrak karet kebo 250gr/L + *Sl*NPV 50 gr/L + air kelapa 1L menunjukkan hasil pada ketiga ulangan jumlah mortalitas ulat berjumlah 26 ekor larva pada hari ke -3, 4, 5, 6 dan 7 dengan kematian terbesar pada hari ke-3 dan 4 yaitu 4 ekor , 4 ekor dan 5 ekor larva . Pada hari ke-8 berturut – turut larva memasuki fase pupa dan pada hari ke 15 fase pupa berakhir dan memasuki fase imago.

Siklus hidup larva.merupakan salah satu faktor penyebab mortalitas ulat. Pada hari ke 8 pengamatan larva ulat sudah berubah menjadi pupa, dimana Kalshoven (1981) menyebutkan bahwasanya larva ulat grayak ini memiliki 5 periode instar, instar 1 berumur 2-3 hari, instar 2 sekitar 2-4 hari , instar 3 sekitar 2 -5 hari , instar 4 sekitar 2-6 hari , dan instar 5 sekitar 4-7 hari, sehingga ada beberapa perlakuan yang tidak mengalami mortalitas keseluruhan dikarenakan telah berubah menjadi pupa sampai imago.

Berdasarkan pengamatan mortalitas ulat disebabkan pemberian pakan, pakan yang diberikan telah diberikan pestisida atau racun yang membuat proses pertumbuhan dan reproduksi berjalan lebih lambat dikarenakan pakan yang diberikan tidak sesuai (Sri Lestari dkk, 2013). Pada penelitian Ambarningrum (2001) yang menyatakan bahwasanya pakan yang diberikan pada ulat apabila terkontaminasi oleh mikroorganisme atau racun maka hal tersebut menjadi salah satu faktor kematian larva khusunya dalam ordo Lepidoptera.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil mortalitas ulat selajutnya akan diperhitungkan persentase mortalitasnya. Dari jumlah total mortalitas pada setiap perlakuan dapat dicari nilai rata – rata persentase mortalitas ulat yang memiliki nilai rata – rata tertinggi dan yang yang memiliki nilai rata – rata terendah. Rata – rata persentase mortalitas ulat dari setiap perlakuan terlihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Rata – Rata Persentase Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura*

Perlakuan	**Ulangan**	**Jumlah Ulat Uji**	**Jumlah Mortalitas Ulat Uji**	**Persentase Mortalitas Ulat Uji (%)**
M0	1	10	0	0
	2	10	0	0
	3	10	0	0
Rata – rata			0	0
M1	1	10	8	80%
	2	10	7	70%
	3	10	8	80%
Rata – rata			**7,66**	**76,6%**
M2	1	10	7	70%
	2	10	6	60%
	3	10	6	60%
Rata – rata			6,33	63,3%
M3	1	10	9	90%
	2	10	9	90%
	3	10	7	70%
Rata – rata			**8,33**	**83,3%**
M4	1	10	8	80%
	2	10	6	60%
	3	10	6	60%
Rata – rata			6,66	66,6%
M5	1	10	7	70%
	2	10	9	90%

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	3	10	9	90%
Rata – rata			**8,33**	**83,3%**
M6	1	10	9	90%
	2	10	8	80%
	3	10	6	60%
Rata – rata			**7,66**	**76,6%**
M7	1	10	8	80%
	2	10	6	60%
	3	10	5	50%
Rata – rata			6,33	63,3%
M8	1	10	7	70%
	2	10	8	80%
	3	10	9	90%
Rata – rata			**8**	**80%**
M9	1	10	9	90%
	2	10	9	90%
	3	10	7	70%
Rata – rata			**8,33**	**83,3%**
M10	1	10	10	100%
	2	10	8	80%
	3	10	8	80%
Rata – rata			**8,66**	**86,6%**

Keterangan ;

M0 : Aquades Steril

M1 : Air Kelapa 1 L

M2 : Ekstrak Beringin 250 gr/L

M3 : Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L

M4 : *Sl*NPV 50 gr/L

M5 : Ekstrak Beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L

M6 : Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L

M7 : *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L

M8 : *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Beringin 250gr/L +Air Kelapa 1L

M9 : *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L +Air Kelapa 1 L

M10: *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

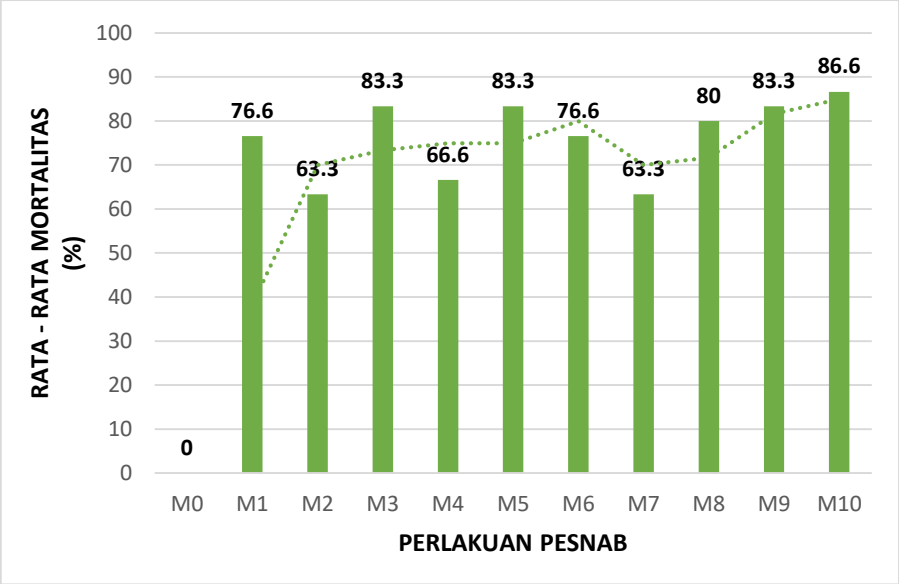
Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa rata – rata persentase mortalitas ulat yang berada dibawah persentase standart yaitu pada perlakuan Kontrol (M0) 0%, Ekstrak Beringin 250gr/L (M2) 63.3% , *Sl*Npv (M4) 50 gr/L 66.6% , dan *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L (M7) 63.3%. Rata – rata persentase mortalitas ulat yang diatas persentase standart yaitu pada perlakuan Air Kelapa 1L (M1) 76,6%, Ekstrak karet kebo (M3) 250 gr/L 83.3%, Ekstrak beringin 250gr/L + Air Kelapa 1L (M5) 83.3% ,Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M6) 76.6%, *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250gr/L + Air Kelapa 1L (M8) 80%, *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L (M9) 83.3%, dan persentase yang paling tinggi pada perlakuan Campur (*Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak Beringin 250gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250gr/L + Air Kelapa 1L) 86.6%.

Hasil rata – rata persentase pada perlakuan Air Kelapa 1L (M1) 76,6%, Ekstrak karet kebo (M3) 250 gr/L 83.3%, Ekstrak beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M5) 83.3% ,Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M6) 76.6%, SlNPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M8) 80%, SlNPV 50gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M9) 83.3%, dan persentase yang paling tinggi pada perlakuan Campur (*Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L) 86.6%. sejalan dengan teori yang diungkapkan Setiawati dkk (2008) bahwasanya untuk angka standart lapang yaitu 75% dalam pengaplikasian pestisida nabati, karena pada dasarnya untuk skala lapang konsentrasi yang digunakan cukup dengan 200gr/l dalam 1000ml aquades. Angka standart

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lapang digunakan sebagai indikator baik tidaknya dalam pengaplikasian pestisida nabati dilapangan.

Pemberian pestisida nabati ini membuktikan bahwasanya berpengaruh positif terhadap mortalitas ulat grayak *S. litura*. Data pengamatan yang menunjukkan nilai rerata persentase mortalitas ulat yang sangat baik menjadi salah satu acuan pemberian pestisida nabati ini berhasil . Hasil dari pemberian pestisida nabati dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1 Diagram Rata – Rata Persentase Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera Litura*
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2020)

Hasil rata-rata presentase mortalitas ulat yang telah diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan analisis uji statistik yaitu dengan menggunakan uji non parametrik yaitu Kruskal Whallis lalu dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mann Whitney. Adapun hasil analisis statistik dengan menggunakan uji Kruskal Whallis bisa dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji *Kruskal – Wallis* Disertai Informasi Rerata Dan P-Value Presentase Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura*

Jenis Perlakuan	**N**	**Rerata**	**P *value***
Kontrol (M0)	3	2.00	
Air Kelapa (M1)	3	18.17	
Eks Beringin (M2)	3	9.50	
Eks Karet (M3)	3	23.50	0.047
SlNPV (M4)	3	11.83	
Beringin Dan Kelapa (M5)	3	23.50	
Karet Dan Kelapa (M6)	3	18.83	
SLNPV Dan Kelapa (M7)	3	10.67	
Beringin , Kelapa , Dan SLNPV (M8)	3	20.83	
Karet , Kelapa, Dan SLNPV (M9)	3	23.50	
Campur (M10)	3	24.67	

Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2020)

Berdasarkan tabel 4.3 dilakukan uji *Kruskal – Wallis* karena hasil data yang diperoleh tidak memenuhi syarat uji *One Way Anova.* Hasil yang diperoleh dari tranformasi data juga tetap tidak normal. Dari hasil analisis menggunakan *Kruskal – Wallis* didapatkan hasil P *value* 0.047, oleh karena itu nilai $p < 0.05$ maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kontrol dengan perlakuan. Setelah dilakukan uji *Kruskal - Wallis* dilanjutkan uji *Post Hoc* menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengetahui letak perbedaan antara kontrol dengan perlakuan. Dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji *Mann Whitney* Presentase Mortalitas

RERATA MORTALITAS ULAT (%)	M10	M3	M5	M9	M8	M6	M2	M4	M7	M1	M0	NOTASI
M10 86.6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
M3 83.3%	0.822	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ab
M5 83.3%	0.822	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ab
M9 83.3%	0.822	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ab
M8 80%	0.487	0.637	0.637	0.637	-	-	-	-	-	-	-	ab
M6 76.6%	0.487	0.487	0.487	0.487	0.822	-	-	-	-	-	-	ab
M1 76.6%	0.197	0.361	0.361	0.361	0.637	0.817	-	-	-	-	-	ab
M4 66.6%	0.099	0.116	0.116	0.116	0.178	0.346	0.239	-	-	-	-	ab
M7 63.3%	0.105	0.121	0.121	0.121	0.184	0.261	0.246	0.637	-	-	-	ab
M2 63.3%	0.043	0.068	0.068	0.068	0.072	0.246	0.068	0.796	0.817	-	-	b
M0 0	0.034	0.034	0.034	0.034	0.037	0.037	0.034	0.034	0.037	0.034	-	c

Sumber : (Dokumentasi Prbadi, 2020)

Dari tabel 4.4 hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa Notasi a memiliki arti sebagai pengawalan huruf notasi untuk signifikansi yang tidak terlihat yaitu pada perlakuan Kontrol (M0). Pada perlakuan Air Kelapa 1L (M1), Ekstrak karet kebo 250 gr/L (M3), Ekstrak beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M5) ,Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M6) , *Sl*NPV

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

50 gr/L + Ekstrak beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M8) , *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M9) , *Sl*NPV 50 gr/L (M4), Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M6), dan *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L (M7) terdapat perbedaan yang sama artinya nilai yang signifikan lebih berbeda nyata ditandai dengan notasi ab. Pada perlakuan Ekstrak Beringin 250 gr/L (M2) terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan artinya nilai yang tidak signifikan lebih banyak terlihat ditandai dengan notasi b. Pada notasi c terdapat perbedaan yang sangat signifikan atau perbedaan yang nyata yaitu perlakuan Campur (M10).

4.2 Efektifitas Penambahan Kombinasi Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat Grayak S. litura

Dari hasil pengamatan mortalitas ulat *S. litura* menunjukkan penambahan kombinasi pestisida nabati bahan alami seperti halnya air kelapa, ekstrak tanaman dan juga musuh alami *Sl*NPV terlihat mempengaruhi dari adanya mortalitas ulat. Terlihat pada beberapa macam perlakuan kombinasi menggunakan air kelapa, musuh alami *Sl*NPV serta adanya kombinasi antar ekstrak tumbuhan dengan ditambahkanya air kelapa dan *Sl*NPV menunjukkan hasil yang berbeda.

Hasil yang didapatkan tersebut dikarenakan adanya kandungan senyawa yang terkandung didalam masing – masing bahan pestisida nabati tersebut antara lainya golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Naria, 2005).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada pengamatan perlakuan air kelapa 1L (M1) menunjukan hasil rerata persentase sebanyak 76,6%, hasil tersebut dikatakan efektif dalam mortalitas ulat *S.litura* dikarenakan angka yang menunjukkan diatas persentase skala lapang yaitu 75%. Mortalitas ulat yang terjadi dikarenakan didalam air kelapa terdapat kandungan kalium, dimana kandungan K yang terlalu rendah pada air kelapa dapat menjadikan sifat racun bagi hama tanaman, sedangkan fungsi lain dari K bagi tanaman berguna untuk memeperlancar metabolism tanaman dan juga adanya karbohidrat yang terkandung dalam air kelapa dapat dijadikan bahan dasar pembentukan sel – sel baru pada tanaman apabila setelah terserang hama (Gusti, 2018). Dalam penelitian Julius dan Sri Wahyuni (2020) menyatakan bahwasanya air kelapa dan air cucian beras direkomendasikan sebagai salah satu dekomposer pemicu aktivasi racun pada formulasi pestisida nabati dalam penanggulangan serangan hama.

Pengamatan yang selanjutnya terletak pada perlakuan ekstrak beringin *(Ficus benjamina)* 250 gr/L (M2) dan juga ekstrak karet kebo 250 gr/L (M3) yang menunjukkan hasil rerata persentase mortalitas ulat 63,3% dan 83,3%. Mortalitas ulat yang terjadi pada pemberian perlakuan ekstrak tanaman ini disebabkan karena adanya senyawa yang dikandung dalam tanaman tersebut.

Pada tanaman beringin dalam penelitian Imran *dkk* (2014) mengenai manfaatnya bahwa daun dan ranting beringin dapat digunakan sebagai pengusir serangga, dikarenakan didalam tanaman beringin terdapat senyawa flavonoid, saponin, maupun polifenol. Bagian daun, kulit kayu dan buah beringin juga mengandung berbagai konstituen bioaktif seperti asam sinamat,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

laktosa, naringenin, quercetin, asam caffeic dan stigmasterol. Senyawa aktif tersebut merupakan senjata ampuh yang digunakan untuk mengusir hama tumbuhan.

Pada tanaman karet kebo juga memiliki senyawa – senyawa aktif seperti steroid, alkaloid, steroid, tanin serta tritepenoid, dimana mereka seringkali beracun bagi manusia dan hewan serta memiliki aktivitas fisiologis yang dramatis (El-Hawary, 2012). Tanaman karet kebo juga memiliki senyawa lainya yaitu asam kaprilat. Asam kaprilat adalah asam lemak rantai karbon 8 dan digunakan secara komersial dalam produksi ester yang digunakan dalam wewangian dan juga dalam pembuatan pewarna.

Asam kaprilat juga digunakan sebagai pestisida, antimikroba dan lainya. Selain itu asam kaprilat digunakan sebagai algaecide, bakterisida dan fungisida di pembibitan, rumah kaca, dan pusat pertamanan. Senyawa ini dibuktikan dengan adanya bau yang dihasilkan dan tercium dari hasil ekstrak tanaman karet kebo (Afifa dkk, 2017). Bau yang dihasilkan dari tanaman karet kebo ini sejalan dengan konsep dari pestisida nabati yaitu Replant atau pengusir serangga menggunakan bau.

Terlihat dari hasil yang didapatkan bahwa pengaruh perlakuan ekstrak karet kebo 250 gr/L (M3) lebih baik dibandingan dengan ekstrak beringin 250 gr/L (M2) dikarenakan rerata persentase yang didapatkan lebih dari 75%. Hal tersebut disebabkan adanya zat bioaktif lain pada karet kebo berupa asam kaprilat yang dimana senyawa tersebut bekerja aktif menyerang saluran pernafasan pada larva selain adanya senyawa tanin yang memiliki

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemampuan untuk menurunkan kemampuan mencerna makanan sehingga hal tersebut dapat menurunkan adanya aktivitas enzim pencernaan (Wulanda dkk, 2017).

Perlakuan lainya yaitu menggunakan musuh alami dari tumbuhan yaitu berupa salah satu prospek patogen berupa virus. Virus tersebut ialah *Spodoptera litura (Sl*NPV*),* dimana isolat virus ini didapatkan dari inang *S.litura* yang mati terinfeksi. Virus ini memiliki sifat yang menguntungkan dalam pengendalian hama karena memiliki sifat menguntungkan seperti halnya inang yang dimiliki spesifik dalam genus atau family yang sama sehingga aman terhadap organisme yang bukan sasaran serta tidak akan membunuh parasitoid atau serangga berguna lainya (Samsudin, 2008).

Hasil dari Mortalitas ulat *S. litura* yang menggunakan agen hayati *Sl*NPV 50 gr/L (M4) terlihat masih kurang efektif dikarenakan memiliki rerata persentase 66,6% masih dibawah nilai keefektifan dalam konsep PHT yaitu 70%-80% (Mumford dan Norton, 1984). Hal tersebut disebabkan karena kecepatan proses infeksi racun didalam tubuh ulat. Gejala infeksi NPV pada larva *S. litura* akan terlihat setelah 1–3 hari NPV tertelan, dimana PIB (Polyhedral incluse body) akan terurai oleh kondisi alkali dan kandungan bikarbonat pada perut larva. Proses infeksi ini juga tidak terjadi secara langsung dikarenakan adanya proses biologis yang membutuhkan waktu beberapa hari sejak terjadinya infeksi virus tersebut.

Proses biologi yang dimaksutkan ialah Menurut Arifin dan Imam (1993), bahwa adanya proses replikasi di dalam tubuh S. litura yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyebabkan terjadinya sel lisis dan larva akhitnya akan mati. Larva S. litura yang telah terinfeksi *Sl*NPV memerlukan waktu beberapa hari tersebut ditunjukkan dengan adanya gejala awal yaitu melambatnya rasa ketertarikan pada pakan.

Kombinasi atau adanya campuran antar perlakuan dimaksudkan dapat menanggulangi serangan hama serta meningkatkan mortalitas dari ulat *S.litura.* Menurut Heo dkk (2006) yang menyebutkan bahwasanya aktivitas kombinasi pestisida nabati ini dilakukan dengan harapan memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman tunggalnya. Pada kondisi adanya kombinasi inilah yang menyebabkan adanya bermacam – macam interaksi yang akan mungkin terjadi di dalam kombinasi, yaitu efek sinergis , efek tidak sinergis dan efek aditif.

Perlakuan kombinasi yang ada pada penelitian ini ialah pada pelakuan Ekstrak beringin 250 gr/L + Air kelapa 1L (M5) dan Ekstrak karet kebo 250 gr/L + Air kelapa 1L (M6) yang dimana hasil mortalitasnya menunujukkan angka 83,3% dan 76,6%. Kedua angka tersebut memang menunjukan hasil yang efektif untuk penggunaan standart skala lapang 75% tetapi terlihat pada perlakuan Ekstrak karet kebo 250 gr/L + Air kelapa 1L (M6) hasilnya lebih rendah dari perlakuan yang hanya menggunakan Ekstrak beringin 250 gr/L (M2) yaitu 83,3% . Jika dibandingkan dengan perlakuan Ekstrak beringin 250 gr/L + Air kelapa 1L (M5) yang hasilnya memang lebih bagus dengan perlakuan kombinasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penyebab dari hal tersebut ialah pada perlakuan kombinasi Ekstrak karet kebo 250 gr/L + Air kelapa 1L (M6) adanya efek yang tidak sinergis, dimana efek yang tidak sinergis ini akan terjadi apabila kombinasi memberikan efek yang lebih rendah dibandingkan dengan komponen tunggalnya (Pinelo, 2004; Wang dkk, 2009). Hal tersebut juga terjadi pada perlakuan *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1 L (M7) yang hasilnya juga lebih rendah yaitu 63,3% dibandingkan dengan perlakuan *Sl*NPV 50 gr/L (M4) yaitu 66,6%.

Pada perlakuan kombinasi *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L (M8) *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L +Air Kelapa 1 L (M9) dan Campur (*Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L) (M10) memiliki rerata persentase mortalitas yang baik yaitu 80%, 83,3% dan 86,^%. Angka – angka tersebut meunjukkan tingkat efektifitas yang baik pada angka standart lapang yang dimana telah melebihi angka 75%.

Terlihat hasil yang didapatkan itu lebih baik dengan menggunakan kombinasi antar perlakuan dikarenakan pada kombinasi tersebut memberikan efek sinergisme, yaitu masing – masing dari komponen yang digunakan mempunyai efek tertentu dan kombinasi dari komponen inilah yang meberikan efek lebih tinggi daripada kalkulasi dari masing – masing efek tunggalnya (Shao dkk, 2013). Adanya proses pencampuran atau kombinasi ini merupakan salah satu konsep dari suatu proses untuk memperbaiki sifat – sifat bahan teknis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan agar sesuai dengan keperluan penyimpanan, penanganan aplikasi maupun peningkatan efektifitas suatu bahan (Untung, 2006).

Efek sinergisme yang terjadi pada kombinasi perlakuan *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L (M8) *Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L +Air Kelapa 1 L (M9) dan Campur (*Sl*NPV 50 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Ekstrak Beringin 250 gr/L +Air Kelapa 1 L) (M10) disebabkan karena cara kerja dari masing – masing kandungan senyawa yang berbeda. Senyawa – senyawa tersebut seperti saponin dan juga flavonoid yang yang mampu menghambat pertumbuhan larva , dimana menghambat pada hormon otak, hormon eksdison, dan hormon pertumbuhan. Saponin juga bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif dan rusak (Widawati, 2013).

Senyawa lainya yaitu tanin yang mampu menurunkan kemampuan mencerna makanan pada larva dengan cara menurunkanya aktivitas dari enzim pencernaan (Wulanda dkk, 2017). Pada air kelapa tedapat senyawa atsiri seperti halnya senyawa aromatik yang dihasilkan akan menimbulkan kelayuan pada saraf akibatnya larva tidak dapat bernafas dengan baik (Jirovetz dkk,2003).

4.3 Mekanisme Kerja Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Ulat *S. litura*

Mekanisme atau proses pestisida nabati masuk kedalam tubuh ulat merupakan terdapat dua mode yaitu *mode of action* atau bagaimana pestisida tersebut memberikan pengaruh di dalam tubuh ulat. Dalam tubuh ulat ataupun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

serangga itu terdapat titik tangkap mengenai adanya pemberian pestisida nabati ini, titik tangkap tersebut seperti berupa enzim atau protein didalamnya. Mekanisme dari pestisida nabati ini juga mempengaruhi beberapa sistem yang ada pada ulat seperti halnya sistem saraf, produksi energi maupun sistem endokrin. *Mode of entry* atau cara masuk pestisida nabati kedalam tubuh ulat juga ada beberapa seperti halnya (racun kontak) melewati kutikula, (racun perut) memalui pencernaan dan (racun pernafasan) melewati lubang pernafasan (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

Pada penelitian ini menggunakan adanya metode residu daun atau celup pakan yang dimana pada metode ini membuat residu dari pestisida nabati akan menempel pada daun atau pakan (Sudarmo, 2005). Daun atau pakan yang telah diberikat residu racun tersebut nantinya akan diberikan ke ulat uji sebagai bentuk pengaplikasiaan terhadap mortalitas ulat nantinya.

Pada pengamatan yang dilakukan dari secara visual kematian larva ini ditunjukkan dengan adanya gangguan fisik luar pada tubuh larva yang dimana terlihatnya keluarnya cairan dari dalam tubuh dan adanya perubahan warna pada tubuh ulat yang menjadi gelap hal tersebut disebabkan karena senyawa aktif dari pestisida telah masuk kedalam tubuh ulat. Racun perut itu masuk diawali dengan pakan yang telah terkena residu pestisida nabati dimakan oleh ulat lalu masuk kedalam saluran bagian tengah (midgut) yang dimana di dalamnya tediri atas dua bagian yaitu kantung gastic dan ventriculus. Bagian tersebu yang akan mengeluarkan ezim pencernaan yang nantinya prosesnya akan dihambat oleh racun ini, selain itu racun perut ini juga akan menembus

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dinding usus sehingga menyebabkan gangguan pada metabolisme ulat dan akhirnya terjadilah kematian (Mastura dan Nuriana, 2018). Hasil kematian ulat dapat dilihat pada gambar 4.2

(a) (b)

Gambar 4.2 (a) Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera Litura* Dengan Kombinasi
(b) Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera Litura* Dengan Ekstrak Tanaman
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2020)

Proses terinfeksinya ulat karena musuh alami NPV tidak berbda jauh dengan perlakuan ekstrak tanaman maupun air kelapa dimana proses masuknya racun ini diawali dengan tertelanya polyhedral virus yang masuk kedalam usus larva. Didalam usus tersebut akan terjadi proses enzimatik yang memiliki sifat alkalis sehingga virus bebas untuk masuk dan menembus dinding usus hingga ke rongga tubuh dan menyerang sel – sel tubuh yang lainya (Untung, 2006).

Perilaku ulat yang menunjukkan bahwa pada saat itu terinfeksi NPV adalah ulat bermigrasi menuju ke tempat yang lebih tinggi yang seolah-olah menghindari sumber infeksi dan pada saat mati posisi tubuhnya menggantung dan membentuk huruf “V”dan juga terlihat pada gambar ulat yang terinfeksi *Sl*-NPV. Tekstur tubuhnya sangat lembek dan ketika di sentuh mudah sobek. Tanda-tanda ulat telah terinfeksi NPV adalah warna kulit menjadi coklat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemerahan, gerakannya lambat dan berhenti nafsu makan pada ulat (Arifin. 2012). Hasil kematian ulat karena *Sl*NPV dapat dilihat pada gambar 4.3

Gambar 4.3 Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera Litura* Dengan SlNPV
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2020)

4.4 Integrasi Sains Dan Islam Mengenai Kombinasi Pestisida Nabati

Penambahan atau adanya kombinasi pestisida nabati dengan bahan alam lainya menjadi salah satu bukti dari kekuasaan Allah SWT, dimana salah satunya manfaat dari air kelapa beserta kandungan yang ada didalamnya itu mampu meberikan hasil mortalitas pada ulat, sebagaimana telah dijelaskan di dalam AlQur'an surah al-An'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انْظُرُوا إِلَىٰ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya : Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Menurut M. Qurais Shihab, yaitu: Allah menurunkan berbagai macan tumbuh – tumbuhan yang dimana perhatikanlah dari pertumbuhan tanaman tersebut dari fase ke fase seeperti halnya buah yang dihasilkannya dan perhatikanlah pula proses kematangannya yang melalui beberapa fase tersebut Sesugguhnya suatu jenis buah tersebut mengandung komposisi zat yang bermanfaat seperti halnya zat gula, minyak, protein, berbagai zat karbohidrat, zat tepung dan lain-lain (Shihab, 2002)

Tanaman kelapa diumpamakan juga oleh Rasullah saw, seperti perumpamaan seorang mukmin yang sejati. Seorang mukmin yang sejati seperti pohon kurma yang dimana pada bagian tanamannya memiliki manfaat yang besar bagi semua mahluk terutama manusia. Contoh halnya pada tanaman kelapa yang dimana daun kelapa dapat digunakan sebagai hiasan, peralatan rumah tangga. Buah nya jelas dapat dikonsumsi serta air kelapa yang juga bisa digunakan sebagai minuman, bahan pembuat cuka serta pestisida. Rasulullah saw bersabda :

مَثَلُ الْمُؤْمِنِ مَثَلُ النَّخْلَةِ , مَا أَخَذْتَ مِنْهَا مِنْ شَيْءٍ نَفَعَكَ.

Artinya: ”Perumpamaan seorang mukmin itu seperti pohon kurma, apapun yang engkau ambil darinya pasti bermanfaat bagimu.” (HR: Thabrani; 12/ No.13514).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perumpaan tersebut menunjukkan bahwasanya sesuatu hal yang dicipatakan oleh Allah SWT seperti tumbuhan maka yang ada padanya akan dirasakan semua manfaatnya oleh semua orang. Seperti halnya bagian – bagian yang ada pada tanaman tersebut (Ahmad, 2008).

Penggunaan *Sl*NPV sebagai kombinasi pestisida nabati ini juga sangatlah bermaanfaat bagi dunia pertanian. Isolat virus yang didapatkan dari jasad larva ulat *S. litura* ini sesuai dengan firman Allah SWT yang menyatakan bahwsanya segala sesuatu yang telah diciptakan pasti ada maksut dan hikmah dibaliknya meskipun ulat tersebut merupakan serangga yang berpotensi penyebab kerusakan. Sebagaimana yang disebutkan dalam QS. Ali Imran/3 : 191 yang berbunyi :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya : (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Menurut Abdullah (2004) ayat diatas menjelaskan bahwa sesuatu yang diciptakan oleh Allah SWT merupakan anugerah yang harus disyukuri dan diingat dalam dalam keadaan apapun, baik dengan hati maupun secara lisan, dengan keadaan duduk maupun berbaring tetaplah berdzikir kepada Allah SWT. Kita juga harus memahami segala sesuatu yang telah diciptakan oleh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Allah SWT yang terdapat pada langit maupun bumi pasti ada hikmah dibaliknya. Allah tidak akan menciptakan segala sesuatunya dengan sia – sia kepada umatnya dan penuh dengan kebenaran Allah SWT memberikan balasan kepada orang – orang yang beramal baik dengan balasan yang lebih baik yaitu (Surga).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwasnya kombinasi pestisida nabati ekstrak beringin *(Ficus benjamina),* ekstrak karet kebo *(Ficus elastica)***,** musuh alami *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (*Sl*NPV) dan air kelapa berpengaruh terhadap mortalitas ulat grayak *(S.litura*) pada perlakuan kombinasi Ekstrak beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M5) 83,3% ,Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M6)76,6% , *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M8) 80%, *Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M9) 83,3%, dan Campur (*Sl*NPV 50gr/L + Ekstrak beringin 250 gr/L + Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M10) 86,6%, dimana angka – angka tersebut dinyatakan efektif dalam standart lapang yaitu 75% tetapi tidak berpengaruh terhadap kombinasi *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L (M7) 63,3%.

Pemberian kombinasi pada pestisida nabati juga dipengaruhi adanya interaksi antar kombinasi pestisida nabati yaitu munculnya efek tidak sinergis yang dimana kombinasi memberikan efek lebih rendah dibandingkan komponen tunggal terlihat pada perlakuan *Sl*NPV 50 gr/L + Air Kelapa 1L (M7) 63,3% dan Ekstrak Karet Kebo 250 gr/L + Air Kelapa 1L (M6)76,6% terhadap perlakuan tunggalnya *Sl*NPV 50 gr/L (M4) 66,6% dan Air Kelapa 1L (M1) 76,6% .

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan sampel ektrak tanaman bergenus *Ficus* yang lainya untuk dibandingkan dan penelitian mengenai pengaplikasian pada hama tumbuhan lainya dengan penambahan konsentrasi yang berbeda agar diperoleh hasil yang lebih maksimal dan sesuai dengan angka standart lapang 75%.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Mustafa Al-Maraghi. 1995. Tafsir Al-Maraghi, Juz 1. Toha Putera. Semarang.

Anugrah, I.S. 2007. *Pembelajaran Budidaya Padi Ekologis Berbasis Partisipasi Masyarakat: Catatan Bagi Upaya Membangun dan Menggerakan Pertanian dan Pedesaan.* Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.

Anugrah, I.S. 2008. *Pembelajaran Budidaya Padi Ekologis Berbasis Partisipasi Masyarakat: Catatan Bagi Upaya Membangun dan Menggerakan Pertanian dan Pedesaan.* Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.

Arifin, M. dan M. Iman. 1993. Daya Makan Dan Daya Rusak Ulat Grayak Setelah Aplikasi *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus Pada Kedelai. *Buletin Penelitian* 8: 1-8.

Arifin, M. dan Bedjo. 2007. Keefektifan Beberapa Isolat Slnpv Dan Kombinasinya Dalam Pengendalian Ulat Grayak Pada Kedelai.*Prosiding Seminar Nasional Komunikasi HasilHasil Penelitian Pertanian dan Peternakan dalam Sistem Usahatani Lahan Kering*. Kupang.

Arifin, M. 2011. Bioinsektisida SlNPV untuk Mengendalikan Ulat Grayak Mendukung Swasembada Tanaman budidaya. *Pengembangan Inovasi Pertanain.* 3(1): 19-31.

Arifin, M. 2012. Bioinsektisida SlNPV untuk Mengendalikan Ulat Grayak Mendukung Swasembada Tanaman budidaya. *Pengembangan Inovasi Pertanain*. 3(1): 19-31

Arlita D., I. Hadiastono., Martosudiro., dan Bedjo. 2014. Pengaruh Suhu Awal Terhadap Infektivitas *S. litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (Slnpv) Jtm 97c Untuk Mengendalikan *Crocidolomia binotalis* Zell.(Lepidoptera:Pyralidae) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* Var. Capitata L.). *Jurnal HPT*, 2 (3) : 28-35.

Asmaliyah. 2010. *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. Pusat Litbang Produktivitas Hutan. Palembang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Asikin S. 2010. Keanekaragaman Tumbuhan Hutan Rawa Dan Pemanfaatannya Sebagai Pestisida Nabati. *Prosiding Senimar Nasional Perlindungan Tanaman.* Bogor.

Baraja, M., 2008, Uji Toksisitas Ekstrak Daun Ficus elastica Nois ex Blume Terhadap *Artemia salina* Leach dan Profil Kromatografi lapis Tipis. *Skripsi.* Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Bedjo. 2005. Potensi, Peluang, dan Tantangan Pemanfaatan *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SlNPV) untuk Pengendalian *Spodoptera litura* pada Tanaman Kedelai. http://plasmanutfah.litbang.deptan.go.id

Budi, A.S., Afandhi, A. and Puspitarini, R.D. (2013) Patogenisitas Jamur Entemopatogen *Beauveria bassiana Balsamo* (Deuteromycetes : Moniliales) Pada Larva Spodoptera litura Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae). *Jurnal HPT.* Volume 1 Nomor 1.

Cahyadi, R., 2009, Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica charantia L.) Terhadap Larva Artemia salina Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah*. UNDIP. Semarang.

Departemen Agama R.I. 2009. Al-Qur'an dan Terjemahannya. CV. Diponegoro. Jakarta

Drs. Ahmad Yani. 2008. *53 Materi Khotbah Ber- Angka*. Al Qalam. Jakarta

EFSA PLH (Panel on Plant Health). 2019. Pest categorisation of Spodoptera litura. *EFSA Journal* ; 17(7):5765.

Ekamaida. 2008. *Pengelolaan Lahan Pertanian Ramah Lingkungan Dengan Sistem Intensifikasi Tanaman Padi Melalui Mikroorganisme Lokal Dalam Pembuatan Kompos (Studi Kasus Di Desa Sidodadi Kabupaten Deli Serdang).* Available online at http:// library.usu.ac.id.

Ervinatun W., Hasibuan R., Hariri A., dan Wibowo L. 2018. Uji Efikasi Ekstrak Daun Mimba, Daun Mengkudu Dan Babadotan Terhadap Mortalitas Larva *Crocidolomia binotalis* Zell. Di Laboratorium. *Jurnal Agrotek Tropika. Vol. 6, No. 3: 161 – 167*

GBIF Secretariat (2017). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2019-08-07

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hari, B.N.V., Kumar, P.S. & Devi, D.R., 2011. Comparative In-Vitro Anthelmintic Activity Of The Latex Of Ficus religinosa, Ficus elastica And Ficus bengalensis. *Jurnal of Phytology,* 3(3), pp.26-30

Hebat. P. 2014. Ulat Grayak *S. litura* http://www.petanihebat.com/2013/04/ulattanah-spodoptera-litura.html.[serial:online]

Hersanti, 2013. Potensi bakteri asal mikroorga-nisme lokal (MOL) dalam menekan Penyakit dan meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Heo, dkk. 2006. Antioxidant Activities Of Clorophyta And Phaepohyta From Jeju Island. *Algae* Vol. 20(3): 252-260

Isnaini, Muhammad dkk. 2015. Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L). *Jurnal Biota* Vol. 1(1): 1-8

Kadja, D. H. 2010. *Annona squamosa* sebagai alternative aman bagi pengendalian hama. Media Exacta 10 (2) : 8.

Kalshoven, L.G.E. (1981) *The Pets of Crops In Indonesia. Revised And Translated by P.A. Van der Laan.* PT. Ictiar Baru. Van Hoeve. Jakarta

Kardinan, A. 2002. *Pestisida nabati* : Ramuan dan aplikasi. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya, Jakarta

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor.* Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta

Laoh, J, H., Fifi, P., dan Hendra. 2003.Kerentanan Larva S. litura F. Terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis. *J. Natur Indonesia*, 5 (2) : 145-151.

Lestari. S., Trisnowati. B., Hery. P.2013.Tabel Hidup *Spodoptera litura* Fabr. dengan Pemberian Pakan Buatan yang Berbeda. *Jurnal Sains Veteriner.* Vol 31(2).

Mastura dan Nuriana. 2018. Potensi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica)* Sebagai Pestisida Alami Terhadap Hama Pengisap Pada Tanaman Kakao (*Theobbroma cacaoL*). *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia.* Vol. 1, No.1.

Mujiyo, Anam C., Wida E., dan Suminah. 2015. Pembuatan Pestisida Organik Di Ngrambe, Ngawi. *Prosiding Seminar Nasional 4th UNS SME's Summit & Awards.* Surakarta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mokodompit, T.A. 2013. Uji Ekstrak daun *Tithonia diversifolia* Sebagai Penghambat Daya Makan Nilaparvata lugens Stal. pada *Oryza sativa* L. Bios logos. 3(2): 50-56

Pinelo, M., Manzocco, L., Nunez, M., dan Nicoli, M. 2004. Solvent Effect On Quarcetine Antioxidant Capacity. *Food Chemistry* 88 : 201-207.

Prima., Denda Astra D. 2016. Pemanfaatan Air Rendaman Batang Tembakau *(Nicotina tabacum)* sebagai Alternatif Bioinsektisida Ulat Kubis *(Plutella xylostella). Skripsi* . Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Rahmawati, E,R. 1993. Pemanfaatan Daun Mimba, Daun Paitan dan Daun Kenikir Sebagai Pestisida Botani Untuk Mengendalikan Ulat Grayak Spodoptera litura Pada Tanaman Tembakau. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Veteran Surabaya. Surabaya.

Rizal, S., D. Mutiara dan I. Lestari. 2010. Uji toksisitas akut serbuk kering daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Sainmatika,* volume 7(2): 33- 39.

Samsudin. 2008. *Pengendalian Hama dengan Insektisida Botani*. Lembaga Pertanian Sehat. www.pertaniansehat.or.id

Sari, N., Fatchiya, A., Tjitropranoto P. 2016. Tingkat Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Sayuran di Kenagarian Koto Tinggi, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Jurnal Penyuluhan* Vol. 12 No. 1

Setiawati, W. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati Dan Cara Pembuatannya Untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT).* Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Shihab, Muhammad Quraish. 2000. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian alQur'an,*. Lentera Hati. Jakarta.

Shihab, Muhammad Quraish. 2009. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian alQur'an,*. Lentera Hati. Jakarta.

Starnes, R.L., C.L. Liu, and P.G. Marrone. 1993. History, Use, And Future Of Microbial Insecticides. Am. Entomol. *Summer* 39(2): 83-91

Subiyakto. 2009. Ekstrak Biji Mimba Sebagai Pestisida Nabati: Potensi, Kendala, dan Strategi Pengembangannya. *Perspektif* . Vol. 8 No. 2 : 108 - 116

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Supriadi. 2013. Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Tanaman. *J. Litbang Pert.* Vol. 32 No. 1 Maret 2013: 1-9.

Untung. 2006. *Pengantar Pengolahan Hama Terpadu Edisi Ke-2*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Utomo, M. 2010, Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Papaya Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Isolat Laboratorium B2P2VRP Salatiga, *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, pp.152-158.

Wang,Y.,Xio, J.,Suzek, T., Zhang, J., BryantS. 2009. Public Information System For Analyzing Bioactivities Of Small Molecules. *Nucleic Acids Reseach* Vol. 2(8): 1-11

Ware, G.W. 1982. Fundamentals of Pesticides. A Self Intruction Guide. Thomson Publications. 357p.

Ware, G.W. 1983. Pesticides, Theory and Application. W.H. Freeman and Company, New York. 455p

Warisno. 2004. *Mudah dan Praktis Membuat Nata de Coco*. Media Pustaka. Jakarta.

Widawati,M., dan H.Prasetyowati. 2013. Efektefitas ekstrak buah *Beta vulgaris* L. (Buah Bit) dengan berbagai fraksi pelarut terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Aspirator*. 5(1); 23-29

Wiryadiputra, S. 2003. Keefektifan Limbah Tembakau Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama *Helopeltis* sp. pada Kakao. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.*

Wulanda,S.,.Renika, A., Zulvika, K.W.,Nanang, A., dan Indra, V. 2017. Potensi Tannin Pada Ramuan Nginang Sebagai Insektisida Nabati Yang Ramah Lingkungan. *Bioeksperimen* Volume 3 No.2

Yudoamijoyo, M., Darwis, A. A., dan Sa'id, E. G., (1992), *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Pers, Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id