

**EFIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN PEPAYA
(*Carica papaya*) TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN SAWI
DI LABORATORIUM**

SKRIPSI

**OLEH :
SELVI HANDAYANI
13.821.0015**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2017**


**EFIKASI INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK DAUN PEPAYA
(*Carica papaya*) TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK
(*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN SAWI
DI LABORATORIUM**

SKRIPSI

OLEH

SELVI HANDAYANI

13.821.0015



*Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Studi S1 di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2017**

HALAMAN PERNYATAAN

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

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

Medan, 13 Januari 2018



Selvi Handayani
13.821.0015

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Selvi Handayani
NPM : 13.821.00.015
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi Di Laboratorium.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, Mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal :
Yang menyatakan

()

Selvi Handayani

Judul Skripsi : Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya
(*Carica papaya*) Terhadap Hama Ulat Grayak
(*Spodoptera Litura F.*) Pada Tanaman Sawi
Di Laboratorium

Nama : Selvi Handayani
NPM : 13.821.0015
Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



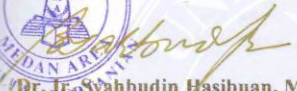
(Ir. Maimunah, M.Si.)
Pembimbing I



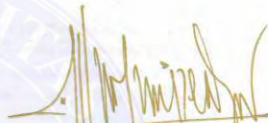
(Dr. Ir. Suswati, MP.)
Pembimbing II



Diketahui :



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



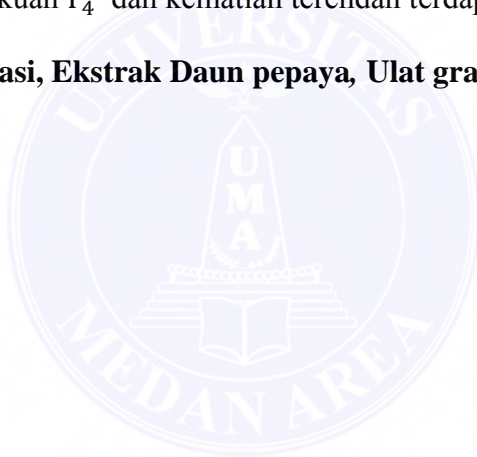
(Ir. Ellen. L. Panggabean, MP)
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 15 November 2017

RINGKASAN

SELVI HANDAYANI, NPM 13 821 0015. “Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi Di Laboratorium.” Skripsi dibawah bimbingan Ibu Ir. Maimunah, M.Si, selaku ketua pembimbing dan Ibu Dr. Ir. Suswati, MP, selaku anggota pembimbing. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama ulat grayak (*S. litura*) pada tanaman sawi di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri dari bulan Mei - Juni 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non-Faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan, ekstrak daun *C. papaya* dengan taraf, P_0 = tanpa ekstrak (kontrol), P_1 = konsentrasi 4% atau 4ml/100 pelarut, P_2 = konsentrasi 6% atau 6ml/100 pelarut, P_3 = konsentrasi 8% atau 8ml/100 pelarut, P_4 = konsentrasi 10% atau 10ml/100 pelarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) dapat mengendalikan hama ulat grayak (*S. litura*). Pemberian ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) dengan konsentrasi 4% (P_1) efektif mengendalikan *S. litura*. Persentase mortalitas larva *S. litura* tertinggi terdapat pada perlakuan P_4 dan kematian terendah terdapat pada perlakuan P_1 .

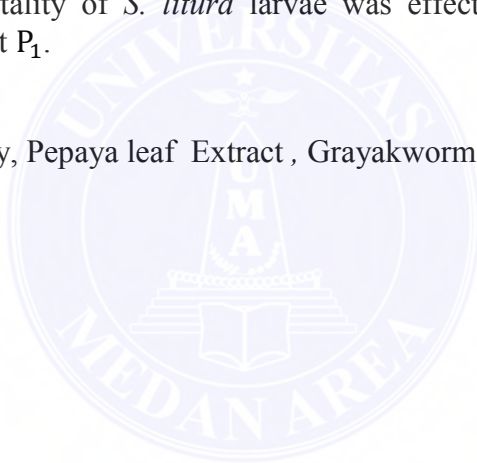
Kata Kunci : Efikasi, Ekstrak Daun pepaya, Ulat grayak



ABSTRACT

SELVI HANDAYANI, NPM 13 821 0015. "Efficacy studies botanical insecticides Leaf Papaya extract (*Carica papaya*) against pests grayakworm (*Spodoptera litura* F.) in the mustard plant in laboratories." Script under the guidance of the Mrs. Ir. Maimunah, M.Si, of the chief mentor and Mrs. Dr. Ir. Suswati, MP, as a member of supervisor. Tests have been carried out in the Laboratory of Polytechnic Laboratory of Industrial Chemical Technology from May - June 2017. The purpose of this study to determine the effectiveness of the Leaf extract papaya (*C. papaya*) as a vegetable insecticides for pest control caterpillar armyworm (*S. litura*) on mustard plants in the laboratory. This study was conducted using a completely randomized design Non-factorial consisting of 5 treatments, leaf extract of *C. papaya* level with P_0 = without extract (control), P_1 = concentration of 4% or 4/100 ml of solvent, P_2 = concentration of 6% or 6/100 ml of solvent, P_3 = concentration of 8% or 8/100 ml of solvent P_4 = concentration of 10% or 10/100 ml of solvent. The results showed that papaya leaf extract (*C. papaya*) can control grayak caterpillar (*S. litura*). Provision of papaya leaf extract (*C. papaya*) with a concentration of 4% (P_1) effectively controlling the litura. The percentage of mortality of *S. litura* larvae was effective at P_4 and death was present in treatment P_1 .

Keywords: Efficacy, Pepaya leaf Extract , Grayakworm



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan terlebihdahulu kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun tulisan ini berjudul:“Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi Di Laboratorium” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanianp ada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Ir. Maimunah, M.Si, selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Suswati, MP, selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
2. Ayahanda dan Ibunda keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dorongan moril maupun material serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Seluruh teman - teman yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

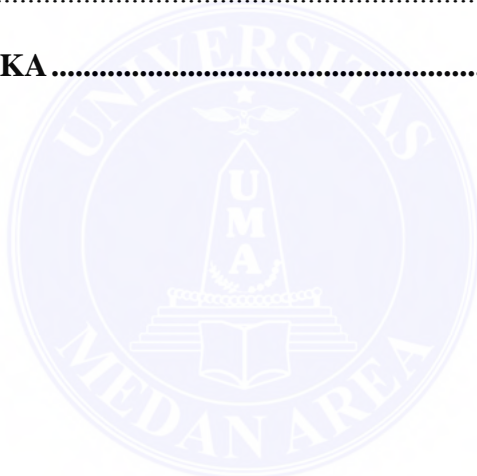
Medan, 13 Januari 2018

Selvi Handayani

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTRACT	ii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis	4
1.5. Kegunaan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Morfologi dan Taksonomi Tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i>)	5
2.1.1. Daun (<i>Folium</i>)	6
2.1.2. Bunga betina (<i>Feminues</i>)	6
2.1.3. Bunga sempurna (<i>Hermaprodit</i>)	7
2.2. Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	8
2.2.1. Biologi	9
2.2.2. Gejala Serangan	11
2.3. Insektisida Nabati	12
2.3.1. Fungsi	13
2.4. Keunggulan dan kelemahan	13
2.5. Kandungan Daun pepaya (<i>Carica papaya</i>)	14
2.6. Pengendalian Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	14
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat	15
3.2. Bahan dan Alat	15
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Metode Analisa	16
3.5. Pelaksanaan Penelitian	17
3.5.1. Penanaman Sawi di Polibeg	17
3.5.2. Perbanyakkan Larva (<i>S.litura</i>)	17
3.5.3. Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya (<i>C.papaya</i>)	17

3.5.4. Pelaksanaan Perlakuan	18
3.6. Parameter Pengamatan	18
3.6.1. Persentase Mortalitas Serangga Uji.....	18
3.6.2. Persentase Pupa	19
3.6.3. Persentase Imago.....	19
3.6.4. Berat Pakan	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Perubahan Morfologi dan Tingkah Laku Serangga Uji	21
4.2. Persentase Mortalitas Serangga Uji <i>Spodoptera litura</i>	22
4.3. Persentase Pupa	27
4.4. Persentase Imago	28
4.5. Berat Pakan.....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34

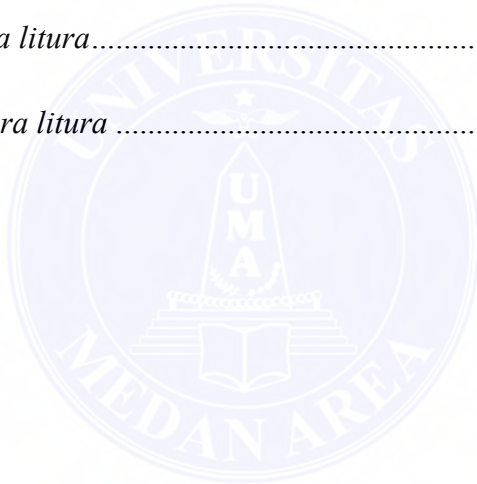


DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
1.	Gejala infeksi nabati ekstrak daun pepaya (<i>C. papaya</i>) pada Serangga uji <i>S. litura</i> hari setelah aplikasi (HSA).....	21
2.	Uji beda rataan persentase mortalitas larva <i>S. litura</i> akibat Perlakuan insektisida nabati ekstrak daun pepaya dengan berbagai konsentrasi.....	24
3.	Rataan persentase terbentuknya pupa akibat pemberian Ekstrak daun pepaya.....	27
4.	Rataan persentase terbentuknya imago akibat pemberian Ekstrak daun pepaya.....	29
5.	Uji beda rataan kehilangan berat pakan akibat pemberian Perlakuan insektisida nabati ekstrak daun pepaya dengan berbagai konsentrasi.....	31

DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1.	Daun papaya termasuk daun-daun yang bertulang menjari (Palminervis)	6
2.	Tiga jenis bunga papaya a-b, bunga jantan dan betina, c-d Bunga sempurna/hermaprodit	7
3.	Kelompok telur <i>Spodoptera litura</i>	9
4.	Larva <i>Spodoptera litura</i>	10
5.	Pupa <i>Spodoptera litura</i>	10
6.	Imago <i>Spodoptera litura</i>	11



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Keterangan	Halaman
1.	Denah Stoples Penelitian.....	38
2.	Jadwal Penelitian.....	38
3.	Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 1 HSA	39
4.	Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 1 HSA	39
5.	Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 1 HSA	39
6.	Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 2 HSA	40
7.	Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 2 HSA	40
8.	Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 2 HSA	40
9.	Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 3 HSA	41
10.	Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 3 HSA	41
11.	Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 3 HSA	41
12.	Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 4 HSA	42
13.	Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 4 HSA	42
14.	Data analisis sidik ragam larva <i>Spodopteralitura</i> 4 HSA	42
15.	Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 5 HSA	43

	Halaman
16. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 5 HSA	43
17. Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 5 HSA	43
18. Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 6 HSA	44
19. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 6 HSA	44
20. Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 6 HSA	44
21. Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 7 HSA	45
22. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 7 HSA	45
23. Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 7 HSA	45
24. Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 8 HSA	46
25. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 8 HSA	46
26. Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 8 HSA	46
27. Data Mortalitas % larva <i>Spodoptera litura</i> 9 HSA	47
28. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ larva <i>Spodoptera litura</i> 9 HSA	47
29. Data analisis sidik ragam larva <i>Spodoptera litura</i> 9 HSA	47
30. Data persentase (%) terbentuknya pupa <i>S. litura</i>	48
31. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ persentase (%) terbentuknya Pupa <i>S. litura</i>	48
32. Data analisis sidik ragam terbentuknya pupa <i>S. litura</i>	48
33. Data persentase (%) terbentuknya imago <i>S. litura</i>	49

34. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ persentase (%) terbentuknya Imago <i>S. litura</i>	49
35. Data analisis sidik ragam terbentuknya imago <i>S. litura</i>	49
36. Data persentase berat pakan awal dan akhir1 HSA.....	50
37. Data analisis sidik ragam berat pakan akhir 1 HSA	50
38. Data persentase berat pakan akhir 2 HSA	50
39. Data analisis sidik ragam berat pakan akhir 2 HSA	50
40. Data persentase berat pakan akhir 3HSA	51
41. Data analisis sidik ragam berat akhir 3HSA	51
42. Data persentase berat akhir 4 HSA.....	51
43. Data analisis sidik ragam berat pakan akhir 4HSA.....	51
44. Data persentase berat pakan akhir 5HSA	52
45. Data analisis sidik ragam larva berat pakan akhir 5HSA	52
46. Data persentase berat pakan akhir 6 HSA	52
47. Data analisis sidik ragam berat pakan akhir 6 HSA	52
48. Data persentase berat pakan akhir 7 HSA	53
49. Data analisis sidik ragam berat pakan akhir 7 HSA	53
50. Data persentase berat pakan akhir 8 HSA	53
51. Data analisis sidik ragam berat pakan akhir 8 HSA	53
52. Data persentase berat pakan akhir 9 HSA	54
53. Data analisis sidik ragam berat pakan awal dan akhir 9 HSA.....	54

54. Kegiatan penelitian pembuatan ekstrak.....	55
55. Kegiatan pengamatan dan supervisi.....	55



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sawi merupakan jenis sayuran dari keluarga *Cruciferae* yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Tanaman sawi telah dibudidayakan sejak 2500 tahun lalu di Tiongkok (Cina) dan Asia Timur, kemudian menyebar luas di Filipina dan Taiwan. Masuknya sawi ke Indonesia diduga pada abad ke XI bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran subtropis lainnya (Arinong, *et al* 2008).

Produksi sawi dari tahun 2010-2011 mengalami peningkatan. Hal demikian dilihat dari tingginya produksi tanaman sawi pada tahun 2010 berkisar 459.253/ ton. pada tahun 2011 berkisar 534.694/ ton. Namun pada tahun 2012 produksi tanaman sawi mengalami penurunan sekitar 26,6% atau turun sebanyak 294.042 ton. Salah satu penyebab terjadinya penurunan adalah akibat serangan hama yang menyerang pada fase vegetatif dan generatif pada tanaman sawi. (Harian Global, 2012).

Menurut Ardiansyah (2007), serangan ulat grayak (*S. litura*) mencapai 4.149 ha dengan intensitas serangan sekitar 17,80%. Salah satu jenis hama yang menyerang tanaman palawija seperti sawi ialah hama ulat grayak. Hama ini mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen, luas serangan ulat grayak di Sumatera Barat mencapai 1.235 ha.

Hama ulat grayak (*S. litura*) merupakan salah satu jenis hama yang terpenting yang menyerang tanaman sayuran di Indonesia. Hama ini hidup di daerah yang beriklim panas dan lembab. Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun dan

buah sayuran menjadi robek, terpotong-potong berlubang. Bila tidak diatasi maka daun atau tanaman di areal pertanian akan habis (Samsudin, 2008).

Sejauh ini pengendalian terhadap ulat grayak pada tingkat petani pada umumnya masih menggunakan insektisida kimia sintetis yang sering digunakan decis 2,5 EC dan curacon 500 EC adalah insektisida non sistemik, yang bekerja pada serangga dengan cara kontak dan pencernaan. Bahan aktif decis 2,5 EC *deltamethrin* dan bahan aktif curacon 500 EC *profenofos*. Penggunaan insektisida kimia yang dapat merusak organisme non target, resistensi hama, resurgensi hama dan meninggalkan efek residu pada tanaman dan lingkungan. Untuk meminimalkan penggunaan insektisida perlu dicari pengendalian pengganti yang efektif dan aman terhadap lingkungan (Laoh, 2003).

Insektisida alami merupakan bahan yang mudah terurai di lingkungan, sehingga tidak dikhawatirkan menimbulkan bahaya dan efek samping terhadap lingkungan. Salah satu senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan yaitu senyawa metabolik sekunder yang bersifat penolak (*repellent*), penghambat makan (*antifeedant/feeding deterrent*), penghambat perkembangan dan penghambat peneluran (*oviposition repellent/deterrent*) dan sebagai bahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat. Salah satu jenis insektisida nabati yang berpotensi ialah tanaman pepaya. Adapun senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman pepaya ialah enzim papain, alkaloid karpaina, pseudo karpaina, glikosid, karposid, saponin, beta karotene, pectin, d-galaktosa, l-arabinosa, papain, papayotimin papain, vitokinose, glucoside cacirin, karpain, papain, kemokapain, lisosim, lipase, glutamin, dan siklotransferase. Zat ini dapat berfungsi sebagai insektisida, fungisida dan rodentisida serta sebagai penolak

makan bagi berbagai jenis ulat, cendawan, mosaik virus, dan embun tepung (Setiawati, *et al* 2008).

Daun pepaya mengandung zat aktif berupa alkaloid, tanin, papain dan saponin yang efektif untuk mengendalikan hama pengganggu tanaman. Senyawa saponin pada insektisida nabati merupakan salah satu senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga. Selain itu fungsi tanin yang ada pada tumbuhan adalah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan. Sedangkan papain efektif mengendalikan ulat dan hama penghisap (Juliantra, 2012).

Selanjutnya hasil penelitian Julaily *et al* (2013), Pemberian 10% ekstrak daun pepaya menyebabkan mortalitas sampai 100% larva *S. litura* pada tanaman cabe dan penggunaan konsentrasi ekstrak daun pepaya 15% dari 25% ekstrak daun pepaya mengakibatkan rendahnya serangan titik tumbuh pada tanaman sawi. Hal senada diutarakan Setiawati *et al* (2008) pemberian 40 g/ 100 ml air dapat menyebabkan mortalitas tertinggi pada perlakuan racun perut dan racun kontak.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah larutan ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) dapat mengurangi intensitas serangan hama Ulat Grayak (*S. litura*) pada tanaman sawi.

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas dari ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) sebagai insektisida nabati untuk pengendalian ulat grayak (*S. litura*) pada tanaman sawi di laboratorium.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) efektif mengendalikan hama ulat grayak (*S. litura*) di laboratorium.
2. Pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya(*C.papaya*) yang berbeda akan, memberikan efek yang berbeda terhadap persentase mortalitas, Persentase pupa dan Imago yang terbentuk.

1.5. Kegunaan Penelitian

1. Sebagai informasi yang berguna kepada masyarakat untuk lebih memanfaatkan daun pepaya (*C. papaya*) sebagai insektisida nabati yang lebih ramah lingkungan dan efektif mengendalikan hama (*S. litura*).
2. Sebagai referensi penggunaan konsentrasi yang tepat di dalam menggunakan insektisida nabati dari ekstrak daun pepaya (*C. papaya*).
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Medan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Taksonomi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L)

Pepaya (*Carica papaya*) termasuk family *Caricaceae* yang tidak begitu besar ruang lingkupnya. Memang sebelum perang telah didatangkan jenis pepaya yaitu *Carica candamarcensis*. Pepaya merupakan tumbuhan yang berbatang tegak dan basah. Pepaya menyerupai palma, bunganya berwarna putih dan buahnya yang masak berwarna kuning kemerahan, rasanya seperti buah melon. Tinggi pohon pepaya dapat mencapai 8 sampai 10 meter dengan akar yang kuat. Helai daunnya menyerupai telapak tangan manusia. Apabila daun pepaya tersebut dilipat menjadi dua bagian persis di tengah, akan nampak bahwa daun pepaya tersebut simetris. Rongga dalam pada buah pepaya berbentuk bintang apabila penampang buahnya dipotong melintang. Tanaman ini juga dibudidayakan di kebun-kebun luas karena buahnya yang segar dan bergizi (Juliantara, 2010).

Taksonomi Tanaman pepaya dalam Nechiyana *et all* (2013) adalah sebagai berikut: Super Divisi ; Spermatophyta, Divisi ; Magnoliophyta, Kelas ; Magnoliopsida (Dikotil), Ordo;Violales, Familia;Caricaceae, Genus; *Carica*, Spesies; *Carica papaya* L. Bentuk dan susunan tubuh bagian luar tanaman pepaya termasuk tumbuhan yang umur sampai berbunganya di kelompokkan sebagai tanaman buah-buahan semusim, namun tubuh setahun lebih. Sistem perakarannya tunggang dan akar-akar cabang yang tumbuh mendatar ke semua arah pada kedalaman 1 m atau lebih menyebar sekitar 60 -150 cm lebih dari pusat batang tanaman (Juliantara, 2010).

2.1.1. Daun (*Folium*)

Daun merupakan tumbuhan yang paling penting dan umumnya tiap tumbuhan mempunyai sejumlah besar daun. Daun pepaya merupakan daun tunggal berukuran besar, bercanggap menjari (*Palmatifidus*) bergerigi, dan juga mempunyai bagian-bagian tangkai daun (*Petiolus*), helaian daun (*lamina*). Daun pepaya dikatakan mempunyai bangun bulat atau bundar (*orbicularis*), ujung daun yang meruncing, tangkai daun panjang dan berongga. Permukaan daun licin (*leavis*) sedikit mengkilat, daging seperti perkamen (*perkamenteus*).



Gambar 1. Daun pepaya termasuk daun - daun yang bertulang menjari (*Palminervis*)

2.1.2. Bunga Betina (*Femineus*)

Bunga betina biasanya terdapat pada pohon betina. Pohon betina memiliki infloresensa dengan 3-5 bunga betina yang bertangkai pendek. Bahkan sering hanya dengan sebuah bunga betina yang duduk diketiak daun. Ukuran bunganya besar, tanpa adanya pohon jantan atau pohon sempurna. Pohon betina ini tidak dapat menghasilkan buah. Bunga sempurna menjamin terjadinya penyerbukan secara sempurna, bunga betina hanya memiliki putik saja.

2.1.3. Bunga Sempurna (*Hermaprodit*)

Bunga Sempurna memiliki infloresensia yang terdiri dari beberapa bunga sempurna dan 1 - 4 bunga jantan. Masing-masing bunga tersebut bertangkai pendek, bunga sempurna memiliki putik dan benang sari (biseksual).



Gambar 2. Tiga jenis bunga pepaya. a-b bunga jantan dan betina. c-d bunga sempurna/hermaprodit

C. papaya umumnya tumbuh salah satu tanaman yang habitat aslinya hutan tropis, uniknya tanaman ini dapat tumbuh subur dengan baik di daerah tropis ataupun sub-tropis, di daerah basah hingga kering, ataupun dataran rendah maupun pegunungan (Lakitan, 2007).

Sayuran pepaya dikenal sebagai tanaman pepaya, family *Caricaceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat bahkan kawasan sekitar Meksiko dan Costa Rica. Tanaman ini disebarluaskan ke berbagai penjuru dunia oleh para pedagang Spanyol. Tanaman buah menahun ini tumbuh pada tanah lembab yang subur dan tidak tergenang air, dapat ditemukan di dataran rendah sampai ketinggian 1000 m di bawah permukaan laut (Olabode, *et al* 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman pepaya *C. papaya* yang berasal dari dataran tinggi maupun rendah. Pengujian insektisida melalui metode celup dan lebih tinggi mortalitas larva dibanding metode kontak. *C. papaya* selain sebagai insektisida juga bersifat penghambat makanan. Kandungan kimia getah daun pepaya mengandung kelompok enzim sistein protease

seperti *papain* dan *kimopapain*. Getah pepaya juga menghasilkan senyawa-senyawa golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid dan asam amino non protein yang sangat beracun bagi serangga pemakan tumbuhan. Adanya kandungan senyawa-senyawa kimia di dalam tanaman pepaya yang terkandung dapat mematikan organisme pengganggu (Setiawati, *et al* 2008).

Daun pepaya memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan insektisida nabati karena mengandung senyawa golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid dan saponin (Subyakto *et al*, 2002). Arneti (2006), menjelaskan bahwa uji fraksinasi dari penelitian sebelumnya, tanaman cabai dengan pemberian air rendaman daun pepaya dengan konsentrasi 4% dapat membunuh larva grayak rata-rata 7 ekor per hari. Berdasarkan pengamatan rata-rata ulat yang mati setiap harinya, ulat yang paling banyak mati pada hari kelima. Pada pemberian air rendaman daun pepaya dengan konsentrasi 6%, rata-rata jumlah kematian ulat grayak sebanyak 10 ekor per hari dan ulat yang paling banyak mati pada hari keempat. Sedangkan pada pemberian air rendaman daun pepaya dengan konsentrasi 8% dan 10 % , rata-rata kematian ulat tersebut sebanyak 10 ekor per hari dan ulat yang paling banyak mati pada hari pertama. Sedangkan pada hari ketiga semua ulat tidak ada lagi yang hidup. Ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi air rendaman daun pepaya sampai batas tertentu akan semakin cepat mematikan ulat grayak pada tanaman cabai.

2.2. Ulat Grayak (*Spodotera litura*)

Menurut Pracaya (2005) *Spodoptera litura* ini disebut ulat grayak karena ulat ini dalam jumlah yang sangat besar sampai ribuan menyerang dan memakan tanaman pada waktu malam hari sehingga tanaman akan habis dalam waktu yang

singkat. Serangan ulat grayak ini perlu di waspadai karena pada siang hari tidak tampak dan biasanya bersembunyi di tempat yang gelap dan di dalam tanah maupun bagian belakang daun, namun pada malam hari ulat grayak melakukan aktivitas serangan yang hebat dan bahkan dapat menyebabkan kegagalan panen.

2.2.1. Biologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Hama ini termasuk ke dalam jenis serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat stadia hidup yaitu telur, larva, pupa dan imago. Perkembangan ini relatif sangat singkat dari ngengat sampai imago. Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang tersusun 2 lapis), warna coklat kekuning-kuningan, berkelompok (masing- masing berisi 25-500 butir) tertutup bulu seperti beludru (Marwoto dan Suharsono, 2008). Stadia telur berlangsung selama 3 hari .



Gambar 3. Kelompok telur *Spodoptera litura* (Sumber : www.biolib.cz
[diakses 7 Desember 2016](#))

Setelah 3 hari telur menetas menjadi larva. Ulat grayak yang keluar dari telur berkelompok dipermukaan daun. Setelah beberapa hari, ulat mulai hidup berpencar. Dengan ukuran instar I dan II panjang badan 1,0 – 3,5 mm dan instar V ukuran panjang badan 40-50 mm (Balitbang, 2006). Masa stadia larva berlangsung selama 15 hari, Larva instar 1 dan 2 memakan seluruh permukaan daun, kecuali epidermis permukaan atas tulang daun. Larva instar 3-5 makan

seluruh bagian helai daun muda tetapi tidak makan tulang daun yang tua (Marwoto *et al*, 2008).



Gambar 4. Larva *Spodotera litura* (Sumber : www.tinhdoangthap.org)
[diakses Desember 2017](#)

Setelah cukup dewasa, yaitu lebih kurang berumur 2 minggu, ulat mulai berkepompong. larva berkepompong didalam tanah, membentuk pupa (kokon), berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,60 cm. Lama stadium pupa 9-10 hari pupa akan berubah menjadi ngegat dewasa. (Marwoto *et al*, 2008)



Gambar 5. Pupa *Spodotera litura* F . (Sumber : www.nongyao001.com).

Imago berupa ngegat dengan warna hitam kecoklatan, pada bagian kepala terdapat alat mulut serangga berupa penghisap dan antena hitam. Pada sayap depan ditemukan spot-spot berwarna hitam dengan strip-strip putih dan

kering. Sayap belakang biasanya berwarna putih (Ardiansyah, 2007). Panjang badan berkisar antara 15-20 mm dengan rentang sayap 13-42 mm. Lama imago berkisar antara 9-18 hari. Sayap ngengat bagian depan berwarna coklat atau keperakan, dan sayap belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam (Dalam skripsi Rahman.,2011). Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 15 mm.



Gambar 6. Imago *Spodoptera litura* F. (Sumber : www.tinhdoandongthap.org) diakses 7 Desember 2016

2.2.2. Gejala Serangan

Ulat grayak aktif makan pada malam hari, meninggalkan epidermis atas dan tulang daun sehingga daun yang terserang dari jauh terlihat berwarna putih (Prayogo *et al*, 2005). Larva yang masih kecil merusak daun dan menyerang secara serentak berkelompok. dengan meninggalkan sisa-sisa bagian atas epidermis daun, transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun, umumnya terjadi pada musim kemarau (Laoh *et al*, 2003).

Selain pada daun, ulat dewasa makan polong muda dan tulang daun muda, sedangkan pada daun yang tua, tulang-tulangannya akan tersisa. Selain menyerang

kedelai, ulat grayak juga menyerang jagung, kentang, tembakau, kacang hijau, bayam dan kubis (Pracaya, 2005).

2.3. Insektisida Nabati

Insektisida nabati merupakan insektisida yang berbahan baku tumbuhan yang mengandung senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku dari hama tanaman serta memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama tanaman (Dadang *et al*, 2008).

Menurut Dadang dan Prijono (2008) insektisida nabati bersifat (a) mudah terurai di alam (*biodegradable*), sehingga diharapkan tidak meninggalkan residu di tanah maupun pada produk pertanian, (b) relatif aman terhadap organisme bukan sasaran termasuk terhadap musuh alami hama sehingga dapat suatu agroekosistem, (c) dapat dipadukan dengan komponen pengendalian hama lainnya, (d) dapat memperlambat resistensi hama, (e) dapat menjamin ketahanan dan keberlanjutan usaha tani.

Pada bagian tanaman seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, batang dan sebagainya dapat digunakan dalam bentuk utuh, bubuk ataupun ekstrak (air atau senyawa pelarut organik). Senyawa-senyawa bioaktif pada umumnya dapat di klasifikasikan berdasarkan pada struktur kimianya maupun pada bentuk aktivitasnya. Secara kimiawi senyawa-senyawa bioaktif pada umumnya dapat diklasifikasikan sebagai (A) hidrokarbon, (B) asam-asam organik dan aldehid, (C) asam-asam aromatic, (D) lakton-lakton tidak jenuh sederhana, (E) kumarin, (F) kuinon, (G) flavonoid, (H) tannin, (J) terpenoid dan steroid, dan (K) macam-

macam senyawa lain dan senyawa-senyawa yang tidak dikenal (Prayogo *et all*, 2005).

2.3.1. Fungsi Insektisida Nabati

Pestisida Nabati memiliki beberapa fungsi, antara lain (1) repelen, yaitu menolak kehadiran serangga. Misalnya dengan bau yang menyengat (2) antifidan yaitu mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot (3) merusak perkembangan telur, larva dan pupa (4) racun syaraf yaitu menghambat reproduksi serangga betina (5) mengacaukan system hormon di dalam tubuh serangga (6) atraktan yaitu pemikat kehadiran serangga yang dapat dipakai pada perangkap serangga (7) mengendalikan pertumbuhan jamur/ bakteri (Julaily, *et all* 2013).

2.4. Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dapat menggunakan pestisida tumbuhan/nabati yang akrab dilingkungan, disebut demikian karena bahan kimia nabati ini dapat terurai, dapat dibuat oleh petani karena bahan baku tersedia disekitar lokasi, dan harga pembuatan yang terjangkau. Kelebihan adalah sebagai berikut : (1) degradasi/ penguraian yang cepat oleh sinar matahari (2) memiliki pengaruh yang cepat, yaitu menghentikan nafsu makan serangga walaupun jarang menyebabkan kematian (3) toksistasnya umumnya rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman pada manusia dan lingkungan (4) memiliki spectrum pengendalian yang luar (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif (5) dapat diandalkan untuk mengatasi organisme perusak tanaman yang kebal pada pestisida kimia (6) phitotositas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman (7) murah dan mudah dibuat oleh petani (Dadang, 2008).

Kelemahan pestisida nabati adalah (1) daya tahan yang singkat (sangat mudah berubah/terurai), oleh karena itu volume aplikasi harus direncanakan dengan cermat dan efisien, (2) konsentrasi larutan yang dihasilkan masih tidak konsisten, karena sangat bergantung pada tingkat kesegaran bahan baku, (3) diperlukan standar pengolahan untuk tiap tanaman dan standar aplikasi penggunaan bagi pengendalian OPT (Julaily, *et all* 2013).

2.5. Kandungan Daun Pepaya (*Carica papaya*)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Konno dalam Julaily *et al.*(2013), Getah pepaya juga menghasilkan senyawa-senyawa alkaloid,terpenoid,flavonoid dan asam amino nonprotein yang sangat beracun bagi serangga pemakan tumbuhan. Adanya kandungan senyawa-senyawa kimia di dalam tanaman pepaya yang terkandung dapat mematikan organisme pengganggu.

2.6. Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litutra*)

Untuk mengendalikan ulat grayak diantaranya dengan pengendalian mekanik, fisik, maupun dengan menggunakan pestisida. Pengendalian lainnya yaitu dengan menggunakan bahan kimia lainnya dengan di semprot, rotasi tanaman, *light trap* dan penggunaan tanaman perangkap (Pracaya,2005).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri yang berada di Jalan Medan Tenggara/ Menteng. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan Juni 2017.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat grayak (*S. litura*) instar II, daun pepaya (*C. papaya*), daun sawi, aquades, tween 80 sebagai pengikat pelarut, tissue, pupuk kandang sapi, polibag, cangkul, bibit tanaman sawi.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah stoples, label nama, kertas saring, hand sprayer, cawan petri, erlenmeyer, kain saring, timbangan digital, blender, corong, kuas halus, pipet tetes, alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non- Faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan, ekstrak daun *C. papaya* dengan taraf:

P₀ : tanpa ekstrak (kontrol)

P₁ : konsentrasi 4% (ekstrak daun pepaya 4 ml + 96 ml aquades)

P₂ : konsentrasi 6 % (ekstrak daun pepaya 6 ml + 94 ml aquades)

P₃ : konsentrasi 8% (ekstrak daun pepaya 8 ml + 92 ml aquades)

P₄ : konsentrasi 10% (ekstrak daun pepaya 10 ml + 90 ml aquades)

Untuk menentukan jumlah ulangan dalam penelitian, maka formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

t = 5, maka :

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

$$5(r - 1) \geq 15$$

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 15 + 5$$

$$r \geq 20 / 5$$

$$r \geq 4$$

Jumlah Ulangan = 4 Ulangan

Jumlah stoples percobaan = 20 stoples

Jumlah hama uji per stoples percobaan = 10 ekor

Jumlah hama seluruhnya = 200 ekor

3.4. Metode Analisa

Metode analisa yang di gunakan adalah analisa sidik ragam model

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \sum_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun pepaya taraf ke-i

Dari konsentrasi taraf ke- j serta ulangan ke-k

μ = Efek nilai tengah

α_i = Efek dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun pepaya taraf ke-i

β_j = Efek dari perlakuan taraf ke-j

\sum_{ijk} = Efek error dari perlakuan konsentrasi pada taraf ke-i dan pada taraf ke-j serta ulangan ke-k

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba maka data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji beda rata-rata taraf α

5% dan 1%. Pengujian dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (Gomez dan Gomez, 2005).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Penanaman Sawi di Polibeg

Sawi ditanam dalam polibeg (ukuran 15 × 25cm) dengan kapasitas tanah 2 kg yang diisi dengan tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Sawi ditanam satu tanaman per polibeg. Penanaman dilakukan sebanyak 40 buah polibeg. Pemeliharaan yaitu penyiraman, pemupukan, pecabutan gulma dan pengendalian hama dan penyakit tanpa perlakuan insektisida. Pakan yang digunakan adalah pakan yang berumur 2-3 MST.

3.5.2. Perbanyak Larva *S. litura*

Kelompok telur *S. litura* diambil dari areal pertanaman genjer. Telur berwarna coklat kekuningan berkelompok dan biasanya telur terletak dibagian atas daun tanaman. Kelompok telur dipelihara di dalam cawan petri yang (berdiameter 7,5 cm dengan tinggi 1,5 cm) sampai menetas. Larva instar I yang baru menetas dipindahkan dengan kuas halus ke dalam kotak pemeliharaan dan diberi makan daun sawi yang diganti setiap harinya. Larva dipelihara sampai instar II yang siap di beri perlakuan.

3.5.3. Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya(*C. papaya*)

Menyediakan bahan ekstrak yaitu daun pepaya yang berwarna hijau tua (*C. papaya*) sebanyak 1 kg yang diperoleh dari daerah Tembung, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Selanjutnya daun pepaya dibilas dengan air hingga bersih kemudian ditiriskan dan dikering anginkan selama 30 menit. Daun pepaya dihaluskan dengan menggunakan blender. Daun yang sudah halus kemudian

ditambahkan aquades (simpan selama 24 jam). Setelah 24 jam ekstrak disaring dengan kertas saring. Serta tambahkan tween 80 sebagai pengikat ekstrak, Ekstrak siap digunakan sesuai dengan perlakuan yaitu P0 (tanpa perlakuan), P1 (4% ekstrak daun pepaya + 96 ml aquades), P2 (6% ekstrak daun pepaya + 94 ml aquades), P3 (8% ekstrak daun pepaya + 92 ml aquades) dan P4 (10% ekstrak daun pepaya + 90 ml aquades).

3.5.4. Pelaksanaan Perlakuan

Daun sawi yang telah disiapkan (sebanyak 50 gram) disemprotkan ke dalam ekstrak konsentrasi perlakuan selama 5 detik, kemudian dikeringanginkan. Untuk perlakuan kontrol daun sawi yang dicelupkan kedalam air tanpa pemberian ekstrak di masukan ke dalam stoples yang dialasi dengan kertas tissue kemudian dengan menggunakan kuas halus dimasukkan serangga uji sebanyak 10 ekor larva *S. litura* instar II. Pemberian makanan dilakukan pada saat pagi hari pukul 10.00 WIB. Pakan diganti setiap hari dengan daun sawi segar yang telah diberi perlakuan.

3.6. Parameter Pengamatan

3.6.1. Persentase Mortalitas Serangga

Pengamatan dilakukan 1 hari setelah perlakuan dengan interval waktu 1 hari, pengamatan berakhir sampai ditemukannya kematian serangga uji sebanyak 100%. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dari ekstrak daun pepaya terhadap mortalitas dari serangga uji dengan menghitung serangga uji yang mati dengan rumus :

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase kematian serangga

A = jumlah serangga yang mati

B = jumlah serangga keseluruhan/serangga awal

Bila terdapat kematian serangga uji pada perlakuan kontrol maka dikoreksi dengan rumus Abbot (Prijono,1999) :

$$PA = \frac{po - pc}{100 - pc} \times 100\%$$

Dimana :

PA = Persentase serangga yang mati setelah dikoreksi

Po = Persentase serangga yang mati pada perlakuan

Pc = Persentase serangga yang mati pada kontrol

3.6.2. Persentase Pupa

Jumlah pupa yang terbentuk dihitung setiap hari pada setiap perlakuan, kemudian dibandingkan dengan jumlah larva yang diinvestasikan, dengan rumus :

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase terjadinya pupa

a = Jumlah pupa yang terbentuk

b = Jumlah larva yang diinvestasikan

3.6.3. Persentase Imago

Persentase imago yang terbentuk diamati setiap hari setelah pengamatan pupa. Jumlah imago yang terjadi dihitung pada setiap perlakuan dan dibandingkan dengan jumlah larva yang diinvestasikan. Rumus yang digunakan adalah

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase terjadinya imago

a = Jumlah imago yang terbentuk

b = Jumlah larva yang di investasikan

3.6.4. Berat Pakan

Makanan ditimbang sebelum dan sesudah perlakuan, Jumlah pakan yang sebelum dan sesudah dihitung pada setiap perlakuan dan dibandingkan. Rumus yang digunakan adalah

$$L = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

L = Luas Serangan

a = Jumlah pakan awal

b = Jumlah pakan akhir

DAFTAR PUSTAKA

- Agus. 2012. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Sawi (<http://humairaqanita.blogspot.com/2012/08/pengaruh-intensitas-cahaya-terhadap-12.html>). Diakses. 8 Desember 2012.
- Ardiansyah. 2007. *Hama Ulat Grayak (Spodoptera litura)*. [online]. www.tempointeraktif.com/hg/nusa/sumatera/2007/04/29/brk,20070429-99022,i...-35k - (diakses tanggal 28 Februari 2015).
- Arneti dan Santoni, A. 2006. Isolasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun dan Bunga Paitan (*Tithonia diversifolia* A Gray) (Asteraceae) Dari Lokasi Tempat Tumbuh Yang Berbeda Dan Pengaruhnya Terhadap Hama *Pluttela xylostella* Linn. Dan Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen.). Padang: Jurusan HPT Fak. Pertanian Unand Padang dan Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA Unand Padang. (diakses pada 9 Oktober 2014 pukul 09.52 WIB)
- Arinong, A. Rahman, H. Rukka, dan L. Vibriana. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi dengan Pemberian Bokashi. *Agrisistem* 4:
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Sawi Hijau. Yayasan Pustaka. Jakarta
- Dadang dan Prijono. D. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*. Department Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Djojosumarto, P., 2008, Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian, Kanisius. Yogyakarta.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 2005. *Prosedure Statistisk untuk Penelitian Pertanian*. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Harian global, 2012. *Produksi Sayur Mayur Sumut Anjlok*. Dikutip dari www.harian_global.com/news. 12 april 2012. 1 halaman.
- Haryanto. 2006. Sawi dan Selada Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. *Insektisida Alami.*” Bogor. Pusat Pengkajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. 86 hal.
- Herminanto, Wiharsi dan Topo, S. 2004. Potensi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) untuk mengendalikan ulat krop kubis *Crocodomolia pavonana* F. *Agrosains* 6 (1):31-35
- Julaily, N., Mukarlina, dan Setyawati T. R, 2013, Pengendalian Hama Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Protobiont*, 2(3): 171-175.

- Juliantara, K. 2010. Informasi Tanaman Hias Indonesia. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Pestisida Alami Yang Lingkungan. www.kebonkembang.com Diakses Bulan Bulan Januari 2010.
- Lakitan, Benyamin. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Laoh, dan Jhoni. 2003. Kerentanan Larva *Spodoptera litura* F. terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis. Universitas Riau. Pekanbaru. *J. Natur Indonesia* 5(2):145-151.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat berpengaruh terhadap grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman kedelai perkembangan larva *S. litura* yaitu lama kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(4):131-135.
- Nechiyana., A. Sutikno, dan D. Salbiah, 2013. Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*C. papaya* L.) untuk pengendalian hama kutu daun (*Aphis gosypii* Glover) pada tanaman cabai *capsicum annum* l. Artikel. RIAU.
- Nia Marlina Rahman. 2011. Toksisitas Ekstrak Biji Sirsak Terhadap Mortalitas
- Ningrum, 2010., Rendaman daun pepaya (*C. papaya*) sebagai insektisida nabati untuk pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Cabai. Universitas Jember. Jurnal. Diakses 16 Juni 2016.
- Nunilahwati, H., S, Herlinda., C, Irsan dan Y, Pujiastuti. 2012. Eksplorasi, Isolasi, dan Seleksi Jamur Entomopatogen *Plutella xylostella* (*Lepidoptera* : *Yponomeutidae*) pada Pertanaman Caisin (*Brassica chinensis*) di Sumatera Selatan. *Jurnal HPT Tropika*. 12(1):1-11.
- Olabode, OS., O. Sola., W.B. Akandi., G.o. Adesina., and P.A. Babajide. 2007. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray for Soil Improvement. *World Journal of Agricultural Sciences*. 3(4): 503-507.
- Pracaya. 2005. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Prayogo, Y., W, Tengkan dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *M. anisopliae* Untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(1):19-26.
- Putra F. 2007. Uji Konsentrasi Fraksi Heksan Bunga Kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) Terhadap Larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera; Yponomeutidae). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 42 hal.

Samsudin. 2008. Virus Patogen Serangga:*Bio-Insektisida Ramah Lingkungan*. Diunduh dari [http://LembagaPertanian Sehat/Develop Useful Innovation For Famers](http://LembagaPertanianSehat/DevelopUsefulInnovationForFamers) Rubrik.

Setiawati, W.R., Murtiningsih, N. Gunaeni dan T. Rubiati. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisma Pengganggu Tumbuhan (OPT).

Subyakto, D.A. Sunarto., D. Winamo, dan D. H. Parmono, 2002. Pestisida Nabati Multi Guna SBM. Balai Penelitian Tanaman Tembakau Dan Serat.

Sumber : www.biolib.cz (diakses 7 desember 2016).

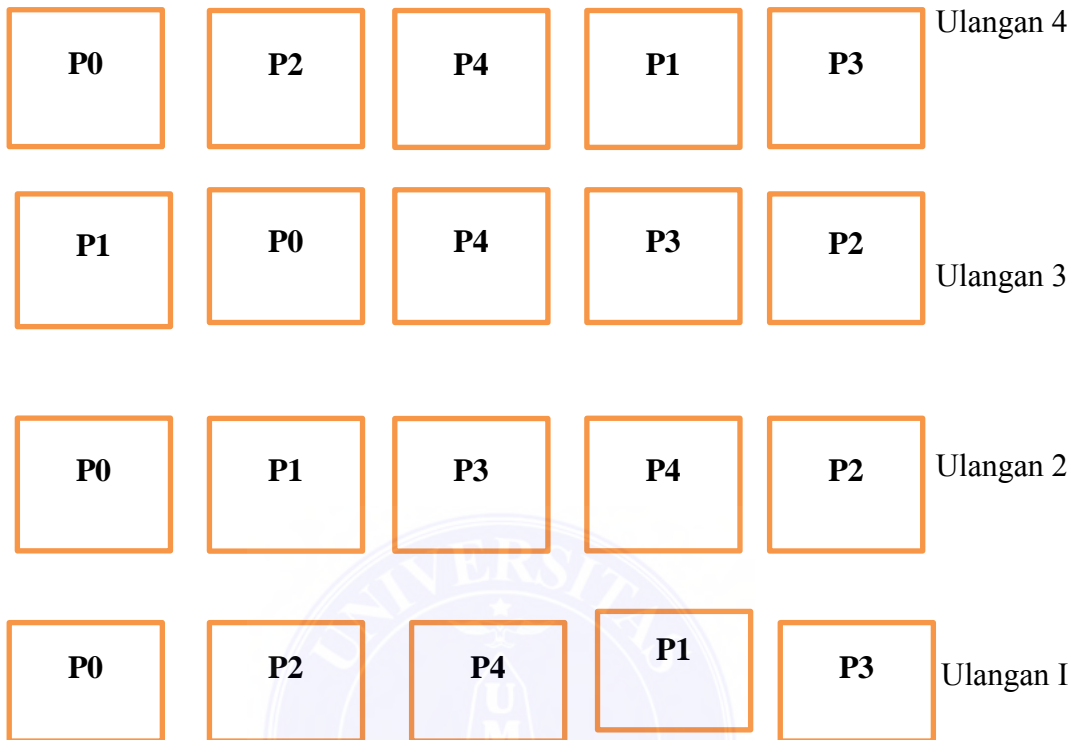
Sumber : www.tinhdoangthap.org (diakses 7 desember 2016).

Sumber : www.nongyao001.com (diakses 7 desember 2016).



LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Stoples Penelitian



Lampiran 2. Jadwal Penelitian

No	Nama Kegiatan	Keterangan	Hari
1.	Penanaman Sawi di Polibeg	Persiapan media tanam	1
		Semaian	4
		Transplanting s/d tanaman siap digunakan sbg pakan	16
2.	Pembuatan Ekstrak	Pengambilan daun <i>C.papaya</i> di lapangan	1
		Penggilingan	3
3.	Perbanyakan Hama	Pengambilan telur <i>Spodoptera litura</i> di lapangan	1
		Pemeliharaan telur sampai dengan larva instar II	5
4.	Pelaksanaan Perlakuan		1

Lampiran 3. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 1 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	0	0	0	10	10	2.5
P2	0	0	10	0	10	2.5
P3	0	0	0	10	10	2.5
P4	0	0	0	10	10	2.5
Total	0	0	10	30	40	10
Rataan	0	0	2	6	8	2

Lampiran 4. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 1 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	0.71	0.71	0.71	0.77	2.90	0.72
P2	0.71	0.71	0.77	0.71	2.90	0.72
P3	0.71	0.71	0.71	0.77	2.90	0.72
P4	0.71	0.71	0.71	0.77	2.90	0.72
Total	3.54	3.54	3.60	3.74	14.41	3.60
Rataan	0.71	0.71	0.72	0.75	2.88	0.72

Lampiran 5. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 1 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	10.39				
Perlakuan	4	0.0009	0.0002	0.25	tn	3.06
Galat	15	0.0137	0.0009			4.89
Total	20	10.40				

KK 4.19%

Keterangan: tn = tidak nyata

Lampiran 6. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 2 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	60	10	20	10	100	25
P2	30	20	40	10	100	25
P3	30	10	30	50	120	30
P4	80	70	50	60	260	65
Total	200	110	140	130	580	145
Rataan	40	22	28	26	116	29

Lampiran 7. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 2 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.05	0.77	0.84	0.77	3.43	0.86
P2	0.89	0.84	0.95	0.77	3.45	0.86
P3	0.89	0.77	0.89	1.00	3.56	0.89
P4	1.14	1.10	1.00	1.05	4.28	1.07
Total	4.68	4.19	4.39	4.31	17.57	4.39
Rataan	0.94	0.84	0.88	0.86	3.51	0.88

Lampiran 8. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 2 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	15.43				
Perlakuan	4	0.2690	0.0672	9.70	**	3.06
Galat	15	0.1040	0.0069			
Total	20	15.80				

KK 9.48%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 9. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 3 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	20	30	10	130	32.5
P2	60	30	60	40	190	47.5
P3	30	10	40	60	140	35
P4	90	70	60	70	290	72.5
Total	250	130	190	180	750	187.5
Rataan	50	26	38	36	150	37.5

Lampiran 10. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 3 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	0.84	0.89	0.77	3.60	0.90
P2	1.05	0.89	1.05	0.95	3.94	0.92
P3	0.89	0.77	0.95	1.05	3.97	0.99
P4	1.18	1.10	1.05	1.10	4.42	1.11
Total	4.93	4.31	4.65	4.57	18.46	
Rataan	0.99	0.86	0.93	0.91	3.69	0.92

Lampiran 11. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 3 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	17.04				
Perlakuan	4	0.3377	0.0844	13.59	**	3.06
Galat	20	0.1243	0.0062			
Total	20	17.50				

KK 8.54%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 12. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 4 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	40	30	30	170	42.50
P2	60	40	70	50	220	55.00
P3	60	10	50	70	190	47.50
P4	100	70	70	70	310	77.50
Total	290	160	220	220	890	222.50
Rataan	58	32	44	44	178	44.50

Lampiran 13. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 4 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	0.95	0.89	0.89	3.83	0.96
P2	1.05	0.77	1.10	1.00	3.92	0.98
P3	1.05	0.95	1.00	1.10	4.09	1.02
P4	1.22	1.10	1.10	1.10	4.51	1.13
Total	5.12	4.47	4.79	4.79	19.18	
Rataan	1.02	0.89	0.96	0.96	3.84	0.96

Lampiran 14. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 4 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	18.40				
Perlakuan	4	0.3860	0.0965	12.90	**	3.06
Galat	15	0.1122	0.0075			
Total	20	18.90				

KK 9.02%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 15. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 5 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	80	30	40	220	55
P2	60	40	80	60	240	60
P3	70	30	60	70	230	57.5
P4	100	70	70	70	310	77.5
Total	300	220	240	240	1000	250
Rataan	60	44	48	48	200	50

Lampiran 16. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 5 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	1.14	0.89	0.95	4.08	1.02
P2	1.05	0.95	1.05	1.05	4.13	1.03
P3	1.10	0.89	1.14	1.10	4.19	1.05
P4	1.22	1.10	1.10	1.10	4.51	1.13
Total	5.17	4.79	4.89	4.90	19.74	
Rataan	1.03	0.96	0.98	0.98	3.95	0.99

Lampiran 17. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 5 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	19.48				
Perlakuan	4	0.4198	0.1049	15.88	**	3.06
Galat	15	0.0991	0.0066			4.89
Total	20	20.00				

KK 8.24%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 18. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 6 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	80	50	40	240	60
P2	60	40	80	70	250	62.5
P3	70	50	70	80	270	67.5
P4	100	70	70	70	310	77.5
Total	300	240	270	260	1070	267.5
Rataan	60	48	54	52	214	53.5

Lampiran 19. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 6 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	1.14	1.00	0.95	4.18	1.05
P2	1.05	0.95	1.14	1.10	4.23	1.06
P3	1.22	1.10	1.10	1.10	4.33	1.08
P4	1.10	1.00	1.10	1.14	4.51	1.13
Total	5.17	4.89	5.04	4.99	20.09	
Rataan	1.03	0.98	1.01	1.00	4.02	1.00

Lampiran 20. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 6 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	20.18				
Perlakuan	4	0.4575	0.1144	25.96	**	3.06
Galat	15	0.0661	0.0044			
Total	20	20.70				

KK 6.61%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 21. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 7 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	80	60	40	250	62.5
P2	60	50	80	90	280	70
P3	70	50	70	80	270	67.5
P4	100	70	70	70	310	77.5
Total	300	250	280	280	1110	277.5
Rataan	60	50	56	56	222	55.5

Lampiran 22. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 7 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	1.14	1.05	0.95	4.23	1.06
P2	1.05	1.00	1.14	1.14	4.33	1.08
P3	1.10	1.00	1.10	1.18	4.37	1.09
P4	1.22	1.10	1.10	1.10	4.51	1.13
Total	5.17	4.94	5.09	5.07	20.28	
Rataan	1.03	0.99	1.02	1.01	4.06	1.01

Lampiran 23. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 7 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	20.56				
Perlakuan	4	0.4803	0.1201	28.07	**	3.06
Galat	15	0.0642	0.0043			4.89
Total	20	21.10				

KK 6.45%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 24. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 8 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	80	70	40	260	65
P2	60	50	80	90	280	70
P3	70	50	70	80	270	67.5
P4	100	70	70	80	320	80
Total	300	250	290	290	1130	282.5
Rataan	60	50	58	58	226	56.5

Lampiran 25. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 8 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	1.14	1.10	0.95	4.28	1.07
P2	1.05	1.00	1.14	1.18	4.33	1.08
P3	1.10	1.00	1.10	1.14	4.37	1.09
P4	1.22	1.10	1.10	1.14	4.56	1.14
Total	5.17	4.94	5.13	5.12	20.37	
Rataan	1.03	0.99	1.03	1.02	4.07	1.02

Lampiran 26. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 8 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	20.74				
Perlakuan	4	0.4952	0.1238	29.24	**	3.06
Galat	15	0.0635	0.0042			4.89
Total	20	21.30				

KK 6.39%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 27. Data mortalitas % larva *Spodoptera litura* 9 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0	0	0	0	0	0
P1	70	80	70	50	270	67.5
P2	60	50	80	90	280	70
P3	70	50	70	80	270	67.5
P4	100	70	70	80	320	80
Total	300	250	290	300	1140	285
Rataan	60	50	58	60	228	57

Lampiran 28. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ mortalitas % larva *Spodoptera litura* 9 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.71	0.71	0.71	0.71	2.83	0.71
P1	1.10	1.14	1.10	1.00	4.33	1.08
P2	1.05	1.00	1.14	1.18	4.33	1.08
P3	1.10	1.00	1.10	1.14	4.37	1.09
P4	1.22	1.10	1.10	1.14	4.56	1.14
Total	5.17	4.94	5.13	5.17	20.42	
Rataan	1.03	0.99	1.03	1.03	4.08	1.02

Lampiran 29. Data sidik ragam mortalitas % larva *Spodoptera litura* 9 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	20.85				
Perlakuan	4	0.5011	0.1253	35.42	**	3.06
Galat	15	0.0530	0.0035			
Total	20	21.40				

KK 5.83%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 30. Data persentase (%) terbentuknya pupa *Spodoptera litura*

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	100	100	90	100	390	97.5
P1	30	20	30	50	130	32.5
P2	40	50	20	10	120	30
P3	30	50	30	20	130	32.5
P4	0	30	30	20	80	20
Total	200	250	200	200	850	212.5
Rataan	40	50	40	40	170	42.5

Lampiran 31. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ persentase (%) terbentuknya pupa *Spodoptera litura*

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	1.22	1.22	1.18	1.22	4.86	1.21
P1	0.89	0.84	0.89	1.00	3.63	0.91
P2	0.95	1.00	0.84	0.77	3.63	0.91
P3	0.89	1.00	0.89	0.84	3.56	0.89
P4	0.71	0.89	0.89	0.84	3.33	0.83
Total	4.67	4.96	4.70	4.67	19.00	
Rataan	0.93	0.99	0.94	0.93	3.80	0.95

Lampiran 32. Data sidik ragam persentase (%) terbentuknya pupa *Spodoptera litura*

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	18.05				
Perlakuan	4	0.3638	0.0909	16.20	**	3.06
Galat	15	0.0842	0.0056			
Total	20	18.50				

KK 7.89%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 33. Data persentase (%) terbentuknya imago *Spodoptera litura*

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	100	100	88	100	388	97
P1	100	100	33	40	273	68.25
P2	75	40	50	100	265	66.25
P3	0	80	0	100	180	45
P4	0	0	70	50	120	30
Total	275	320	241	390	1226	306.5
Rataan	55	64	48.2	78	245.2	61.3

Lampiran 34. Data transformasi Arcsin $\sqrt{(x+0,5)}$ persentase (%) terbentuknya imago *Spodoptera litura*

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	1.22	1.22	1.17	1.22	4.85	1.21
P1	1.22	1.22	0.91	0.95	4.31	1.08
P2	1.12	0.95	1.00	1.22	4.29	1.07
P3	0.71	1.14	0.71	1.22	3.78	0.94
P4	0.71	0.71	1.10	1.00	3.51	0.88
Total	4.98	5.25	4.89	5.62	20.74	
Rataan	1.00	1.05	0.98	1.12	4.15	1.04

Lampiran 35. Data sidik ragam persentase (%) terbentuknya imago *Spodoptera litura*

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	21.50				
Perlakuan	4	0.2704	0.0676	2.09	tn	3.06
Galat	15	0.4855	0.0324			4.89
Total	20	22.26				

KK 17.35%

Keterangan: tn = tidak nyata

Lampiran 36. Data berat pakan akhir (g) 1 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	40	35	20	25	120.0	30.0
P2	40	30	35	30	135.0	33.5
P3	40	35	20	40	135.0	33.5
P4	40	40	40	35	155.0	38.5
Total	170.0	150.0	125.0	140.0	585.0	
Rataan	34.0	30.0	25.0	28.0	117.0	29.25

Lampiran 37. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 1 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	17111.25				
Perlakuan	4	2007.5000	501.8750	12.42	**	3.06
Galat	15	606.2500	40.4167			4.89
Total	20	19725.00				

KK 21.73%

Keterangan: ** = sangat nyata

Lampiran 38. Data berat pakan akhir (g) 2 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	40	35	25	25	125.0	31.2
P2	35	30	35	35	135.0	33.7
P3	40	40	35	30	145.0	36.2
P4	40	35	40	40	155.0	38.7
Total	165.0	150.0	145.0	140.0	600.0	
Rataan	33.0	30.0	29.0	28.0	120.0	30.0

Lampiran 39. Data sidik ragam berat pakan akhir 2 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	18000.00				
Perlakuan	4	2125.0000	531.2500	28.98	**	3.06
Galat	15	275.0000	18.3333			4.89
Total	20	20400.00				

KK 14.27%

Keteranga: tn = tidak nyata

** = sangat nyata

Lampiran 40. Data berat pakan akhir (g) 3 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	40	35	25	35	135.0	33.7
P2	35	35	40	35	145.0	36.2
P3	40	40	35	30	145.0	36.2
P4	40	38	40	40	158.0	39.5
Total	165.0	158.0	150.0	150.0	623.0	
Rataan	33.0	31.6	30.0	30.0	124.6	31.1

Lampiran 41. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 3 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	19406.45				
Perlakuan	4	2303.3000	575.8250	41.28	**	3.06
Galat	15	209.2500	13.9500			4.89
Total	20	21919.00				

KK 11.99%

Keterangan: tn = tidak nyata
 ** = sangat nyata

Lampiran 42. Data berat pakan akhir (g) 4 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	40	35	25	35	135.0	33.5
P2	35	38	40	35	148.0	37.0
P3	40	40	38	30	148.0	37.0
P4	40	40	40	40	160.0	40.0
Total	165.0	163.0	153.0	150.0	631.0	
Rataan	33.0	32.6	30.6	30.0	126.2	31.5

Lampiran 43. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 4 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	19908.05				
Perlakuan	4	2400.2000	600.0500	43.96	**	3.06
Galat	15	204.7500	13.6500			4.89
Total	20	22513.00				

KK 11.71%

Keterangan: tn = tidak nyata
 ** = sangat nyata

Lampiran 44. Data berat pakan akhir (g) 5 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	35	35	30	35	135.0	33.7
P2	40	35	35	38	148.0	37.0
P3	40	35	40	35	150.0	37.5
P4	40	40	40	40	160.0	40.0
Total	165.0	155.0	155.0	158.0	633.0	
Rataan	33.0	31.0	31.0	31.6	126.0	31.6

Lampiran 45. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 5 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	20034.45				
Perlakuan	4	2422.8000	605.7000	147.13 **	3.06	4.89
Galat	15	61.7500	4.1167			
Total	20	22519.00				

KK 6.41%

Keterangan: tn = tidak nyata
** = sangat nyata

Lampiran 46. Data berat pakan akhir (g) 6 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.00	10.00
P1	35	35	35	37	142.00	35.50
P2	40	38	30	40	148.00	37.00
P3	40	40	38	30	148.00	37.00
P4	40	43	40	38	161.00	40.25
Total	165.0	166.0	153.0	155.0	639.0	
Rataan	33.0	33.2	30.6	31.0	127.8	31.9

Lampiran 47. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 6 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	20416.05				
Perlakuan	4	2457.2000	614.3000	60.72 **	3.06	4.89
Galat	15	151.7500	10.1167			
Total	20	23025.00				

KK 9.96%

Keterangan: tn = tidak nyata
** = sangat nyata

Lampiran 48. Data berat pakan akhir (g) 7 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	40	38	35	30	143.0	35.7
P2	35	40	40	37	152.0	38.0
P3	40	35	40	40	155.0	38.7
P4	40	39	40	45	164.0	41.0
Total	165.0	162.0	165.0	162.0	654.0	
Rataan	33.0	32.4	33.0	32.4	130.8	32.7

Lampiran 49. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 7 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	21385.80				
Perlakuan	4	2632.7000	658.1750	85.48 **	3.06	4.89
Galat	15	115.5000	7.7000			
Total	20	24134.00				

KK 8.49%

Keterangan: tn = tidak nyata
** = sangat nyata

Lampiran 50. Data berat pakan akhir (g) 8 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.0	10.0
P1	40	35	40	30	145.0	36.2
P2	35	39	38	41	153.0	38.2
P3	40	40	36	40	156.0	39.0
P4	40	42	41	43	166.0	41.5
Total	165.0	166.0	165.0	164.0	660.0	
Rataan	33.0	33.2	33.0	32.8	132.0	33.0

Lampiran 51. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 8 HSA

SK	Db	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	21780.00				
Perlakuan	4	2701.5000	675.3750	96.94 **	3.06	4.89
Galat	15	104.5000	6.9667			
Total	20	24586.00				

KK 8.00%

Keterangan: tn = tidak nyata
** = sangat nyata

Lampiran 52. Data berat pakan akhir (g) 9 HSA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	10	10	10	10	40.00	10.00
P1	40	35	38	38	151.00	37.75
P2	37	38	37	42	154.00	38.50
P3	40	40	39	39	158.00	39.50
P4	40	42	43	44	169.00	42.25
Total	167.0	165.0	167.0	173.0	672.0	
Rataan	33.4	33.0	33.4	34.6	134.4	33.6

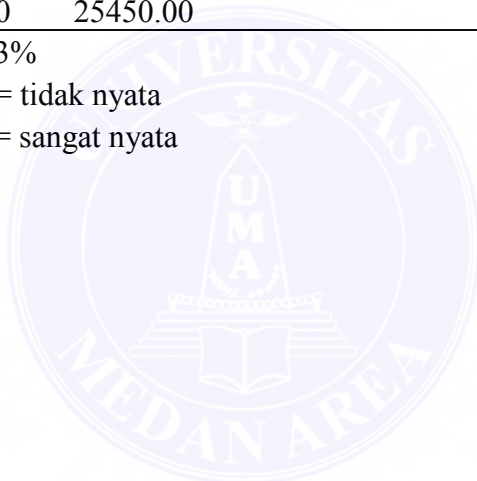
Lampiran 53. Data sidik ragam berat pakan akhir (g) 9 HSA

SK	dB	JK	KT	F.hit	F.05	F.01
NT	1	22579.20				
Perlakuan	4	2831.3000	707.8250	268.79	**	3.06
Galat	15	39.5000	2.6333			
Total	20	25450.00				

KK 4.83%

Keterangan: tn = tidak nyata

** = sangat nyata



Lampiran 63. Kegiatan Penelitian Pembuatan Bahan Ekstrak



Keterangan gambar :

- A. Pengambilan daun pepaya dilapangan
- B. Penghalusan daun pepaya
- C. Pemerasan daun pepaya
- D. Hasil perasan daun pepaya
- E. Pengukuran ekstrak perlakuan