



**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP HAMA ULAT *Plutella xylostella* L.  
(Lepidoptera: Yponomeutidae)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Ludfi Khoirur Rosi**

**NIM 131510501045**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP HAMA ULAT *Plutella xylostella* L.  
(Lepidoptera: Yponomeutidae)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

**Oleh:**

**Ludfi Khoirur Rosi**

**NIM 131510501045**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, ayahanda Tiono dan ibunda Yayuk, serta adik saya Farhan Oki Sahroni atas semua doa, dukungan, bimbingan, kasih sayang, serta pengorbanan yang telah diberikan untuk saya setiap saat;
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah menempe dan mendidik saya untuk menjadi manusia yang berilmu dan beriman;
3. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember;
4. Teman-teman Angkatan 2013 Fakultas Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

*“Barang siapa yang mengamalkan apa yang diketahuinya maka Allah akan menganugerahkan kepadanya ilmu yang belum diketahuinya “*

(Ahmad Rifa’i Rif’an)\*

*“Allah akan meningkatkan orang-orang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”*

(terjemahan surah Al-Mujadalah Ayat 11)\*



---

Ahmad Rifa’i Rif’an. 2015. *Jangan Mau Jadi Orang Rata-rata*. Jakarta : PT Gramedia.

Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur’an dan Terjemahnya*. Semarang : PT Kumudas Moro Grafindo

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ludfi Khoirur Rosi

NIM : 131510501045

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Hama Ulat *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae)**” adalah benar benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan ke institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 06 Maret 2018

Yang Menyatakan,

Ludfi Khoirur Rosi  
NIM. 131510501045

**SKRIPSI**

**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)  
TERHADAP HAMA ULAT *Plutella xylostella* L.  
(Lepidoptera: Yponomeutidae)**

Oleh

**Ludfi Khoirur Rosi  
NIM. 131510501045**

**Pembimbing:**

**Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.  
NIP. 196401071988021001**

**Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Wagiyana, MP.  
NIP. 196108061988021001**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Hama Ulat *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae)**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 06 Maret 2018

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Utama,**

**Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.**  
NIP. 196401071988021001

**Dosen Pembimbing Anggota,**

**Ir. Wagivana, MP.**  
NIP. 196108061988021001

**Dosen Penguji I,**

**Ir. Muhammad Wildan Jadmiko, MP.**  
NIP. 196505281990031001

**Dosen Penguji II,**

**Nanang Tri Haryadi, SP., M.Sc.**  
NIP. 198105152005011003

**Mengesahkan,  
Dekan,**

**Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.**  
NIP. 196005061987021001



## RINGKASAN

**Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Hama Ulat *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae);** Ludfi Khoirur Rosi, 131510501045; 2018; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Hama ulat *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) merupakan hama yang paling banyak menyerang tanaman. *P. xylostella* salah satu hama penting karena mempunyai kisaran inang yang luas meliputi tanaman golongan Brassicaceae, seperti pada tanaman kubis, sawi, brokoli dan. Kerusakan yang dihasilkan oleh *P. xylostella* adalah pada daun akan terbentuk suatu lubang dengan diameter 0,5 cm sehingga daun berlubang-lubang dan apabila serangan cukup berat, tanaman kubis atau sawi akan menyebabkan gagal panen.

Teknik pengendalian ulat *P. xylostella* saat ini masih bergantung pada penggunaan insektisida sintetis. Namun, penggunaan insektisida sintetis sering kali kurang bijaksana, sehingga penggunaan insektisida perlu dikelola dan dikendalikan secara efektif agar aman bagi lingkungan dan kesehatan. Kebijakan dari pemerintah dalam hal perlindungan tanaman, diterapkan teknik Pengendalian Hama Terpadu sesuai dengan Inpres No. 3 Tahun 1998, maka alternatif yang perlu dikembangkan adalah insektisida nabati yang merupakan produk alam yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan residu. Daun pepaya merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat insektisida nabati. Daun pepaya mengandung bahan aktif papain, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hama ulat dan hama penghisap. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan ekstrak daun pepaya (*C. papaya* L.) terhadap hama ulat *P. xylostella* dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun pepaya (*C. papaya* L.) yang mampu membunuh hama ulat *P. xylostella*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi ekstrak daun pepaya dengan metode kontak dan pakan, yaitu : A : 0 sebagai kontrol, B : 10 % (100 ml), C : 20 % (100 ml), D : 30 % (100 ml), E : 40 % (100 ml) dan F : 50 % (100 ml). Pada setiap perlakuan diatas di ulang sebanyak 4 kali. Pengamatan ini dilakukan



untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya terhadap hama ulat *P. xylostella*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode kontak dan pakan. Pada setiap perlakuan digunakan 10 ekor *P. xylostella* instar 3. Sebelum diuji, serangga dipuasakan selama 3 jam. *P. xylostella* instar 3 diuji dengan metode kontak dan pakan, yaitu diletakkan dalam petridish berdiameter 9 cm. Metode kontak di tetesi menggunakan micropipet tepat pada bagian dorsal. Sedangkan metode pakan menggunakan daun sawi ukuran 4x4cm<sup>2</sup> kemudian dicelupkan dalam ekstrak daun pepaya.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi 50 % adalah yang paling efektif dengan waktu 120 jam menghasilkan nilai mortalitas sebesar 100 % pada metode kontak, sedangkan pada metode pakan menghasilkan nilai mortalitas sebesar 92,11 %. Hasil nilai LC<sub>50</sub> dengan aplikasi kontak menghasilkan konsentrasi terbaik dengan nilai 3,35 ml dengan waktu 72 jam, sedangkan aplikasi pakan 1,22 ml dengan waktu 72 jam. Hasil nilai LT<sub>50</sub> dengan aplikasi kontak mampu membunuh serangga uji dengan waktu 13,91 jam dengan konsentrasi 10 %, sedangkan aplikasi pakan mampu membunuh serangga uji dengan waktu 3,21 jam dengan konsentrasi 30 %.

## SUMMARY

**The test effectiveness of papaya leaf extract (*Carica papaya* L.) Against pest *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae);** Ludfi Khoirur Rosi, 131510501045; 2018; Agrotechnology Study Program, Faculty Of Agriculture University Of Jember.

Caterpillar pests *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) is the most attacking pest of plants. *P. xylostella* is an important pest because it has a wide range of hosts including Brassicaceae, such as cabbage, mustard, and broccoli. The damage produced by *P. xylostella* is on the leaves will form a hole with a diameter of 0.5 cm so that the leaves are hollow and if the attack is severe enough, cabbage or mustard plants will cause crop failure.

*P. xylostella* caterpillar control techniques are still dependent on the use of synthetic insecticides. However, the use of synthetic insecticides is often less prudent, so the use of insecticides needs to be managed and controlled effectively in order to be safe for the environment and health. Government policy on crop protection, applied Integrated Pest Management techniques pursuant to Inpres no. 3 In 1998, then the alternative that needs to be developed is a vegetable insecticide which is a natural product that is environmentally friendly and does not cause residue. Papaya leaf is one of the ingredients that can be used to make a plant insecticide. Papaya leaves contain active ingredients papain, so it can be used to control caterpillar pests and pests. The purpose of this research is to know the effectiveness of papaya leaf extract (*C. papaya* L.) to caterpillar pest of *P. xylostella* and to know the concentration of papaya leaf extract (*C. papaya* L.) capable of killing caterpillar *P. xylostella*.

This research was conducted by using Complete Randomized Design (CRD) which consist of 6 treatments of papaya leaf extract concentration by contact and feed method: A: 0 as control, B: 10 % (100 ml), C: 20 % (100 ml), D: 30 % (100 ml), E: 40 % (100 ml) and F: 50 % (100 ml). At each treatment the above is repeated 4 times. This observation is done to know the effect of papaya leaf extract to caterpillar *P. xylostella* pest. Testing is done by contact method and

feed. In each treatment used 10 instar *P. xylostella* 3. Before tested, the insect is fasted for 3 hours. *P. xylostella* instar 3 was tested by contact and feed method, which was placed in a 9 cm diameter petridish. Methods of contact in tetesi using micropipet right on the dorsal. While the method of feed using mustard leaves size 4x4cm<sup>2</sup> then dipped in papaya leaf extract.

Based on the result of research it is found that 50 % concentration is the most effective with time 120 hours yield 100 % mortality value in contact method, while in feed method yield mortality value 92,11 %. The result of LC<sub>50</sub> value with contact application yield best concentration with value 3,35 ml with time 72 hours, while feed application 1,22 ml with time 72 hours. Result of  $\Delta T$  value with contact application able to kill insect test with time 13,91 hour with 10 % concentration, while feed application able to kill insect test with time 3,21 hour with concentration 30 %.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Hama Ulat *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae)” dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Rasul Muhammad SAW.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan Beasiswa Bidik Misi melalui Ristekdikti.
2. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan;
3. Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Wagiyana, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Ir. Muhammad Wildan Jadmiko, MP., selaku Dosen Penguji Utama dan Nanang Tri Haryadi, SP., M.Sc., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberi kritik dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
5. Ayahanda Tiono, Ibunda Yayuk, dan adik tercinta yang telah mencurahkan tenaga, perhatian, kasih sayang, dukungan moril, materil serta doa tulus;
6. Pak Sanusi atas curahan waktu dan tenaga dalam penelitian ini;
7. Arik Efendi, Arunda Gleditsia Pradibta, Sultan Agung dan Ahmad Karimullah yang selama ini terus kompak, semangat dan terus membantu, terima kasih atas kebersamaan dan persaudaraan yang selama ini sudah terbangun;
8. Sahabatku Arik Efendi, Arunda Gleditsia Pradibta, Sultan Agung, Ahmad Karimullah, Diah Ma'riffah, Nuril Miftawil Arifin dan Anak Agung yang selalu memberikan semangat, tempat berbagi suka duka, tempat kumpul bersama, dan terima kasih atas persaudaraan yang telah terbangun selama ini;

9. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2013, dan APR-13 Fakultas Pertanian Universitas Jember atas dukungan dan persaudaraan yang telah terbangun selama ini;
10. Teman-teman magang profesi di PTPN X, Desa Ajung, Kecamatan Ajung Kabupaten Jember.
11. Teman-teman KKN UMD Desa Bercak, Kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso.
12. Semua pihak yang membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat, dan doa.

Penulis menyadari bahwa tidak ada manusia yang sempurna termasuk penulis. Oleh karena itu penulis membutuhkan kritik, saran dan masukan demi kemajuan dimasa yang akan datang.

Jember, 06 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Hama Ulat <i>Plutella xylostella</i> .....	4
2.1.1 Klasifikasi <i>P. xylostella</i> .....	4
2.1.2 Deskripsi dan Siklus Hidup <i>P. xylostella</i> .....	4
2.2 Pengertian Insektisida Nabati .....	5
2.3 Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	7
2.3.1 Klasifikasi Pepaya .....	7
2.3.2 Deskripsi dan Kandungan Tanaman Pepaya .....	7
2.4 Hipotesis .....	8
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	9
3.2 Bahan dan Alat .....	9

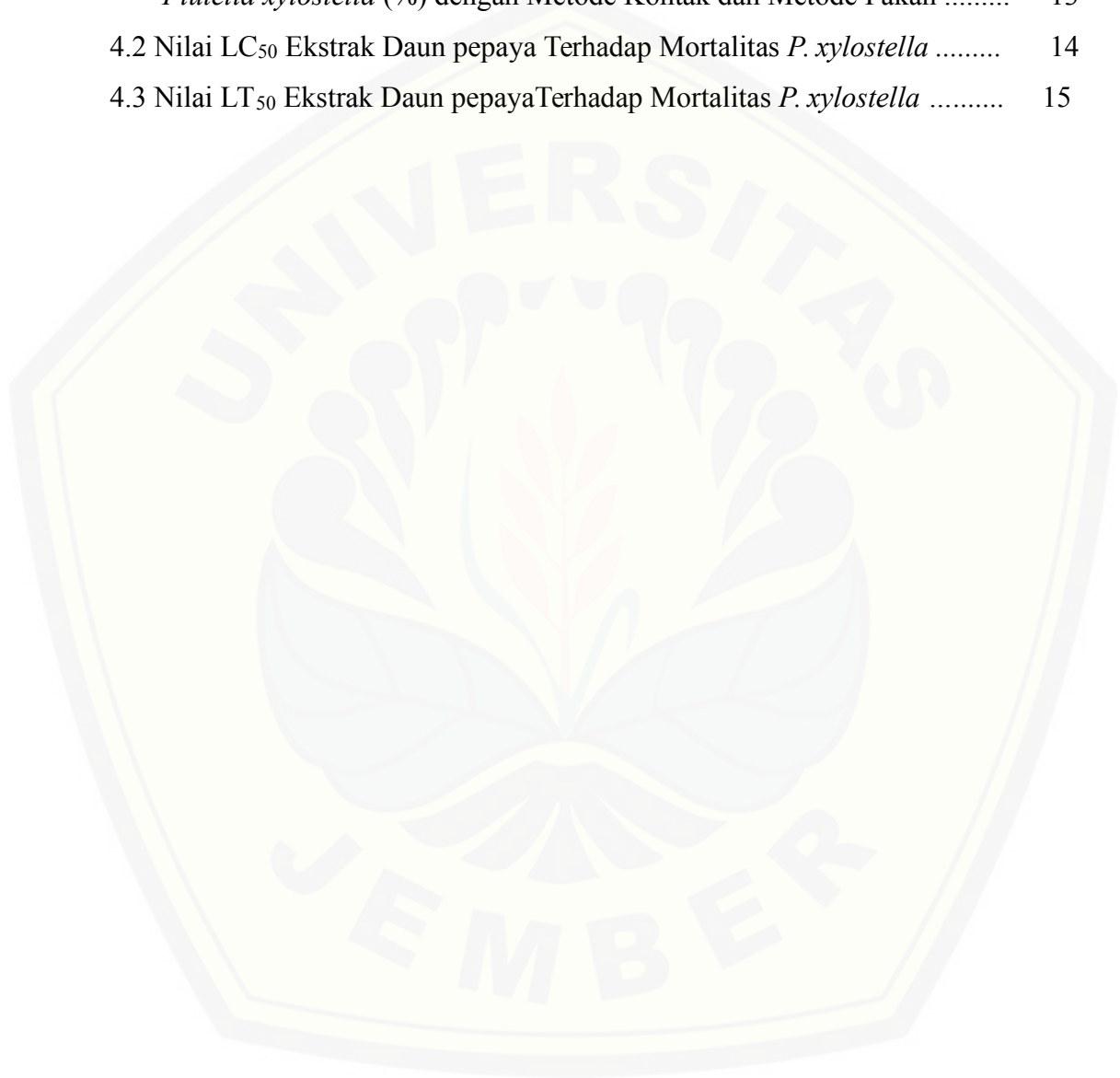


3.2.1 Bahan .....	9
3.2.2 Alat .....	9
3.3 Rancangan Percobaan .....	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.5 Parameter Pengamatan.....	12
3.6 Analisis Data .....	12
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>13</b>
4.1 Hasil .....	13
4.1.1 Aplikasi Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Hama Ulat <i>P. xylostella</i> .....	13
4.1.2 Nilai <i>Lethal Concentration</i> 50 % ( $LC_{50}$ ) Ekstrak Daun Pepaya Terhadap <i>Plutella xylostella</i> dengan Metode Kontak dan Pakan .....	14
4.1.3 <i>Lethal Time</i> 50 % ( $LT_{50}$ ) Ekstrak Daun Pepaya Terhadap <i>Plutella xylostella</i> dengan Metode Kontak dan Pakan .....	15
4.2 Pembahasan .....	16
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>21</b>
5.1 Kesimpulan .....	21
5.2 Saran .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>
<b>LAMPIRAN 1 .....</b>	<b>25</b>
<b>LAMPIRAN 2 .....</b>	<b>38</b>



**DAFTAR TABEL**

<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1 Pengaruh Aplikasi Ekstrak daun pepaya Terhadap Mortalitas Ulat <i>Plutella xylostella</i> (%) dengan Metode Kontak dan Metode Pakan .....	13
4.2 Nilai LC <sub>50</sub> Ekstrak Daun pepaya Terhadap Mortalitas <i>P. xylostella</i> .....	14
4.3 Nilai LT <sub>50</sub> Ekstrak Daun pepaya Terhadap Mortalitas <i>P. xylostella</i> .....	15



DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar	Halaman
2.1 Siklus Hidup Hama <i>Plutella xylostella</i> .....	5
2.2 Daun Pepaya.....	8
3.1 (A) Pemeliharaan hama <i>P. xylostella</i> pada toples kecil, (B) Tempat bertelurnya imago .....	11
4.1 (A) Hasil LC <sub>50</sub> dengan metode kontak 20,44 ml pada 48 jam , (B) Hasil LC <sub>50</sub> dengan metode pakan 1,29 ml pada 48 jam. ....	14
4.2 (A) Hasil LT <sub>50</sub> dengan metode kontak 13,91 jam pada konsentrasi 10 % (B) Hasil LT <sub>50</sub> dengan metode pakan 3,21 jam pada konsentrasi 30 % ....	16
4.3 (A) Gejala kematian larva akibat ekstrak dau pepaya dengan metode kontak, (B) Gejala kematian larva akibat ekstrak dau pepaya dengan metode pakan. ....	17

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hama ulat *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) merupakan hama yang paling banyak menyerang dan juga salah satu hama penting karena mempunyai kisaran inang yang luas meliputi tanaman golongan Brassicaceae, seperti pada tanaman kubis, sawi, brokoli dan caisin (Kurnianti, 2013). Kerusakan yang dihasilkan oleh *P. xylostella* adalah pada daun akan terbentuk suatu lubang dengan diameter 0,5 cm sehingga daun berlubang-lubang dan apabila serangan cukup berat pada tanaman kubis atau sawi maka akan menyebabkan gagal panen. *P. xylostella* memakan bagian bawah permukaan daun dengan mengunyah sehingga terkadang bagian epidermis atas daun masih tersisa. Tingkat populasi hama tersebut tertinggi terjadi pada tanaman kubis yang berumur 6 sampai 8 minggu setelah tanam (MST) (Mulyaningsih, 2010).

Teknik pengendalian *P. xylostella* saat ini masih bergantung pada penggunaan insektisida sintetis. Namun, penggunaan insektisida sintetis sering kali kurang bijaksana, sehingga penggunaan insektisida perlu dikelola dan dikendalikan secara efektif agar aman bagi lingkungan dan kesehatan (Santosa, 2011). Pengendalian hama menggunakan insektisida sintetis secara berlebihan akan mengakibatkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan. Menurut Djunaedy (2009), penggunaan insektisida tersebut mengakibatkan keracunan pada organisme non target dan keanekaragaman hayati. Dampak selanjutnya akan mempengaruhi hama resisten yang akan mengakibatkan serangan hama akan tinggi.

Insektisida nabati yang terbuat dari bahan alami dapat dibuat dengan mudah menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana. Insektisida ini memiliki keunggulan yaitu murah dan mudah dibuat sendiri oleh petani, relatif aman terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan, dan tidak menimbulkan kekebalan terhadap hama, serta menghasilkan produk pertanian yang sehat (Kardinan dan Suriati, 2012). Kebijakan dari pemerintah dalam hal perlindungan tanaman, diterapkan teknik Pengendalian Hama Terpadu dengan

alternatif yang perlu dikembangkan adalah insektisida nabati yang merupakan produk alam yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan residu. Beberapa tanaman diketahui dapat memberi efek mortalitas terhadap serangga, sehingga tanaman tersebut dapat digunakan sebagai alternatif insektisida nabati (Siahaya dan Rumthe, 2014).

Daun pepaya (*C. papaya* L.) merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat insektisida nabati. Daun pepaya mengandung bahan aktif papain, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hama *P. xylostella* (Lukitaningsih, 2009). Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Siahaya dan Rumthe (2014), seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang diberikan melalui metode kontak maupun metode pakan selama 10 hari mampu membunuh *P. xylostella*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut pengaplikasian ekstrak daun pepaya efektif untuk digunakan pengendalian hama *P. xylostella*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut efektifitas ekstrak daun pepaya terhadap hama ulat *P. xylostella* dengan konsentrasi yang tepat, sehingga diketahui konsentrasi yang tepat untuk digunakan dalam pengendalian ulat *P. xylostella*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah penggunaan ekstrak daun pepaya (*C. papaya* L.) efektif untuk mengendalikan hama ulat *P. xylostella* ?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun pepaya (*C. papaya* L.) paling baik yang mampu membunuh hama ulat *P. xylostella* ?

## 1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui keefektifan ekstrak daun pepaya (*C.papaya* L.) terhadap hama ulat *P. xylostella*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun pepaya (*C. papaya* L.) yang mampu membunuh hama ulat *P. xylostella*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi yang tepat dalam pembuatan ekstrak daun pepaya sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama ulat *P. xylostella*.
2. Untuk petani atau masyarakat yaitu dapat menambah pengetahuan tentang pengendalian hama ulat *P. xylostella*.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hama Ulat *Plutella Xylostella*

#### 2.1.1 Klasifikasi *P. xylostella*

Klasifikasi Ilmiah *P. xylostella* (Kurnianti, 2013)

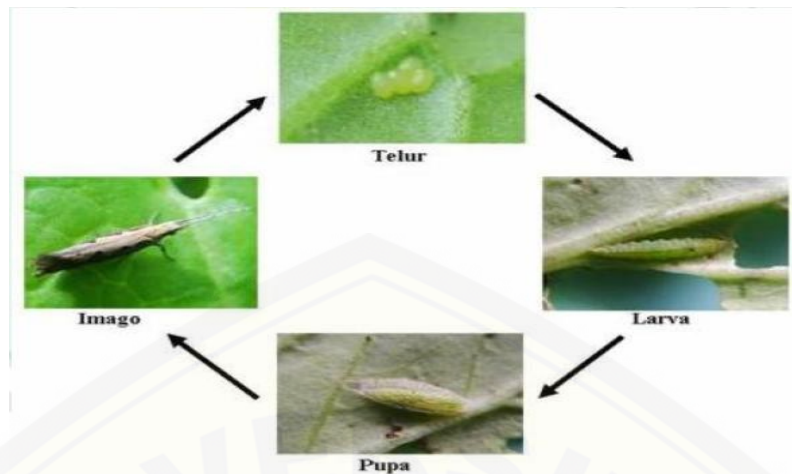
Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Yponomeutidae
Subfamili	: Plutellinae
Genus	: <i>Plutella</i>
Spesies	: <i>Plutella xylostella</i>

#### 2.1.2 Deskripsi dan Siklus Hidup *P. xylostella*

Hama *P. xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) merupakan salah satu jenis hama utama dipertanaman sayuran kubis dan sawi. Hama *P. xylostella* memiliki siklus hidup sempurna (holometabola) yaitu telur, larva, pupa dan imago. Telur ulat *P. xylostella* berbentuk oval dengan warna kuning, dimana ngengat betina meletakkan telur sebanyak 244 butir selama 19 hari sedangkan pada stadium larva instar kesatu 3,7 hari, larva instar kedua 2,1 hari, larva instar ketiga 2,7 hari dan larva instar keempat selama 3,7 hari antara larva instar keempat dengan prapupa tidak terjadi pergantian kulit.

Larva instar kesatu memiliki panjang 1 mm dan lebar 0,5 mm bewarna hijau kekuning-kuningan, larva instar kedua berukuran panjang 2 mm dan lebar 0,5 mm bewarna hijau kekuning-kuningan, sedangkan instar ketiga berukuran 4-6 mm dengan lebar 0,75 mm bewarna hijau, larva instar keempat berukuran panjang 8-10 mm dan lebar 1-1,5 mm bewarna hijau kemudian stadium pupa (kepompong) memerlukan waktu 6-8 hari (Rukmana, 1994). Daur hidup *P. xylostella* optimal pada suhu 16-25° C dengan rata-rata 21,5 hari (Sastrosiswojo dkk., 2005) (Gambar 2.1).





Gambar 2.1 Siklus hidup hama *P. xylostella*  
Sumber : (Nunilahwati, 2013).

Ngengat ulat *P. xylostella* bewarna coklat keabu-abuan aktif pada malam hari sehingga dapat berpindah pada tanaman satu ke tanaman lain melalui hembusan angin dalam perkembangbiakannya ngengat tergolong cepat dimana dalam 1 hari mampu menghasilkan 50 telur sehingga dalam satu tahun mampu menghasilkan 10 generasi atau lebih (Mulyono, 2007). Panjang ngengat sekitar  $\frac{1}{2}$  inchi atau 12-15 mm, sedangkan kokon atau kepompong bewarna hijau terang kemudian berubah menjadi coklat dengan ukuran  $\frac{1}{3}$  inchi atau 7-9 mm (Knodel and Ganehiarachchi, 2008).

Ciri khas pada *P. xylostella* adalah apabila tersentuh akan menggeliat jatuh dengan cepat dan menggantungkan diri dengan benang sutra kemudian ulat akan naik dengan benang sutra tersebut ke atas daun (Mulyaningsih, 2010). Kemampuan mengenali inang pada *P. xylostella* dipengaruhi oleh senyawa kimia aktif allyl isothiocyanate dimana merupakan senyawa kimia yang berperan sebagai pemikat perilaku, perangsang makan dan perangsang oviposisi, selain itu dipengaruhi oleh bau, rasa dan tekstur tanaman (Nuhukay dkk., 2013).

## 2.2 Pengertian Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuh-tumbuhan. Penggunaan insektisida nabati tidak meninggalkan residu berbahaya pada tanaman maupun lingkungan serta dapat dibuat dengan mudah menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana (Sudarmo, 2009).



Tumbuhan yang digunakan sebagai bahan insektisida nabati tersebut umumnya memiliki daya racun yang relatif aman pada manusia dan lingkungan. Oleh sebab itu insektisida nabati merupakan salah satu solusi untuk mengurangi dampak negatif dari pencemaran lingkungan akibat insektisida sintetik yang digunakan tersebut (Agazali dkk., 2015).

Pemanfaatan tanaman sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit memiliki beberapa kelebihan yaitu kemampuannya untuk diuraikan dan didegradasi secara cepat karena proses penguraiannya dibantu oleh komponen alam seperti sinar matahari, udara, dan kelembapan (Sukrasno dan Tim Lentera, 2003). Insektisida nabati memiliki fungsi repelen, antifeedant, racun kontak, racun syaraf, hal tersebut sesuai dengan bahan racun yang dikandung oleh masing-masing tanaman sebagai bahan insektisida nabati yang digunakan (Sukorini, 2006). Salah satu insektisida nabati yang dapat mengendalikan hama dilapang adalah insektisida ekstrak daun pepaya, menurut Salbiah dkk (2009) menyatakan daun pepaya banyak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid 1.300-4.000 ppm, flavonoid 0-2.000 ppm, tannin 5.000-6.000 ppm, dehydrocarpaine 1.000 ppm, pseudocarpaine 100 ppm, dan berbagai macam lainnya seperti senyawa papain. Senyawa yang digunakan sebagai insektisida nabati yang mengandung bahan aktif papain, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hama *P. xylostella* yang ada pada tanaman.

Sebagaimana dijelaskan pula dalam penelitian Mawuntu (2016), bahwasannya insektisida nabati untuk mengendalikan *P. xylostella* dapat kendalikan pula dengan ekstrak daun sirsak dan daun pepaya. Perpaduan insektisida nabati daun sirsak dan daun pepaya tersebut dapat mengendalikan hama *P. xylostella*. Dari hasil pengamatan menunjukkan pemberian ekstrak daun sirsak dan daun pepaya efektif dalam mematikan larva hama *P. xylostella* dengan angka mortalitas tertinggi sebanyak 100 % pada masing-masing perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 20 %.

## 2.3 Pepaya (*Carica papaya* L.)

### 2.3.1 Klasifikasi Pepaya

Kedudukan tanaman pepaya dalam sistematik (taksonomi) tumbuhan dapat diklasifikasikan yaitu:

Domain	: tanaman berbunga
Kerajaan	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Kelas	: Magnoliopsida
Subclass	: Dilleniidae
Super division	: Spermatophyta
Phyllum	: Steptophyta
Order	: brassicales
Keluarga	: Caricaceae
Genus	: <i>Carica</i>
Nama botani	: <i>Carica papaya</i> L. (Yogiraj <i>et al.</i> , 2014).

### 2.3.2 Deskripsi dan Kandungan Tanaman Pepaya

Pepaya (*C. papaya* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis. Penyebaran diduga berada di daerah sekitar Meksiko bagian selatan dan Nikaragua (Indriyani dkk., 2008). Kandungan pepaya telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti diantaranya oleh Satriyasa (2008) tanaman pepaya merupakan tanaman yang berpotensi sebagai insektisida alami, karena mengandung alkaloid, flavonoid dan saponin yang terkandung didalamnya dapat mengendalikan hama *P. xylostella* dan hama penghisap. Selain daun dari pepaya bagian akarnya juga dapat dimanfaatkan. Menurut Sukadana (2008) akar pepaya dapat dimanfaatkan untuk membunuh cacing *Ascaradia galli* pada LC<sub>100</sub> selama 24 jam. Bagian biji pepaya juga dapat digunakan sebagai antibakteri pada konsentrasi 1000 ppm.

Daun pepaya memiliki kandungan bahan aktif papain yang cukup efektif untuk mengendalikan hama *P. xylostella*. Senyawa papain merupakan racun kontak yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang-lubang alami dari tubuh serangga. Setelah masuk, racun akan menyebar ke seluruh tubuh serangga

dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas serangga dan serangga akan mati. Setelah itu senyawa papain juga bekerja sebagai racun perut yang masuknya melalui alat mulut pada serangga, cairan tersebut masuk lewat kerongkongan serangga dan selanjutnya masuk ke saluran pencernaan serangga yang akan menyebabkan terganggunya aktivitas makan pada serangga tersebut (Nechiyana, dkk., 2013).



Gambar 2.2 Daun pepaya  
Sumber : (Indriyani dkk., 2008).

#### 2.4 Hipotesis

- H1 : Ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) efektif untuk mengendalikan hama ulat *P. xylostella* pada sawi.
- H0 : Ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) tidak efektif untuk mengendalikan hama ulat *P. xylostella* pada sawi.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dengan judul Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*C. papaya* L.) Terhadap Hama Ulat *P. xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) akan dilakukan pada bulan Juni 2017 - November 2017 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Jember.

#### 3.2 Bahan dan Alat

##### 3.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah : daun pepaya, ulat *P. xylostella*, instar 3, aquades, metanol, dan media tanam tanah dan kompos.

##### 3.2.2 Alat

Peralatan yang diperlukan adalah : blender, tabung reaksi, pipet, timbangan, erlemeyer, gelas ukur, gelas aqua, pinset, kertas tisu, kertas saring, corong plastik, kain kassa, *Rotary Evaporator* serta alat penunjang lainnya.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya, yaitu :

A : 0 sebagai kontrol,

B : konsentrasi 10 % (10 ml ekstrak daun pepaya + 90 ml air),

C : konsentrasi 20 % (20 ml ekstrak daun pepaya + 80 ml air),

D : konsentrasi 30 % (30 ml ekstrak daun pepaya + 70 ml air),

E : konsentrasi 40 % (40 ml ekstrak daun pepaya + 60 ml air), dan

F : konsentrasi 50 % (50 ml ekstrak daun pepaya + 50 ml air),

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh di uji dengan metode DMRT dengan taraf kepercayaan 95 %.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Pembiakan hama *P. xylostella*

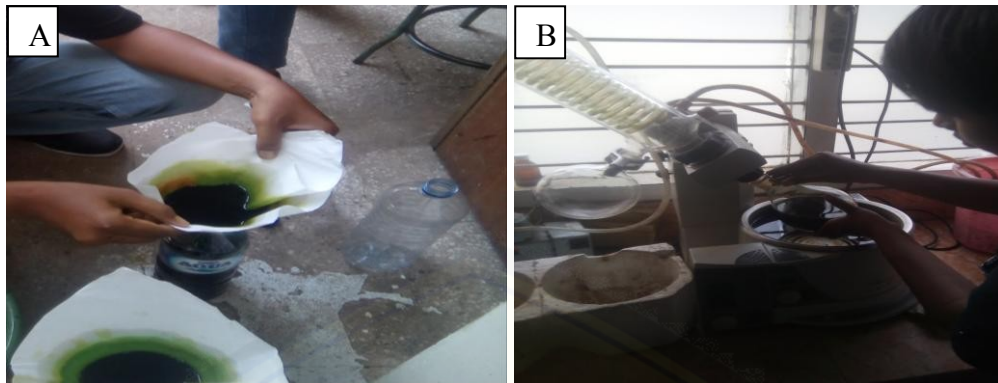
Pembiakan serangga uji dilakukan dengan mengkoleksi hama *P. xylostella* yang di dapat dari daerah ambulu pada tanaman kubis. Hama *P. xylostella* dipelihara dalam toples kecil dengan memberi makan kubis/sawi. *P. xylostella* yang telah menjadi pupa di pindah ke wadah imago, pada stadia imago diberi kapas yang telah dicelupkan larutan madu 10 % untuk pakannya. Wadah imago didalamnya diberi daun kubis/sawi segar sebagai tempat peletakkan telur. Daun yang terdapat telur di pindah ke dalam toples kecil untuk memelihara telur sampai menjadi larva, dalam wadah toples daun diganti setiap hari dengan daun baru untuk memperoleh umur telur yang sama, dengan demikian diperoleh umur larva yang seragam, larva yang digunakan dalam percobaan adalah larva instar 3 (Mawuntu, 2016).

#### 2. Pembuatan ekstrak daun pepaya

Daun pepaya yang digunakan untuk bahan ekstraksi adalah daun utuh dan bersih. Menurut Wibisana dkk (2016) daun pepaya sebanyak 2 kg dari lapang dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50 ° C untuk mengurangi kadar air hingga 40-50 %. Kemudian daun di haluskan dengan di blender sampai menghasilkan serbuk dan direndam dengan 5 liter methanol 70 % selama 24 jam. Selanjutya rendaman disaring menggunakan kertas saring. Langkah selanjutnya dievaporasi menggunakan *Rotary Evaporator* di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember pada suhu 75 ° C dan dilanjut dengan *waterbath* untuk menghilangkan larutan dan juga sampai diperoleh ekstrak kental sebanyak 60 ml. Cara membuat larutan untuk aplikasi di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Konsentrasi} = \frac{\text{Vol. Ekstrak (ml)}}{\text{Vol. Larutan (ml)}} \times 100\%$$





Gambar 3.2 (A) Penyaringan ekstrak daun pepaya (B) Proses evaporasi

### 3. Pelaksanaan pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode kontak dan metode pakan. Menurut Prabaningrum dkk. (2013), setiap perlakuan digunakan 10 ekor ulat *P. xylostella* instar 3. Sebelum diuji, serangga dipuasakan selama 3 jam yaitu diletakkan dalam petridish berdiameter 9 cm. Konsentrasi ekstrak daun pepaya yang digunakan yaitu 0 sebagai kontrol, 10 % (100 ml), 20 % (100 ml), 30 % (100 ml), 40 % (100 ml) dan 50 % (100 ml) setiap perlakuan di ulang sebanyak 4 kali.

Cara pengaplikasian dengan metode kontak di lakukan dengan memasukkan hama *P. xylostella* pada petridish sebanyak 10 ekor, selanjutnya siapkan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang telah di tentukan. Langkah selanjutnya yaitu pengaplikasian ekstrak daun pepaya pada *P. xylostella* dengan cara di tetesi menggunakan micropipet sebanyak 1 ml tepat pada bagian dorsal, setiap perlakuan tersebut di ulang sebanyak 4 kali ulangan.

Cara pengaplikasian metode pakan dilakukan dengan dengan cara memasukkan *P. xylostella* pada petridish sebanyak 10 ekor. Bahan yang digunakan untuk pakan yaitu menggunakan daun sawi yang didapat dari hasil tanam sendiri, daun sawi dipotong dengan ukuran  $4 \times 4 \text{ cm}^2$ . Selanjutnya daun sawi dicelupkan dalam ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi yang telah di tentukan selama 1 menit, daun yang telah di celup dikeringanginkan selama 1 menit. Langkah selanjutnya daun di aplikasikan terhadap *P. xylostella*, setiap perlakuan tersebut di ulang sebanyak 4 kali ulangan (Siahaya dan Rumthe, 2014).

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 1. Mortalitas Serangga Uji

Pengamatan mortalitas untuk uji pakan dan uji kontak masing-masing dilakukan pengamatan setelah 24 jam, 48 jam, 72 jam, 96 jam, dan 120 jam setelah perlakuan. Bila sampai batas waktu tersebut tidak terjadi kematian, insektisida yang diuji dianggap tidak efektif lagi (Prabaningrum dkk., 2013).

Mortalitas serangga uji dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

M : Mortalitas (%)

n : Jumlah larva yang mati

N : Total larva uji (Mawuntu, 2016).

Apabila terdapat kematian pada kontrol, maka dilakukan transformasi ke rumus Abbot :

$$\% P = \frac{P^1 - C}{100 - C} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Mortalitas terkoreksi (%)

P1 : Mortalitas hasil pengamatan pada setiap perlakuan (%)

C : Mortalitas pada kontrol (%) (Aldywaridha, 2010).

#### 2. Nilai Toksisitas

Toksisitas dapat di hitung dengan *Lethal Concentration 50 % (LC50)*, konsentrasi insektisida nabati yang dibutuhkan untuk dapat mematikan 50 % dari populasi larva serangga uji. Sedangkan *Lethal Time 50 % (LT50)*, waktu yang dibutuhkan untuk dapat mematikan 50 % dari serangga uji. Pengujian akan dianggap gagal apabila persentase kematian pada kontrol lebih besar dari pada 10 % sehingga pengujian harus diulang (Salaki dan Pelealu, 2012).

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh selama pengamatan akan dianalisis dengan analisis varians, apabila terdapat perbedaan dari perlakuan yang di uji maka akan di lanjut dengan uji Duncan pada taraf nyata 5 %.



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak daun pepaya efektif untuk mengendalikan *P. xylostella*, konsentrasi 50 % mampu membunuh mortalitas mencapai 100,00 % pada 120 jam. Sedangkan dengan metode pakan dengan konsentrasi 50 % mampu membunuh mortalitas mencapai 92,11 % pada 120 jam.
2. Ekstrak daun pepaya pada pengujian metode kontak dengan nilai  $LC_{50}$  3,35 ml dengan waktu 72 jam, sedangkan aplikasi pakan 1,22 ml dengan waktu 72 jam. Sedangkan dengan nilai  $LT_{50}$  pada metode kontak mampu membunuh serangga uji 50 % dengan waktu 13,91 jam dengan konsentrasi 10 %, sedangkan aplikasi pakan mampu membunuh serangga uji dengan waktu 3,21 jam dengan konsentrasi 30 %.

### 5.2 Saran

Proses pengamatan harus lebih diperhatikan lagi terkait dokumentasi yang mendukung hasil riset. Agar data yang diperoleh dan hasil penelitian baik. Perlu dilakukan dokumentasi pada setiap faktor dan parameter yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Agazali, F., Hoesain, M. dan Prastowo, S. 2015. Efektivitas Insektisida Nabati Daun Tanjung dan Daun Pepaya Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Ilmiah Pertanian*, 10 (1): 1-5.
- Atmoko, T., dan A. Ma'ruf. 2009. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orangutan Terhadap Larva *Artemia Salina* L. *Penelitian Hutan dan Konsenasi Alam*, 4 (1): 37- 45.
- Aldywaridha. 2010. *Uji Efektivitas insektisida Botani terhadap Hama maruca testulatis Pada Tanaman Kacang Panjang (vigna sinensis)*. Fakultas Pertanian. UISA. Medan.
- Djunaedy, A. 2009. Biosinsektisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman yang Ramah Lingkungan. *Embryo*, 6 (1): 88-95.
- Indriyani, N. L. P., Affandi. dan Sunarwati, D. 2008. *Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*. Sumatra Barat: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Julaily, N., Mukarlina., T, R, Setyawati. 2013. Pengendalian Hama pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Protobiont*, 2 (3): 171-175.
- Kardinan, A. dan Suriati, S. 2012. Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Serangan Hama Pada Teh (*Camellia sinensis* L.). *Littro*, 23 (2): 1-5.
- Knodel, J.J., and M. Ganehiarachchi. 2008. *Diamondback Moth in Canola*. North Dakota : North Dakota State University.
- Kurnianti, N. 2013. *Ulat Kubis (Plutella xylostella)*. [www.tanijonegoro.com](http://www.tanijonegoro.com). (Diakses pada tanggal 9 Februari 2017).
- Lukitaningsih, D. 2009. *Macam-Macam Pestisida Nabati / Alami dan Cara Pembuatannya*. <https://luki2blog.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 8 Februari 2017.
- Mawuntu, M. S. C. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Pepaya dalam Pengendalian *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae) pada Tanaman Kubis di Kota Tomohon. *Ilmiah Sains*, 16 (1): 24-29.

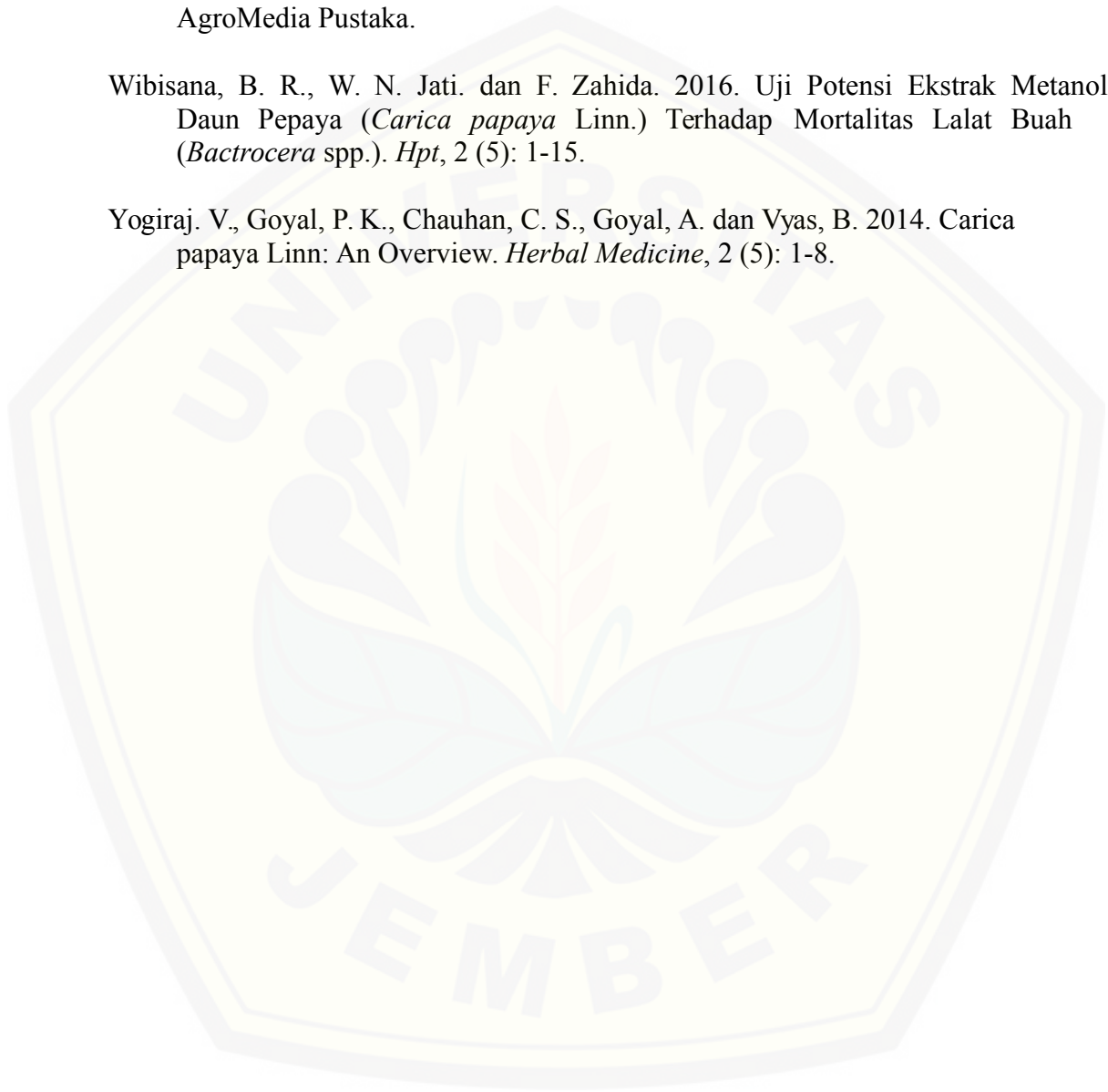
- Mulyaningsih, L. 2010. Aplikasi Agensia Hayati atau Insektisida dalam Pengendalian Hama *Plutella xylostella* Linn dan *Crocidolomia binotalis* Zell untuk Peningkatan Produksi Kubis (*Brassica oleracea* L.). *Media Soerjo*, 7 (2): 91-111.
- Mulyono. 2007. *Bercocok Tanam Kubis*. Jakarta : Azka Press.
- Nuhukay, J., M.R. Uluputty, dan R.Y. Rumthe. 2013. Respons Lima Varietas Kubis (*Brassica oleracea* L.) Terhadap Serangan Hama Pemakan Daun *Plutella xylostella* (Lepidoptera ; *Plutellidae*). *Agrologia*, 2 (2) : 164-169.
- Nunilahwati, H. 2013. *Morfologi dan Biologi Plutella xlostella*. <https://haperidah.wordpress.com>. (Diakses pada tanggal 9 Februari 2017).
- Prabaningrum, L., T. Uhan., U. Nurwahidah., Karmin, dan A. Hendra. 2013. Resistensi *Plutella xylostella* terhadap Insektisida yang Umum Digunakan oleh Petani Kubis di Sulawesi Selatan. *Hort*, 23 (2): 164-173.
- Salbiah, N., Nechiyana. dan Sutikno, A. 2009. Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*carica papaya* l.) untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*aphis gossypii* glover) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) *Agrisistem*, 5 (1): 1-10.
- Sukadana. 2008. *Aktifitas Antibakteri Seyawa Golongan Triterpenoid dari Biji Pepaya (Carica papaya L.)*. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Udaya Bali.
- Salaki, C.L., dan J. Pelealu. 2012. Pemanfaatan *Barringtonia Asiatica* dan *Annona Muricata* Terhadap Serangga Vektor Penyakit Pada Tanaman Cabai. *Eugenia*, 18 (1): 22-28.
- Santosa, S. K. 2011. Pengendalian Ulat Daun Sawi (*Crocidolomia binotalis* Zell.) dengan Insektisida Organik. *Inovasi Pertanian*, 10 (1): 67-80.
- Sastrosiswojo, S., T.S. Uhan, dan R. Sutarya. 2005. *Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Satriyasa, K. 2008. *Fraksi Heksan Ekstrak Biji Pepaya Muda Dapat Menghambat Proses Spermatogenesis Mencit Jantan Lebih Besar dari pada Fraksi Metanol Ekstrak Biji Pepaya Muda*. Universitas Udaya Bali.
- Siahaya, V. G. dan R.Y. Rumthe. 2014. Uji Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: *Plutellidae*). *Agrologia*, 3 (2): 112-116.
- Sudarmo, S. 2009. *Pestisida Nabati Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.

Sukorini, H. 2006. Pengaruh Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan Terhadap Hama *Plutella xylostella* pada Budidaya Tanaman Kubis Organik. *Gamma*, 2 (1): 11-16.

Sukrasno dan Tim Lentera. 2003. *Mimba Tanaman Obat Multifungsi*. Depok: AgroMedia Pustaka.

Wibisana, B. R., W. N. Jati. dan F. Zahida. 2016. Uji Potensi Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Mortalitas Lalat Buah (*Bactrocera* spp.). *Hpt*, 2 (5): 1-15.

Yogiraj, V., Goyal, P. K., Chauhan, C. S., Goyal, A. dan Vyas, B. 2014. Carica papaya Linn: An Overview. *Herbal Medicine*, 2 (5): 1-8.



## LAMPIRAN 1.

## 1. Metode Kontak

## hasil perhitungan mortalitas 48 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	10	10	0	0	20,00	5,00
10	30	20	10	40	100,00	25,00
20	50	20	50	60	180,00	45,00
30	50	60	60	60	230,00	57,50
40	60	70	70	60	260,00	65,00
50	80	80	90	80	330,00	82,50
total	280,00	260,00	280,00	300,00	1120,00	280,00
Rata-rata	46,67	43,33	46,67	50,00		

## hasil perhitungan abbot

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0	0	0	0	0,00	0,00
10	26,32	15,79	5,26	36,84	84,21	21,05
20	47,37	15,79	47,37	57,89	168,42	42,11
30	47,37	57,89	57,89	57,89	221,05	55,26
40	57,89	68,42	68,42	57,89	252,63	63,16
50	78,95	78,95	89,47	78,95	326,32	81,58
total	257,89	236,84	268,42	289,47	1052,63	263,16
Rata-rata	42,98	39,47	44,74	48,25		

## hasil perhitungan transformasi acin

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	30,86	23,41	13,26	37,37	104,91	26,23
20	43,49	23,41	43,49	49,54	159,94	39,98
30	43,49	49,54	49,54	49,54	192,12	48,03
40	49,54	55,81	55,81	49,54	210,70	52,68
50	62,69	62,69	71,07	62,69	259,13	64,78
total	230,98	215,77	234,08	249,59	930,43	232,61
Rata-rata	38,50	35,96	39,01	41,60		

## Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tab 5%	F Tab 1%
Perlakuan	5	10193,09	2038,618	29,41601	3,105875	5,064343
Galat	12	831,64	69,30302			
Total	17	11024,73				

CV : 3,58

## hasil perhitungan mortalitas 72 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	10	10	0	0	20,00	5,00
10	40	30	50	50	170,00	42,50
20	60	60	70	70	260,00	65,00
30	60	80	70	80	290,00	72,50
40	80	90	100	100	370,00	92,50
50	90	100	100	90	380,00	95,00
total	340,00	370,00	390,00	390,00	1490,00	372,50
Rata-rata	56,67	61,67	65,00	65,00		

## Hasil perhitungan abbot

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0	0	0	0	0,00	0,00
10	36,84	26,32	47,37	47,37	157,89	39,47
20	57,89	57,89	68,42	68,42	252,63	63,16
30	57,89	78,95	68,42	78,95	284,21	71,05
40	78,95	89,47	100,00	100,00	368,42	92,11
50	89,47	100,00	100,00	89,47	378,95	94,74
total	321,05	352,63	384,21	384,21	1442,11	360,53
Rata-rata	53,51	58,77	64,04	64,04		



## hasil perhitungan transformasi acin

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	37,37	30,86	43,49	43,49	155,22	38,80
20	49,54	49,54	55,81	55,81	210,70	52,68
30	49,54	62,69	55,81	62,69	230,73	57,68
40	62,69	71,07	89,09	89,09	311,94	77,99
50	71,07	89,09	89,09	71,07	320,32	80,08
total	271,12	304,16	334,20	323,06	1232,54	308,14
Rata-rata	45,19	50,69	55,70	53,84		

## Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tab 5%	F Tab 1%
Perlakuan	5	17115,22	3423,045	36,61662	3,105875	5,064343
Galat	12	1121,80	93,48337			
Total	17	18237,02				

CV : 3,14

## hasil perhitungan mortalitas 96 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	10	10	0	0	20,00	5,00
10	50	50	50	50	200,00	50,00
20	60	60	70	70	260,00	65,00
30	60	80	70	80	290,00	72,50
40	90	90	100	100	380,00	95,00
50	90	100	100	100	390,00	97,50
total	360,00	390,00	390,00	400,00	1540,00	385,00
Rata-rata	60,00	65,00	65,00	66,67		

## Hasil perhitungan abbot

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0	0	0	0	0,00	0,00
10	47,37	47,37	47,37	47,37	189,47	47,37
20	57,89	57,89	68,42	68,42	252,63	63,16
30	57,89	78,95	68,42	78,95	284,21	71,05
40	89,47	89,47	100,00	100,00	378,95	94,74
50	89,47	100,00	100,00	100,00	389,47	97,37
total	342,11	373,68	384,21	394,74	1494,74	373,68
Rata-rata	57,02	62,28	64,04	65,79		

## Hasil perhitungan transformasi acin

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	43,49	43,49	43,49	43,49	173,97	43,49
20	49,54	49,54	55,81	55,81	210,70	52,68
30	49,54	62,69	55,81	62,69	230,73	57,68
40	71,07	71,07	89,09	89,09	320,32	80,08
50	71,07	89,09	89,09	89,09	338,35	84,59
total	285,62	316,79	334,20	341,08	1277,70	319,42
Rata-rata	47,60	52,80	55,70	56,85		

## Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tab 5%	F Tab 1%
Perlakuan	5	18228,20	3645,639	60,11033	3,105875	5,064343
Galat	12	727,79	60,64914			
Total	17	18955,99				

CV : 2,44

## hasil perhitungan mortalitas 120 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	10	10	0	0	20,00	5,00
10	50	60	50	50	210,00	52,50
20	60	70	70	70	270,00	67,50
30	70	80	70	80	300,00	75,00

40	100	90	100	100	390,00	97,50
50	100	100	100	100	400,00	100,00
<b>total</b>	390,00	410,00	390,00	400,00	1590,00	397,50
<b>Rata-rata</b>	65,00	68,33	65,00	66,67		

**Hasil Perhitungan Abbot**

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0	0	0	0	0,00	0,00
10	47,37	57,89	47,37	47,37	200,00	50,00
20	57,89	68,42	68,42	68,42	263,16	65,79
30	68,42	78,95	68,42	78,95	294,74	73,68
40	100,00	89,47	100,00	100,00	389,47	97,37
50	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00	100,00
<b>total</b>	373,68	394,74	384,21	394,74	1547,37	386,84
<b>Rata-rata</b>	62,28	65,79	64,04	65,79		

**hasil perhitungan transformasi acin**

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	43,49	49,54	43,49	43,49	180,02	45,00
20	49,54	55,81	55,81	55,81	216,97	54,24
30	55,81	62,69	55,81	62,69	236,99	59,25
40	89,09	71,07	89,09	89,09	338,35	84,59
50	89,09	89,09	89,09	89,09	356,38	89,09
<b>total</b>	327,94	329,11	334,20	341,08	1332,33	333,08
<b>Rata-rata</b>	54,66	54,85	55,70	56,85		

**Tabel Anova**

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tab 5%	F Tab 1%
Perlakuan	5	20323,80	4064,759	140,1903	3,105875	5,064343
Galat	12	347,94	28,99459			
<b>Total</b>	17	20671,73				

CV : 1,62

**2. Metode Pakan****hasil perhitungan mortalitas 48 jam**

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	10	0	10	0	20,00	5,00
10	40	20	40	50	150,00	37,50
20	30	50	80	60	220,00	55,00
30	80	60	80	70	290,00	72,50
40	70	70	60	60	260,00	65,00
50	60	70	40	80	250,00	62,50
<b>total</b>	290,00	270,00	310,00	320,00	1190,00	297,50
<b>Rata-rata</b>	48,33	45,00	51,67	53,33		

**hasil perhitungan abbot**

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0	0	0	0	0,00	0,00
10	36,84	15,79	36,84	47,37	136,84	34,21
20	26,32	47,37	78,95	57,89	210,53	52,63
30	78,95	57,89	78,95	68,42	284,21	71,05
40	68,42	68,42	57,89	57,89	252,63	63,16
50	57,89	68,42	36,84	78,95	242,11	60,53
<b>total</b>	268,42	257,89	289,47	310,53	1126,32	281,58
<b>Rata-rata</b>	44,74	42,98	48,25	51,75		

**hasil perhitungan transformasi acin**

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	37,37	23,41	37,37	43,49	141,65	35,41
20	30,86	43,49	62,69	49,54	186,59	46,65
30	62,69	49,54	62,69	55,81	230,73	57,68
40	55,81	55,81	49,54	49,54	210,70	52,68
50	49,54	55,81	37,37	62,69	205,41	51,35



<b>total</b>	237,18	228,97	250,57	261,98	978,70	244,67
<b>Raat-rata</b>	39,53	38,16	41,76	43,66		

Tabel Anova

<b>SK</b>	<b>DB</b>	<b>JK</b>	<b>KT</b>	<b>F HIT</b>	<b>F Tab 5%</b>	<b>F Tab 1%</b>
<b>Perlakuan</b>	5	8768,56	1753,712	16,86272	3,105875	5,064343
<b>Galat</b>	12	1247,99	103,9993			
<b>Total</b>	17	10016,55				

CV : 4,17

## hasil perhitungan mortalitas 72 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>Kontrol</b>	10	0	10	0	20,00	5,00
<b>10</b>	50	30	50	50	180,00	45,00
<b>20</b>	70	60	80	60	270,00	67,50
<b>30</b>	80	60	80	70	290,00	72,50
<b>40</b>	80	80	80	90	330,00	82,50
<b>50</b>	90	80	100	90	360,00	90,00
<b>total</b>	380,00	310,00	400,00	360,00	1450,00	362,50
<b>Rata-rata</b>	63,33	51,67	66,67	60,00		

## hasil perhitungan abbot

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>Kontrol</b>	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>10</b>	47,37	26,32	47,37	47,37	168,42	42,11
<b>20</b>	68,42	57,89	78,95	57,89	263,16	65,79
<b>30</b>	78,95	57,89	78,95	68,42	284,21	71,05
<b>40</b>	78,95	78,95	78,95	89,47	326,32	81,58
<b>50</b>	89,47	78,95	100,00	89,47	357,89	89,47
<b>total</b>	363,16	300,00	384,21	352,63	1400,00	350,00
<b>Rata-rata</b>	60,53	50,00	64,04	58,77		

## hasil perhitungan transformasi acin

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>Kontrol</b>	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
<b>10</b>	43,49	30,86	43,49	43,49	161,34	40,33
<b>20</b>	55,81	49,54	62,69	49,54	217,58	54,40
<b>30</b>	62,69	49,54	62,69	55,81	230,73	57,68
<b>40</b>	62,69	62,69	62,69	71,07	259,13	64,78
<b>50</b>	71,07	62,69	89,09	71,07	293,92	73,48
<b>total</b>	296,65	256,23	321,56	291,89	1166,32	291,58
<b>Rata-rata</b>	49,44	42,71	53,59	48,65		

Tabel Anova

<b>SK</b>	<b>DB</b>	<b>JK</b>	<b>KT</b>	<b>F HIT</b>	<b>F Tab 5%</b>	<b>F Tab 1%</b>
<b>Perlakuan</b>	5	13360,03	2672,006	41,00639	3,105875	5,064343
<b>Galat</b>	12	781,93	65,16071			
<b>Total</b>	17	14141,96				

CV : 2,77

## hasil perhitungan mortalitas 96 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>Kontrol</b>	10	0	10	0	20,00	5,00
<b>10</b>	50	30	50	50	180,00	45,00
<b>20</b>	80	60	80	60	280,00	70,00
<b>30</b>	80	60	80	70	290,00	72,50
<b>40</b>	80	80	80	90	330,00	82,50
<b>50</b>	90	80	100	90	360,00	90,00
<b>total</b>	390,00	310,00	400,00	360,00	1460,00	365,00
<b>Rata-rata</b>	65,00	51,67	66,67	60,00		

## hasil perhitungan abbot

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
<b>Kontrol</b>	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>10</b>	47,37	26,32	47,37	47,37	168,42	42,11
<b>20</b>	78,95	57,89	78,95	57,89	273,68	68,42
<b>30</b>	78,95	57,89	78,95	68,42	284,21	71,05

40	78,95	78,95	78,95	89,47	326,32	81,58
50	89,47	78,95	100,00	89,47	357,89	89,47
<b>total</b>	<b>373,68</b>	<b>300,00</b>	<b>384,21</b>	<b>352,63</b>	<b>1410,53</b>	<b>352,63</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>62,28</b>	<b>50,00</b>	<b>64,04</b>	<b>58,77</b>		

hasil perhitungan transformasi acin

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	43,49	30,86	43,49	43,49	161,34	40,33
20	62,69	49,54	62,69	49,54	224,46	56,12
30	62,69	49,54	62,69	55,81	230,73	57,68
40	62,69	62,69	62,69	71,07	259,13	64,78
50	71,07	62,69	89,09	71,07	293,92	73,48
<b>total</b>	<b>303,53</b>	<b>256,23</b>	<b>321,56</b>	<b>291,89</b>	<b>1173,20</b>	<b>293,30</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>50,59</b>	<b>42,71</b>	<b>53,59</b>	<b>48,65</b>		

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tab 5%	F Tab 1%
Perlakuan	5	13449,67	2689,933	38,57138	3,105875	5,064343
Galat	12	836,87	69,7391			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>14286,54</b>				

CV :2,85

hasil perhitungan mortalitas 120 jam

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	10	0	10	0	20,00	5,00
10	50	30	50	50	180,00	45,00
20	80	60	80	60	280,00	70,00
30	80	60	80	70	290,00	72,50
40	80	80	90	90	340,00	85,00
50	90	80	100	100	370,00	92,50
<b>total</b>	<b>390,00</b>	<b>310,00</b>	<b>410,00</b>	<b>370,00</b>	<b>1480,00</b>	<b>370,00</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>65,00</b>	<b>51,67</b>	<b>68,33</b>	<b>61,67</b>		

hasil perhitungan transformasi acin

Perlakuan	ulangan				total	rata
	U1	U2	U3	U4		
Kontrol	0,91	0,91	0,91	0,91	3,62	0,91
10	43,49	30,86	43,49	43,49	161,34	40,33
20	62,69	49,54	62,69	49,54	224,46	56,12
30	62,69	49,54	62,69	55,81	230,73	57,68
40	62,69	62,69	71,07	71,07	267,51	66,88
50	71,07	62,69	89,09	89,09	311,94	77,99
<b>total</b>	<b>303,53</b>	<b>256,23</b>	<b>329,94</b>	<b>309,91</b>	<b>1199,61</b>	<b>299,90</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>50,59</b>	<b>42,71</b>	<b>54,99</b>	<b>51,65</b>		

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tab 5%	F Tab 1%
Perlakuan	5	14672,62	2934,524	34,82476	3,105875	5,064343
Galat	12	1011,19	84,26544			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>15683,80</b>				

CV : 3,06

## LC<sub>50</sub> kontak

### 48 jam

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>
50	1,70	10	0,83	8,30	7,84	5,77	5,60	3,66	0,558	5,58	9,4803	20,396	16,107	74,551	34,652	3,81
40	1,60	10	0,65	6,50	6,03	5,25	5,40	3,78	0,601	6,01	9,6284	22,742	15,425	86,056	36,434	3,78
30	1,48	10	0,58	5,80	5,33	5,08	5,13	3,87	0,634	6,34	9,3649	24,563	13,833	95,161	36,282	3,75
20	1,30	10	0,45	4,50	4,02	4,75	4,76	3,82	0,627	6,27	8,1575	23,97	10,613	91,634	31,185	3,71
10	1	10	0,25	2,50	2,01	4,16	4,12	3,49	0,471	4,71	4,71	16,417	4,71	57,223	16,417	3,63
0		10	0,05	0,50	0,00											

jumlah 28,91 41,341 108,09 60,688 404,62 154,97

SXX	: 1,57	X	: 1,43
Va	: 0,03	$\bar{y}$	: 3,74
Vb	: 0,64	b	: 0,26
Vm	: 23,24	a	: 3,37
G	: 11,32	X <sub>50</sub>	: 6,30
T sem	: 29,48	LC <sub>50</sub>	: 20,44

Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 6,64-6,08

y = 2,12x + 1,99

### 72 jam

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>
50	1,70	10	0,95	9,50	9,05	6,28	6,23	2,11	0,37	3,7	6,2862	7,7916	10,68	16,408	13,238	2,7
40	1,60	10	0,93	9,30	8,84	6,18	6,01	2,89	0,439	4,39	7,033	12,666	11,267	36,546	20,292	2,89
30	1,48	10	0,73	7,30	6,83	5,47	5,72	3,49	0,532	5,32	7,8583	18,56	11,608	64,75	27,415	3,14
20	1,30	10	0,65	6,50	6,03	5,25	5,31	3,84	0,616	6,16	8,0143	23,642	10,427	90,738	30,759	3,48
10	1	10	0,43	4,30	3,82	4,69	4,60	3,76	0,601	6,01	6,01	22,621	6,01	85,142	22,621	4,07
0		10	0,05	0,50	0,00											

jumlah 25,58 35,202 85,281 49,992 293,58 114,32

SXX	: 1,55	X	: 1,38
Va	: 0,04	$\bar{y}$	: 3,33
Vb	: 0,65	b	: -1,96
Vm	: 0,13	a	: 6,03
G	: 0,20	X <sub>50</sub>	: 0,53
T sem	: 0,71	LC <sub>50</sub>	: 3,35

Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 0,65-17,28

y = 2,33x + 2,27

### 96 jam

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>
50	1,70	10	0,98	9,80	9,35	6,48	6,33	1,58	0,336	3,36	5,7085	5,2949	9,6986	8,3439	8,9958	2,31
40	1,60	10	0,95	9,50	9,05	6,28	6,10	2,55	0,405	4,05	6,4883	10,308	10,395	26,236	16,514	2,57

30	1,48	10	0,73	7,30	6,83	5,47	5,81	3,32	0,503	5,03	7,4299	16,678	10,975	55,302	24,636	2,9
20	1,30	10	0,65	6,50	6,03	5,25	5,40	3,78	0,601	6,01	7,8192	22,742	10,173	86,056	29,588	3,36
10	1	10	0,5	5,00	4,52	4,87	4,70	3,82	0,616	6,16	6,16	23,522	6,16	89,818	23,522	4,16
0		10	0,05	0,50	0,00											

jumlah 24,61 33,606 78,545 47,401 265,76 103,26

SXX	: 1,51	X	: 1,37
Va	: 0,04	$\bar{y}$	: 3,19
Vb	: 0,66	b	: -2,65
Vm	: 0,05	a	: 6,81
G	: 0,11	X <sub>50</sub>	: 0,68
T sem	: 0,44	LC <sub>50</sub>	: 4,82

Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 1,76-13,19      y = 2,33x + 2,36

**120 jam**

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	s
50	1,70	10	1	10	5,26	5,08	5,15	3,85	0,627	6,27	10,653	24,169	18,098	93,166	41,063	3,96	
40	1,60	10	0,98	9,8	5,05	5,03	4,87	3,87	0,634	6,34	10,157	24,519	16,272	94,822	39,281	3,81	
30	1,48	10	0,75	7,5	2,63	4,36	4,52	3,69	0,581	5,81	8,5821	21,466	12,677	79,313	31,709	3,63	
20	1,30	10	0,68	6,8	1,89	4,12	4,01	3,42	0,439	4,39	5,7115	15,006	7,4309	51,295	19,523	3,37	
10	1	10	0,53	5,3	0,32	3,12	3,15	2,78	0,18	1,8	1,8	5,004	1,8	13,911	5,004	2,93	
0		10	0,5	5	0,00												

jumlah 24,61 36,903 90,165 56,278 332,51 136,58

SXX	: 0,94	X	: 1,50
Va	: 0,04	$\bar{y}$	: 3,66
Vb	: 1,06	b	: 1,46
Vm	: 0,43	a	: 1,47
G	: 0,59	X <sub>50</sub>	: 2,41
T sem	: 1,12	LC <sub>50</sub>	: 21,21

Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 1,76-13,19      y = 2,8612x + 0,291

**LT<sub>50</sub> kontak**

**Kontrol**

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	s
120	2,08	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,40	2,96	0,24	2,38	4,95	7,03	10,289	20,784	14,62	2,96	
96	1,98	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,37	2,96	0,24	2,38	4,72	7,03	9,35	20,784	13,94	2,94	
72	1,86	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,33	2,88	0,21	2,08	3,86	6,00	7,18	17,29	11,14	2,91	
48	1,68	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,27	2,88	0,21	2,08	3,50	6,00	5,88	17,29	10,08	2,86	
24	1,38	10	0,03	0,30	0,30	3,12	3,18	2,78	0,18	1,8	2,48	5,00	3,43	13,891	6,90	13,49	
0		10	0	0,00	0,00												

jumlah 10,72 19,51 31,061 36,124 90,039 56,69

SXX : 0,61  
 Va : 0,09  
 Vb : 1,63  
 Vm : 17,30  
 G : 30,27  
 T sem : 82,07  
 Selang kepercayaan 95 % bagi  $LC_{50}$  : 1,13-1,56  
 $y=0,32x+2,72$

X : 182  
 $\bar{y}$  : 2,90  
 b : 0,25  
 a : 2,44  
 $X_{50}$  : 10,12  
 $LT_{50}$  : 15,52

**10 %**

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	se
120	2,08	10	0,53	5,30	5,30	5,08	5,19	3,86	0,63	6,27	13,04	24,18	27,105	93,21	50,26	3,95	-
96	1,98	10	0,5	5,00	5,00	5	4,98	3,88	0,64	6,37	12,63	24,69	25,03	95,67	48,94	3,85	-
72	1,86	10	0,43	4,30	4,30	4,82	4,70	3,81	0,62	6,16	11,44	23,49	21,25	89,54	43,62	3,73	-
48	1,68	10	0,25	2,50	2,50	4,33	4,31	3,61	0,53	5,32	8,944	19,21	15,037	69,33	32,29	3,55	-
24	1,38	10	0,08	0,80	0,80	3,59	3,64	3,11	0,30	3,02	4,168	9,40	5,753	29,27	12,98	3,24	-
0		10	0	0,00	0,00												
jumlah										27,14	50,22	100,96	94,176	377,03	188,1		

SXX : 1,26  
 Va : 0,04  
 Vb : 0,79  
 Vm : 1,22  
 G : 0,90  
 T sem : 2,16  
 Selang kepercayaan 95 % bagi  $LC_{50}$  : 8,65-19,83  
 $y=2,21x+0,58$

X : 1,85  
 $\bar{y}$  : 3,72  
 b : 1,02  
 a : 1,82  
 $X_{50}$  : 3,10  
 $LT_{50}$  : 13,91

**20 %**

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	se
120	2,08	10	0,68	6,80	6,80	5,47	5,61	3,62	0,58	5,81	12,08	21,06	25,117	76,30	43,78	3,79	-
96	1,98	10	0,65	6,50	6,50	5,39	5,42	3,80	0,60	6,01	11,91	22,82	23,616	86,64	45,23	3,78	-
72	1,86	10	0,65	6,50	6,50	5,39	5,18	3,89	0,63	6,27	11,65	24,37	21,63	94,70	45,26	3,75	-
48	1,68	10	0,45	4,50	4,50	4,87	4,83	3,84	0,63	6,27	10,54	24,05	17,723	92,22	40,43	3,72	-
24	1,38	10	0,2	2,00	2,00	4,16	4,25	3,54	0,50	5,03	6,94	17,80	9,58	63,00	24,57	3,67	-
0		10	0	0	0,00												
jumlah										29,39	53,12	110,09	97,666	412,87	199,3		

SXX : 1,65  
 Va : 0,03  
 Vb : 0,61  
 Vm : 11,53  
 G : 25,20

X : 1,81  
 $\bar{y}$  : 3,75  
 b : 0,17  
 a : 3,44  
 $X_{50}$  : 9,21

T sem : 66,77 LT<sub>50</sub> : 17,32  
 Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 2,75-9,56 y=1,94x+1,55

### 30%

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	se
120	2,08	10	0,75	7,50	7,50	5,67	5,76	3,34	0,30	3,02	6,279	10,08	13,055	33,66	20,96	3,68	-2
96	1,98	10	0,73	7,30	7,30	5,61	5,63	3,64	0,56	5,58	11,06	20,31	21,926	73,89	40,25	3,66	-
72	1,86	10	0,73	7,30	7,30	5,61	5,45	3,75	0,58	5,81	10,79	21,77	20,043	81,59	40,44	3,64	-
48	1,68	10	0,58	5,80	5,80	5,2	5,21	3,87	0,63	6,27	10,54	24,26	17,723	93,83	40,78	3,61	-
24	1,38	10	0,4	4,00	4,00	4,75	4,79	3,37	0,63	6,27	8,65	21,14	11,944	71,31	29,18	3,55	-
0		10	0	0,00	0,00												
jumlah										26,95	47,33	97,561	84,691	354,28	171,6		

SXX : 1,58 X : 1,76  
 Va : 0,04 y : 3,62  
 Vb : 0,63 b : 0,18  
 Vm : 11,69 a : 3,30  
 G : 22,19 X<sub>50</sub> : 9,24  
 T sem : 63,38 LT<sub>50</sub> : 17,79  
 Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 7,32-4,22 y=1,38x+2,88

### 40%

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	se
120	2,08	10	0,98	9,80	9,80	7,05	7,11	-13,00	0,11	1,1	2,29	-14,3	4,7553	185,94	-29,74	-4,8	-
96	1,98	10	0,95	9,50	9,50	6,64	6,78	-4,21	0,18	1,8	3,57	-7,57	7,0729	31,85	-15,01	-3,4	-
72	1,86	10	0,93	9,30	9,30	6,48	6,36	0,88	0,30	3,02	5,61	2,66	10,418	2,35	4,94	-1,6	-
48	1,68	10	0,65	6,50	6,50	5,39	5,76	3,30	0,50	5,03	8,46	16,62	14,218	54,92	27,94	0,93	-
24	1,38	10	0,4	4,00	4,00	4,75	4,73	3,80	0,62	6,16	8,50	23,44	11,735	89,18	32,35	5,263	-
0		10	0	0,00	0,00												
jumlah										17,11	28,42	20,846	48,199	364,23	20,49		

SXX : 0,98 X : 1,66  
 Va : 0,06 y : 1,22  
 Vb : 1,02 b : -14,39  
 Vm : 0,00 a : 25,13  
 G : 0,01 X<sub>50</sub> : 1,40  
 T sem : 0,05 LT<sub>50</sub> : 25,03  
 Selang kepercayaan 95 % bagi LC<sub>50</sub> : 22,37-28,01 y=3,39x - 0,04

### 50%

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	se
120	2,08	10	1	10,00	10,00	3,72	7,30	-24,09	0,08	0,76	1,58	-18,31	3,29	441,05	-38,07	-23,9	-





		jumlah	27,3	37,93	96,82	54,34	346,3	132,6		
SXX	: 1,67	X	: 1,39							
Va	: 0,04	$\bar{y}$	: 3,54							
Vb	: 0,60	b	: -1,12							
Vm	: 0,84	a	: 5,10							
G	: 0,57	$X_{50}$	: 0,09							
T sem	: 1,80	$LC_{50}$	: 1,22							
Selang kepercayaan 95 % bagi $LC_{50}$ : 0,02-76,34		$y = 1,74x + 2,99$								

### 96 jam

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	se
50	1,70	10	0,9	9,00	8,54	6,04	5,97	2,87	0,439	4,39	7,46	12,61	12,67	36,23	21,43	3,198	-2
40	1,60	10	0,83	8,30	7,84	5,77	5,81	3,35	0,616	6,16	9,87	20,64	15,81	69,15	33,06	3,308	-2
30	1,48	10	0,73	7,30	6,83	5,47	5,59	3,63	0,558	5,58	8,24	20,23	12,17	73,33	29,88	3,45	-2
20	1,30	10	0,7	7,00	6,53	5,39	5,29	3,85	0,616	6,16	8,01	23,72	10,43	91,36	30,86	3,65	-1
10	1	10	0,45	4,50	4,02	4,75	4,77	3,82	0,627	6,27	6,27	23,97	6,27	91,63	23,97	3,991	-0
0		10	0,05	0,50	0,00												

jumlah 28,6 39,85 101,2 57,35 361,7 139,2

SXX	: 1,74	X	: 1,40							
Va	: 0,04	$\bar{y}$	: 3,54							
Vb	: 0,57	b	: -1,13							
Vm	: 0,76	a	: 5,13							
G	: 0,53	$X_{50}$	: 0,11							
T sem	: 1,71	$LC_{50}$	: 1,29							
Selang kepercayaan 95 % bagi $LC_{50}$ : 0,02-66,72		$y = 1,72x + 3,04$								

### 120 jam

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	selisih
50	1,70	10	0,93	9,30	8,84	6,18	6,06	2,54	0,405	4,05	6,88	10,27	11,69	26,05	17,45	2,989	-3,07
40	1,60	10	0,85	8,50	8,04	5,84	5,88	3,13	0,471	4,71	7,55	14,75	12,09	46,21	23,64	3,135	-2,74
30	1,48	10	0,73	7,30	6,83	5,47	5,64	3,63	0,558	5,58	8,24	20,23	12,17	73,33	29,88	3,323	-2,32
20	1,30	10	0,7	7,00	6,53	5,39	5,31	3,85	0,616	6,16	8,01	23,72	10,43	91,36	30,86	3,588	-1,72
10	1	10	0,45	4,50	4,02	4,75	4,74	3,81	0,616	6,16	6,16	23,44	6,16	89,2	23,44	4,041	-0,69
0		10	0,05	0,5	0,00												

jumlah 26,7 36,84 92,42 52,54 326,1 125,3

SXX	: 1,62	X	: 1,38							
Va	: 0,04	$\bar{y}$	: 3,47							
Vb	: 0,62	b	: -1,51							
Vm	: 0,30	a	: 5,55							
G	: 0,32	$X_{50}$	: 0,36							
T sem	: 1,07	$LC_{50}$	: 2,31							
Selang kepercayaan 95 % bagi $LC_{50}$ : 0,19-27,16		$y = 2,56x + 1,46$								

## LT<sub>50</sub> Pakan

<b>kontrol</b>																		
kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	selisih	
120	2,08	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,40	2,96	0,24	2,38	4,95	7,03	10,29	20,78	14,62	2,96	-0,44	
96	1,98	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,37	2,96	0,24	2,38	4,72	7,03	9,352	20,78	13,94	2,94	-0,43	
72	1,86	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,33	2,88	0,21	2,08	3,86	6,00	7,175	17,29	11,14	2,91	-0,43	
48	1,68	10	0,05	0,50	0,50	3,36	3,27	2,88	0,21	2,08	3,5	6,00	5,879	17,29	10,08	2,86	-0,41	
24	1,38	10	0,03	0,30	0,30	3,12	3,18	2,78	0,18	1,8	2,48	5	3,429	13,89	6,90	2,79	-0,39	
0		10	0	0,00	0													
<b>jumlah</b>										10,72	19,5	31,06	36,12	90,04	56,69			
SXX	: 0,61							X	: 1,82									
Va	: 0,09							$\bar{y}$	: 2,90									
Vb	: 1,63							b	: 0,25									
Vm	: 18,30							a	: 2,44									
G	: 30,27							X <sub>50</sub>	: 10,12									
T sem	: 82,07							LT <sub>50</sub>	: 13,27									
Selang kepercayaan 95 % bagi LC <sub>50</sub> : 1,13-1,56      y=0,32x+2,72																		
<b>20 %</b>																		
kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	selisih	
120	2,08	10	0,7	7,00	7,00	5,47	5,60	3,63	0,56	5,58	11,6	20,26	24,12	73,53	42,11	3,81	-1,	
96	1,98	10	0,7	7,00	7,00	5,39	5,40	3,81	0,60	6,01	11,9	22,9	23,62	87,26	45,4	3,79	-1,	
72	1,86	10	0,68	6,80	6,80	5,39	5,15	3,89	0,63	6,27	11,6	24,42	21,63	95,08	45,35	3,77	-1,	
48	1,68	10	0,55	5,50	5,50	4,75	4,80	3,86	0,63	6,27	10,5	24,21	17,72	93,46	40,7	3,74	-1,	
24	1,38	10	0,18	1,80	1,80	4,16	4,20	3,53	0,47	4,71	6,5	16,64	8,972	58,76	22,96	3,68	-0,	
0		10	0	0,00	0,00													
<b>jumlah</b>										28,84	52,2	108,4	96,06	408,1	196,5			
Va	: 0,03							$\bar{y}$	: 3,76									
Vb	: 0,64							b	: 0,18									
Vm	: 11,29							a	: 3,44									
G	: 24,44							X <sub>50</sub>	: 8,85									
T sem	: 62,58							LT <sub>50</sub>	: 72,6									
Selang kepercayaan 95 % bagi LC <sub>50</sub> : 1,90-2,69      y=1,99x+1,45																		
<b>30 %</b>																		
kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	selisih	
120	2,08	10	0,73	7,30	7,30	5,61	5,85	3,33	0,50	5,03	10,5	16,76	21,74	55,84	34,85	3,5	-2,35	
96	1,98	10	0,73	7,30	7,30	5,61	5,68	3,50	0,53	5,32	10,5	18,64	20,9	65,3	36,95	3,55	-2,13	
72	1,86	10	0,73	7,30	7,30	5,61	5,46	3,75	0,58	5,81	10,8	21,77	20,04	81,59	40,44	3,62	-1,84	

48	1,68	10	0,73	7,30	7,30	5,61	5,15	3,91	0,63	6,27	10,5	24,5	17,72	95,7	41,18	3,71	-1,44
24	1,38	10	0,25	2,50	2,50	4,33	4,63	3,73	0,60	6,01	8,3	22,41	11,45	83,53	30,92	3,88	-0,75
0		10	0	0,00	0,00												

																	jumlah	28,44	50,6	104,1	91,86	382	184,3
Va	:	0,04											$\bar{y}$	:	3,66								
Vb	:	0,58											b	:	0,54								
Vm	:	11,97											a	:	4,63								
G	:	2,33											$X_{50}$	:	-0,68								
T sem	:	6,78											$LT_{50}$	:	3,21								
Selang kepercayaan 95 % bagi $LC_{50}$ : 3,45-13,26																	$y = -0,41x + 6,45$						

### 40 %

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	selisih
120	2,08	10	0,85	8,50	8,50	6,04	6,15	2,08	0,37	3,7	7,69	7,69	16	15,97	15,98	2,67	-3,48
96	1,98	10	0,83	8,30	8,30	5,95	5,97	2,86	0,44	4,39	8,7	12,57	17,25	35,98	24,91	2,87	-3,10
72	1,86	10	0,83	8,30	8,30	5,95	5,74	3,54	0,53	5,32	9,88	18,81	18,35	66,5	34,94	3,13	-2,61
48	1,68	10	0,65	6,50	6,50	5,39	5,42	3,80	0,60	6,01	10,1	22,82	16,99	86,64	38,36	3,5	-1,92
24	1,38	10	0,43	4,30	4,30	4,82	4,87	3,85	0,63	6,34	8,75	24,4	12,08	93,89	33,68	4,12	-0,75
0		10	0	0,00	0,00												

																	jumlah	25,76	45,1	86,28	80,66	299	147,9
Va	:	0,04											$\bar{y}$	:	3,35								
Vb	:	0,63											b	:	-2,07								
Vm	:	0,10											a	:	6,97								
G	:	0,18											$X_{50}$	:	0,95								
T sem	:	0,63											$LT_{50}$	:	8,97								
Selang kepercayaan 95 % bagi $LC_{50}$ : 2,11-38,18																	$y = 1,83x + 2,33$						

### 50 %

kons	x	n	r	po	pt	probit empirit	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx2	nwy2	nwxy	y <sup>^</sup>	selisih
120	2,08	10	0,93	9,30	9,30	6,48	6,58	1,08	0,24	2,38	4,95	-2,57	10,29	2,78	-5,35	0,96	-5,62
96	1,98	10	0,9	9,00	9,00	6,26	6,31	1,56	0,34	3,36	6,66	5,227	13,2	8,131	10,36	1,44	-4,87
72	1,86	10	0,9	9,00	9,00	6,26	5,96	2,89	0,44	4,39	8,15	12,69	15,14	36,71	23,58	2,05	-3,91
48	1,68	10	0,63	6,30	6,30	5,33	5,47	3,72	0,58	5,81	9,77	21,61	16,42	80,35	36,33	2,92	-2,55
24	1,38	10	0,35	3,50	3,50	4,61	4,62	3,76	0,60	6,01	8,3	22,57	11,45	84,75	31,15	4,4	-0,22
0		10	0	0,00	0,00												

																	jumlah	21,95	37,8	59,52	66,51	212,7	96,07
SXX	:	1,32											X	:	172								
Vb	:	0,76											b	:	-4,92								
Vm	:	0,01											a	:	11,19								
G	:	0,04											$X_{50}$	:	1,26								
T sem	:	0,18											$LT_{50}$	:	18,12								

## LAMPIRAN 2.



Gambar 1. (A) Pencarian larva *P. xylostella* pada lahan kubis, (B) rearing *P. xylostella*



Gambar 2. (A) Penimbangan daun pepaya, (B) pengovenan daun pepaya, (C) Proses evaporasi menggunakan *Rotary Evaporator*

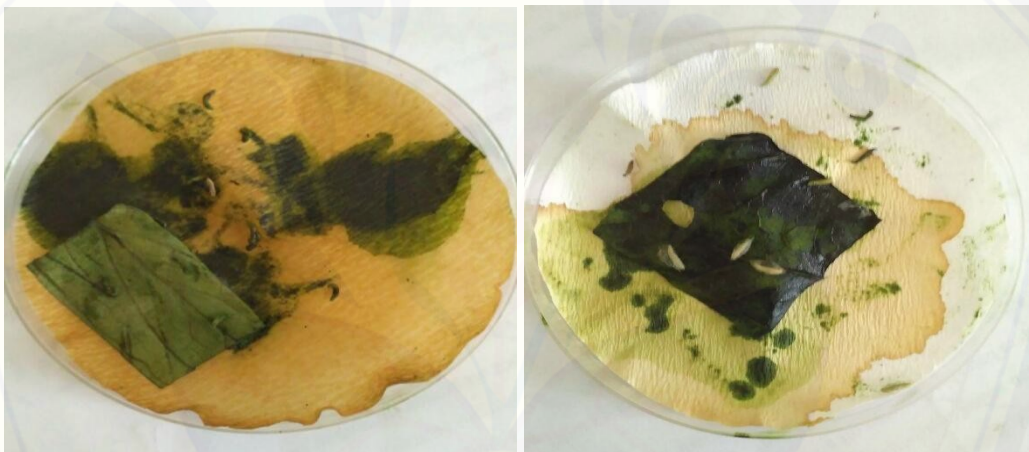


Gambar 3. (A) Proses peletakan *P. xylostella*, (B) *P. xylostella* yang telah dimasukkan ke dalam petridish





Gambar 4. (A) Perlakuan metode kontak, (B) Perlakuan metode pakan ekstrak daun pepaya



Gambar 5. (A) Mortalitas pada metode kontak, (B) Mortalitas pada metode pakan