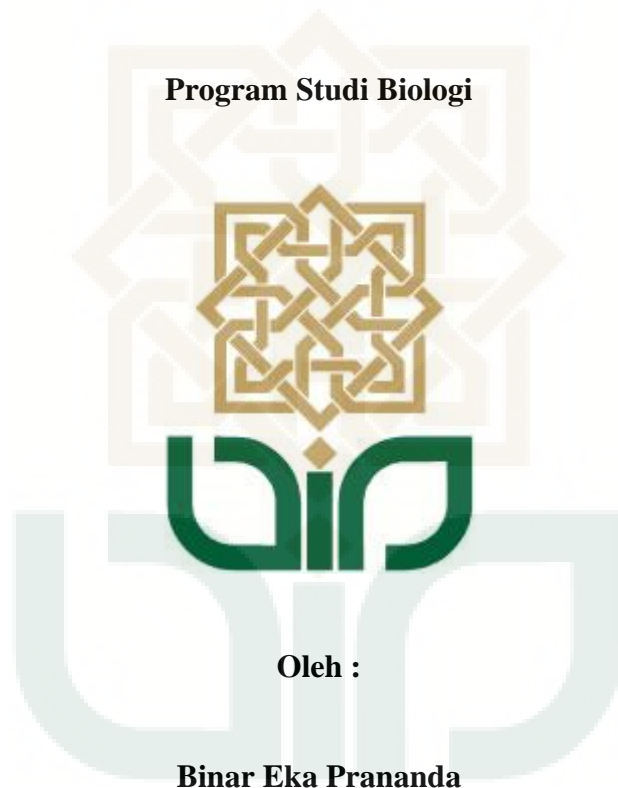


**EFEKTIVITAS BUBUK DAUN SIRSAK (*Annona muricata* Linn)
SEBAGAI PENGENDALI HAMA LALAT BUAH
(*Bactrocera carambolae* Linn)**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Biologi



Oleh :

Binar Eka Prananda

08640006

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2013



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3044/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Bubuk Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Pengendali Hama Lalat Buah (*Bactrocera carambolae* L.)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Binar Eka Prananda
NIM : 08640006
Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Agustus 2013
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Siti Aisah, M.Si
NIP.19740611 200801 2 009

Penguji I

Ardyan Pramudya K, M.Si

Penguji II

Eka Sulistiyowati, MA., MIWM
NIP. 150409405

Yogyakarta, 2 Oktober 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Binar Eka Prananda
NIM : 08640006
Prodi/Smt : Biologi/ X
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2013

Yang Menyatakan,



Binar Eka Prananda
NIM. 08640006



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Binar Eka Prananda

NIM : 08640006

Judul Skripsi : Efektivitas Bubuk Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Pengendali Hama Lalat Buah (*Bactrocera carambolae* L.)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu program studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 01 Agustus 2013

Pembimbing I

Siti Aisah, M. Si

NIP. 1974 0611 2008 1012009

Pembimbing II

Eka Sulistiyowati, MA, MIWM

NIP. 150 409 405

MOTTO

وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ ﴿٤٥﴾

“Dan mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk”. (Q.S. Al-Baqarah: 45)

اللَّهُمَّ لَا سَهْلَ إِلَّا مَا جَعَلْتَهُ سَهْلًا وَأَنْتَ تَجْعَلُ الْحَزْنَ إِذَا شِئْتَ سَهْلًا

“Ya Allah, tiada kemudahan selain yang Engkau jadikan mudah, dan Engkau dapat menjadikan kesulitan menjadi mudah jika Engkau menghendaki”.

“Percayalah dengan kemampuanmu sendiri”

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk:

✚ *Almamatanku tercinta,*

✚ *Semangat, panutan, dan inspirasiku (Ayah, Ibu, Adik-adik tercinta)*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan lancar. Skripsi ini berjudul “Efektivitas Bubuk Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Pengendali Hama Lalat Buah (*Bactrocera caramboale* L.)”.

Penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Anti Damayanti H., S.Si., MMolBio., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mendukung proses pelaksanaan penelitian dan pembuatan skripsi sehingga berjalan lancar.
2. Siti Aisah, M. Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mendukung dan membimbing dalam proses pelaksanaan penelitian dan pembuatan skripsi.
3. Eka Sulistiyowati, S.Si, MA, M. IWM., selaku Dosen Pembimbing dan Penguji II yang telah mendukung dan membimbing dalam proses penelitian dan pembuatan dan perbaikan skripsi.
4. Ardiyan Pramudya K. M.Si., selaku Dosen Penguji I yang telah membimbing dalam proses perbaikan skripsi.
5. Kedua orang tua saya yang telah mendoakan dan memberikan semangat, dukungan moril, materil, pengertian dan perhatiannya selama proses pelaksanaan penelitian dan pembuatan skripsi. Tak lupa, adik-adik saya tercinta, Tya dan Rifa yang telah memberikan do'a, semangat dan keceriaan.
6. Bapak Suputa dan Bapak Didi, yang telah membimbing dan membantu saya dalam proses perkembangbiakan dan pemeliharaan lalat buah.
7. Mbak Anif, selaku PLP yang membantu penelitian saya dari awal hingga selesai.

8. Teman-teman Biologi 2008 yang telah mendukung dan memberikan dorongan semangat, keceriaan dan pelajaran berharga selama beberapa tahun ini.
9. Sahabat-sahabatku Ana, Yasinta, Odhy, Lulu, Novi, Diki, Ruri dan Zainal. Terima kasih atas do'a dan semangatnya.
10. Keluarga besar Green Kos, Nina, Uni, Litha, Eis, Dini, Ita, Ayu, Ela, Anisa, Jauhrotul, Dewi, Icha dan Ika. Terimakasih telah menjadi keluarga yang selalu memberikan keceriaan, kenangan manis, semangat dan rasa nyaman.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan mahasiswa maupun masyarakat.

Yogyakarta, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI..... | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan Penelitian | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 5 |
| E. Hipotesis..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Pengendalian Lalat Buah | 6 |
| 1. Pencegahan Terhadap Lalat Buah | 6 |
| 2. Sanitasi Kebun | 8 |
| 3. Penggunaan Perangkap dan Atraktan..... | 8 |
| 4. Pemanfaatan Musuh Alami | 11 |
| 5. Penggunaan Tanaman Perangkap | 12 |
| 6. Penggunaan Teknik Serangga mandul | 13 |
| 7. Penggunaan Pestisida | 13 |
| B. Insektisida | 14 |
| C. Sirsak (<i>Annona muricata</i>) | 18 |
| D. Lalat Buah <i>Bactrocera carambolae</i> | 19 |
| E. Siklus Hidup Lalat Buah | 20 |
| F. Morfologi Lalat Buah | 22 |
| 1. Telur | 22 |
| 2. Larva | 23 |
| 3. Pupa..... | 23 |
| 4. Imago | 24 |
| G. Perkembangbiakan Serangga | 25 |
| a. Faktor Dalam/Intern | 25 |
| b. Faktor Luar/Ekstern | 27 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 29 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 29 |
| B. Alat dan Bahan..... | 29 |
| C. Metode Penelitian..... | 29 |

| | |
|--|-----------|
| D. Cara Kerja | 30 |
| 1. Pembuatan Bubuk Daun Sirsak..... | 30 |
| 2. Pengujian..... | 31 |
| E. Analisis Data | 34 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 35 |
| A. Efek Daya Bunuh Bubuk Daun Sirsak | 35 |
| 1. <i>Lethal Concentration</i> (LC ₅₀)..... | 35 |
| 2. Jumlah Mortalitas <i>B. carambolae</i> | 36 |
| B. Efek Sublethal | 38 |
| 1. Morfologi <i>B. carambolae</i> Sebelum dan Sesudah Perlakuan..... | 38 |
| 2. Perilaku Imago <i>B. carambolae</i> | 40 |
| 3. Fertilitas Imago <i>B. carambolae</i> | 44 |
| 4. Siklus Hidup <i>B. carambolae</i> | 48 |
| C. Faktor Lingkungan | 49 |
| BAB V PENUTUP | 53 |
| A. Kesimpulan | 53 |
| B. Saran..... | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | 54 |
| LAMPIRAN..... | 56 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|---------|--|----|
| Tabel 1 | Hasil uji LSD rata-rata mortalitas imago <i>B. carambolae</i> | 36 |
| Tabel 2 | Rata-rata fertilitas imago <i>B. carambolae</i> | 45 |
| Tabel 3 | Komposisi pakan buatan pemeliharaan larva <i>B. carambolae</i> | 47 |
| Tabel 4 | Suhu dan kelembaban ruangan selama perlakuan..... | 51 |
| Tabel 5 | Suhu dan kelembaban ruangan setelah perlakuan..... | 51 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|---|----|
| Gambar 1 | Daun <i>Annona muricata</i> | 18 |
| Gambar 2 | Siklus hidup lalat buah (<i>Bactrocera sp.</i>)..... | 21 |
| Gambar 3 | Larva <i>Bactrocera carambolae</i> | 23 |
| Gambar 4 | Pupa <i>Bactrocera carambolae</i> | 24 |
| Gambar 5 | Imago <i>Bactrocera carambolae</i> | 25 |
| Gambar 6 | Grafik nilai LC ₅₀ 48 jam bubuk daun sirsak (<i>A. muricata</i>) | 35 |
| Gambar 7 | Imago <i>B. carambolae</i> sebelum perlakuan | 39 |
| Gambar 8 | Imago <i>B. carambolae</i> sesudah perlakuan..... | 39 |
| Gambar 9 | Histogram perilaku makan imago selama perlakuan | 41 |
| Gambar 10 | Histogram perilaku makan imago setelah perlakuan | 42 |
| Gambar 11 | <i>B. carambolae</i> sedang melakukan perkawinan | 44 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|------------------------------|----|
| Lampiran 1 | Output Analisis Data | 57 |
| Lampiran 2 | Dokumentasi Penelitian | 60 |



**EFFECTIVENESS OF SOURSOP LEAVES POWDER
(*Annona muricata* L.) AS A FRUIT FLY PEST CONTROL
(*Bactrocera carambolae* L.)**

Binar Eka Prananda
08640006

Abstract

Soursop leaves (*Annona muricata* L.) is predicted have ability as natural insecticide material for controlling fruit fly pest (*Bactrocera carambolae* L.). Because it has bioactive componands acetogenin. The purpose of the research was for known about LC₅₀ (48 hours) and effectiveness of soursop leaves powder based of mortality, fertility, morphology, behaviour, lives cycle and environmental factors. The research was do with gave variation of the concentration of soursop leaves 4.99 %, 6.10 %, 7.19 %, 8.26 %, 9.30 %, 13.04 % and 0 % (control), each of which carried repeat 3 times.

The research showed that the powder of soursop leaves can killed 50 % animal test (LC₅₀) 48 hours at concentration 8.38 %. Another that, it can be decline in fertility and changed of behaviour avoid from feed and change the behaviour of the imago which slowly and slowly.

Keywords: *Bactrocera carambolae* L., LC₅₀, natural inceleticide, soursop leaves (*Annona muricata* L.)

EFEKTIVITAS BUBUK DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) SEBAGAI PENGENDALI HAMA LALAT BUAH (*Bactrocera carambolae* L.)

Binar Eka Prananda
08640006

Abstrak

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) diperkirakan memiliki kemampuan sebagai insektisida nabati untuk pengendalian hama lalat buah (*Bactrocera carambolae* L.) karena mengandung senyawa bioaktif acetogenin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui LC₅₀ (48 jam) serta mengetahui efektivitas bubuk daun sirsak berdasarkan mortalitas, fertilitas, morfologi, perilaku, siklus hidup dan faktor lingkungan. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan konsentrasi daun sirsak dengan variasi 4.99 %, 6.10 %, 7.19 %, 8.26 %, 9.30 %, 13.04 % dan 0% (kontrol) yang masing-masing dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bubuk daun sirsak mampu membunuh 50% hewan uji (LC₅₀) 48 jam pada konsentrasi 8,38%. Selain itu, terjadi penurunan fertilitas dan terjadi perubahan perilaku menjauhi pakan dan perubahan perilaku terbang imago yang semakin lamban.

Kata kunci: *Bactrocera carambolae* L., daun sirsak (*Annona muricata* L.), insektisida nabati, LC₅₀

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah-buahan merupakan hasil pertanian yang cukup menguntungkan untuk petani dan pedagang di Indonesia. Oleh karena itu, kualitas buah-buahan di Indonesia perlu diperhatikan. Salah satu kendala yang dihadapi petani dalam menjaga kualitas buah-buahan atau hasil pertaniannya adalah serangan hama lalat buah. Di dunia lebih dari seratus jenis tanaman hortikultura menjadi sasaran serangannya. Sebab pada populasi yang tinggi intensitas serangan lalat buah bisa mencapai 100% (Suputa dkk, 2006). Hama lalat buah yang paling banyak menyerang dan merusak tanaman buah-buahan di Indonesia adalah dari genus *Bactrocera* sp (Kalshoven, 1981).

Serangan hama lalat buah *Bactrocera* sp. dapat menimbulkan gejala yang berbeda-beda. Pada buah-buahan muda dapat menyebabkan bentuk buah yang tidak normal, terdapat bercak dan gugur (Chang & Kurashima, 1999 dalam Pujiastuti, 2007). Serangan pada buah-buahan tua umumnya menyebabkan timbulnya lubang bekas larva sehingga buah menjadi busuk dan basah (Stonehouse dkk, 2002 dalam Pujiastuti 2007). Dengan keadaan seperti ini, buah-buahan yang diminati di pasaran dan memiliki nilai ekonomi tinggi akhirnya kurang diminati konsumen sehingga menyebabkan rendahnya penghasilan di bidang pertanian. Salah satunya adalah tanaman mangga di pulau Jawa yang

dilaporkan Kuswadi (2001) telah diserang lalat buah sehingga mengakibatkan penurunan produksi buah mangga.

Kalshoven (1981) menyebutkan beberapa jenis lalat buah yang menyerang tanaman di Indonesia contohnya *B. cucurbitae* yang menyerang mentimun, *B. caudatus* menyerang tanaman dari kelompok *Cucurbitaceae*, *B. umbrosa* menyerang nangka dan tanaman dari kelompok *Moraceae*. Adapula *B. dorsalis* spesies kompleks seperti *B. papayae* yang menyerang pepaya dan *B. carambolae* yang dapat menyerang berbagai macam buah-buahan termasuk pepaya.

B. carambolae merupakan ancaman bagi sentra produksi buah. *B. carambolae* dapat menyerang belimbing, jambu air, kluwih, cabai, jambu biji, nangka, mangga dan tomat. Potensi untuk kolonisasi *B. carambolae* cukup besar karena tanaman belimbing merupakan tanaman yang umumnya terdapat di Indonesia. Hama lalat buah ini dapat tersebar dengan mudah pada jarak dekat dan persebarannya dapat dibantu oleh serangga. Dapat juga tersebar dengan jarak jauh oleh diseminasi larva di dalam buah masak (Siwi dkk, 2006). Menurut Kuswadi dkk (2001) *B. carambolae* pernah menimbulkan kerugian mencapai 10-30% pada perkebunan mangga, sementara permintaan akan buah mangga di dalam negeri terus meningkat sejalan dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat dan peluang ekspor yang cukup besar.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan usaha pengendalian hama lalat buah, khususnya spesies *B. carambolae* yang dapat menyerang berbagai jenis buah-buahan. Akan tetapi pengendalian lalat buah dengan menggunakan insektisida kimia sebagian besar tidak efektif. Penggunaan insektisida akan

menimbulkan residu dalam buah. Selain itu dapat membahayakan konsumen, serta menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya pemanfaatan keanekaragaman hayati untuk mengendalikan serangan hama lalat buah. Salah satunya dengan menggunakan tanaman sirsak (*Annona muricata*) sebagai insektisida alami.

Daun sirsak (*A. muricata*) memiliki kandungan senyawa acetoginin, antara lain asimisin, bulatacin dan squamosin. Senyawa acetoginin dapat berfungsi sebagai *anti feedent* apabila dalam konsentrasi tinggi. Pada keadaan ini, hama tidak lagi bergairah melahap makanan yang disukainya. Tetapi pada suhu rendah, senyawa acetoginin dapat bersifat racun bagi hama sehingga menyebabkan kematian (Septerina 2002).

Menurut penelitian yang dilakukan Shidiqi dkk (2008) dalam Jannah (2010), acetoginin merupakan senyawa polyketides dengan struktur 30-32 rantai karbon tidak bercabang yang terikat pada gugus *5-methyl-2-furanose*. Rantai *furanose* dalam gugus *hydrofuranose* pada C₂₃ memiliki aktifitas sitotoksik, dan derivat acetoginin yang berfungsi sitotoksik adalah *asimicin*, *bulatacin*, dan *squamocin*.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat dijadikan alternatif untuk mengendalikan beberapa serangga hama. Penelitian yang dilakukan Sudarmanto (2009) dalam Jannah (2010) menyebutkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat menekan gangguan hama Thrips pada tanaman cabai. Simanjuntak (2007) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ekstrak bubuk daun sirsak dapat digunakan untuk mengendahkan hama rayap tanah. Bukan saja untuk

mengendalikan hama, ekstrak daun sirsak dapat pula digunakan untuk membunuh jentik nyamuk *Anopheles aconitus* dengan tingkat kematian 100% (Rislanasyah 2000 dalam Jannah 2010).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan diatas, maka muncullah beberapa pertanyaan, yaitu:

1. Berapakah LC_{50} dari bubuk daun sirsak (*A. muricata*) sebagai pengendali *B. carambolae*?
2. Bagaimanakah efektivitas bubuk daun sirsak (*A. muricata*) terhadap pengendalian *B. carambolae* berdasarkan parameter yang diamati (mortalitas, fertilitas, morfologi, perilaku makan, siklus hidup dan faktor lingkungan)?

C. Tujuan Penelitian

1. Mempelajari LC_{50} dari bubuk daun sirsak (*A. muricata*) sebagai pengendali *B. carambolae*.
2. Mempelajari efektivitas bubuk daun sirsak (*A. muricata*) terhadap pengendalian *B. carambolae* berdasarkan parameter yang diamati (mortalitas, fertilitas, morfologi, perilaku makan, siklus hidup dan faktor lingkungan).

D. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan bagi masyarakat mengenai pemanfaatan daun sirsak (*A. muricata*) sebagai insektisida alami.
2. Menambah pengetahuan dan alternatif bagi masyarakat mengenai pengendalian hama lalat buah (*B. carambolae*).
3. Sebagai bahan referensi bagi penelitian yang akan datang.

E. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh antara konsentrasi bubuk daun sirsak (*A. muricata*) terhadap mortalitas hama lalat buah *B. carambolae* dengan diperoleh nilai LC_{50} .
2. Bubuk daun sirsak (*A. muricata*) memiliki efektivitas terhadap pengendalian hama lalat buah *B. carambolae*.
3. Adanya tingkat mortalitas yang tinggi pada hama lalat buah *B. carambolae* yang disebabkan oleh bubuk daun sirsak (*A. muricata*).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Bubuk daun sirsak (*A. muricata*) dapat menurunkan nafsu makan imago *B. carambolae* selama 48 jam dan menyebabkan mortalitas imago *B. carambolae* dengan nilai LC₅₀ sebesar 8,38 %.
2. Bubuk daun sirsak (*A. muricata*) tidak menyebabkan perubahan atau kerusakan morfologi pada imago *B. carambolae*.
3. Bubuk daun sirsak (*A. muricata*) tidak mempengaruhi *B. carambolae* untuk melakukan perkawinan dan imago tetap dapat menghasilkan telur yang fertil.
4. Selain suhu dan kelembaban, faktor lain seperti komposisi pakan dan pencahayaan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan lalat buah *B. carambolae*.

B. Saran

Penelitian penggunaan daun sirsak sebagai insektisida nabati terhadap lalat buah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan terlebih dahulu menguji beberapa kandungan bioaktif yang dilaporkan berfungsi sebagai insektisida. Daun sirsak yang akan diujikan sebaiknya dibuat dalam bentuk larutan atau ekstrak dengan konsentrasi yang lebih variatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2008. *Studi Keanekaragaman Serangga Pollinator Pada Perkebunan Apel Organik dan Anorganik*. Skripsi. Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Budiawan, S., Nurul D. H., Budhi, S., Taufan T. S., Joni H., Kemas U., Ranta H. 2011. *Laporan Hasil Uji Terap. Perlakuan Karantina dengan Iradiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Lalat Buah (Bactrocera papayae Drew & Hancock) Pada Buah Mangga Gedong (Mangifera indica L.)*. Badan Karantina Pertanian Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian Tahun Anggaran.
- Chang C.L. dan Kurashima. 1999. *Effect Of Absorbicacid-rich Bell Pepper On Development Of Bactrocera Latifrons (Diptera: Tephritidae)*. J. Econ. Entomol. 92: 1108-1112.
- Ekha, I. 1993. *Dilema Pestisida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ginting, R. 2009. *Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Di Jakarta, Depok, dan Bogor Sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Jannah R.N. 2010. *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Pengendalian Hama Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia. Revised and Traslated by Van der Loan*. Jakarta: Ichtar Baru Van Hoeve.
- Kardinan, A. 2002. *Beberapa Jenis Tanaman Penghasil Atraktan Nabati Pengendali Hama Lalat Buah*. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* 16 (1): 17-25.
- Kardinan, A. 2005. *Penggunaan Atraktan Nabati untuk Mengendalikan Hama Lalat Buah dalam Sistem Pertanian Organik*. hlm.145-155. *Prosiding Workshop Masyarakat Pertanian Organik Indonesia*.
- Kuswadi. 2001. *Panduan Lalat buah Bactrocera sp. di Lapangan*. Panduan Teknis Direktorat Perlindungan Tanaman. Jakarta.
- Muryati, A. Hasyim, dan W. J. de Kogel. 2007. *Distribusi Spesies Lalat Buah di Sumatera Barat dan Riau*. *Jurnal Hortikultura*. 17 (1): 61-68.

- Naria, E. 2005. *Insektisida Nabati Untuk Rumah Tangga*. Departemen Kesehatan Lingkungan. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pabbage dan Tenrirawe. 2007. *Pengendalian Penggerek Batang Jagung (Ostrinia Furncalis G.) dengan Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.)*. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII Komda Sulawesi Selatan.
- Pedigo, L. 1999. *Entomology And Pest Management*. Upper Saddle River: Prentice Hall
- Pujiastuti, Yulia. 2007. *Keanekaragaman Spesies Parasitoid Lalat Buah Bactrocera Spp. (Diptera: Tephritidae) Di Dataran Tinggi Sumatera Selatan: Potensi Peluang Sebagai Agens Hayati*. Kongres Ilmu Pengetahuan Wlayah Indonesia Bagian Barat. Palembang.
- Pujiastuti Y., Adam T., & Siagian, F. 2004. *Tingkat Serangan Dan Jenis Lalat Buah Yang Menyerang Pada Tanaman Belimbing Di Kecamatan Ideralaya, Kabupaten Ogan Ilir*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Putra, N.S. 2006. *Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Schowalter, T.D. 1996. *Insect Ecology an Ecosystem Approach*. Academic Press. New York.
- Septerina, N. 2002. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak sebagai Insektisida Rasional Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika Varietas Bell Boy*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Simanjuntak, F. Maimunah, Z. Noer, H. Zahara. 2007. *Pemanfaatan Daun Sirsak Dan Berbagai Jenis Umpan Untuk Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium*. Balai Besar Tumbuhan Belawan 20414.
- Siwi S.S. 2005. *Eko-biologi Hama Lalat Buah*. Bogor: BB-Biogen.
- Siwi S.S., Hidayat P., Suputa. 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae)*. Bogor: BB-Biogen.
- Sodiq, M. 1992. *Musuh Alami Lalat Buah di Indonesia*. Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Sonyaratri, Dessy. 2006. *Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) dan Ekstrak Daun Mindi (Melia azedarach L.) Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang Sitophilus zeamais Motsch. Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Stonehouse, J., Q. Zia, A. Poswal & J. Mumford,. 2002b. "Single-Killing Point" *Laboratory Assesment Of Bait Control Of Fruit Flies (Diptera: Tehtritidae) In Pakistan. Crop Protection* 21: 647-659.
- Sukarmin. 2011. *Teknik Identifikasi Lalat Buah Di Kebun Percobaan Aripan dan Sumani Solok, Sumatera Barat*. Teknisi Likayasa Penyelia pada Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Buletin Teknik Pertanian 16 (1): 24-27.
- Suputa, Cahyaniati, Kustaryati A., U.H. Issusilaningtyas, M. Railan, Mardiasih W.P. 2006. *Pedoman Pengelolaan Hama lalat Buah*. Direktorat Perlindungan Tanama Hortikultura Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta.
- Tohir, A. M. 2010. *Teknik Ekstraksi dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati Untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (Spodoptera litura Fabr.) di Laboratorium*. Buletin Teknik Pertanian Vol. 15, No. 1, 2010: 37-40.
- Yuniarti, T. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Penerbit Med Press (Anggota IKAPI).

Lampiran 1. Output Analisis Data

Oneway

Descriptives

RATA-RATA MORTALITAS

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
|--------------|----|-------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| | | | | | 0 gr/gr | 3 | | |
| 0.0525 gr/gr | 3 | 1.67 | .577 | .333 | .23 | 3.10 | 1 | 2 |
| 0.065 gr/gr | 3 | 2.33 | .577 | .333 | .90 | 3.77 | 2 | 3 |
| 0.0775 gr/gr | 3 | 4.67 | .577 | .333 | 3.23 | 6.10 | 4 | 5 |
| 0.09 gr/gr | 3 | 9.67 | .577 | .333 | 8.23 | 11.10 | 9 | 10 |
| 0.1025 gr/gr | 3 | 11.00 | 1.000 | .577 | 8.52 | 13.48 | 10 | 12 |
| 0.15 gr/gr | 3 | 19.67 | .577 | .333 | 18.23 | 21.10 | 19 | 20 |
| Total | 21 | 7.00 | 6.595 | 1.439 | 4.00 | 10.00 | 0 | 20 |

Test of Homogeneity of Variances

RATA-RATA MORTALITAS

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.619 | 6 | 14 | .214 |

ANOVA

RATA-RATA MORTALITAS

| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|-----------------|----------------|----|-------------|----------|------|
| Between Groups | (Combined) | 864.667 | 6 | 144.111 | 378.292 | .000 |
| | Linear Contrast | 774.107 | 1 | 774.107 | 2032.031 | .000 |
| | Term Deviation | 90.560 | 5 | 18.112 | 47.544 | .000 |
| Within Groups | | 5.333 | 14 | .381 | | |
| Total | | 870.000 | 20 | | | |

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

RATA-RATA MORTALITAS

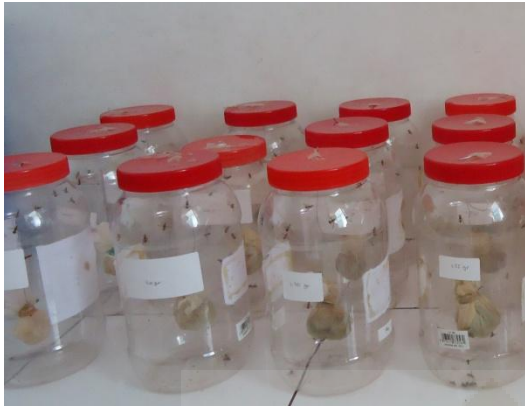
LSD

| (I) KONSENTRA SI | (J) KONSENTRA SI | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|------------------------|------------------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 0 gr/gr | 0.0525 gr/gr | -1.667* | .504 | .005 | -2.75 | -.59 |
| | 0.065 gr/gr | -2.333* | .504 | .000 | -3.41 | -1.25 |
| | 0.0775 gr/gr | -4.667* | .504 | .000 | -5.75 | -3.59 |
| | 0.09 gr/gr | -9.667* | .504 | .000 | -10.75 | -8.59 |
| | 0.1025 gr/gr | -11.000* | .504 | .000 | -12.08 | -9.92 |
| | 0.15 gr/gr | -19.667* | .504 | .000 | -20.75 | -18.59 |
| 0.0525 gr/gr | 0 gr/gr | 1.667* | .504 | .005 | .59 | 2.75 |
| | 0.065 gr/gr | -.667 | .504 | .207 | -1.75 | .41 |
| | 0.0775 gr/gr | -3.000* | .504 | .000 | -4.08 | -1.92 |
| | 0.09 gr/gr | -8.000* | .504 | .000 | -9.08 | -6.92 |
| | 0.1025 gr/gr | -9.333* | .504 | .000 | -10.41 | -8.25 |
| | 0.15 gr/gr | -18.000* | .504 | .000 | -19.08 | -16.92 |
| 0.065 gr/gr | 0 gr/gr | 2.333* | .504 | .000 | 1.25 | 3.41 |
| | 0.0525 gr/gr | .667 | .504 | .207 | -.41 | 1.75 |
| | 0.0775 gr/gr | -2.333* | .504 | .000 | -3.41 | -1.25 |
| | 0.09 gr/gr | -7.333* | .504 | .000 | -8.41 | -6.25 |
| | 0.1025 gr/gr | -8.667* | .504 | .000 | -9.75 | -7.59 |
| | 0.15 gr/gr | -17.333* | .504 | .000 | -18.41 | -16.25 |
| 0.0775 gr/gr | 0 gr/gr | 4.667* | .504 | .000 | 3.59 | 5.75 |
| | 0.0525 gr/gr | 3.000* | .504 | .000 | 1.92 | 4.08 |
| | 0.065 gr/gr | 2.333* | .504 | .000 | 1.25 | 3.41 |
| | 0.09 gr/gr | -5.000* | .504 | .000 | -6.08 | -3.92 |
| | 0.1025 gr/gr | -6.333* | .504 | .000 | -7.41 | -5.25 |
| | 0.15 gr/gr | -15.000* | .504 | .000 | -16.08 | -13.92 |

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|------|------|--------|-------|
| 0.09 gr/gr | 0 gr/gr | 9.667* | .504 | .000 | 8.59 | 10.75 |
| | 0.0525 gr/gr | 8.000* | .504 | .000 | 6.92 | 9.08 |
| | 0.065 gr/gr | 7.333* | .504 | .000 | 6.25 | 8.41 |
| | 0.0775 gr/gr | 5.000* | .504 | .000 | 3.92 | 6.08 |
| | 0.1025 gr/gr | -1.333 | .504 | .019 | -2.41 | -.25 |
| | 0.15 gr/gr | -10.000* | .504 | .000 | -11.08 | -8.92 |
| 0.1025 gr/gr | 0 gr/gr | 11.000* | .504 | .000 | 9.92 | 12.08 |
| | 0.0525 gr/gr | 9.333* | .504 | .000 | 8.25 | 10.41 |
| | 0.065 gr/gr | 8.667* | .504 | .000 | 7.59 | 9.75 |
| | 0.0775 gr/gr | 6.333* | .504 | .000 | 5.25 | 7.41 |
| | 0.09 gr/gr | 1.333 | .504 | .019 | .25 | 2.41 |
| | 0.15 gr/gr | -8.667* | .504 | .000 | -9.75 | -7.59 |
| 0.15 gr/gr | 0 gr/gr | 19.667* | .504 | .000 | 18.59 | 20.75 |
| | 0.0525 gr/gr | 18.000* | .504 | .000 | 16.92 | 19.08 |
| | 0.065 gr/gr | 17.333* | .504 | .000 | 16.25 | 18.41 |
| | 0.0775 gr/gr | 15.000* | .504 | .000 | 13.92 | 16.08 |
| | 0.09 gr/gr | 10.000* | .504 | .000 | 8.92 | 11.08 |
| | 0.1025 gr/gr | 8.667* | .504 | .000 | 7.59 | 9.75 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Toples sebagai media uji pada saat penelitian berlangsung



Gambar 2. *B. carambolae* sedang memakan umpan pada saat penelitian



Gambar 3. Pupa *B. carambolae* yang dihasilkan setelah penelitian berlangsung



Gambar 4. Bubuk daun sirsak



Gambar 5. Mikroskop untuk mengamati morfologi imago