

**UJI POTENSI DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) SEBAGAI
INSEKTISIDA BOTANI TERHADAP HAMA (*Plutella xylostella* L.)
DI LABORATORIUM**

(Skripsi)

**Oleh
NURHUDIMAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

UJI POTENSI DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) SEBAGAI INSEKTISIDA BOTANI TERHADAP HAMA (*Plutella xylostella* L.) DI LABORATORIUM

Oleh

Nurhudiman

Kubis merupakan tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Untuk menghasilkan produksi yang maksimal pada budidaya tanaman kubis perlu memperhatikan persiapan penanaman sampai pengelolaan pasca panen. Namun untuk menghasilkan produksi maksimal ada kendala yang dihadapi seperti serangan hama ulat kubis (*Plutella xylostella*). Pengendalian utama *P. xylostella* pada tanaman kubis yakni dengan menggunakan bahan kimia dan ternyata tidak bertahan lama karena menimbulkan berbagai macam masalah. Untuk mengurangi dampak penggunaan bahan kimia, maka diperlukan alternatif pengendalian. Salah satu teknik pengendalian yang ramah lingkungan adalah penggunaan insektisida botani yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan misalnya babadotan (*Ageratum conyzoides*).

Nurhudiman

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh ekstrak daun babadotan terhadap mortalitas *Plutella xylostella* pada tanaman kubis di laboratorium, (2) Mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun babadotan dalam membunuh *Plutella xylostella*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2016 – Februari 2017 bertempat di Laboratorium Bioteknologi dan Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan. Pada percobaan ini berupa perlakuan konsentrasi daun babadotan terdiri atas 6 konsentrasi: C₀(0%), C₁(1%), C₂(2%), C₃(3%), C₄(4%) dan C₅(5%). Setiap satuan percobaan menggunakan 10 ekor *Plutella xylostella* instar muda. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan Uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi dilakukan uji sidik ragam dan analisis probit. Untuk menentukan nilai toksisitas dan mengetahui pengaruh perlakuan semua data analisis menggunakan perangkat program SAS (9.1.3 SP4).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua konsentrasi ekstrak daun babadotan (1-5%) mampu menyebabkan kematian pada larva *Plutella xylostella*. Konsentrasi mematikan untuk nilai kematian 50% (LC50) adalah 2,0254%. Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% dari *P. xylostella* adalah: 33,31 jam, 20,68 jam, 21,09 jam, 12,65 jam, 10,86 jam dengan konsentrasi masing-masing: 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Secara umum, mortalitas *P. xylostella* terus meningkat sejalan dengan jumlah konsentrasi ekstrak daun babadotan dan lamannya waktu pengamatan.

Kata kunci: ekstrak daun babadotan, mortalitas, *Plutella xylostella*

**UJI POTENSI DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) SEBAGAI
INSEKTISIDA BOTANI TERHADAP HAMA (*Plutella xylostella* L.)
DI LABORATORIUM**

**Oleh
NURHUDIMAN**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **UJI POTENSI DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) SEBAGAI INSEKTISIDA BOTANI TERHADAP HAMA (*Plutella xylostella* L.) DI LABORATORIUM**

Nama Mahasiswa : **Nurhudiman**

No. Pokok Mahasiswa : 1114121146

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Rosma Hasibuan, M.Sc.
NIP 19580828 198301 2 003



Ir. Agus M. Hariri, M.P.
NIP 19610818 198603 1 001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusraini, M.Si.
NIP 19630508 198811 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Rosma Hasibuan, M.Sc.**

Rosma

Sekretaris : **Ir. Agus M. Hariri, M.P.**

Agus M. Hariri

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.**

Purnomo

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIR 19611020 198603 1 002

Irwan Sukri Banuwa

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **27 Oktober 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul, **“Uji Potensi Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Sebagai Insektisida Botani terhadap Hama (*Plutella xylostella* L.) di Laboratorium”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Desember 2017
Penulis,



Nurhudiman
NPM 1114121146

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gading Rejo, 28 Februari 1993 sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Suradi dan Ibu Rusinah. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 1997 di Taman Kanak-kanak Dharma Wanita Bumi Dipasena Jaya. Tahun 1998 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Bumi Dipasena Jaya hingga kelas 2 caturwulan pertama, kemudian pindah sekolah di Sekolah Dasar Hargo Rejo sampai dengan kelas 3 caturwulan ketiga, kemudian kembali lagi di Sekolah Dasar Negeri 1 Bumi Dipasena Jaya hingga selesai. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Lambu Kibang pada tahun 2005. Pada tahun 2008, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Menggala pada jurusan Agorbisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura. Pada tahun 2011 penulis diberikan kesempatan untuk melanjutkan studi di Universitas Lampung pada Fakultas Pertanian jurusan Agroteknologi dengan konsentrasi Proteksi Tanaman.

Pada tahun 2015, penulis melaksanakan kegiatan Praktek Umum di Amazing Farm, Lembang, Bandung, Jawa Barat dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukarame Kecamatan Meraksa Aji, Tulang Bawang. Penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Pestisida Pertanian pada tahun 2016 – 2017, Bahasa Indonesia, Statistika dan Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2017. Penulis juga aktif di Organisasi internal maupun eksternal

kampus yaitu sebagai Anggota Departemen Informasi dan Komunikasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Pertanian tahun 2012-2013, Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa Pramuka (UKM Pramuka) Universitas Lampung pada tahun 2013 -2014, Ketua Umum Keluarga Mahasiswa Nahdlatul Ulama (KMNU) Universitas Lampung tahun 2013 -2014 dan Ketua Rayon Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII) Fakultas Pertanian tahun 2013-2014.

**Dengan ucapan syukur dan terimakasih,
Kupersembahkan sebuah karya ilmiah ini
sebagai salah satu bakti dan kasih sayang
kepada orang kucintai dan kusayangi baik di dunia dan di akhirat
yang telah menumbuhkan kehidupanku ini menjadi lebih bermakna**

Bapak dan Ibu

“Dan boleh jadi kamu membenci sesuatu tetapi ia baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu tetapi ia buruk bagimu, dan Allah mengetahui dan kamu tidak mengetahui”
(Q.S. Al-Baqarah:216)

“Hiduplah tanpa alasan, kerjakanlah tanpa nanti dan berjuanglah sampai mati.”
(Motivasi RI-PS)

“Kalau engkau tidak dapat menjadi batang nyiur yang tegar jadilah segumpal rumput tetapi mampu memperindah taman.”
(Sandi Racana Putera Saburai)

“Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan, jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan, tapi lihatlah sekitarmu dengan penuh kesadaran”
(James Thurber)

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis sanjung agungkan kepada Baginda Raullullah Muhammad SAW. Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Rosma Hasibuan, M.Sc. selaku pembimbing pertama atas segala bimbingan, motivasi, saran dan arahan kepada penulis sehingga dapat tertuangkannya ilmu pengetahuan yang ada di dalam skripsi ini.
2. Bapak Ir. Agus Muhammad Hariri, M.P. selaku pembimbing kedua atas segala bimbingan, saran dan arahan kepada penulis sehingga tersusunlah kata demi kata sampai akhirnya menjadi tulisan di dalam skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S. selaku penguji atas segala ketelitian, saran dan nasehat kepada penulis sehingga dapat mencapai puncak dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik atas segala bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan studi di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku ketua Jurusan Agroteknologi

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Keluarga Besar Agroteknologi dan Proteksi Tanaman atas bantuan dan kebersamaanya.
8. Keluarga besar UKM Pramuka Unila dan KMNU Unila yang telah menjadikan tempat pendidikan, pembinaan, pendewasaan dan motivasi selama ini.
9. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bantuan dan dukungan selama penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.

Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2017

Penulis

Nurhudiman

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tanaman Kubis (<i>Brassica oleracea</i>).....	7
2.2 Hama Ulat Kubis.....	8
2.2.1 Taksonomi.....	8
2.2.2 Morfologi dan Metamorfosis <i>Plutella xylostella</i> L.....	9
2.2.3 Gejala Kerusakan Tanaman.....	10
2.3 Insektisida Botani.....	11
2.4 Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	13
2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	13
2.4.2 Kandungan Kimia.....	14
III. BAHAN DAN METODE.....	17
3.1 Tempat dan Waktu.....	17
3.2 Bahan dan Alat.....	17

3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Persiapan Penelitian	18
3.4.1 Pengumpulan Larva (<i>Plutella xylostella</i>)	18
3.4.2 Perbanyakkan Serangga Uji.....	18
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.5.1 Pembuatan Ekstrak Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	19
3.5.2 Aplikasi Ekstrak Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	20
3.6 Pengamatan	20
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 21
4.1 Hasil Penelitian	21
4.1.1 Mortalitas <i>Plutella xylostella</i>	21
4.1.2 Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan terhadap <i>Plutella xylostella</i>	23
4.1.3 Jumlah <i>Plutella xylostella</i> yang cacat.....	24
4.2 Pembahasan.....	26
4.2.1 Mortalitas <i>Plutella xylostella</i>	26
4.2.2 Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan terhadap <i>Plutella xylostella</i>	26
4.2.3 Jumlah <i>Plutella xylostella</i> yang cacat.....	28
 V. SIMPULAN DAN SARAN.....	 32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
 DAFTAR PUSTAKA	 33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak daun babadotan (<i>A. conyzoides</i>) terhadap mortalitas <i>Plutella xylostella</i>	21
2. Hasil analisis probit Lethal Concentration (LC) 24 jam ekstrak daun babadotan terhadap <i>Plutella xylostella</i>	23
3. Hasil analisis probit Lethal Time (LT) 50% dalam waktu 72 Jam	24
4. Persentase jumlah <i>P. xylostella</i> yang membentuk pupa normal dan Cacat.....	24
5. Persentase <i>Plutella xylostella</i> yang membentuk imago normal dan Cacat.....	25
6. Persentase kematian <i>Plutella xylostella</i> setelah aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) pada ulangan 1	37
7. Persentase kecacatan <i>Plutella xylostella</i> setelah aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) pada ulangan 1	38
8. Persentase pengaruh aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) terhadap <i>Plutella xylostella</i> pada ulangan 1	39
9. Persentase kematian <i>Plutella xylostella</i> setelah aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) pada ulangan 2.....	40
10. Persentase kecacatan <i>Plutella xylostella</i> setelah aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) pada ulangan 2	41
11. Persentase pengaruh aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) terhadap <i>Plutella xylostella</i> pada ulangan 2.....	42
12. Persentase kematian <i>Plutella xylostella</i> setelah aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) pada ulangan 3	43
13. Persentase kecacatan <i>Plutella xylostella</i> setelah aplikasi ekstrak babadotan	

(<i>Ageratum conyzoides</i>) pada ulangan 3	44
14. Persentase pengaruh aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) terhadap <i>Plutella xylostella</i> pada ulangan 3	45
15. Persentase pengaruh aplikasi ekstrak babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) terhadap <i>Plutella xylostella</i>	46
16. Hasil anailsis probit Lethal Concentration (LC) 50% ekstrak daun babadotan	47
17. Hasil anailsis probit Lethal Time (LT) 50% ekstrak daun babadotan terhadap <i>Plutella xylostella</i>	47
18. Hasil anailsis probit Lethal Concentration (LC) ekstrak daun babadotan terhadap <i>Plutella xylostella</i>	48
19. Hasil anailsis probit Lethal Time (LT) ekstrak daun babadotan terhadap <i>Plutella xylostella</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Rotary evaporator</i>	19
2. Persentase mortalitas <i>P. xylostella</i> yang diaplikasi ekstrak daun babadotan (<i>A. conyzoides</i>) selama percobaan 168 jam	22
3. Nilai Lethal Concentrat (LC) 50 Pada Beberapa Jam Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Babadotan (<i>A. conyzoides</i>) terhadap <i>P. xylostella</i>	27
4. Nilai Lethal Time (LT) 50 pada Konsentrasi Ekstrak Daun Babadotan (<i>A. conyzoides</i>) terhadap <i>P. xylostella</i>	27
5. Larva <i>P. xylostella</i> Keterangan (A): Larva sehat (B) : Larva cacat/mati	29
6. Pupa <i>P. xylostella</i> Keterangan (A): Pupa sehat, (B) : Pupa cacat/mati	31
7. Imago <i>P. xylostella</i> Keterangan (A): Imago normal, (B) : Imago cacat	31

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kubis merupakan tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Selain rasanya enak tanaman kubis mengandung vitamin B dan C serta banyak mengandung mineral sehingga baik untuk kesehatan (Sunardi, 2001).

Tanaman kubis banyak dibudidayakan di Provinsi Lampung antara lain di daerah Gisting Kabupaten Tanggamus. Di Indonesia beberapa daerah yang menjadi sentra tanaman kubis adalah Pengalengan, Lembang, Wonosobo, Tawangmangu, dan Malang.

Untuk menghasilkan produksi yang maksimal pada budidaya tanaman kubis perlu memperhatikan persiapan penanaman sampai pengelolaan pasca panen. Tanaman kubis yang dibudidayakan dengan baik mampu menghasilkan 30-40 ton/ha.

Namun untuk menghasilkan produksi maksimal ada kendala yang dihadapi seperti serangan hama ulat kubis (*Plutella xylostella*). Di Malaysia apabila tidak menggunakan insektisida, hama dapat menyebabkan kehilangan hasil 87,5%, sedangkan di Indonesia kehilangan hasil bisa mencapai 100% (Cahyono, 1995).

Pengendalian utama *P. xylostella* pada tanaman kubis yakni dengan menggunakan bahan kimia ternyata tidak bertahan lama. Akibat penggunaan insektisida

berlebihan muncul masalah baru seperti keracunan pada manusia, pencemaran lingkungan, resistensi, resurgensi, dan terbunuhnya organisme bukan sasaran (Untung, 1993) dalam (Andi, 2007). Pada sisi ekonomi juga mengalami kerugian seperti di daerah Bandung 30% dari total biaya produksi adalah penggunaan insektisida (Woodfort dkk., 1981) dalam (Sastrosiswojo dkk., 2005).

Pengendalian hama dengan menggunakan berbagai bahan alam mulai dilakukan salah satunya dengan penggunaan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai insektisida botani (Tenrirawe, 2011). Tumbuhan *A. conyzoides* memiliki nama umum babadotan, bandotan, jukut bau atau wedusan (*goatweed*). Babadotan (*A. conyzoides*) memiliki kandungan bahan aktif terutama di bagian daun adalah *alkaloid, saponin, flavanoid, polifenol, sulfur dan tannin*. Bagian daun mempunyai sifat bioaktivitas sebagai insektisida, antinematoda, antibakteri dan alelopati (Grainge dan Ahmed, 1988).

Bahan aktif pada insektisida botani tersebut mampu menyebabkan gangguan aktivitas makan dengan mengurangi nafsu makan, memblokir kemampuan makan serangga sehingga hama menolak makan (Astriani, 2010). Bahan aktif babadotan juga mampu mengganggu peletakan telur, merusak perkembangan telur, serta mampu menghambat reproduksi serangga betina. Kandungan bahan aktifnya terutama *saponin* mampu memberikan daya repelensi lebih besar dan mampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa (Samsudin, 2008 ; Grainge & Ahmed, 1988).

Untuk mengurangi dampak penggunaan insektisida sintetik, maka diperlukan alternatif pengendalian. Salah satu teknik pengendalian yang ramah lingkungan adalah penggunaan insektisida botani yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan misalnya babadotan (*A. conyzoides*). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa babadotan memiliki pengaruh terhadap perkembangan dan mortalitas mahluk hidup. Pada ulat grayak (*Spodoptera litura* F) telah menunjukkan respon yaitu kecacatan pembentukan pupa dan imago pada konsentrasi ekstrak daun babadotan 5% (Christiyanto, 2013). Oleh karena itu informasi tentang tingkat toksisitas ekstrak babadotan terhadap *P. xylostella* sangat dibutuhkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun babadotan terhadap mortalitas *Plutella xylostella* pada tanaman kubis di laboratorium.
2. Mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun babadotan dalam membunuh *Plutella xylostella*.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kubis merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman kubis di Provinsi Lampung banyak dijumpai di daerah Gisting Kabupaten Tanggamus. Tanaman kubis bagi petani memiliki peranan penting dalam peningkatan ekonomi dan kesehatan karena mengandung vitamin A dan C. Oleh karena itu upaya maksimal untuk meningkatkan kubis perlu dilakukan (Salaki, 2011).

Untuk menghasilkan produksi maksimal pada budidaya tanaman kubis perlu memperhatikan persiapan penanaman sampai pengelolaan pasca panen. Tanaman kubis yang baik dalam budidaya mampu menghasilkan 30-40 ton/ha. Namun, untuk menghasilkan produksi maksimal tidak mudah dikarenakan ada kendala yang dihadapi seperti serangan hama ulat kubis (*P. xylostella*). Di Malaysia apabila tidak menggunakan insektisida dapat menghilangkan hasil panen 87,5% dan di Indonesia dapat menghilangkan hasil panen hingga 100% (Rukmana, 1994).

Hama ulat kubis (*P. xylostella*) merupakan hama utama pada tanaman kubis (Williams dkk., 1996). Hama ini sangat merusak tanaman *Brassicaceae* seperti sawi, kubis dan caisin. Hama *P. xylostella* menyerang tanaman kubis mulai dari pertumbuhan Krop sampai panen. Larva *P. xylostella* memakan bagian bawah permukaan daun dan meninggalkan lapisan epidermis bagian atas. Akhirnya ketika jaringan daun membesar lapisan epidermis atas pecah dan terlihat

berlubang. Apabila populasi larva (*P. xylostella*) semakin meningkat daun tinggal tulangnya saja dan terjadi kerusakan berat (Sastrosiswojo dkk., 2005).

Cara pengendalian hama ulat kubis (*P. xylostella*) dapat dilakukan dengan menggunakan varietas tahan, pergiliran tanam, penanaman serempak dan penggunaan insektisida (Sukroini, 2006). Di Indonesia saat ini pengendalian hama utama yaitu dengan insektisida kimia sintetis. Penggunaan insektisida ternyata menimbulkan berbagai masalah baru seperti keracunan pada manusia, pencemaran lingkungan, resistensi, resurgensi, dan terbunuhnya organisme bukan sasaran (Untung, 1993) dalam (Andi, 2007). Penggunaan insektisida juga berdampak buruk terhadap ekonomi, misalnya di daerah Bandung 30% dari total biaya produksi adalah penggunaan insektisida (Woodfort dkk., 1981) dalam (Sastrosiswojo dkk., 2005). Adanya dampak tersebut perlu pengganti insektisida yang ramah lingkungan dan mampu menekan biaya produksi.

Pengganti insektisida tersebut yang baik yaitu dengan memanfaatkan berbagai bahan alam seperti babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). Tumbuhan *Ageratum conyzoides* memiliki nama umum babadotan, bandotan, jukut bau atau wedusan (*goatweed*). Babadotan memiliki kandungan bahan aktif terutama di bagian daun adalah *alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, sulfur dan tannin*. Bagian daun mempunyai sifat bioaktivitas sebagai insektisida, antinematoda, antibakteri dan alelopati (Grainge dan Ahmed, 1988).

Bahan aktif yang terkandung pada insektisida botani tersebut mampu menyebabkan gangguan aktivitas makan dengan mengurangi nafsu makan, memblokir kemampuan makan serangga sehingga hama menolak makan (Astriani, 2010). Bahan aktif babadotan juga mampu mengganggu peletakan telur, merusak perkembangan telur, serta mampu menghambat reproduksi serangga betina. Kandungan bahan aktifnya terutama *saponin* mampu memberikan daya repelensi lebih besar dan mampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa (Grainge & Ahmed, 1988). Insektisida botani babadotan yang digunakan didalam penelitian menunjukkan lebih baik dalam menekan perkembangan populasi hama *Plutella xylostella* dan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi tingkat daya bunuhnya (Darmayanti, 2006).

Penggunaan babadotan untuk pengendalian hama ulat kubis (*P. xylostella*) diharapkan mampu memenuhi kriteria dalam strategi pengendalian hama yang ramah lingkungan. Disisi lain penggunaan insektisida botani diharapkan mampu mendukung porgram pemerintah untuk pertanian berkelanjutan dengan dikeluakanya PP No. 6 tahun 1995 (Martono dkk., 2004).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) maka tingkat mortalitas larva *Plutella xylostella* semakin tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*)

Tanaman kubis (*Brassica oleracea*) merupakan tanaman bunga yang diduga berasal dari Eropa. Kubis pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania. Di Mediterania selatan beberapa species kubis telah tumbuh lebih dari 2000 tahun. Keberadaan masuknya kubis bunga di Indonesia tidak terdapat keterangan pasti, diduga terjadi pada abad XIX, yang varietasnya berasal dari India (Rukmana, 1994). Tanaman kubis bunga termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim atau umur pendek karena dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati. Pemanenan kubis bunga dapat dilakukan pada umur 60 – 70 hari setelah tanam, tergantung pada jenis dan varietasnya (Cahyono, 2001).

Tanaman kubis (*Brassica oleracea*) berasal dari keluarga kubis-kubisan (Cruciferae) bagiannya dapat dikonsumsi. Tanaman ini memiliki masa bunga atau disebut dengan “Curd”. Massa bunga tanaman kubis umumnya berwarna putih bersih atau putih kekuning – kuning (Cahyono, 2001). Tanaman kubis memiliki bagian - bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

Tanaman kubis termasuk sayuran segar yang banyak diekspor oleh Indonesia. Negara yang menanti pasokan kubis bunga antara lain Malaysia, Singapura, Taiwan dan Jepang. Di Indonesia sendiri permintaan kubis semakin meningkat, terutama di daerah - daerah pariwisata seperti Jakarta, Cipanas (puncak), Bandung, Malang, Denpasar, dll.

Tanaman kubis (*Brassica oleracea*) adalah tanaman yang baik dikonsumsi oleh tubuh karena akan kandungan gizi di dalamnya. Komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam setiap 100 g berat basah tanaman kubis yaitu protein 2,4 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 4,9 g, Ca 22,0 mg, P 72,0 g, Zn 1,1 g, vitamin A 90,0 mg, Vitamin B1 0.1 mg, Vitamin C 69,0 mg dan air 91,7 g. Sayuran kubis juga dapat membantu pencernaan, menetralkan zat-zat asam, dan memperlancar buang air besar (Pracaya, 2003). Vitamin yang terkandung dalam kubis tersebut berperan sebagai zat pengatur dan pelindung yang sangat penting dalam tubuh serta menjaga kesehatan badan (Sunarjono, 2004).

2.2 Hama Ulat Kubis (*Plutella xylostella*)

2.2.1 Taksonomi

Hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) dulunya memiliki nama *Plutella maculipennis*. Hama ini sering disebut hama ulat kubis karena selalu berada pada tanaman kubis. Hama ulat kubis juga disebut hama putih karena meninggalkan warna putih pada daun yang terserang. Ngengat *P. xylostella* sering dikenal dengan nama *diamond back moth* (ngengat punggung berlian) karena ada tiga bintik kuning bentuk berlian yang tampak pada bagian dorsal sayap depan dalam

posisi istirahat. Serangga *P. xylostella* memiliki nama di dalam kedudukan taksonomi sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Plutellidae
Genus	: <i>Plutella</i>
Spesies	: <i>Plutella xylostella</i> Linnaeus

2.2.2 Morfologi dan Metamorfosis *Plutella xylostella* L.

Hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) merupakan serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*). Metamorfosis *P. xylostella* terdiri atas empat stadia yaitu telur, ulat (larva), kepompong (pupa) dan kupu-kupu (imago).

a. Telur

Telur memiliki bentuk pipih, oval dan berwarna kuning cerah. Telur memiliki diameter 0,25 mm dan panjang 0,5 mm. Telur biasanya diletakkan oleh ngengat secara tunggal dan kelompok kecil (3-4 butir) atau dalam gugusan (10-20 butir). Telur umumnya menetas setelah 3-5 hari (Sudarmo, 1991).

b. Ulat (larva)

Larva *P. xylostella* terdiri atas empat instar. Larva instar I memiliki panjang kurang dari 2 mm dan memiliki kepala berwarna hitam. Larva instar II memiliki kepala berwarna hitam. Larva instar III dan IV memiliki tubuh berwarna hijau sampai kecoklatan. Larva *P. xylostella* mempunyai ciri yang mudah dibedakan yaitu tidak adanya garis yang membujur pada tubuhnya (Sudarmo, 1991).

c. Pupa

Pupa terbentuk dari benang sutera yang berwarna abu-abu putih pada bagian bawah daun. Pembuatan kokon dimulai dari dasar, sisi depan dan sisi tutupnya. Pada bagian ujungnya dibuka untuk pernapasan. Pupa terletak pada bagian batang atau daun seperti jalinan benang sehingga seperti kumparan benang. Pupa awalnya berwarna hijau dan akhirnya berwarna kuning pucat dengan warna kecoklatan pada bagian punggungnya. Masa pupa umumnya 4-6 hari (Pracaya, 2001).

d. Imago

Imago *Plutella xylostella* berupa ngengat berwarna coklat kelabu. Ngengatnya biasa disebut *diamondback moth* (ngengat punggung berlian) karena ada tiga bintik kuning seperti intan pada bagian sayap belakangnya. Sayap *P. xylostella* terdapat bulu-bulu atau rambut-rambut agak panjang dimana waktu istirahat menutupi tubuhnya (Sudarmo, 1991). Ngengat istirahat pada siang hari dan aktif pada malam hari. Ngengat mampu pindah dari satu tanaman ke tanaman lain atau daerah satu kedaerah lain melalui bantuan angin atau telur yang masih berada pada tanaman kubis (Rukmana, 1994).

2.2.3 Gejala Kerusakan Tanaman

Plutella xylostella menimbulkan kerusakan pada tanaman ketika masa larva. Pada masa telur, pupa dan imago *P. xylostella* berada pada tanaman inang. Larva *P. xylostella* merusak dengan memakan bagian bawah permukaan daun dan meninggalkan lapisan epidermis bagian atas. Akibatnya jaringan daun membesar, lapisan epidermis atas pecah dan terlihat berlubang. Apabila populasi larva *P.*

xylostella semakin meningkat daun tinggal tulangnya saja dan terjadi kerusakan berat (Sastrosiswojo, 2005).

2.3 Insektisida Botani

Pengendalian utama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis yakni dengan menggunakan bahan kimia ternyata tidak bertahan lama. Akibat penggunaan insektisida berlebihan muncul masalah baru seperti keracunan pada manusia, pencemaran lingkungan, resistensi, resurgensi, dan terbunuhnya organisme bukan sasaran (Untung, 1993) dalam (Andi, 2007). Pada sisi ekonomi juga mengalami kerugian seperti di daerah Bandung 30% dari total biaya produksi adalah penggunaan insektisida (Woodfort dkk., 1981) dalam (Sastrosiswojo, 2005).

Penggunaan bahan alami dari tumbuhan untuk mengendalikan hama *P. xylostella* dinamakan insektisida botani (Kardinan, 1999). Sekitar 1484 spesies tanaman insektisida botani yang telah diteliti di seluruh dunia (Jacobson, 1975). Kawasan asli (*indigenus*) tanaman pestisida antara lain adalah Amazonas, Papua New Guinea dan Indonesia. Eksistensi spesies-spesies tanaman insektisida botani tersebut terancam punah akibat eksploitasi hutan tropika yang tidak mempertimbangkan kaidah-kaidah pelestarian lingkungan. Penelitian tanaman insektisida botani hendaknya dilakukan secara komprehensif dan bertahap mulai dari survai, percobaan skala laboratorium, rumah kaca dan selanjutnya skala lapangan (Grainge dan Ahmed, 1988).

Insektisida botani mulai menunjukkan keberhasilan secara praktikal di beberapa negara dilaporkan oleh Secoy dan Smith (1983), Stoll (1986) dan Janet Durno (Anon, 1989). Aplikasi insektisida botani tersebut di Indonesia telah dilaporkan antara lain oleh (Heyne, 1987). Senyawa biotoksin yang telah diteliti kebanyakan adalah senyawa metabolit sekunder spesies tanaman dari keluarga Annonaceae, Asteraceae, Canellaceae, Labiateae, Meliaceae, Piperaceae, Rutaceae (Jacobson, 1975).

Insektisida botani yang "baik" harus mampu memenuhi beberapa kriteria seperti: (1) toksisitas terhadap jasad bukan sasaran nol atau rendah; (2) biotoksin memiliki lebih dari satu cara kerja, daya persistensi tidak terlalu singkat; (3) ekstrak dari tanaman sumber yang mudah diperbanyak, tahan terhadap kondisi suboptimal, diutamakan tanaman tahunan, tidak akan jadi gulma atau inang alternatif OPT (Suryaningsih, 2004).

Selain itu tanaman sumber insektisida nabati sedapat mungkin tidak berkompetisi dengan tanaman yang dibudidayakan. Insektisida botani tersebut apabila ditemukan dan penggunaannya praktis untuk petani, maka dampak negatif aplikasi pestisida sintetik dapat dihindari serta ditambah dengan manfaat-manfaat lainnya, baik dari aspek ekonomi, sosial maupun ekologi (Suryaningsih, 2004).

2.4 Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi

Tumbuhan gulma babadotan *Ageratum conyzoides* L. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledone
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Ageratum</i>
Spesies	: <i>Ageratum conyzoides</i> L.

Babadotan (*A. conyzoides*) merupakan tumbuhan berasal dari Amerika tropis dan banyak hidup di daerah tropis. Babadotan termasuk gulma berdaun lebar batang babadotan berbentuk bulat yang ditumbuhi rambut panjang dan memiliki cabang. Apabila bagian batang menyentuh tanah maka mengeluarkan akar dan baru tumbuh (Kardinan, 1999).

Daun babadotan berbentuk bulat telur dengan daun sebuku dengan pangkal membulat dan bagian bagian tepi ujung runcing, tepi, bergerigi. Panjang daun babadotan 5-13 cm dan lebar 0,5-6 cm. Kedua permukaan daun ditumbuhi bulu atau rambut (*trichome*) (Dalimartha, 2002). Bunga babadotan berada di ketiak daun (*aksiler*), bongkol menyatu menjadi karangan dengan panjang 6-8 mm dengan tangkai berambut, kelopak berbulu, mahkota berbentuk lonceng dengan warna putih atau ungu. Bunga merupakan bunga majemuk yang berkumpul lebih dari 3 kuntum (Dalimartha, 2002). Buah babadotan berbentuk bulat panjang persegi lima dan berwarna hitam. Pada buah kering akan membentuk struktur

sayap sehingga mudah diterbangkan angin (Kardinan, 1999). Biji babadotan berbentuk ramping dan kecil memiliki panjang 1,5-2 mm berwarna hitam. Bersifat fotoblastik positif dengan viabilitas mencapai 12 bulan dengan temperatur optimum 20-25°C (Ming, 1999) dalam (Darmayanti, 2006).

Babadotan (*A. conyzoides*) merupakan gulma yang banyak tumbuh di Indonesia. Babadotan berasal dari Amerika tropik karena itulah pada daerah tropis mampu hidup dan berkembang menjadi banyak sekali. Persebaran babadotan dimulai dari Amerika Utara hingga ke-Amerika Tengah meskipun awalnya gulma ini berasal dari Amerika Tengah dan Karibia. Untuk di Indonesia menemukan gulma ini sangat mudah karena hampir setiap daerah ada dan gulma ini masih kurang dimanfaatkan. Gulma ini mudah ditemukan di ladang, kebun, pekarangan tepi, jalan atau saluran air pada ketinggian 1-2.100 m dpl (Dalimartha, 2002).

2.4.2 Kandungan Kimia

Babadotan (*A. conyzoides*) selama ini dianggap sebagai gulma ternyata bermanfaat sebagai insektisida botani. Teknologi yang semakin berkembang kini penggunaan pestisida alami mampu menjaga keamanan dan ramah lingkungan yang berasal dari bahan tumbuhan babadotan. Babadotan memiliki senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai insektisida dan nematisida. Kandungan senyawa bioaktif di antaranya saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri yang mampu mencegah hama mendekati tumbuhan (penolak) dan penghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. *A. conyzoides* mengandung senyawa kimia dari golongan

precocene 1, precocene 2, senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri (Kinasih, 2013).

Berikut ini merupakan bahan aktif kimia yang ditemukan didalam ekstrak babadotan.

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang di dalam tumbuhan menjadi garam berbagai senyawa organik. Alkaloid dapat melindungi tumbuhan dari serangan parasit atau pemangsa tumbuhan. Di dalam alkaloid terdapat senyawa toksik yang mampu membunuh serangga dan fungi.

b. Kumarin

Kumarin merupakan senyawa yang dapat mempengaruhi proses metabolisme pada hewan. Kumarin menghasilkan efek toksik terhadap mikroorganisme sehingga mampu membunuh serangga (Robinson, 1999 dalam Darmayanti, 2006).

c. Tanin

Tanin dapat bereaksi dengan protein dan menimbulkan masalah pada aktivitas enzim sehingga semakin tinggi tanin dapat membantu mengusir hewan (Robinson, 1999 dalam Darmayanti, 2006).

d. Saponin

Saponin yang termasuk senyawa glikosida memiliki sifat khas apabila diaduk/kocok menghasilkan busa. Saponin dapat merusak saraf hama dan mengakibatkan nafsu makan berkurang dan akhirnya hama mati (Marfuah, 2005 dalam Darmayanti, 2006).

e. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan bahan *terpenoid* yang mudah menguap dan menghasilkan bau sesuai tanamannya aslinya. Senyawa ini mampu menghambat tumbuhan lain dan membunuh hama dengan toksik yang tinggi (Robinson, 1999 dalam Darmayanti, 2006).

f. Flavonoid

Flavonoid termasuk golongan fenol terbesar yang memiliki sifat khusus berupa bau yang tajam. Flavonoid sebagai bahan antimikrob, antivirus dan pembunuh serangga dengan mengganggu/menghambat pernapasan.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2016 – Februari 2017 bertempat di Laboratorium Bioteknologi dan Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu daun babadotan (*Ageratum conyzoides*), detergen, daun kubis, *ethanol*, air, madu dan *Plutella xylostella*. Alat yang digunakan yaitu toples, strimin, pipet ukur, timbangan, blender, ember, *magnetik stirrer*, *rotary evaporator*, gelas *Erlenmeyer* 2 L, corong, dan kertas saring

3.3 Metode Penelitian

Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan. Pada percobaan ini berupa perlakuan konsentrasi daun babadotan terdiri atas 6 konsentrasi: C₀(0%), C₁(1%), C₂(2%), C₃(3%), C₄(4%) dan C₅(5%). Setiap satuan percobaan menggunakan 10 ekor *Plutella xylostella* instar muda. Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan Uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi dilakukan uji sidik ragam dan analisis probit. Untuk menentukan

nilai toksisitas dan mengetahui pengaruh perlakuan semua data analisis menggunakan perangkat program SAS (9.1.3 SP4).

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Larva (*Plutella xylostella*)

Larva *Plutella xylostella* diambil dari lahan pertanaman kubis di daerah Gisting Kabupaten Tanggamus. Setelah dapat larva dipisahkan berdasarkan ukuran (Instar) dan dipelihara di dalam toples plastik dengan diberi makan daun kubis. Larva berbentuk silindris, berwarna hijau muda, relatif tidak berbulu dan mempunyai lima pasang *proleg* (Sastrosiswojo dkk., 2005). Setelah beberapa hari larva menjadi pupa. Antara Larva instar IV sampai prapupa tidak ada pergantian kulit. Pupa dijaga dan ditunggu sekitar 2-3 hari sampai menjadi imago. Selanjutnya imago dipelihara dengan memberikan makanan madu 10% melalui tisu. Imago akan melakukan perkawinan dan imago betina akan menghasilkan telur. Telur yang dihasilkan dalam waktu 2-3 hari akan menetas menjadi larva.

3.4.2 Perbanyak Serangga Uji

Larva yang telah menetas dikembangbiakan sampai siap untuk dilakukan pengujian. Larva stadia muda yaitu stadia II dan III paling baik untuk dilakukan pengujian penelitian. Pada instar ini larva memiliki kemampuan bergerak aktif dan memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih baik dibandingkan pada larva instar lainnya.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*)

Daun babadotan (*Ageratum conyzoides L.*) diambil dari lahan lalu dibersihkan dan dikeringkan selama satu minggu. Daun babadotan dihancurkan dengan blender sampai halus. Serbuk halus daun babadotan sebanyak 100 gram dan 1 gram detergen ditambahkan dengan ethanol sampai 1000 ml lalu diaduk didalam *erlemnyer* 2 L menggunakan alat *magnetik stirrer* selama 1 jam. Ekstrak disaring menggunakan corong yang dialasi kertas saring, kemudian ampas ditambahkan ethanol sampai 1000 ml dan disaring kembali. Kemudian hasil ekstrak pertama disatukan dengan ekstrak kedua selanjutnya dilakukan penguapan melalui *rotary evaporator* (Gambar 1) pada suhu 45°C-50°C dengan kecepatan putaran 100 rpm.



Gambar 1. *Rotary evaporator*

Setelah mendapat saringan ekstrak babadotan di angin-anginkan dan setelah kering dikerik sehingga menjadi pasta yang siap digunakan. Untuk mendapatkan konsentrasi 1% padatan 10 gram babadotan ditambahkan air sampai dengan

1000 ml dan diaduk hingga rata sehingga dapat diaplikasikan. Demikian dikerjakan sampai tersedia konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%.

3.5.2 Aplikasi Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Larva *P. xylostella* yang ada di dalam toples pemeliharaan tersebut dipindahkan ke toples percobaan berukuran tinggi 10 cm dan diameter 10cm. Larva yang dipindahkan adalah larva setelah mencapai stadium instar muda ditandai perubahan berwarna hijau/coklat pada kepalanya. Pada bagian bawah diletakkan kertas saring pada masing-masing toples berisi 10 ekor serangga uji. Aplikasi dilakukan dengan metode kontak dan perut yaitu penyemprotan menggunakan *sprayer* dengan volume semprot 0,5-1 ml.

3.6 Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan menghitung persentase larva *P. xylostella* yang mati (mortalitas) dan penghambatan pertumbuhan (serangga cacat). Selain itu perolehan data diamati setiap 1 jam hingga 12 jam selanjutnya setiap 12 jam sekali. Persentase mortalitas larva *P. xylostella* dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Mortalitas} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan: A = jumlah larva *P. xylostella* yang mati

B = Jumlah larva *P. xylostella* yang diinfestasi

Selanjutnya dilakukan penghitungan toksisitas ekstrak daun babadotan terhadap *P. xylostella* dalam nilai Lethal Concentration (LC) dan Lethal Time (LT) dengan analisis probit menggunakan perangkat SAS 9.3. Pengamatan pendukung dilakukan dengan mengamati perilaku hama dan gejala larva *P. xylostella* yang teresponse oleh ekstrak babadotan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan uji potensi daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap *Plutella xylostella* disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada konsentrasi 1-5% ekstrak daun babadotan (*A. conyzoides*) menimbulkan mortalitas dan penghambatan pertumbuhan *P. xylostella*
2. Aplikasi ekstrak daun babadotan pada pengamatan 24 jam setelah aplikasi memiliki daya bunuh 50% serangga uji (LC50) pada konsentrasi 2,02539%
3. Aplikasi ekstrak daun babadotan juga memiliki kecepatan membunuh 50% serangga uji (LT50) pada 33,31 Jam untuk perlakuan konsentrasi 1%, 20,68 jam untuk 2%, 21,09 jam untuk 3%, 12,65 jam untuk 4% dan 10,86 jam untuk 5%

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lapangan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun babadotan terhadap larva *P. xylostella*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, S. 2007. Efikasi Ekstrak Babadotan (*Ageratum conizoides* L.) terhadap *Crocidolomia binotalis* Zeller. (Skripsi). Universitas Bengkulu. 56 hlm.
- Astriani, D. 2010. Pemanfaatan Gulma Babadotan dan Tembelekan Dalam Pengendalian *Sitophilus* spp. pada Benih Jagung. *Jurnal Agrisains*. 1(1):56-67
- Cahyono, B. 1995. *Cara Meningkatkan Budidaya Kubis*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 86 hlm.
- Cahyono, B. 2001. *Kubis Bunga dan Broccoli*. Kanisius. Yogyakarta. 126 hlm.
- Christiyanto, J. 2013. Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L) Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) di Laboratorium. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 21 hlm.
- Dalimartha, S. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Kanker*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 98 hlm.
- Darmayanti, E. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Insektisida Botani terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Kubis (*Plutella xylostella*). (Skripsi). Universitas Jember. Jember. 84 hlm.
- Ditjenbun, 1994. *Pedoman Pengenalan Pestisida Botani*. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan. Ditjenbun. Deptan. Jakarta.
- Grainge, M. & S. Ahmed. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. John Wiley & Sons. Inc. Canada. 470 pp.
- Hasibuan, R. 2012. *Insektisida Pertanian*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung, 149 hlm.
- Heyne, K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Pertanian, Jakarta. Yayasan Saran Wanajaya, Jakarta. 21 hlm.

- Jacobson, M. 1975. *Insecticide from Plants : A Review of the Literature 1954-1971*. USDA Agric. Handbook No. 461 : 138 pp.
- Kinasih, I. 2013. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* Linn) Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) Sebagai Organisme Non-Target. *Jurnal Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung*. 7(2) : 121-132.
- Martono, B.; E. Hadipoentiyanti; dan U. Darno. 2004. Plasma nutfah insektisida nabati. *Perkembangan Teknologi TRO*. 16(1): 43-57.
- Pracaya, 2000. *Kol alias kubis*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm.
- Ravinder Kaur dan Sarabjit Kaur, 2015. Anxiolytic Potential of Methanol Extract form *Ageratum conyzoides* Linn Leaves. *PHCOGJ*. 7 (4) : 236-241
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Kubis*. Kanisius. Yogyakarta. 68 hlm.
- Salaki, C.L. 2011. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri *Indegeneous* (*Bacillus cereus* Frank) sebagai Agensia Pengendali Hayati Hama Kubis. *Jurnal Ilmiah Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsrat*. 17(1) : 10-15
- Sastrosiswojo, S., T.S. Uhan, dan R. Sutarya. 2005. *Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. 64 hlm.
- Secoy, D.M. and A.E. Smith, 1983. Use of Plants in Control of Agricultural and Domestic Pests. *Econ. Bot.* 37 : 28-57
- Stoll, G. 1986. Natural Crop Protection Based on Local Resources. *ILETA Newsletter* 6 (1986) : 7-8.
- Sudarmo, S. 1991. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Kanisius. Yogyakarta. 51 hlm
- Sugeng, 1981. *Bercocok Tanam Sayuran*. Aneka Ilmu. Semarang. 106 hlm.
- Sukroini, H. 2006. Pengaruh Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan terhadap Hama *Plutella xylostella* pada Budidaya Tanaman Kubis Organik. *Jurnal GAMMA*. 2(1) : 11-16
- Sunardi. 2001. Pengaruh Penggunaan Patogen *Steinernema carpocopsae* terhadap Populasi Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *Capitata*). *Jurnal Ilmiah Inovasi Politeknik Pertanian Negeri Jember*. 1(3) : 32-41

- Sunarjono, H. 2004. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. PT Penebar Swadaya, Jakarta. 58 hlm.
- Suryaningsih, E dan Hadisoeganda, W.W. 2004. *Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 36 hlm.
- Tenrirawe, 2011. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak *Annona muricata* L terhadap Mortalitas Larva *Helicoverpa Armigera* H pada Tanaman Jagung. hlm 521-529 dalam: *Inovasi Teknologi mendukung Swasembada Jagung dan Diversifikasi Pangan*. Seminar Nasional Serealia pada Tanggal 3 – 4 Oktober 2011. Balai Tanaman Serealia Maros. 697 hlm.
- Williams, C.N., J.O. Uzo, W.T.H. Peregrine. 1996. *Produksi Sayuran di Daerah Tropik*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 374 hlm.