

**PENGENDALIAN HAMA KUMBANG BUBUK
KEDELAI (*Callosobruchus analis* F.) PADA BIJI
KEDELAI (*Glycine max* L.) DENGAN TEPUNG DAUN
BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh
Emaliana Zainun Nafi
14640010

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2020**

**Pengendalian Hama Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.)
pada Biji Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Tepung Daun Babadotan
(*Ageratum conyzoides* L.)**

Emaliana Zainun Nafi

14640010

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu bahan makanan pokok yang mudah rusak saat disimpan. Kerusakan yang terjadi pada saat penyimpanan dapat mencapai 90%. Penyebab kerusakan biji kedelai paling banyak adalah hama gudang jenis serangga. Serangga yang paling banyak menyerang biji kedelai saat penyimpanan adalah kumbang bubuk kedelai (*Callosobruchus analis* F.). Selama ini, cara pengendalian serangga yang paling umum dan dianggap paling efisien adalah secara kimia menggunakan insektisida sintesis, namun berdampak negatif terhadap manusia terutama kesehatan petani dan makhluk hidup lainnya yang mengkonsumsi hasil pertanian tersebut. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pengendalian hama yaitu dengan insektisida nabati. Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan salah satu gulma yang berpotensi sebagai bahan untuk membuat insektisida nabati, karena mengandung senyawa metabolit seperti alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan minyak atsiri. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dosis tepung daun babadotan yang berpengaruh terhadap LD₅₀ serta dosis tepung daun babadotan yang efektif terhadap mortalitas kumbang *Callosobruchus analis* F. dan mengetahui efek serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. terhadap kualitas biji kedelai setelah pemberian tepung daun babadotan. Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dosis untuk uji pendahuluan yaitu dosis 0 g; 0,50 g; 1,00 g; 1,50 g; dan 2,00 g dengan pengamatan selama 48 jam, selang waktu 6 jam menggunakan 3 kali ulangan. Tahap selanjutnya yaitu uji lanjut dilakukan dengan lima perlakuan dosis yaitu 0 g; 1,50 g; 2,00 g; 2,50 g; dan 3,00 g. Hasil Uji Pendahuluan diperoleh nilai LD₅₀ yang mampu membunuh 50% dari jumlah keseluruhan individu adalah 0,875 g pada LD₅₀-30 jam; 0,625 g pada LD₅₀-36 jam; dan 0,545 g pada LD₅₀-46 jam. Sedangkan pada Uji Lanjut dosis tepung daun babadotan yang efektif terhadap mortalitas *Callosobruchus analis* F. adalah 1,50 g. Penyusutan bobot biji kedelai setelah diberikan perlakuan tepung daun babadotan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Semakin padat populasi hama maka kerusakan dan penyusutan bobot biji semakin meningkat. Mortalitas *Callosobruchus analis* F. yang terjadi pada perlakuan menyebabkan rendahnya nilai penyusutan bobot biji pada kedelai.

Kata kunci : kedelai, babadotan, pestisida nabati, *Callosobruchus analis* F.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Emaliana Zainun Nafi

NIM : 14640010

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuki sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 5 Februari 2020

Yang menyatakan,



Emaliana Zainun Nafi

NIM. 14640010

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

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 : Emaliana Zainun Nafi

NIM : 14640010

Judul Skripsi : Pengendalian Hama Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada Biji Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* 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 dalam Program Studi Biologi.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 4 Februari 2020

Pembimbing

Prof. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M. Si
NIP. 19550427 198403 2 001

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-954/Un.02/DST/PP.00.9/04/2020

Tugas Akhir dengan judul : Pengendalian Hama Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada Biji Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : EMALIANA ZAINUN NAFI
Nomor Induk Mahasiswa : 14640010
Telah diujikan pada : Kamis, 13 Februari 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Prof. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5ef02b34ea6c



Penguji I

Dr. Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5eed7f1dad2d5



Penguji II

Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5eed89055fff



Yogyakarta, 13 Februari 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5ef030aec4167

MOTTO

Lebih baik menangis sekarang karena kesusahan (berusaha) daripada menangis
besok karena penyesalan

(Bapak)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua beserta adik-adik terkasih, seluruh keluarga Biologi dan almamater penulis UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga dengan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengendalian Hama Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada Biji Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)". Tujuan penulisan skripsi ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi dan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains Strata Satu pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa selama penelitian dan penyusunan skripsi banyak pihak yang membimbing, membantu, dan memberikan saran. Maka dengan penuh rasa hormat dan tulus ikhlas, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Erny Qurotul Ainy, M. Si selaku Ketua Program Studi Biologi sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah membantu dan memberikan pengarahan
3. Ibu Prof. Dr. Maizer Said Nahdi, M. Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan serta memberi nasehat kepada penulis
4. Bapak Doni, selaku PLP Laboratorium Biologi yang selalu membantu penulis saat sedang melaksanakan penelitian

5. Bapak dan Ibu beserta adik-adik tersayang Laela Zahra Zaenun Na'im dan Rahma Alya Zaenun Nafis yang telah sabar dan penuh kasih selalu mendoakan, memberikan dukungan moral maupun materil, serta motivasi kepada penulis untuk terus berusaha.
6. Mas Widagdo, Mas Cahyono, dan Pak Dukuh beserta warga Dusun Nawungan I yang telah memberikan waktu, tenaga serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian
7. Teman-teman Bangga Shepta Preskayana, Riana Sari, Erma Faradella Hakim, Diah Wulandari, Atika Rahmawati, Miftahurrohmah, Sutan Nur Chamida, Listianto, Sholahudin Ar-Rouf dan seluruh teman-teman Biologi 2014 yang telah turut berjuang, membantu serta memberikan motivasi
8. Teman-teman Nuris Firori Humida, Widayanti Dwi Purnama, Qurrota A'yuni, Diana Utami, Naely Nuraeni, beserta teman-teman Marhalah T2 Pondok Pesantren Wahid Hasyim yang selama 24/7 selalu menyediakan tangan, bahu, dan telinga kepada penulis untuk berkeluh kesah.

Atas semua bantuan, dukungan dan doa yang telah diberikan semoga mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 5 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kumbang Bubuk Kedelai (<i>Callosobruchus analis</i> F.)	6
B. Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	10
C. Senyawa Metabolit Sekunder	11
D. Pengendalian Hama	14
BAB III. METODE PENELITIAN	18
A. Waktu dan Tempat Penelitian	18
B. Alat dan Bahan	18
C. Cara Kerja Penelitian	18
D. Alur Penelitian	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Uji Pendahuluan	23
B. Uji Lanjut	26

BAB V. PENUTUP	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	45



DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kelompok uji perlakuan LD ₅₀ tepung daun babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.) terhadap <i>Callosobruchus analis</i> F.....	19
Tabel 2.	Jumlah mortalitas kumbang <i>Callosobruchus analis</i> F. pada uji pendahuluan.....	23
Tabel 3.	Persentase mortalitas kumbang <i>Callosobruchus analis</i> F. setelah 7 hari dengan perlakuan tepung daun babadotan.....	27
Tabel 4.	Persentase penyusutan bobot biji kedelai	30
Tabel 5.	Jumlah telur yang diletakkan imago betina <i>Callosobruchus analis</i> F. pada biji kedelai	32
Tabel 6.	Parameter lingkungan suhu dan kelembaban udara pada toples Perlakuan	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kumbang <i>Callosobruchus analis</i> F.	7
Gambar 2.	Siklus hidup <i>Callosobruchus analis</i> F.	8
Gambar 3.	Jendela pada testa biji kedelai.....	9
Gambar 4.	Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.).....	10
Gambar 5.	Alur penelitian	22
Gambar 6.	Kurva LD ₅₀ tepung daun babadotan terhadap mortalitas <i>C. analis</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil pengamatan mortalitas <i>Callosobruchus analis</i> F.....	45
Lampiran 2. Data hasil pengamatan penyusutan bobot biji kedelai.....	46
Lampiran 3. Data hasil pengamatan jumlah peletakan telur	47
Lampiran 4. Data hasil pengamatan parameter lingkungan	48
Lampiran 5. Tahap persiapan pembuatan tepung daun babadotan dan perkembang biakan hama kumbang	49
Lampiran 6. Proses pengamatan perlakuan tepung daun babadotan.....	50



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu bahan makanan pokok selain beras, gandum, dan sagu. Banyak sekali produk-produk makanan yang berbahan dasar kedelai, seperti tahu, tempe, kecap, dan tauco. Kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi dibandingkan dengan bahan makanan nabati lainnya, juga mengandung serat yang mudah dicerna, zat besi, Omega-3, vitamin B, vitamin C, potasium, seng, dan zat mineral lainnya (Amrin, 2002).

Biji kacang kedelai merupakan produk hasil pertanian yang mudah rusak saat disimpan, kerusakan yang terjadi pada saat penyimpanan dapat mencapai 90% (Rukmana & Yuniarsih, 2002). Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan pada biji kedelai saat penyimpanan adalah mikroba dan hama gudang, seperti tikus, serangga dan hewan lainnya (Askanovi, 2011). Mikroba yang sering menginfeksi biji kedelai saat penyimpanan adalah cendawan dan bakteri, yang akan menginfeksi biji kedelai apabila terdapat luka dan kelembaban yang tinggi (Kartono, 2004). Penyebab kerusakan biji kedelai paling banyak adalah hama gudang jenis serangga (Setiawan, 2010).

Serangga yang paling banyak menyerang biji kedelai saat penyimpanan adalah kumbang bubuk kedelai (*Callosobruchus analis* F.). Harinta (2013) menyatakan bahwa kerusakan dan penyusutan bobot biji kedelai yang disebabkan oleh kumbang *Callosobruchus analis* F. mencapai 89,71%. Serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. menyebabkan biji kedelai rusak, tidak dapat digunakan

sebagai benih atau dikonsumsi. Tingkat kerusakan biji kedelai ditentukan oleh kepadatan populasi hama kumbang (Herminanto, 2004).

Selama ini telah dilakukan berbagai cara untuk mencegah serangan hama gudang saat penyimpanan biji kedelai, baik secara fisik, kimia, biologi maupun kombinasi dari ketiga cara tersebut. Cara pengendalian serangga yang paling umum dan dianggap paling efisien adalah secara kimia menggunakan insektisida sintesis. Hal ini dianggap efektif dikarenakan penggunaannya mudah serta spektrum daya bunuh hamanya yang luas. Penggunaan insektisida sintesis berdampak negatif terhadap kesehatan petani dan makhluk hidup lainnya yang mengkonsumsi hasil pertanian tersebut (Kinasih *et al.*, 2013; Rizal & Tugimin, 2013).

Penelitian pengendalian hama kumbang *Callosobruchus analis* F. sudah banyak dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh cara pengendalian yang efektif terhadap hama kumbang *Callosobruchus analis* F. namun aman bagi lingkungan dan organisme non target. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pengendalian hama yaitu dengan insektisida nabati. Meskipun keaktifan insektisida nabati jauh dibawah senyawa kimia sintesis, namun insektisida nabati memiliki kelebihan dalam mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan terhadap organisme dan lingkungan karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak menyebabkan residu. Selain itu, insektisida nabati relatif mudah dalam penggunaannya, bahan baku yang digunakan dapat diperoleh dengan mudah dan murah, serta dapat dibuat dengan cara sederhana sehingga dapat diadopsi oleh petani (Mardiana *et al.*, 2009).

Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan salah satu gulma yang berpotensi sebagai bahan untuk membuat insektisida nabati, karena mengandung senyawa metabolit seperti alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan minyak atsiri (Lumowa, 2011). Alkaloid merupakan senyawa organik yang bersifat alkalis dan golongan alkaloid yang bersifat racun seperti kafein, retorsin, monokrotalin, dan nikotin. Tanin bekerja sebagai zat astringent, menyusutkan jaringan dan menutup struktur protein pada kulit dan mukosa serangga (Sukorini, 2006). Adapun senyawa saponin, flavonoid dan minyak atsiri bekerja sebagai racun perut yang akan diserap oleh dinding saluran pencernaan, sehingga dapat menyebabkan kematian (Widiastuti & Shinta, 2008; Cania & Setyaningrum, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Harinta (2013) pengendalian hama tepung kedelai dengan tepung daun sirsak ternyata mampu mempengaruhi mortalitas dan penurunan perkembangan kumbang tepung kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada biji kedelai serta mampu mengurangi kerusakan dan penyusutan bobot biji kedelai akibat serangan kumbang tersebut. Hal tersebut dikarenakan adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun sirsak yang memiliki sifat racun serangga, diantaranya yaitu flavonoid, saponin, dan tanin.

Ekstrak babadotan dalam penelitian yang dilakukan oleh Lumowa (2011), dengan konsentrasi 20% mampu membunuh larva *Spodoptera litura* F. sebesar 100% dengan waktu kematian larva uji 26-60 menit. Selain itu, menurut Mahendra (2010), ekstrak daun babadotan lebih efektif digunakan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dibandingkan dengan ekstrak daun sereh. Hal

tersebut berdasarkan pada besarnya nilai LC_{50} dan LC_{90} dari ekstrak daun babadotan pada masa dedaah 24 jam dan 48 jam yang hanya membutuhkan konsentrasi lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak daun serih.

Serangan *Callosobruchus analis* F. kemungkinan dapat dikendalikan dengan menggunakan tepung daun babadotan apabila digunakan dengan dosis yang tepat. Penggunaan insektisida dalam jumlah besar untuk mengendalikan hama dapat menyebabkan keseimbangan ekologi terganggu sehingga mendorong terjadinya ledakan hama utama dan hama sekunder (Darisman *et al.*, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian toksisitas daun babadotan terhadap kumbang *Callosobruchus analis* F. Salah satu metode uji tersebut yaitu Lethal Dosis (LD_{50}) (Supriyono, 2007). Penentuan nilai LD_{50} merupakan tahap awal untuk mengetahui tingkat toksisitas tepung daun babadotan terhadap kumbang *Callosobruchus analis* F.

Berdasarkan pembahasan di atas perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui efektifitas daun babadotan dalam mengendalikan hama kumbang *Callosobruchus analis* F. pada biji kedelai, sehingga rumusan masalah yang diajukan adalah bagaimana pengaruh dosis tepung daun babadotan terhadap LD_{50} serta dosis tepung daun babadotan yang efektif terhadap mortalitas kumbang *Callosobruchus analis* F.? Dan berapakah penyusutan bobot biji kedelai akibat serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. setelah diberikan perlakuan?

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diusulkan adalah bagaimana pengaruh dosis tepung daun babadotan terhadap LD₅₀ serta dosis tepung daun babadotan yang efektif terhadap mortalitas kumbang *Callosobruchus analis* F.? Dan berapakah penyusutan bobot biji kedelai akibat serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. setelah diberikan perlakuan?

C. Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dosis tepung daun babadotan yang berpengaruh terhadap LD₅₀ serta dosis tepung daun babadotan yang efektif terhadap mortalitas kumbang *Callosobruchus analis* F. dan mengetahui efek serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. terhadap kualitas biji kedelai setelah pemberian tepung daun babadotan.

D. Manfaat

Penelitian ini dilakukan untuk mencari alternatif dari insektisida nabati dengan menggunakan bahan-bahan organik yang lebih ramah lingkungan. Diharapkan setelah mengetahui potensi daun babadotan sebagai bahan insektisida nabati, masyarakat dapat memanfaatkannya sebagai alternatif untuk pengendalian hama kumbang *Callosobruchus analis* F.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dosis tepung daun babadotan yang dapat berpengaruh terhadap LD₅₀ adalah 0,875 g pada LD₅₀-30 jam; 0,625 g pada LD₅₀-36 jam; dan 0,545 g pada LD₅₀-46 jam. Dosis tepung daun babadotan yang efektif terhadap mortalitas *C. analis* adalah 1,5 g, hal tersebut dikarenakan pada dosis 1,5 g telah mampu menyebabkan mortalitas sebanyak 100%. Penyusutan bobot biji kedelai setelah diberikan perlakuan tepung daun babadotan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan dosis 1,50 g; 2,00 g; 2,50 g; dan 3,00 g, masing-masing memiliki nilai persentase penyusutan sebanyak 1,08; 1,05; 1,03; dan 0,99.

B. Saran

Setelah dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap efek daun babadotan pada tahap perkembangan selanjutnya kumbang *C. analis*. Selain itu, diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan simplisia lain sehingga dapat diketahui bahan yang mungkin lebih efektif terhadap pengendalian hama gudang *C. analis*. Serta dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh daun babadotan terhadap jenis serangga lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, E. R., Hariri, A. M., Lestari, P., & Purnomo. (2017). Uji Mortalitas Penghisap Polong Kedelai (*Riptorus linearis* F.) (Hemiptera: Alydidae) Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Pepaya, Babadotan dan Mimba di Laboratorium. *Jurnal Agrotek Tropika*, 5 (1), 46-50.
- Amrin, T. (2002). *Susu Kedelai*. Depok: Penebar Swadaya. 13.
- Antika, S. R. V., Astuti, L. P., & Rachmawati, R. (2015). Perkembangan *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) pada Berbagai Jenis Pakan. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 2 (4), 77-79.
- Aprilia, D. (2018). *Uji Efektivitas Serbuk Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk.) untuk Pengendalian Hama Kumbang Kedelai (Callosobruchus analis F.)*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 18-19.
- Arfa, U. H., Bilkis, F. G., Maelani, D. G., & Triastinurmiatiningsih. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai Bioherbisida Gulma Rumput Teki (*Cyperu rotundus*). *Jurnal Ekologia*, 18 (1), 25-30.
- Askanovi, D. (2011). *Kajian Resistensi Beras Pecah Kulit dan Beras Sosoh dari Lima Varietas Padi Unggul terhadap Serangan Hama Beras Sitophilus oryzae (L.)*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 8-10.
- Asmaliyah., Etik, E. W. H., Utami, S., Mulyadi, K., Yudhistira., & Sari, F. W. (2010). *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Beck, C. W., & Blumer, L. S. (2014). *Handbook on Bean Beetles, Callosobruchus maculatus*. Alexandria: National Science Foundation. 9.
- Bouda, H., Tapondjou, L. A., Fontem, D. A., & Gumedzoe, M. Y. D. (2001). Effect of Essential Oil From Leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on The Mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). *Journal of Stored Products Research*, 37 (2), 103-109.
- Cania, E. B., & Setyaningrum, E. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*, 2 (4), 52-54.

- Dadang., & Prijono, D. (2008). *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*. Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Intitut Pertanian Bogor. 50.
- Damayanty, M. M., & Abdulgani, N. (2013). Pengaruh Paparan Sub Lethal Insektisida Diazinin 600 EC terhadap Laju Konsumsi Oksigen dan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni Publikasi Online ITS*, 2 (2), 207-211.
- Darisman, A., Trisyono, Y. A., & Widada, J. (2014). *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik: Toksisitas Ekstrak Aktinomisetes terhadap Larva Ostrinia furnacalis (Lepidoptera: Crambidae)*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Devi, M. B., & Devi, N. V. (2014). Life Cycle and Morphometric Measurement of *Callosobruchus analis* on Gram. *Biological Forum - An International Journal*, 6 (2), 86-89.
- Effendi, B. S. (2009). Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi dalam Perspektif Praktek Pertanian yang Baik (Good Agricultural Practices). *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2 (1), 65-78.
- Ezraneti, R., & Fajri, N. (2016). Uji Toksisitas Serbuk Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Acta Aquatica*, 3 (2), 62-65.
- Gani, S. (2010). Aktivitas Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.) (Coleoptera: Curculionidae) di Laboraturium. *Manggara*, 11 (1), 33-35.
- GBIF Secretariat. (2017). *Callosobruchus analis* (Fabricius 1781). Diakses 2 Agustus 2018, dari <https://www.gbif.org/species/6949996>.
- Harinta, Y. W. (2013). Efektivitas Tepung Daun Sirsak (*Annonamuricata*) untuk Mengendalikan Kumbang Tepung Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada Biji Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agrovigor*, 6 (2), 121-125.
- Harinta, Y. W. (2016). Uji Ketahanan Beberapa Jenis Beras (*Oryza sativa*) terhadap Hama Kumbang Tepung Beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal Agrovigor*, 9 (2), 96-104.
- Hartati, S. Y. (2012). Prospek Pengembangan Minyak Atsiri sebagai Pestisida Nabati. *Perspektif*, 11 (1), 50-53.

- Herminanto. (2004). Pengendalian Hama Kumbang *Callosobruchus analis* pada Biji Kedelai dalam Simpanan dengan Menggunakan Tepung Daun dan Biji Sirsak. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 4 (3), 201-208.
- Herminanto., Nurtianti., & Kristianti, D. M. (2010). Potensi Daun Serai untuk Mengendalikan Hama *Callosobruchus analis* F. pada Kedelai dalam Simpanan. *Jurnal Agrovigor*, 3 (1), 19-27.
- Ihsan, T., Edwin, T., Husni, N., & Rukmana, W. D. (2018). Uji Toksisitas Akut dalam Penentuan LC₅₀-96H Insektisida Klorpirifos terhadap Dua Jenis Ikan Budidaya Danau Kembar, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16 (1), 98-103.
- Indiati, S. W. (2017). *Manfaat Pestisida Nabati untuk Pengendalian OPT pada Tanaman Kedelai*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Isda, M. N., Fathonah, S., & Fitri, R. (2013). Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Al-kaunyah Jurnal Biologi*, 6 (2), 120-123.
- Jaya., S. P., Prakash, B., & Dubey, N. K. (2012). Insectisidal Activity of *Ageratum conyzoides* L., *Coleus aromaticus* Benth. and *Hyptis suaveolens* L. Poit Essential Oil as Fumigant Againsts Storage Grain Insect *Tribolium castaneum* Herbst. *Journal Food Scientists & Technologists*, 51 (9), 2210-2215.
- Kartika, N. I., Salbiah, D., & Sutikno, A. (2016). Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam Mengendalikan Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas pertanian UNRI*, 3 (1), 4-11.
- Kartono. (2004). Teknik Penyimpanan Benih Kedelai Varietas Wilis pada Kadar Air Dan Suhu Penyimpanan yang Berbeda. *Buletin Teknik Pertanian*, 9 (2), 79-81.
- Kaur, R., & Dogra, N. K. (2014). Review on Traditional Uses, Chemical Constituents and Pharmacology of *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 5 (5), 33-45.
- Khazada, S. R., Khazada, M. S., Abro, G. H., Syed, T. S., Ali, S., & Anwar, S. (2012). Effect of Plant Oils on Adult Egg Laying, Emergence, and Weight

- Loss of *Collosobruchus analis* (Fab). in Green Gram (*Vigna radiata* L. Roxb). *Pakistan Journal of Science*, 64 (4), 287-288.
- Kinasih, I., Supriyatna, A., & Rusputa, R. N. (2013). Uji Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) sebagai Organisme Non-Target. *Jurnal UIN Sunan Gunung Djati*, 7 (2), 121-125.
- Lumowa, S. V. V. (2011). Efektivitas Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Tingkat Kematian Larva *Spodoptera litura* F. *Eugenia*, 17 (3), 186-189.
- Mahendra, H. (2010). *Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (Ageratum conyzoides L.) dan Ekstra Daun Sereh Wangi (Andropogon nardus L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti L.* [Skripsi]. Jember: Universitas Jember. 36.
- Manaf, S., Kusmini, E., & Helmiyetti. (2005). Evaluasi Daya Repelensi Daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Gradien*, 1 (1), 23-29.
- Manueke, J., Tulung, M., & Mamahit, J. M. E. (2015). Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (Coleoptera;Curculionidae) pada Beras dan Jagung Pipilan. *Jurnal Eugenia*, 21 (1), 20-30.
- Mardiana., S., & Aminah, N. S. (2009). *Datura metel* Linnaeus sebagai Insektisida dan Larvasida Botani Serta Bahan Baku Obat Tradisional. *Media Peneliti dan Pengembangan Kesehatan*, 19 (2), 1-3.
- Mariska, I. (2013). *Metabolit Sekunder: Jalur Pembentukan dan Kegunaannya*. Diakses 21 April 2019, dari <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/2013/08/metabolit-sekunder-jalur-pembentukan-dan-kegunaannya/> 13/08/2013.
- Moehammad, N. (2005). Potensi Biolarvasida Ekstrak Herba *Ageratum conyzoides* Linn. dan Daun *Saccopetalum horsfieldii* Benn. terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Berk Panel. Jurnal Hayati*, 10 (1), 2-3.
- Moreira, M. D., Picanco, M. C., Barbosa, L. C. de Almeida., Guedes, R. N. C., de Compos, M. R., Silva, G. A., & Martins, J. C. (2007). Plant Compounds Insecticide Activity Against Coleoptera Pests of Stored Products. *Pesq. Agrop. Bras., Brasilia*, 42 (7), 909-915.
- Mosip, E., Raharjo, B. T., & Astuti, L. P. (2018). Toxicity Test on Wedusan (*Ageratum* spp.) Extract Against *Sitophilus* spp. (Coleoptera: Curculionidae). *The Journal of Tropical Life Science*, 8 (1), 11-15.

- Nugraha, M. A., Rochman, N., & Mulyaningsih, Y. (2016). Daya *Repellent* Ekstrak Daun Saliara (*Lantana Camara* L.) dan Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia* [Hemsley] A. Gray) pada Hama Gudang *Callosobruchus maculatus* F. *Jurnal Pertanian*, 7 (2), 79-86.
- Nurhudiman., H, R., Hariri, A. M., & Purnomo. (2018). Uji Potensi Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Insektisida Botani terhadap Hama (*Plutella xylostella* L.) di Laboraturium. *Jurnal Agrotek Tropika*, 6 (2), 91-94.
- Pitaloka, A. L., Santoso, L., & Rahadian, R. (2012). Gambaran Beberapa Faktor Fisik Penyimpanan Beras, Identifikasi dan Upaya Pengendalian Serangga Hama Gudang (Studi di Gudang Bulog 103 Demak Sub Dolog Wilayah I Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1 (2), 218-217.
- Raini, M. (2007). Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan*, 17 (3), 10-14.
- Rioba, N. B., & Stevenson, P. C. (2017). *Ageratum conizoydes* L. for The Management of Pests and Diseases by Small Horder Farmers. *Industrial Crops and Products*, 110 (4), 2-8.
- Rizal, S., & Tugimin. (2013). Pengaruh Lethal Serbuk Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap Kumbang Jagung (*Sitophilus zeamais* M.). *Sainmatika*, 10 (1), 1-4.
- Rukmana, R., & Yuniarsih, Y. (2002). *Kedelai, Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius. 51.
- Sa'diyah, W., Suarsini, E., & Ibrohim. (2016). *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016, Isu-Isu Kontenporer Sains, Lingkungan Dan Inovasi Pembelajarannya: Toksisitas Limbah Cair Tepung Agar Hasil Perlakuan Konsorsia Bakteri dengan Organisme Uji Daphnia sp.* Malang: Universitas Negeri Malang.
- Saenong, M. S. (2016). Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Tepung Jagung (*Sitophilus* spp.). *Jurnal Litbang Pertanian*, 35 (3), 131-142.
- Safirah, R., Widodo, N., dan Budiyanto, M. A. K. (2016). Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* dan Bunga *Syzygium aromaticum* terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* secara *In Vitro* Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (3), 265-276.

- Saragih, H. T. S., Mangkoewidjojo, S., & Tato, S. (2008). *Prosiding Seminar Nasional Peran Bioteknologi bagi Kesejahteraan Umat: Penentuan Lethal Dose 50 (LD₅₀) Asap Cair Grade 2 pada Mencit Betina*. Yogyakarta: Yayasan Memajukan Bioteknologi Indonesia Bekerjasama dengan LPPOM MUI-DIY. 51-60.
- Sari, M., Lubis, L., dan Pangestiniingsih, Y. (2013). Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboraturium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1 (3), 560-569.
- Sarwar, M. (2015). Extermination of Insect Pest (Coleopteran: Bruchidae) and Damage of Stored Pulses by Different Methods in Market. *American Journal of Marketing Research*, 1 (3), 100-102.
- Sathyanathan, V., Gunda, S., Kumar, E.A., Mantry, S., & Thilothama, L.R. (2013). Pharmacological Evaluation of Laxative Effect of *Ageratum conyzoides* L. on Experimental Albino Rats. *International Journal Of Research In Pharmacology And Pharmacotherapeutics*, 2 (1), 275-276.
- Setiawan, D. (2010). Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Sitophilus oryzae* Linn. *Jurnal Penelitian Sains*, 10 (6), 47-51.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N., & Rubiati, T. (2008). *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 15-16.
- Shimomura, K., Akasaka, K., Yajima, A., Mimura, T., Yajima, S., & Ohsawa, K. (2010). Contact Sex Pheromone Components of The Seed Beetle, *Callosobruchus analis* (F.). *Journal Chemical Ecology*, 36 (9), 955-965.
- Siamtuti, W. S., Aftiarani, R., Wardhani, Z. K., Alfianto, N., & Hartoko, I. V. (2017). Potensi Tanin pada Ramuan Ngingang sebagai Insektisida Nabati yang Ramah Lingkungan. *Bioeksperimen*, 3 (2), 84-89.
- Sianipar, M. S., Sumarto, T., & Susanto, A. (2004). Uji Toksisitas Ekstrak Kasar Daun Cocor Bebek terhadap Ulat Daun Tembakau *Spodoptera litura* F. di Laboraturium. *Majalah Agrikultura*, 15 (3), 18-20.
- Sinurat, M. S., Wahyuningsih, H., & Desrita. (2016). Uji Toksisitas Akut Limbah Cair Industry Tahu terhadap Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Aquacoastmarine*, 11 (1), 83-92.

- Soesanthy, Funny., & Samsudin. (2013). Peran Ekstrak Babadotan dan Bawang Putih serta Minyak Kemiri Sunan terhadap Serangan Penggerek Buah Kakao. *Buletin Ristri*, 4 (2), 157-164.
- Sonyaratri, D. (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]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 21-32.
- Soumia, P. S., Srivastava, C., Dikshit, H. K., & Pandi, G. G. P. (2015). Screening for Resistance Against Pulse Beetle, *Callosobruchus analis* (F.) in Greengram (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) Accessions. *The National Academy of Sciences*. Diakses 2 Januari, 2020, dari http://www.researchgate.net/publication/283183713_Screening_for_Resistance_Against_Pulse_Beetle_Callosobruchus_analis_F_in_Greengram_Vigna_radiata_L_Wilczek_Accessions.
- Sukorini, H. (2006). Pengaruh Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan terhadap Hama *Plutellaxylostella* pada Budidaya Tanaman Kubis Organik. *Gamma*, 2 (1), 11-13.
- Supriyono. (2007). *Pengujian Lethal Dosis (LD50) Ekstrak Etanol Biji Buah Duku (Lansium domesticum Corr) pada Mencit (Mus musculus)*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 7-8.
- Syahputra, E. (2011). Aktivitas dan Keefektifan Insektisida Berbahan Aktif Majemuk Thiodicarb dan Triflumuron terhadap Hama Ulat Kantong Metisa Plana pada Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 1 (2), 1-8.
- Syahputra, E., & Endarto, O. (2012). Aktivitas Insektisida Ekstrak Tumbuhan terhadap *Diaphorina citri* dan *Toxoptera citricidus* serta Pengaruhnya terhadap Tanaman dan Predator. *Bionatura Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*, 14 (3), 207-214.
- Syakir, M. (2011). *Status Penelitian Pestisida Nabatipusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan*. Seminar Nasional Pestisida Nabati IV. Jakarta, 15 Oktober 2011.
- Syamsuwida, D., & Suharti, T. (2014). Identifikasi dan Teknik Pengendalian Hama Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lam.). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 2 (1), 1-11.
- Tjitrosoepomo, G. (2013). *Taksonomi Tumbuhan: Spermatophyta*. Yogyakarta: UGM Press. 332.

- Utami, S. (2010). Aktivitas Insektisida Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Hama *Eurema* spp. pada Skala Laboraturium. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7 (4), 21-23.
- Wagiman, F.X. (2015). *Hama Pascapanen dan Pengelolaannya*. Yogyakarta: UGM Press. 40-41.
- Widiastuti, D., & Shinta. (2008). Uji Efikasi Ekstrak Daun Babadotan sebagai Insektisida Nabati terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*) di Laboratorium. *Jurnal Balaba*, 7 (2), 7-9.
- Wightman, J. A. (1978). The Ecology of *Callosobruchus analis* (Coleoptera: Bruchidae): Energetics and Energy Reserves of The Adult. *Journal of Animal Ecology*, 47 (1), 131-132.
- Winarno, F. G. (2006). *Hama Gudang dan Teknik Pemberantasannya*. Bogor: M-Brio Press. 31-32.
- Yulianto, B. E., & Amaloyah, N. (2017). *Toksikologi Lingkungan*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumberdaya Manusia Kesehatan.136-141.