



**TOKSISITAS EKSTRAK METANOL SERBUK GERGAJI KAYU SENGON
LAUT (*Albizia falcataria* L. Forberg) TERHADAP MORTALITAS
Hypothenemus hampei Ferr. (Coleoptera: Scolytidae)**

SKRIPSI

Oleh

**Paramita Pratiwi
NIM 141810401013**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**TOKSISITAS EKSTRAK METANOL SERBUK GERGAJI KAYU SENGON
LAUT (*Albizia falcataria* L. Forberg) TERHADAP MORTALITAS
Hypothenemus hampei Ferr. (Coleoptera: Scolytidae)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

oleh

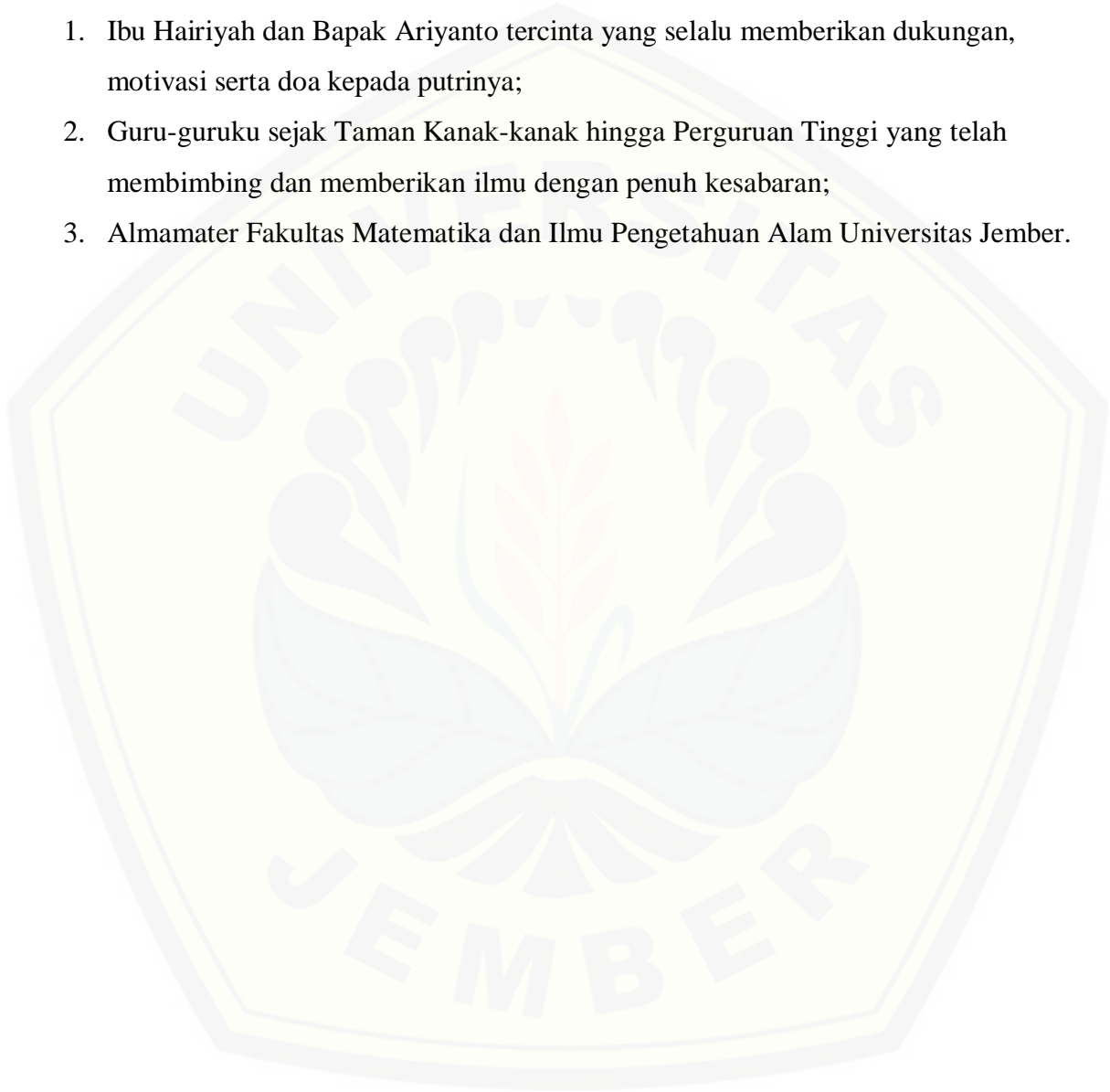
**Paramita Pratiwi
NIM 141810401013**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu Hairiyah dan Bapak Ariyanto tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi serta doa kepada putrinya;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmu dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



MOTTO

“Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”
(terjemahan Surat *An-Anfaal* ayat 46)^{*)}

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(terjemahan Surat *Al-Baqarah* ayat 268)^{*)}

“Maka, nikmat Tuhan-mu yang manakah yang engkau dustakan?”
(terjemahan Surat *Ar-Rahmaan* ayat 13)^{*)}

^{*)} Dewan Penerjemah Al Qur'an. 2005. *Al Qur'an dan terjemahnya*. Madinah :
Komplek Percetakan Al Qur'an Raja Fahd.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Paramita Pratiwi

NIM : 141810401013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Toksitas Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu Sengon Laut (*Albizia falcataria* L. Forberg) Terhadap Mortalitas *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolitydae)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini didanai oleh Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D. dengan sumber dana mandiri yang tidak dapat dipublikasikan tanpa ijin dari pihak yang mendanai. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 31 Oktober 2018

Yang menyatakan,

Paramita Pratiwi

141810401013

SKRIPSI

**TOKSISITAS EKSTRAK METANOL SERBUK GERGAJI KAYU SENGON
LAUT (*Albizia falcataria* L. Forberg) TERHADAP MORTALITAS
Hypothenemus hampei Ferr. (Coleoptera: Scolytidae)**

Oleh

Paramita Pratiwi

NIM 141810401013

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Rudju Winarsa M. Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Toksisitas Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu Sengon Laut (*Albizia falcataria* L. Forberg) Terhadap Mortalitas *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolitydae)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D

Drs. Rudju Winarsa, M.Kes

NIP.197505052000032001

NIP. 196008161989021001

Anggota II,

Anggota III,

Drs. Siswanto, M.Si

Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd

NIP. 196012161993021001

NIP. 195805281988021002

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D

NIP. 196102041987111001

RINGKASAN

Toksisitas Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu Sengon Laut (*Albizia falcataria* L. Forberg) Terhadap Mortalitas *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolitydae); Paramita Pratiwi, 141810401013; 2018; 39 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Hypothenemus hampei Ferr. merupakan salah satu serangga hama yang menyerang buah kopi. Serangan serangga hama ini menyebabkan kerusakan pada buah kopi yang berakibat kerugian bagi petani kopi. Saat ini pengendalian yang dilakukan untuk serangga ini masih banyak dilakukan menggunakan insektisida sintetik yang berdampak pada kerusakan lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan konsumen. Salah satu alternatif untuk menggantikan insektisida sintetik ini yaitu dengan menggunakan insektisida botani dari senyawa metabolit sekunder tumbuhan.

Albizia falcataria L. Forberg merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida botani. Tumbuhan ini memiliki kandungan metabolit sekunder yang bersifat polar seperti flavonoid, fenol, tanin, saponin, triterpen, antrakuinon, dan steroid. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui toksisitas ekstrak metanol (polar) serbuk gergaji kayu *A. falcataria* L. Forberg terhadap mortalitas *H. hampei*.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2018 hingga Juni 2018 di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu ekstraksi serbuk gergaji kayu *A. falcataria* dan Uji toksisitas terhadap *H. hampei*. Ekstraksi dilakukan dengan cara ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut n-heksan dan metanol. Uji toksisitas dilakukan dengan aplikasi racun kontak dengan metode semprot menggunakan konsentrasi ekstrak metanol 1%; 2%; 4%; 6% dan 8% serta kontrol menggunakan akuades. Masing-masing perlakuan diaplikasikan pada 10 ekor imago *H. hampei* betina dengan 10 kali pengulangan. Mortalitas *H. hampei* diamati pada pengamatan ke- 24 jam, 48 jam dan 72 jam yang selanjutnya dianalisis

menggunakan uji statistik GLM (*General Linear Model*) – *Repeated measures* dengan $\alpha= 5\%$ dan uji lanjut menggunakan uji Duncan.

Hasil dari analisis GLM menunjukkan bahwa ekstrak metanol serbuk gergaji kayu *A. falcataria* mempunyai efek toksik berupa mortalitas terhadap imago *H. hampei*. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder yang bersifat toksik yang terkandung didalamnya. Mortalitas tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 8% dan terendah pada konsentrasi 1%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula mortalitas *H. hampei* karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula kandungan racun yang terkandung didalamnya. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa mortalitas konsentrasi kontrol dan mortalitas konsentrasi 1% tidak berbeda nyata untuk pengamatan ke 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Sedangkan pada mortalitas konsentrasi 2%;4%;6% dan 8% semuanya memiliki mortalitas yang berbeda nyata pada ketiga waktu pengamatan kecuali pada konsentrasi 6% dan 8% pada pengamatan ke-72 jam mortalitasnya tidak berbeda nyata.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Toksistas Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu Sengon Laut (*Albizia falcataria* L. Forberg) Terhadap Mortalitas *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolitydae)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari perhatian, bimbingan, motivasi, dan bantuan dari beberapa pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember dan Bapak Drs. Rudju Winarsa, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Drs. Siswanto, M.Si dan Bapak Dr. Hidayat Teguh Wiyono M.Pd selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik serta saran yang membangun dalam penyusunan skripsi;
3. Ibu Dr. Retno Wimbaningrum, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi selama penyusunan skripsi ini
4. Ibu Efie Fadrijah Eka Dewi selaku teknisi Lab. Zoologi yang telah membantu dalam kelancaran penelitian penulis;
5. Seluruh staff pengajar Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
6. Bapak saya Ariyanto dan Ibu Hairiyah yang selalu mendoakan serta memberikan kasih sayang kepada penulis, kakak saya Rian Antono yang telah

memberikan semangat dan keceriaan; serta Paman saya Harsono yang telah memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini;

7. Teman - teman ERT, Mbak Firna, Fisel, Hilda, Rini, Mbak Azizah, Mbak Mazaya, Mas Robi, Eka, Hendra, dan Mas Caca yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini;
8. Teman-teman biologi angkatan 2014 (Bivalvia) yang telah menemani selama masa perkuliahan;
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca. Penulis meminta maaf apabila penulisan skripsi kurang sempurna.

Jember, Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biologi Serangga Penggerek Kopi <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr.....	4
2.1.1 Taksonomi <i>H. hampei</i>	4
2.1.2 Siklus Hidup <i>H. hampei</i>	5
2.1.3 Aktivitas <i>H. hampei</i> yang Menimbulkan Kerusakan pada Buah Kopi ...	5
2.2 Uji Toksisitas pada Serangga	6
2.3 Biologi <i>Albizia falcataria</i> L. Forberg	7
2.3.1 Taksonomi dari <i>A. falcataria</i> L. Forberg.....	7
2.3.2 Senyawa Aktif yang Bersifat Toksik pada Genus <i>Albizia</i>	8
2.4 Ekstraksi Senyawa Non Polar dan Senyawa Polar	9

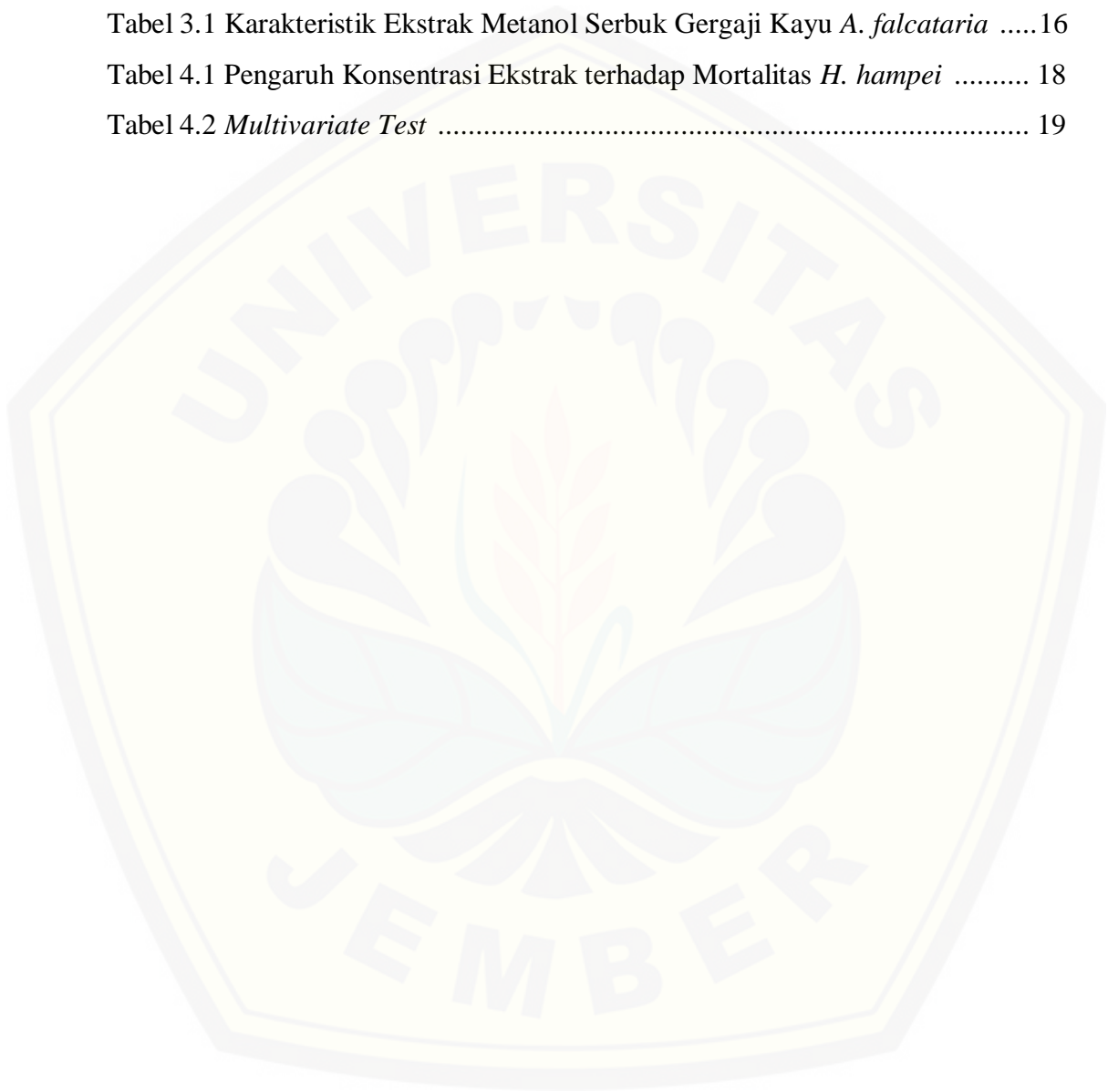
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Rancangan Penelitian	11
3.4 Alur Penelitian.....	12
3.5 Persiapan Penelitian	13
3.5.1 Koleksi <i>H. hampei</i>	13
3.5.2 Pembiakan (<i>rearing</i>) <i>H. hampei</i>	13
3.5.3 Penyediaan Pakan Imago	13
3.5.4 Koleksi Serbuk Gergaji <i>A. falcataria</i>	14
3.5.5 Ekstraksi Serbuk Gergaji Kayu <i>A. falcataria</i> untuk Mendapatkan Ekstrak Metanol	14
3.6 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.7 Analisis Data	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pengaruh Toksisitas Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu <i>A. falcataria</i> terhadap Mortalitas <i>H. hampei</i>.....	20
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Imago <i>H. hampei</i> (a) Betina, (b) Tampak dorsal, (c) Jantan	4
Gambar 2.2 Siklus hidup <i>H. hampei</i> (a) Telur, (b) Larva instar 1, (c) Larva instar 2, (d) Prepupa, (e) pupa serangga betina, (f) Pupa serangga jantan ...	5
Gambar 2.3 Buah kopi yang tergerak <i>H. hampei</i>	6
Gambar 3.1 Alur penelitian	12
Gambar 3.2. Tempat penggergajian kayu Sengon di Jelbuk	14
Gambar 3.3 Skema proses ekstraksi bertingkat serbuk gergaji kayu <i>A. falcataria</i> untuk mendapatkan ekstrak metanol	17
Gambar 4.1 Mortalitas <i>H. hampei</i> pada pengamatan ke-24 jam, 48 jam dan 72 jam	20

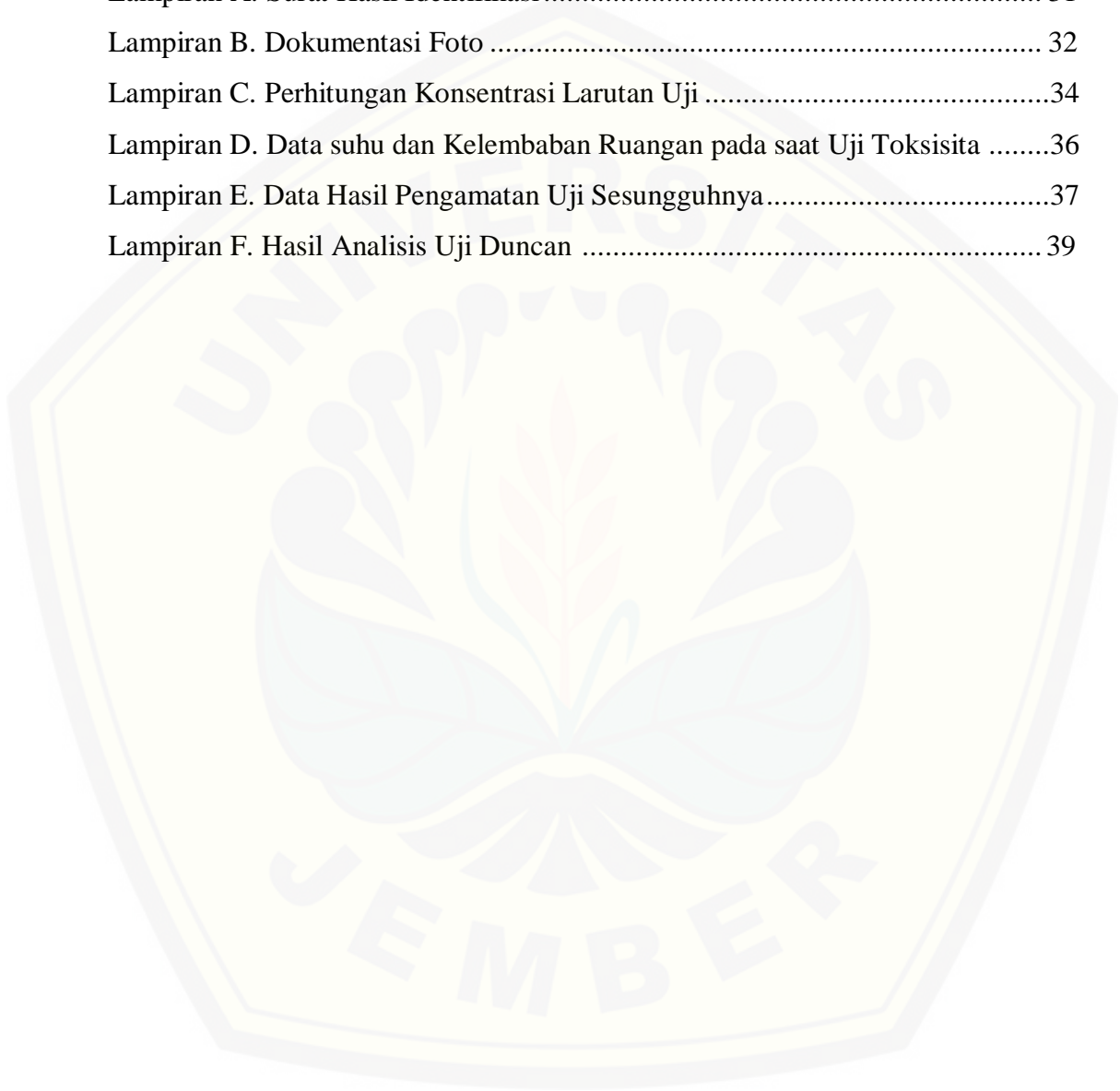
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Karakteristik Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu <i>A. falcataria</i>	16
Tabel 4.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak terhadap Mortalitas <i>H. hampei</i>	18
Tabel 4.2 <i>Multivariate Test</i>	19



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Surat Hasil Identifikasi	31
Lampiran B. Dokumentasi Foto	32
Lampiran C. Perhitungan Konsentrasi Larutan Uji	34
Lampiran D. Data suhu dan Kelembaban Ruangan pada saat Uji Toksisita	36
Lampiran E. Data Hasil Pengamatan Uji Sesungguhnya.....	37
Lampiran F. Hasil Analisis Uji Duncan	39



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

H. hampei (Scolytidae: Coleoptera) merupakan salah satu serangga yang menyerang tanaman kopi. Hal ini disebabkan karena serangga ini memiliki aktivitas makan dan bereproduksi didalam biji kopi (Irulandi *et al.*, 2007). Aktivitas serangga tersebut menurut Durham (2004) dapat menurunkan kualitas dan nilai ekonomis biji kopi hingga 40%. Hingga saat ini pengendalian serangga tersebut banyak dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetis yang mana dampak dari insektisida sintetis banyak dilaporkan menyebabkan resistensi serangga, merusak lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan konsumen (Wiryadiputra, 2005; Adriyani, 2006; Yuantaril *et al.*, 2013). Hal ini menunjukkan perlunya pencarian alternatif pengendalian yang ramah lingkungan.

Tumbuhan merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai sumber insektisida botani. Beberapa penelitian melaporkan, bahwa tumbuhan memiliki metabolit sekunder yang berpotensi sebagai insektisida (Sinha, 2012). Penelitian mengenai senyawa metabolit sekunder misalnya asaron dari *Acorus calamus* memiliki efek insektisida terhadap *Plutella xylostella* (Purwatiningsih, 2013), *Crociodolomia pavonana* (Purwatiningsih dan Rumhayati, 2017) dan *H. hampei* (Purwatiningsih dan Winata, 2015). Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai insektisida adalah tanaman dari genus *Albizia*.

Albizia adalah salah satu jenis pohon berkayu keras. Jenis kayu ini banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan seperti *furniture, molding, boxes, craft* dan *pulp feedstock* (Krisnawati *et al.*, 2011). Banyaknya kegunaan dari kayu sengon tersebut menyebabkan peningkatan produksi limbah serbuk gergajinya. Penelitian Ahn *et al.*, (1998) melaporkan bahwa serbuk gergaji *Thujopsis dolabrata* memiliki aktivitas insektisida terhadap *Reticulitermes speratus*, *Sitophilus oryzae*, *Plutella xylostella*, *Myzus persicae*, *Blatella germanica*, dan *Tetranychus urticae*.

Genus *Albizia* mengandung berbagai produk alami seperti alkaloid, glikosida terpenoid, steroid, saponin, antrakuinon, triterpenoid (Hussain *et al.*, 2016). Pada

genus *Albizia*, serbuk gergaji *A. falcataria* dilaporkan mengandung antrakuinon, flavonoid, saponin, steroid, dan tanin (King *et al.*, 2016). Senyawa tersebut diduga memiliki aktivitas insektisida. Kulit kayu *A. chinensis* dilaporkan mengandung triterpen dan saponin (Liu *et al.*, 2009). Batang dan kulit kayu *A. lebbeck* dilaporkan memiliki daya antimikrob pada *Candida* sp. (Hussain *et al.*, 2016), *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. (Uma *et al.*, 2008). Ekstrak kulit kayu *A. odoratissima* memiliki efek insektisida terhadap larva hama kubis *Pieris brassicae* (Sinha, 2012).

Material organik tanaman tersusun dari senyawa organik yang bersifat polar dan non polar. Senyawa yang bersifat polar akan mudah larut dengan pelarut yang juga bersifat polar seperti metanol, etanol dan air. Sedangkan senyawa yang bersifat non polar akan mudah larut dengan pelarut yang juga bersifat nonpolar seperti n-heksan dan kloroform. Untuk memaksimalkan proses ekstraksi senyawa yang bersifat insektisida maka dilakukan ekstraksi menggunakan senyawa polar dan non polar (Asmaliyah *et al.*, 2010). Berdasarkan penelitian King *et al.*, (2016), serbuk gergaji kayu *A. falcataria* mengandung senyawa polar yang lebih banyak jenisnya dibandingkan senyawa yang bersifat nonpolar sehingga pada penelitian ini akan dikaji potensi ekstrak metanol (polar) serbuk gergaji kayu *A. falcataria* terhadap mortalitas *H. hampei*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak metanol dari serbuk gergaji kayu *A. falcataria* dapat menyebabkan mortalitas pada *H. hampei* ?

1.3 Batasan Masalah

- Serangga uji yang digunakan adalah F₂ *H. hampei* betina dewasa
- Serbuk gergaji yang digunakan berasal dari kayu *A. falcataria* yang digergaji pada saat pengambilan sampel
- H. hampei* diambil dari kebun kopi milik warga di desa Gumuk Candi dan desa Bayu, Kecamatan Songgon Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui toksisitas ekstrak metanol serbuk gergaji kayu *A. falcataria* terhadap mortalitas *H. hampei*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi atau database tentang produk limbah yang berpotensi sebagai insektisida botani.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Serangga Penggerek Kopi *Hypothenemus hampei* Ferr.

2.1.1 Taksonomi *H. hampei*

Klasifikasi ilmiah dari *H. hampei* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Coleoptera
Family	: Scolytidae
Genus	: <i>Hypothenemus</i>
Species	: <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr. (Wood, 2007)

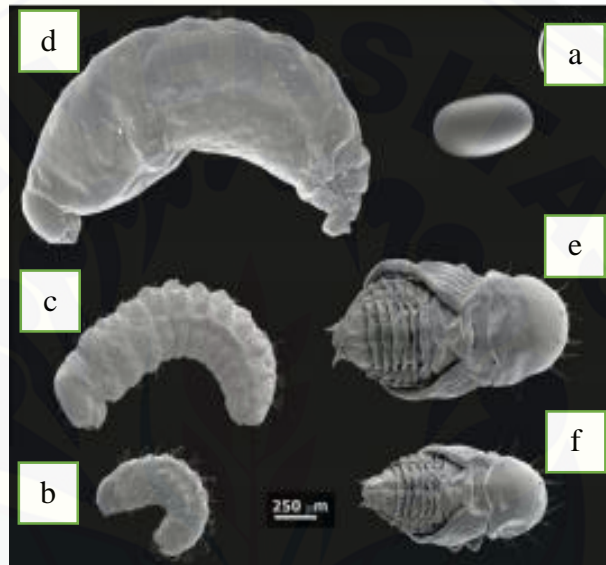
H. hampei merupakan hama penggerek buah kopi (PBKo) yang termasuk dalam famili Scolytidae dan ordo Coleoptera. Hama penggerek dewasa (imago) memiliki bentuk tubuh bulat dan berwarna hitam kecoklatan (Gambar 2.1). Protonum berukuran sepertiga dari panjang tubuh dan menutupi kepala. Kepala berbentuk segitiga dan ditutupi oleh rambut-rambut halus. Ukuran tubuh kumbang jantan lebih kecil dari betina yaitu 1,0 mm dan tidak mampu terbang karena memiliki sayap yang pendek. Sedangkan kumbang betina memiliki panjang tubuh sekitar 1,5 mm (Vijayalakshmi *et al.*, 2013) dan memiliki antena dengan panjang 0,4 mm (Irulandi *et al.*, 2007).



Gambar 2.1 Imago *H. hampei* (a) Betina, (b) Tampak dorsal, (c) Jantan (Sumber: Vega and Hofstetter, 2015 hal 436)

2.1.2 Siklus Hidup *H. hampei*

Siklus hidup dari *H. hampei* terdiri dari empat tahap yaitu stadia telur, larva, pupa dan dewasa (imago) (Gambar 2.2). Telur menetas sekitar 4-9 hari, periode larva berlangsung 10-26 hari, kemudian stadia pupa yang terdiri dari 2 periode yaitu pra pupa dan pupa. Periode pra pupa terjadi selama 2 hari sedangkan periode pupa terjadi selama 4 hari. Total siklus hidup *H. hampei* dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu 25-35 hari (Vijayalakshmi *et al.*, 2013).



Gambar 2.2 Siklus hidup *H. hampei* (a) Telur, (b) Larva instar 1, (c) Larva instar 2, (d) Prepupa, (e) pupa serangga betina, (f) Pupa serangga jantan (Sumber: Vega and Hofstetter, 2015 hal 436)

2.1.3 Aktivitas *H. hampei* yang Menimbulkan Kerusakan pada Buah Kopi

Aktivitas menggerek *H. hampei* dapat menyebabkan penurunan produksi kopi dan kualitas biji kopi. Serangga ini melakukan aktivitas makan dan bereproduksi didalam biji kopi sehingga terjadi kerusakan dibagian endosperm biji (Irulandi *et al.*, 2007). Ciri-ciri buah kopi yang terserang *H. hampei* yaitu memiliki lubang kecil pada buahnya dan terdapat serbuk putih disekitar lubang (Gambar 2.3). Buah kopi muda yang tergerek *H. hampei* akan mudah busuk dan gugur karena lubang yang terdapat di dalam buah menjadi tempat berkembangbiaknya mikroorganisme (Susilo, 2008). Penurunan kualitas biji kopi terjadi karena pada

biji yang berlubang akibat gerakan serangga mempengaruhi kandungan kafein dan gula pereduksi sehingga akan mempengaruhi cita rasa kopi (Tobing *et al.*, 2006).



Gambar 2.3 Buah kopi yang tergerek *H. hampei*
(Dokumentasi pribadi, 2017)

2.2 Uji Toksisitas pada Serangga

Insektisida masuk ke dalam tubuh serangga melalui beberapa cara, di antaranya sebagai racun kontak, racun perut dan fumigan (Hayne, 1987). Racun kontak adalah insektisida yang dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui kontak kulit (kutikula). Pengujian metode racun kontak dapat dilakukan dengan cara meneteskan atau menyemprotkan larutan uji pada tubuh serangga. Beberapa metode aplikasi racun kontak yang dapat dilakukan yaitu metode injeksi, celup dan residu. Metode injeksi dilakukan dengan cara menyuntikkan insektisida ke bagian sternum tubuh serangga, metode celup dilakukan dengan cara mencelupkan serangga ke larutan uji. Sedangkan metode residu dilakukan dengan cara menyebarkan secara merata larutan uji diatas kertas saring kemudian dikering-anginkan, dan serangga uji diletakkan diatasnya. Metode residu merupakan metode standar untuk pengujian insektisida terhadap beberapa jenis serangga seperti *H. hampei* (Prijino, 1988).

Racun perut adalah insektisida yang masuk melalui mulut kemudian menuju pada alat pencernaan serangga. Insektisida ini diaplikasikan pada pakan serangga, sehingga racun akan masuk ke perut dan terserap dinding usus serangga. Kemudian

terbawa bersama cairan tubuh serangga dan menuju tempat sasaran yang mematikan misalnya susunan syaraf. Aplikasi insektisida ini dapat dilakukan dengan cara mencelupkan atau menyemprot insektisida pada pakan serangga (Prijino, 1988).

Fumigan merupakan racun yang masuk melalui pernafasan serangga (Hayne, 1987). Senyawa flavonoid masuk ke dalam mulut serangga melalui sistem pernafasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelemahan syaraf, sehingga serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati (Shargel & Yu, 1988).

2.3 Biologi *Albizia falcataria* L. Forberg

2.3.1 Taksonomi dari *A. falcataria* L. Forberg

Klasifikasi ilmiah dari *A. falcataria* L. Forberg

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Fabales
Family	: Mimosaceae
Genus	: <i>Albizia</i>
Species	: <i>Albizia falcataria</i> (L.) Forberg (LIPI, 2018)

Albizia falcataria adalah jenis pohon berkayu keras yang termasuk dalam keluarga Mimosaceae. Tanaman ini banyak ditemukan didaerah Jawa, Maluku, Sulawesi Selatan, dan Irian Jaya. Kayu sengon memiliki ciri umum yaitu warna kayu coklat muda, mempunyai tekstur agak kasar dan arah serat lurus (Pandit dan Kurniawan 2008). Tinggi pohon dari *A. falcataria* yang berumur 1 tahun mencapai 7 meter dan pada umur 12 tahun mencapai 39 meter dengan diameter batang mencapai lebih dari 60cm (Warisno, 2009).

Genus *Albizia* terdiri dari sekitar 150 spesies. Daun *Albizia* berbentuk lonjong bertipe bipinnate (Kokila *et al.*, 2013) dan tersusun majemuk menyirip ganda dengan panjang sekitar 23–30 cm. Anak daunnya kecil-kecil, banyak dan perpasangan, terdiri dari 15–20 pasang pada setiap tangkai, Permukaan daun bagian

atas berwarna hijau muda sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna lebih pucat. Bunga Sengon berbentuk malai dan tumbuh diketiak daun. Bunga Sengon memiliki kelopak dan mahkota berjumlah 5 helai, memiliki 1 putik berwarna putih kekuningan dan benangsari berjumlah banyak. Buahnya berbentuk polong dan pipih, berukuran panjang 10–13 dan lebar 2 cm. Setiap polong buah berisi 15–20 biji. Biji berbentuk pipih dan lonjong, berukuran panjang 6 mm, berwarna hijau ketika masih muda dan berwarna kuning sampai coklat kehitaman jika sudah tua (Sorianoegara dan Lemmens, 1994; Krisnawati *et al.*, 2011).

2.3.2 Senyawa Aktif yang Bersifat Toksik pada Genus *Albizia*

Senyawa aktif pada tumbuhan dihasilkan dari metabolisme sekunder tumbuhan tersebut. Metabolit sekunder merupakan hasil dari metabolit primer yang berupa senyawa organik dengan berat molekul rendah. Senyawa ini memiliki sifat anti mikrob dan anti parasit (Grolskinsky *et al.*, 2012). Beberapa fungsi senyawa metabolit sekunder pada tanaman misalnya flavonoid berperan dalam memberi warna daun dan bunga. Alkaloid pada tumbuhan berfungsi untuk melindungi diri karena bersifat racun bagi organisme lain. Minyak atsiri yang tergolong senyawa terpenoid berfungsi memberi aroma khas pada tumbuhan. Steroid pada tumbuhan memiliki fungsi menghambat penuaan daun sehingga daun tidak cepat gugur (Suryelita *et al.*, 2017).

Albizia mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti alkaloid, glikosida, terpenoid, steroid, saponin, anthraquinon, fenol, triterpenoid dan lignan (Hussain *et al.*, 2016). Serbuk gergaji *A. falcataria* mengandung saponin, tanin, antrakuinon, flavonoid, fenol, steroid, dan triterpen (King *et al.*, 2016). *A. lebeck* memiliki metabolit sekunder berupa saponin (Bikas *et al.*, 1995). Kulit kayu *A. chinensis* dan *A. procera* mengandung triterpen dan saponin (Liu *et al.*, 2009; Melek *et al.*, 2007).

Senyawa aktif pada *Albizia* memiliki efek insektisida dan antimikroba. Batang dan kulit kayu *A. lebeck* dilaporkan memiliki daya antimikrob pada *Candida* sp. (Hussain *et al.*, 2016), *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. (Uma *et al.*, 2008). Ekstrak daun dan biji *A. lebeck* bersifat toksik terhadap nyamuk *Culex*

quinquefasciatus, *Aedes aegyptii*, and *Anopheles stephensi* (Govindarajan dan Rajeswary, 2015). Ekstrak kulit kayu *A. odoratissima* memiliki efek insektisida terhadap larva hama kubis *Pieris brassicae* (Sinha, 2012). Sinha (2012) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa ekstrak metanol dari kulit kayu *A. odoratissima* pada konsentrasi 2% menghasilkan mortalitas sebesar 50% sedangkan pada konsentrasi metanol 4% menyebabkan mortalitas pada larva *Pieris brassicae* sebesar 87,5% selama periode 72 jam.

2.4 Ekstraksi Senyawa Non Polar dan Senyawa Polar

Ekstraksi pelarut merupakan proses pemisahan suatu zat terlarut yang terdapat dalam suatu padatan dengan mengontakkan padatan tersebut dengan pelarut (*solvent*) sehingga padatan dan pelarut bercampur dan kemudian zat terlarut terpisah dari padatan karena larut dalam pelarut (McCabe, 1998). Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran suatu zat. Senyawa polar adalah senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur unsurnya dan unsur yang berkaitan tersebut mempunyai nilai keelektronegatifitas yang berbeda. Hal ini dikarenakan tidak meratanya distribusi elektron. Sedangkan senyawa non polar adalah senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur yang membentuknya dan unsur yang berkaitan tersebut memiliki nilai elektronegatifitas yang sama/hampir sama karena memiliki distribusi elektron yang hampir sama (Smith, 2011).

Metode ekstraksi secara umum dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi tunggal dan ekstraksi bertingkat. Ekstraksi tunggal adalah ekstraksi yang menggunakan satu jenis pelarut, sedangkan ekstraksi bertingkat adalah ekstraksi yang menggunakan dua atau lebih jenis pelarut. Ekstraksi bertingkat dilakukan berturut-turut mulai pelarut nonpolar, kemudian semipolar dan selanjutnya pelarut polar (Sudarmadji *et al.*, 2007).

N-heksan merupakan salah satu pelarut yang bersifat non polar dan memiliki rumus C_6H_{14} . Sedangkan metanol merupakan pelarut universal dengan rumus CH_3OH yang memiliki gugus polar (-OH) dan gugus nonpolar (-CH₃) sehingga dapat menarik senyawa yang bersifat polar dan nonpolar (Teffu *et al.*, 2016).

Sarastani *et al.*, (2002) menyatakan bahwa pelarut dapat melarutkan ekstrak yang mempunyai sifat kepolaran yang sama.

Kelarutan senyawa disebabkan oleh polaritas atau momen dipol dari pelarut. Senyawa polar memiliki ikatan hidrogen dan dipol permanen. Sedangkan senyawa nonpolar memiliki gaya london dan tidak memiliki ikatan hidrogen. Senyawa yang bersifat non polar dapat larut dalam pelarut yang bersifat polar diduga disebabkan oleh gaya antarmolekul yaitu gaya dipol – dipol terinduksi dan ikatan hidrogen. Molekul polar yang memiliki dipol permanen akan menginduksi molekul nonpolar yang tidak memiliki dipol, sehingga akan terjadi ikatan dipol induksi diantara kedua molekul polar dan nonpolar (Effendi, 2006). Ikatan dipol terinduksi dapat terbentuk apabila molekul polar berdekatan dengan molekul nonpolar sehingga pada ekstraksi bertingkat dilakukan ekstraksi dengan pelarut nonpolar terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan senyawa polar untuk mencegah terbentuknya ikatan dipol terinduksi yang dapat menyebabkan senyawa nonpolar ikut terekstrak jika ekstraksi dilakukan hanya menggunakan pelarut polar.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2018.

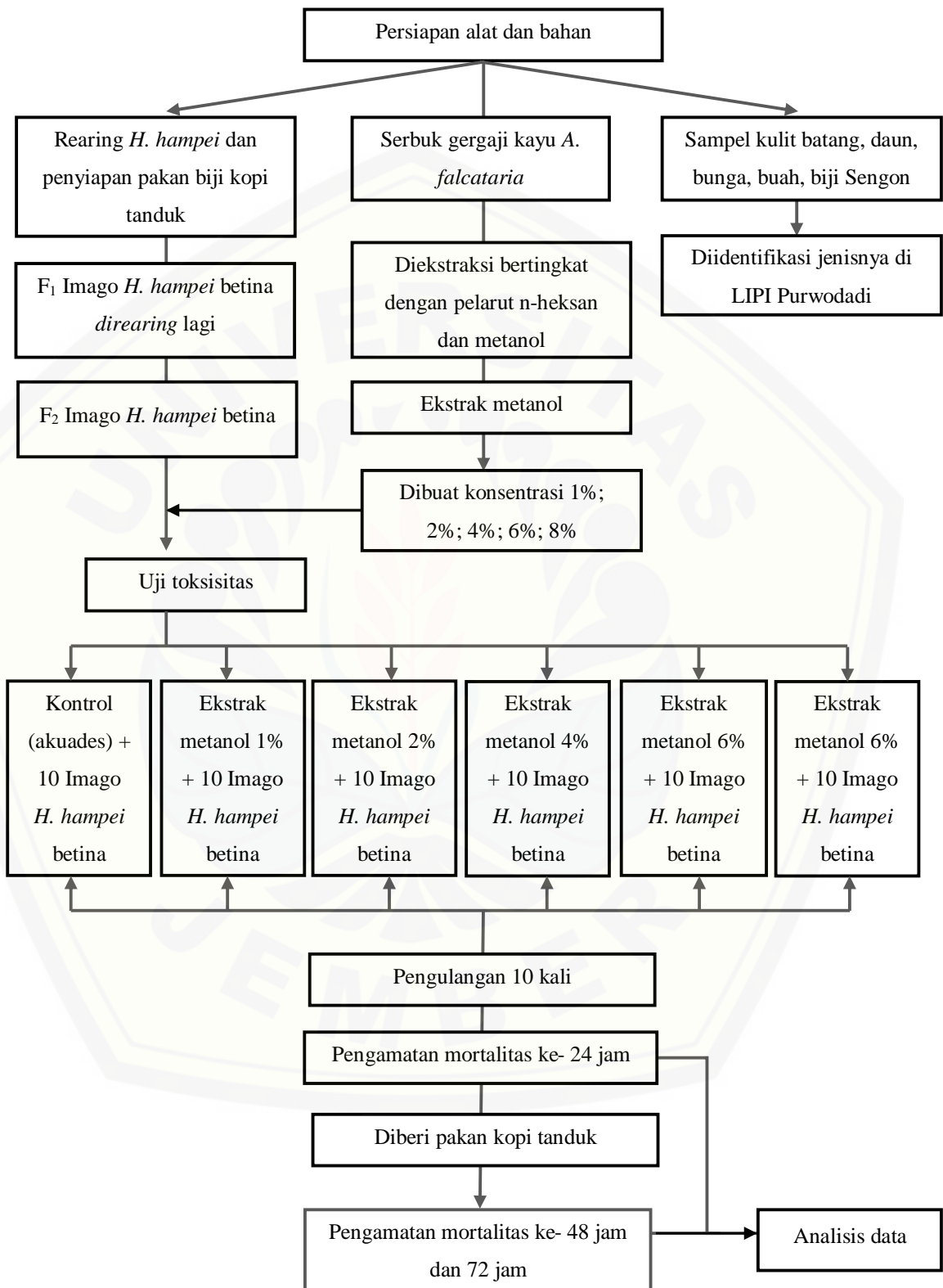
3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, saringan, kuas, silet, karet gelang, kain, cup plastik (d=4cm t=4,5cm), penggaris, *rotary evaporator buchii*, timbangan digital, *Beaker glass* 150 ml, labu pengencer ukuran 10 ml, gelas ukur 10ml, pipet tetes, pinset, pengaduk, alat soxhlet, mikropipet ukuran 1000 μ l dan 500 μ l, botol semprot ukuran 30 ml, dan mikroskop stereo. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adaah imago *H. hampei*, biji kopi, serbuk gergaji kayu *A. falcaria*, pelarut n-heksana teknis dan metanol teknis, *Tween 80*, akuades, kertas saring, kertas manila putih, dan label.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan pemberian ekstrak metanol serbuk gergaji kayu *A. falcataria* dengan 5 macam konsentrasi dan perlakuan kontrol dengan akuades. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali.

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.5 Persiapan Penelitian

3.5.1 Koleksi *H. hampei*

H. hampei dikoleksi dari buah kopi yang terserang *H. hampei* dari perkebunan kopi di desa Gumuk Candi dan desa Bayu, Kecamatan Songgon Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur pada bulan Maret 2018. Buah kopi yang terserang memiliki ciri-ciri terdapat lubang pada ujung buahnya. *H. hampei* yang berada didalam kopi berlubang kemudian dikembangbiakkan di ruang ACU (*Animal Care Unit*) Biologi, Universitas Jember.

3.5.2 Pembiakan (*rearing*) *H. hampei*

Metode pembiakan dilakukan berdasarkan metode dari Sulistyowati (1999). Buah kopi yang terserang hama yang didapat dari lapang dicuci dengan air bersih kemudian diletakkan pada kertas manila putih dan dikering-anginkan pada suhu kamar selama kurang lebih 24 jam. Kemudian buah yang menghasilkan gergas berupa bubuk berwarna putih hingga hitam disekitar lubang diambil untuk dibiakkan didalam gelas plastik yang bagian alasnya dilapisi kertas saring. Buah kopi dibersihkan selama 3 hari sekali dengan cara mengeluarkan seluruh isi toples dan mengganti kertas saring pada alas toples. Setelah kurang lebih satu bulan buah kopi dari lapang dibelah untuk mendapatkan serangga *H. hampei* generasi pertama (F₁). F₁ imago *H. hampei* kemudian dimasukkan pada gelas plastik berisi biji kopi tanduk yang dialasi kertas saring dan dikembang-biakkan lagi untuk mendapatkan imago *H. hampei* generasi kedua (F₂). Toples setiap 3 hari sekali dibersihkan. Setelah kurang lebih satu bulan biji kopi tanduk dibelah untuk mendapatkan imago *H. hampei* betina generasi kedua (F₂) yang akan digunakan sebagai serangga uji. Pembiakan serangga dilakukan pada suhu ruang 22-24⁰C dan kelembaban udara 75-88 % dan periode gelap terang 12: 12 jam yang diatur dengan *timer switch*.

3.5.3 Penyediaan Pakan Imago

Pakan imago berupa buah kopi yang sudah dikupas (biji tanduk) yang telah dikeringanginkan. Buah kopi yang digunakan sebagai pakan adalah buah kopi robusta yang sudah berwarna merah yang diambil langsung dari kebun petani.

3.5.4 Koleksi Serbuk Gergaji *A. falcataria*

Serbuk gergaji *A. falcataria* diperoleh di tempat penggergajian kayu Sengon di daerah Jelbuk, Kecamatan Jelbuk, Kabupaten Jember yang diambil pada bulan Maret 2018 (Gambar 3.2). Identifikasi jenis Sengon dilakukan di LIPI Kebun Raya Purwodadi Malang. Hasil identifikasi jenis Sengon dilampirkan pada Lampiran A.



Gambar 3.2. Tempat penggergajian kayu Sengon di Jelbuk (Dokumentasi pribadi, 2017)

3.5.5 Ekstraksi Serbuk Gergaji Kayu *A. falcataria* untuk Mendapatkan Ekstrak Metanol

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode ekstraksi bertingkat. Serbuk kayu awalnya diekstraksi dengan pelarut n-heksan kemudian dilanjutkan menggunakan pelarut metanol (Gambar 3.3). Hal ini dilakukan untuk menghindari senyawa non polar ikut terekstrak oleh pelarut polar karena terbentuknya ikatan dipol terinduksi dari kedua senyawa apabila kedua senyawa tersebut berdekatan (Effendi, 2006).

Serbuk gergaji dari lapang dioven pada temperatur 50°C selama 48 jam, kemudian serbuk kayu diayak dengan ukuran ayakan 7 mesh ($\pm 2,8$ mm) hingga sebanyak 280 gram. Serbuk gergaji hasil ayakan ditimbang masing-masing dengan berat 5 gram dan 10 gram kemudian dibungkus dengan kertas saring (Lampiran gambar B1).

Serbuk kayu yang sudah dibungkus kemudian dimasukkan kedalam tabung soxhlet. Alat soxhlet yang digunakan disusun secara paralel yang terdiri dari enam tabung soxhlet (Lampiran gambar B2). Tabung soxhlet yang digunakan terdiri dari

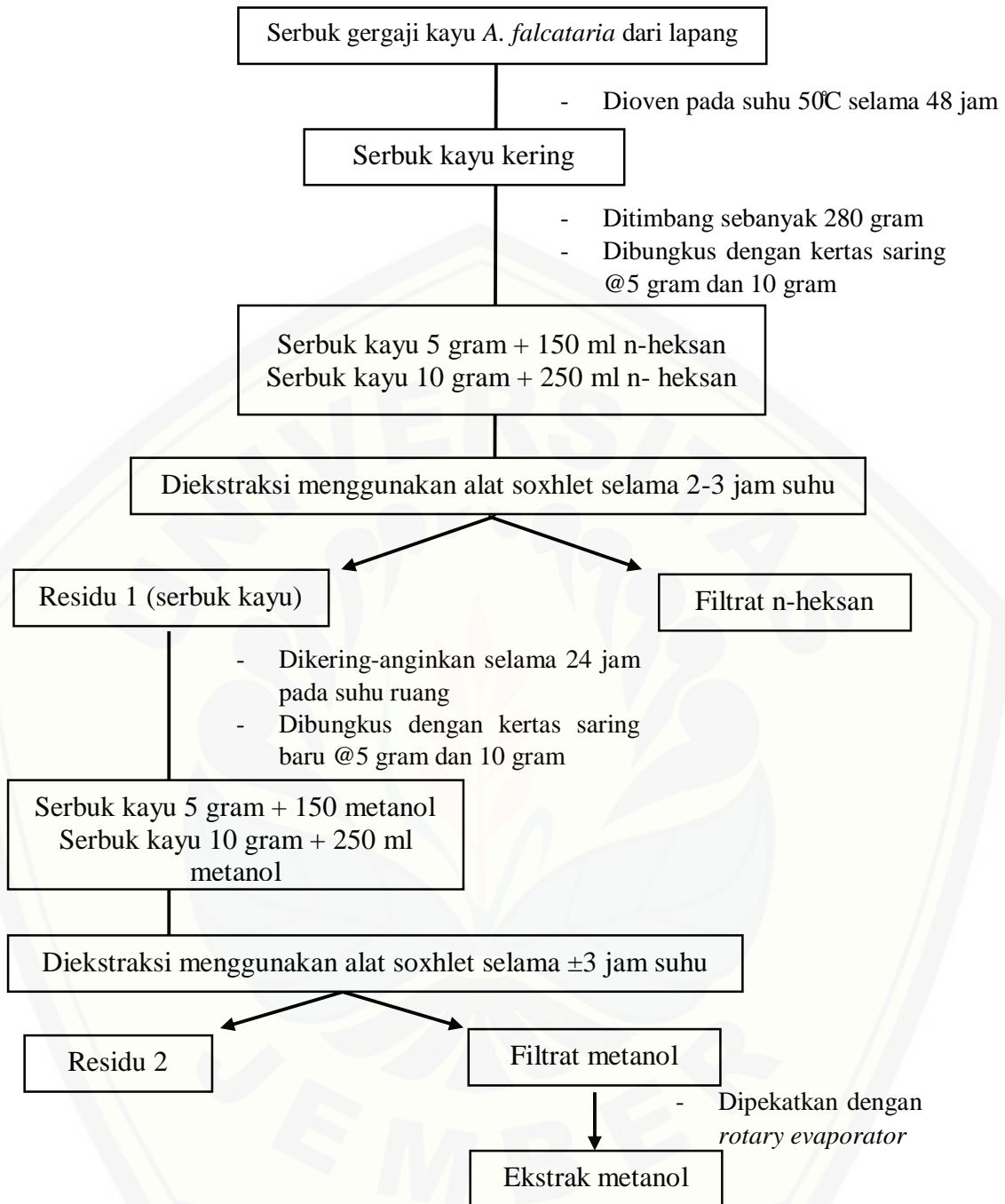
1 tabung berukuran besar dan 5 tabung berukuran kecil. Tabung soxhlet yang berukuran besar diisi dengan serbuk 10 gram sedangkan tabung yang kecil diisi dengan serbuk 5 gram. Tabung soxhlet kemudian dipasangkan dengan labu pemanas dan dimasukkan 250 ml pelarut n-heksan pada tabung besar dan 150 ml heksan pada tabung kecil melalui mulut tabung. Pemanasan dilakukan pada suhu ± 65 °C sampai pelarut mendidih dan menguap. Proses ekstraksi n-heksan berlangsung selama 2-3 jam dengan 15-20 siklus putaran per tabung hingga pelarut heksan pada tabung soxhlet menjadi jernih tidak berwarna. Setelah 3 jam, alat pemanas dimatikan. Ke enam tabung soxhlet dilepas kemudian serbuk gergaji yang telah melalui proses ekstraksi diambil dan diganti dengan serbuk gergaji baru yang telah dibungkus kertas saring. Proses ekstraksi n-heksan diulangi dengan pelarut yang digunakan pada ekstraksi pertama dan dilakukan ekstraksi lagi selama 3 jam. Hasil filtrat ekstraksi n-heksan yang tertampung pada erlenmeyer dari ke enam tabung soxhlet kemudian ditampung jadi satu pada botol *schott* ukuran 2 liter. Sedangkan serbuk gergaji yang telah melalui ekstraksi dengan n-heksan diambil dan dibuka kertas saringnya untuk dikeringkan selama 24 jam pada suhu ruang. Sisa serbuk yang telah kering ditandai dengan tidak adanya bau heksan.

Ekstraksi selanjutnya dilakukan menggunakan pelarut metanol. Prosedur ekstraksi yang dilakukan sama seperti prosedur ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan. Sisa serbuk gergaji yang telah melalui tahapan ekstraksi n-heksan dibungkus dengan kertas saring baru masing-masing seberat 5 gram dan 10 gram. Serbuk kayu yang sudah dibungkus kemudian dimasukkan pada ke enam tabung soxhlet yang telah disusun paralel dan dimasukkan metanol masing-masing sebanyak 250 ml untuk tabung soxhlet berukuran besar dan 150 ml untuk tabung soxhlet berukuran kecil. Ekstraksi metanol dilakukan selama tiga jam dengan 5-10 siklus pada suhu ± 60 °C. Setelah 3 jam, pemanasan dihentikan. Tabung soxhlet dilepas dari labu pemanas dan serbuk kayu didalam tabung soxhlet diambil dan diganti dengan serbuk kayu baru yang sudah dibungkus kertas saring kemudian tabung soxhlet dipasang kembali dengan erlenmeyer. Ekstraksi dilanjutkan kembali selama 3 jam dengan pelarut dari ekstraksi metanol yang pertama. Hasil filtrat dari ekstraksi metanol ditampung pada botol *schott* ukuran 2 lt (Lampiran B3). Ekstraksi

n-heksan dan metanol dilanjutkan hingga 280 gram serbuk kayu habis. Hasil fitrat dari ekstraksi metanol yang telah ditampung dalam botol *schott* kemudian evaporasi di Laboratorium CDAST dengan *Rotary evaporator buchi* pada suhu 50°C untuk didapatkan ekstrak metanol dari serbuk kayu *A. falcataria*. Berikut karakteristik fitrat metanol setelah dievaporasi disajikan pada Tabel 3.1 dan Lampiran B4 .

Tabel 3.1 Karakteristik Ekstrak Metanol Serbuk Gergaji Kayu *A. falcataria*

Karakteristik	Ekstrak Metanol
Berat sampel kayu (g)	280
Berat ekstrak (g)	4,8
Bentuk	Pasta
Warna	Coklat tua



Gambar 3.3 Skema proses ekstraksi bertingkat serbuk gergaji kayu *A. falcataria* untuk mendapatkan ekstrak metanol

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu uji pendahuluan dan uji sesungguhnya. Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui rentang konsentrasi

yang dapat menyebabkan kematian serangga antara 0% hingga 100%. Ekstrak metanol yang digunakan untuk uji pendahuluan yaitu konsentrasi 0,5%; 1%; 2%; 4%; 8% (w/v) dan kontrol menggunakan akuades. Berdasarkan hasil uji pendahuluan, untuk uji lanjut konsentrasi yang digunakan adalah 1%; 2%; 4%; 6%; 8% (w/v) dan kontrol 0%. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali. Pembuatan konsentrasi larutan dilampirkan pada Lampiran C menggunakan rumus :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan :

M_1 = Konsentrasi awal

M_2 = Konsentrasi akhir

V_1 = Volume awal

V_2 = Volume akhir

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode racun kontak. Sebanyak 10 serangga *H.hampei* dewasa dimasukkan kedalam masing-masing wadah yang dialasi dengan kertas saring (d=4cm) kemudian disemprot sebanyak 2 kali menggunakan masing-masing konsentrasi perlakuan. Wadah plastik kemudian ditutup dengan tutup plastik yang telah dilubangi dengan jarum. Setelah 24 jam kertas saring diganti menggunakan kertas saring baru dan serangga uji diberi pakan biji kopi tanduk. Pengamatan dilakukan setiap jam ke 24 hingga serangga uji mati secara keseluruhan pada salah satu konsentrasi. Penelitian dilakukan pada rata-rata suhu 23,9⁰C dan kelembaban 78% (Lampiran D).

Menurut Prijono (1998), rumus menentukan presentase mortalitas serangga uji yaitu:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah imago } H. hampei \text{ yang mati}}{\text{Jumlah imago yang diuji}} \times 100\%$$

Apabila kematian pada kontrol lebih dari 5% dan kurang dari 20% maka mortalitas dari hasil uji dikoreksi menggunakan rumus Abbott (Busvine, 1971) yaitu:

$$Pt (\%) = \frac{P0 - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan:

Pt : Persentase mortalitas serangga uji yang terkoreksi

P0: Persentase mortalitas serangga uji karena perlakuan

Pc : Persentase mortalitas serangga uji pada kontrol

3.7 Analisis Data

Analisis data mortalitas menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows Evaluation Version* yaitu analisis statistik GLM (*General Linear Model*) – *Repeated Measures* dengan $\alpha = 5\%$ dan analisis lanjutan menggunakan Uji Duncan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Ekstrak metanol limbah serbuk gergaji kayu *A. falcataria* mempunyai efek toksik berupa mortalitas terhadap imago *H. hampei*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, mortalitas *H. hampei* semakin meningkat. Persentase mortalitas imago *H. hampei* tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 8%. Mortalitas konsentrasi 8% pada pengamatan ke-24 jam, 48 jam dan 72 jam berturut-turut adalah 74%; 84% dan 95%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian dengan uji fitokimia dan isolasi jenis senyawa kimia yang bersifat insektisida pada serbuk gergaji kayu *A. falcataria* untuk digunakan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani, R. 2006. Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 3(1): 95-106
- Ahn Y.J., S.Baek Lee, H. Seon Lee, dan G. Ha Kim. 1998. Insecticidal and Acaricidal Activity of Carvacrol and β -Thujaplicine Derived from *Thujopsis dolabrata* var. *hondai* Sawdust. *Journal of Chemical Ecology*. Vol. 24(1)
- Aini, E. S. L. 2018. Uji Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Metanol dan N-heksan Kulit Batang *Rhizophora mucronata* (Lamk.) Terhadap *Hypothenemus hampei* (Ferr.) *Skripsi*. Jember: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember
- Bikas, C. Pal, B. Chari, K. Yoshikawa dan S. Rihar. 1995. Saponins from *Albizia lebbeck*. *Pergamon Phytochemistry*. Vol. 38(5)
- Depatemen Pertanian. 2002. *Musuh Alami, Hama, dan Penyakit Tanaman Kopi*. Jakarta: Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan
- Cania, B dan Endah. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larvasida *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. Vol.2(4)
- Echeme, J.O dan M.E. Khan. 2009. Phytochemical Analysis and Cholinesterase Inhibition of *Cyperus platycaulis*. *The Pasific Journal of Science and Technology*. Vol. 10(1)
- Effendy. 2006. *Ikatan Kimia dan Kimia Anorganik Teori VSEPR Kepolaran dan Gaya Antar Molekul*. Malang: Banyumedia Publishing
- Govindarajan, M dan M. Rajeswary. 2015. Ovicidal and Adulticidal Potential of Leaf and Seed Extract of *Albizia lebbeck* (L.) Benth. (Family: Fabaceae)

Against *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, and *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). Springer.

Harborne J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Bandung: ITB

Hayne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan

Hemingway, J dan R. Hilary. 2000. Insecticide Resistance in Insect Vectos of Human Disease. *Annu. Rev. Entomol.* Vol. 45:371-391

Hussain M, M., F. Tahia dan M. A. Rashid. 2016. Secondary Metabolites from Some Species of Albizzia: A Review. *Bangladesh Pharmaceutical Journal.* Vol 19 (1): 1-8

Irulandi S., R. Rajendran, C. Chinniah, dan S. D. Samuel. 2007. Influence of Weather Factors on The Incidence of Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Scolytidae: Coleoptera) in Pulney hills, Tamil Nadu. *Madras Agric. J.* 94 (7-12): 218-231

Istimuyasaroh, M. Hadi dan U. Tarwotjo. 2009. Mortalitas dan Pertumbuhan Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* karena Pemberian Ekstrak Daun Selasih *Oscimum basilicum*. *BIOMA*. Vol. 11(2)

King M., C. Catranis, J. A. Soria & M. B. Leigh. 2013. Phytochemical and Toxicological Analysis of *Albizia falcataria* Sawdust. *International Wood Products Journal.* Vol 4 (4)

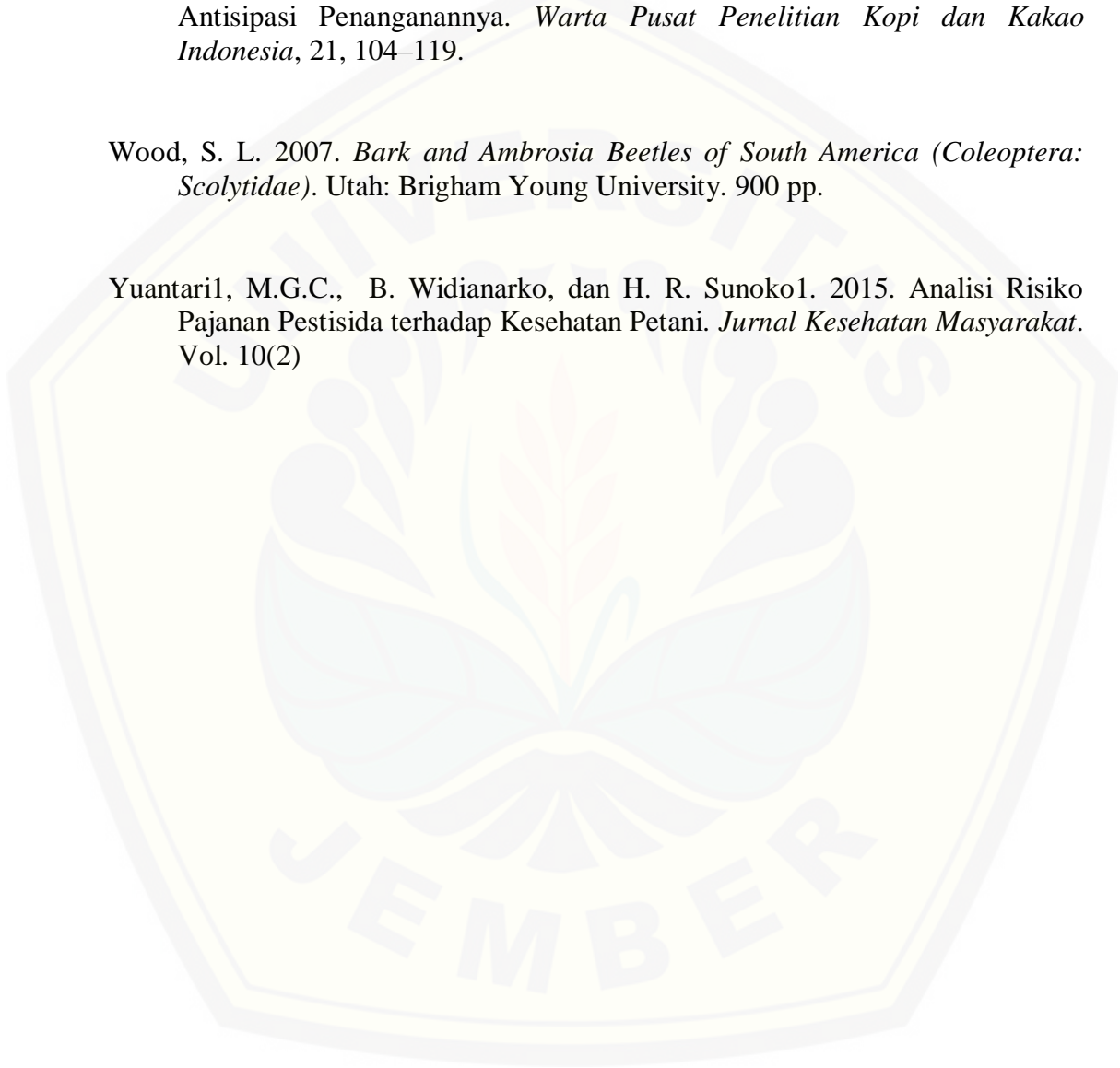
Krisnawati, H., Varis, E., Kallio, M. dan Kanninen, M. 2011. *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen: *Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas*. Bogor: CIFOR

Kokila, K., S. Deepika, Priyadharshini dan V. Sujatha. 2013. Phytopharmacological Properties of Albizia Sprcies: A Review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* Vol. 5(3)

- Liu R., S. Ma, S. Yu, Y. Pei, S. Zhang, X. Chen, dan J. Zhang. 2009. Cytotoxic Oleanane Triterpene Saponins from *Albizia chinensis*. *Journal of Natural Products*. Vol. 72(4)
- Mann, R dan P.E. Kaufman. 2012. Natural Product Pesticides: Their Development, Delivery and Use Against Insect Vectors. *Mini Reviews in Organic Chemistry*. VoL. 9(12)
- Melek, F.R., T. Miyase, N.S. Ghali, dan M. Nabil. 2007. Triterpenoid Saponin with *N-asetyl* Sugar from the Bark of *Albizia procera*. *ELSEVIER*.
- Muta'ali, R dan K. I. Purwani. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* L. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 4(2)
- Pandit, I.K.N dan Kurniawan. 2008. *Anatomi Kayu: Struktur Kayu, Kayu sebagai Bahan Baku dan Ciri Diagnostik Kayu Perdagangan Indonesia*. Bogor: ITB.
- Prijono, D. 1998. *Penuntun Pengujian Insektisida*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Purwatiningsih. 2013. Evaluation of the Insecticidal Efficacy of *Acorus calamus* (L.), *Leptospermum petersonii* FM. Bailey, and Other Essential Oil Formulations on *Plutella xylostella* (L.). *Thesis*. The University of Queensland Australia.
- Purwatiningsih dan Rumhayati. 2015. Cutting Edge Nanoparticles: to Increase The Efficacy of Indonesian Plant Extracts from *Acorus calamus* L. as Botanical Insecticides to Control Insect Pest Cabbage (*Crociodolomia pavonana* F.) (Lepidoptera: Pyralidae). Laporan Penelitian ITSF (Indonesian Toray Science Foundation), (*Unpublished Data*).
- Purwatiningsih dan Winata. 2014. Efektifitas Produksi Massal Biopestisida Nabati Ekstrak Rimpang Dringu Sebagai Pengendali Hama Penggerek Buah Kopi *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolitydae). Laporan Penelitian Bersaing Hibah.


- Ryan, M.F. dan O. Byrne. 1988. Plant – Insect Coevolution Inhibition of Acetylcholinesterase. *Journal of Chemical Ecology*. Vol.14(10)
- Shargel dan Yu. 1988. Effect of Alkaloids from Yam (*Dioscorea hispida*) on Feeding and Developmental of Larvae of Diamondback Moth (*Plutella xylostella*). *Applied Entomology Zoology*. Vol. 32
- Sinha, B. 2012. *Albizia odoratissima* Bark has Insecticidal Activity Against the Cabbage Butterfly *Pieris brassicae*. Research Paper. *Proc Indian natn Sci Acad* 78 No. 2
- Smith, J.G. 2011. *Organic Chemistry Third Edition*. United States: The McGraw-Hill
- Sulistiyowati, E. 1999. *Metode Pembiakan Predator Kutu Hijau (Orcus janthinus Muls) dan Parasitoid Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo) (Chephalonomia stephanoderis) di Laboratorium*. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia
- Susilo A. W. 2008. Ketahanan Tanaman Kopi (*Coffea spp.*) terhadap Hama Penggerek Buah Kopi (*Hyphotenemus hampei*). *Review Penelitian Kopi dan Kakao* 2008, 24(1), 1-4
- Tarumingkeng, R. C. 1993. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: Penerbit Ukrida
- Uma B., K. Prabhakar, S. Rajendran dan Y. L. Sarayu. 2008. Antimicrobial Activity of *Albizzia Lebbeck* Benth against Infectious Diarrhoea. *The Internet Journal of Microbiology*. Vol. 7(1)
- Vijayalakshmi, C. K., K. Tintumol, dan U. Saibu. 2013. Coffee Berry Borer, *Hypothenemus Hampei* (Ferrari): A Review. *International Journal of Innovative Research & Development*. Vol.2(13)
- Warisno, D. K. 2009. *Investasi Sengon: Langkah Praktis Membudidayakan Pohon Uang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

- Wink, M. 2000. Interference of Alkaloids with Neuroreceptors and Ion Channels. *Studies in Natural Product Chemistry*. Vol.21: 3-129
- Wiryadiputra, S. 2005. Masalah Residu Pestisida pada Biji Kopi Indonesia dan Antisipasi Penanganannya. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 21, 104–119.
- Wood, S. L. 2007. *Bark and Ambrosia Beetles of South America (Coleoptera: Scolytidae)*. Utah: Brigham Young University. 900 pp.
- Yuantari¹, M.G.C., B. Widianarko, dan H. R. Sunoko¹. 2015. Analisa Risiko Paparan Pestisida terhadap Kesehatan Petani. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 10(2)




LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Hasil Identifikasi



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI
Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 426046
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN
No: 1009 /IPH.06/HM/VII/2018

Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dengan ini menerangkan bahwa material tumbuhan yang dibawa oleh:

Nama	: Paramita Pratiwi
NIM	: 141810401013
Instansi	: FMIPA Universitas Jember
Tanggal material diterima	: 17 Juli 2018

Telah diidentifikasi/determinasi berdasarkan koleksi herbarium dan koleksi kebun serta referensi ilmiah, dengan hasil sebagai berikut:


Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Family	: Mimosaceae
Genus	: Albizia
Species	: <i>Albizia falcataria</i> (L.) Forberg.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1968 Flora of Java Vol.III. NVP Noordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 650
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XV
3. I. Soerianegara dan R.H.M.J. Lemmens. 1994 (esd) halaman PROSEA (Plants Resources of South-East Asia) No 5 (1) Timber trees ; major commercial timbers, Hal. 324

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 24 Juli 2018
An. Kepala
Kepala Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan



Trimanto, M.Sc

Lampiran B. Dokumentasi Foto

Gambar B.1. Serbuk kayu *A. falcataria* yang dibungkus dengan kertas saring



Gambar B.2. Rangkain paralel alat soxhlet



Gambar B.3. Filtrat hasil ekstraksi metanol



Gambar B.4. Ekstrak metanol

Lampiran C. Perhitungan Konsentrasi Larutan Uji

1. Kontrol 0% (akuades)

2. Larutan stok 8% (20 ml)

0,8 gram ekstrak + 3 tetes tween 80 dilarutkan pada 5 ml akuades, kemudian ditambahkan akuades lagi hingga volume total menjadi 10 ml pada labu pengencer.

Diulangi 2x hingga diperoleh larutan stok 8% sebanyak 20 ml.

3. Larutan uji 6%

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$8 \cdot V_1 = 6 \cdot 10$$

$$V_1 = 60/8$$

$$= 7,5 \text{ ml} \quad \text{--- sebanyak 7,5 ml ekstrak diambil dari larutan stok}$$

8% kemudian diencerkan dengan labu pengencer hingga volume 10 ml.

4. Larutan uji 4%

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$8 \cdot V_1 = 4 \cdot 10$$

$$V_1 = 40/8$$

$$= 5 \text{ ml} \quad \text{--- sebanyak 5 ml ekstrak diambil dari larutan stok 8%}$$

kemudian diencerkan dengan labu pengencer hingga volume 10 ml.

5. Larutan uji 2%

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$8 \cdot V_1 = 2 \cdot 10$$

$$V_1 = 20/8$$

$$= 2,5 \text{ ml} \quad \text{--- sebanyak 2,5 ml ekstrak diambil dari larutan stok}$$

8% kemudian diencerkan dengan labu pengencer hingga volume 10 ml.

6. Larutan uji 1%

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$8 \cdot V_1 = 1 \cdot 10$$

$$V_1 = 10/8$$

= 1,25 ml --- sebanyak 1,25 ml ekstrak diambil dari larutan stok 8% kemudian diencerkan dengan labu pengencer hingga volume 10 ml.



Lampiran D. Data suhu dan Kelembaban Ruangan pada saat Uji Toksisitas

Jam	Suhu	Kelembaban
Jam ke-24	23,8 ⁰ C	78%
Jam ke-48	24 ⁰ C	78%
Jam ke-72	24 ⁰ C	78%
Rata-rata	23,9⁰C	78%



Lampiran E. Data Hasil Pengamatan Uji Sesungguhnya

Jam ke-24

Ulangan	N	Mortalitas					
		0%	1%	2%	4%	6%	8%
1	10	1	2	2	5	6	7
2	10	0	2	2	6	8	9
3	10	0	1	1	8	6	10
4	10	0	0	1	5	8	10
5	10	0	0	1	5	6	7
6	10	0	1	3	6	7	9
7	10	0	0	1	3	5	6
8	10	0	1	0	4	5	6
9	10	0	1	1	2	4	5
10	10	0	0	1	3	4	5
Rata-rata		0,1	0,8	1,3	4,7	5,9	7,4

Keterangan:

N = Jumlah serangga

Jam ke-48

Ulangan	N	Mortalitas					
		0%	1%	2%	4%	6%	8%
1	10	1	3	2	6	8	8
2	10	0	2	4	6	8	9
3	10	1	1	4	7	7	10
4	10	1	1	4	8	8	10
5	10	0	0	3	6	6	9
6	10	0	1	4	6	9	9
7	10	0	0	2	3	6	8
8	10	0	2	0	4	5	7
9	10	0	1	1	4	5	7
10	10	0	1	1	5	6	7
Rata-rata		0,3	1,2	2,5	5,5	6,8	8,4

Keterangan:

N= Jumlah serangga

Jam ke-72

Ulangan	N	Mortalitas					
		0%	1%	2%	4%	6%	8%
1	10	2	3	4	6	10	10
2	10	0	3	6	6	10	10
3	10	2	1	4	9	8	10
4	10	1	2	6	8	10	10
5	10	0	1	5	6	10	10
6	10	1	1	5	7	10	10
7	10	0	0	2	7	7	10
8	10	1	3	1	6	7	8
9	10	1	1	1	6	7	9
10	10	0	1	3	7	7	8
Rata-rata		0,8	1,6	3,7	6,8	8,6	9,5

Keterangan:

N= Jumlah serangga

Lampiran F. Hasil Analisis Uji Duncan

Mortalitas Hari ke-1

Duncan

Konsentrasi	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
0%	10	1,000			
1%	10	8,000			
2%	10	13,000			
4%	10		47,000		
6%	10			59,000	
8%	10				74,000
Sig.		,059	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Mortalitas Hari ke-2

Duncan

Konsentrasi	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
0%	10	3,000				
1%	10	12,000				
2%	10		25,000			
4%	10			55,000		
6%	10				68,000	
8%	10					84,000
Sig.		,106	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Mortalitas Hari ke-3

Duncan

Konsentrasi	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
0%	10	8,000			
1%	10	16,000			
2%	10		37,000		
4%	10			71,000	
6%	10				86,000
8%	10				95,000
Sig.		,167	1,000	1,000	,121

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.