



**UJI EKSTRAK n-HEKSANA, DIKLOROMETANA, DAN METANOL
DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* Juss) TERHADAP MORTALITAS
Hypothenemus hampei (Ferr.)**

SKRIPSI

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

Oleh
Hendra Budi Setiawan
NIM 141810301035

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Almamater Tercinta, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
2. Ibu, Ayah, Mama, dan Bapak yang senantiasa memberikan doa, cinta, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, keikhlasan, bimbingan, didikan, nasehat, teladan, perjuangan dan atas segala yang telah diberikan dengan tulus ikhlas kepada saya hingga saya bisa meraih semua ini;
3. Bapak dan Ibu guru di SDN 1 Curah Jeru, SMPN 2 Panji, dan SMAN 2 Situbondo, serta dosen-dosen di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, mendidik, dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. semua pihak yang telah berkontribusi namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

MOTO

“Ibu adalah guru besar saya, yang mengajarkan tentang kasih sayang, cinta dan keberanian. Apabila cinta itu manis seperti sekuntum bunga maka ibu saya adalah bunga indah yang penuh dengan cinta kasih ” (Steviewonder)*



Wonder, Stevie. 2008. *The Independent*. MSNBC.com: Associated Press.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendra Budi Setiawan

NIM : 141810301035

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “UJI EKSTRAK n-HEKSANA, DIKLOROMETANA, DAN METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica Juss*) TERHADAP MORTALITAS *Hypothenemus hampei* (Ferr.)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Mei 2018

Yang menyatakan,

Hendra Budi Setiawan

NIM 141810301035

SKRIPSI

**UJI EKSTRAK n-HEKSANA, DIKLOROMETANA, DAN METANOL
DAUN MIMBA (*Azadirachta indica Juss*) TERHADAP MORTALITAS
Hypothenemus hampei (Ferr.)**

Oleh

Hendra Budi Setiawan

NIM 141810301035

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : I Nyoman Adi Winata, S.Si., M.Si.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “UJI EKSTRAK *n*-HEKSANA, DIKLOROMETANA, DAN METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica Juss*) TERHADAP MORTALITAS *Hypothenemus hampei* (Ferr.)” karya Hendra Budi Setiawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam telah diuji dan disahkan pada:
hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

I Nyoman Adi Winata, S.Si., M.Si.

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

NIP. 197105011998021002

NIP. 197505052000032001

Anggota II,

Anggota III,

Achmad Sjaifullah, S.Si., M.Si., Ph.D.

Busroni, S.Si., M.Si.

NIP. 195910091986021001

NIP. 195905151991031007

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Drs. Sujito, Ph.D.

NIP. 196102041987111001

RINGKASAN

UJI EKSTRAK n-HEKSANA, DIKLOROMETANA, DAN METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* Juss) TERHADAP MORTALITAS *Hypothenemus hampei* (Ferr.) Hendra Budi Setiawan, 141810301035; 2018; 36 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting di Indonesia karena merupakan salah satu penghasil devisa negara yang tinggi. Masalah utama yang dihadapi oleh petani kopi adalah serangan dari hama penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* Ferr. yang dapat menyebabkan turunnya nilai jual kopi. Penanganan hama tersebut yang banyak dilakukan adalah dengan menggunakan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik dalam jangka panjang dikhawatirkan dapat menyebabkan masalah lain seperti resistensi hama dan pencemaran lingkungan. Solusi lain dari permasalahan ini adalah dengan menggunakan insektisida nabati dimana pada penelitian ini memanfaatkan ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol daun mimba *Azadirachta indica* Juss. sebagai insektisida nabati. Studi tentang pengaruh ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol dari daun *Azadirachta indica* terhadap mortalitas *Hypothenemus Hampei* kemudian dilakukan. Uji ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol *A. indica* terhadap mortalitas *H. Hampei* dilakukan dengan metode racun kontak dan tiga jenis kontrol berbeda (akuades, n-heksana, diklorometana, dan metanol) kemudian diamati hingga jam ke-168. Ekstrak n-heksana yang diperkirakan mengandung senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid dan alkaloid terbukti dapat menyebabkan mortalitas terhadap *H. Hampei* yang menurut analisis probit memiliki nilai LC50 (kontrol akuades (LC50=3,32%), kontrol n-heksana (LC50=3,86%), diklorometana (LC50=4,28%), dan kontrol metanol (LC50=4,06%)). Ekstrak diklorometana yang diperkirakan mengandung senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid, flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin terbukti dapat menyebabkan mortalitas terhadap *H. Hampei*

yang menurut analisis probit memiliki nilai LC50 (kontrol akuades (LC50=1,59%), kontrol n-heksana (LC50=1,52%), diklorometana (LC50=1,56%), dan kontrol metanol (LC50=1,49%)). Ekstrak metanol yang diperkirakan mengandung senyawa metabolit sekunder golongan tanin dan saponin terbukti dapat menyebabkan mortalitas terhadap *H. Hampei* yang menurut analisis probit memiliki nilai LC50 (kontrol akuades (LC50=1,93%), kontrol n-heksana (LC50=2,17%), diklorometana (LC50=2,40%), kontrol metanol (LC50=2,42%)). Hasil tersebut menunjukkan bahwa daun *A. indica* dapat digunakan sebagai pestisia nabati untuk melawan hama *H. hampei*.

PRAKATA

Alhamdulillah atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “UJI EKSTRAK n-HEKSANA, DIKLOROMETANA, DAN METANOL DAUN MIMBA (*Azadirachta indica Juss*) TERHADAP MORTALITAS *Hypothenemus hampei* (Ferr.)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

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

1. Drs. Sujito, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Dr. Bambang Piluharto, S.Si.,M.Si., selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Kepala Laboratorium Kimia Analitik dan Kepala Laboratorium Kimia Fisik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
4. I Nyoman Adi Winata, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
5. Achmad Sjaifullah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Penguji I dan Busroni, S.Si.,M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Agung Budi Santoso, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
7. Segenap dosen pengajar jurusan kimia FMIPA Universitas Jember;

Penulis berharap, semoga setiap kalimat yang ada dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAM AN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Azadirachta indica</i> Juss.....	4
2.1.1 Klasifikasi ilmiah <i>Azadirachta indica</i> Juss.	4
2.1.2 Morfologi <i>A. indica</i>	4
2.1.3 Komposisi kimia dan aktivitas <i>A. indica</i>	6
2.2 Pestisida	12
2.2.1 Pestisida sintetik	12
2.2.2 Pestisida nabati	13
2.3 <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr.	14
2.3.1 Morfologi <i>H. hampei</i>	15

2.3.2 Aktivitas <i>H.hampei</i>	15
2.4 Metode ekstraksi maserasi	16
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan	18
3.3 Diagram Alir Penelitian	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Preparasi <i>Azadirachta indica</i> Juss.	20
3.4.2 Uji Kadar Air	20
3.4.3 Ekstraksi Daun <i>A. indica</i>	20
3.4.4 Uji Mortalitas <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr.	21
3.4.5 Analisis Data	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Ekstraksi Daun <i>Azadirachta indica</i> Juss.	24
4.2 Uji Pengaruh Ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol terhadap mortalitas <i>H. hampei</i>	27
BAB 5. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daun <i>Azadirachta indica</i>	5
2.2 Bunga <i>Azadirachta indica</i>	5
2.3 Buah <i>Azadirachta indica</i>	6
2.5 <i>Hypothenemus Hampei</i>	15
4.1 Struktur dan warna ekstrak n-heksana <i>Azadirachta indica</i>	26
4.2 Struktur dan warna ekstrak diklorometana <i>Azadirachta indica</i>	26
4.3 Struktur dan warna ekstrak metanol <i>Azadirachta indica</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan kadar air	41
Lampiran 2 Perhitungan rendemen	42
Lampiran 3 Uji pendahuluan ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol daun <i>Azadirachta indica</i> Juss	43
Lampiran 4 Uji toksisitas ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol daun <i>Azadirachta indica</i> Juss	45
Lampiran 5 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak n-heksana kontrol akuades daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	46
Lampiran 6 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak n-heksana kontrol n-heksana daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	48
Lampiran 7 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak n-heksana kontrol diklorometana daun <i>A. indica</i> menggunakan SPSS	50
Lampiran 8 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak n-heksana kontrol metanol daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	52
Lampiran 9 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak diklorometana kontrol akuades daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	54
Lampiran 10 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak diklorometana kontrol n- heksana daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	56

Lampiran 11 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak diklorometana kontrol diklorometana daun <i>A. indica</i> menggunakan SPSS	58
Lampiran 12 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak diklorometana kontrol metanol daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	60
Lampiran 13 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak metanol kontrol akuades daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	62
Lampiran 14 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak metanol kontrol n-heksana daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	64
Lampiran 15 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak metanol kontrol diklorometana daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	66
Lampiran 16 Analisis probit dan nilai LC ₅₀ ekstrak metanol kontrol metanol daun <i>Azadirachta indica</i> Juss menggunakan SPSS	68
Lampiran 17 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak n-heksana kontrol akuades	70
Lampiran 18 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak n-heksana kontrol n-heksana	71
Lampiran 19 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak n-heksana kontrol diklorometana	72
Lampiran 20 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak n-heksana kontrol metanol	73

Lampiran 21 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak diklorometana kontrol akuades	74
Lampiran 22 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak diklorometana kontrol n-heksana	75
Lampiran 23 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak diklorometana kontrol diklorometana	76
Lampiran 24 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak diklorometana kontrol metanol	77
Lampiran 25 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak metanol kontrol akuades	78
Lampiran 26 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak metanol kontrol n-heksana	79
Lampiran 27 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak metanol kontrol diklorometana	80
Lampiran 28 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan uji lanjut duncan dengan SPSS pada ekstrak metanol kontrol metanol	81
Lampiran 29 Identifikasi Tanaman <i>Azadirachta indica</i> Juss.	83

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi adalah salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Kopi sangat penting untuk perekonomian Nasional karena dapat menyediakan lapangan kerja dan merupakan sumber devisa negara. Tidak hanya merupakan sumber devisa negara tetapi juga menjadi sumber penghasilan utama bagi kurang lebih satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar. Luas areal kopi di Indonesia sekitar 1.210.365 ha dengan hasil produksi sekitar 686,92 ton. Produksi kopi yang tinggi di Indonesia tidak diikuti oleh kualitas yang baik. Kualitas kopi yang kurang baik ini disebabkan berbagai faktor, diantaranya yaitu teknik budidaya, kondisi lingkungan, juga hama dan penyakit (Prayuningsih, 2012). Masalah utama yang dihadapi oleh petani kopi Indonesia adalah hama. Tanaman kopi dikenal sebagai salah satu tanaman yang disukai oleh banyak jenis serangga hama dan Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang sangat cocok bagi perumbuhan hama. Beberapa jenis serangga hama utama bagi tanaman kopi, yaitu : Hama penggerek buah kopi (PBKo) *Hypothenemus hampei*, penggerek cabang hitam *Xylosandrus compactus*, penggerek cabang coklat *X. morigerus*, kutu hijau *Coccus viridis*, dan penggerek batang merah *Zeuzera coffea* (Kadir *et al.*, 2003).

H. hampei adalah hama utama bagi buah kopi. *H. hampei* adalah hama jenis serangga yang menyerang langsung pada buah kopi. *H. hampei* menggerek masuk ke dalam biji kopi dan tinggal di dalam biji kopi serta memakan jaringan endosperma pada biji. Oleh karena itu serangan hama *H. hampei* sangat merugikan petani kopi karena biji kopi menjadi rusak dan gagal panen. Pengendalian *H.hampei* telah dilakukan oleh petani kopi dengan menggunakan insektisida sintetis. Penggunaan insektisida sintesis tidak disarankan karena jika digunakan berkelanjutan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, menyebabkan hama kopi menjadi lebih kebal (*resistent*) terhadap insektisida yang

digunakan, dan dapat menyebabkan turunnya kualitas kopi yang karena adanya zat kimia yang menempel dan tertinggal pada biji kopi (Utami,2010). Masalah yang ditimbulkan oleh penggunaan insektisida sintetis membuat penggunaan insektisida nabati lebih dianjurkan. Insektisida nabati merupakan insektisida yang berasal dari tanaman. Tanaman yang bersifat insektisida memiliki suatu metabolit sekunder yang bersifat aktif terhadap serangga hama. Metabolit sekunder adalah senyawa kimia yang di produksi oleh tanaman tetapi tidak memiliki fungsi primer dalam pertumbuhan sel tanaman. Metabolit sekunder diproduksi sebagai respon terhadap rangsangan dari luar seperti serangan hama (Brandt, 2001). Tanaman yang memiliki Metabolit sekunder yang aktif terhadap hama antara lain tanaman serai, bawang merah, bawang putih, babandotan, cabai merah, lada, jeruk, sirsak, cengkih, kencur, dan mimba (Sudjak, 2016).

Mimba adalah salah satu tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Menurut ramadhan (2016) dormula minyak mimba dapat menyebabkan mortalitas pada *spodoptera litura* dengan nilai LC_{50} sebesar 0,152%. Menurut Wisuda (2015), ekstrak alkohol mimba juga dapat menyebabkan mortalitas terhadap hama wereng batang coklat dengan nilai LC_{50} sebesar 6,77%. Mortalitas yang diakibatkan oleh ekstrak mimba disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam ekstrak tersebut. Menurut Kardinan (2000) senyawa aktif terbesar yang dapat bersifat insektisida pada tanaman mimba *Azadirachta indica* Juss adalah azadirachtin, meliantriol, salanin, nimbin dan nimbidin. Senyawa tersebut merupakan senyawa golongan limonoid (triterpenoid) dan menurut Vinoth (2012), senyawa bioaktif terbesar yang terkandung dalam mimba yaitu azadirachtin. Azadirachtin merupakan molekul kimia $C_{35}H_{44}O_{16}$ yang termasuk dalam kelompok triterpenoid. Senyawa aktif dalam mimba tersebut dapat bersifat sebagai insektisida, dimana menurut Peng (2000) senyawa aktif azadirachtin dapat menyebabkan kematian pada serangga uji *Apis mellifera* dengan nilai LC_{50} yaitu 10.87 $\mu\text{g/ml}$.

Senyawa bioaktif dalam *A. indica* di ekstrak dengan n-heksana, diklorometana, dan metanol untuk keperluan uji mortalitas. Penelitian tentang uji pengaruh ekstrak daun *A. indica* terhadap mortalitas *H. hampei* belum pernah

dilaporkan. Oleh karena itu permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini adalah uji pengaruh ekstrak daun mimba terhadap mortalitas *H. hampei*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian adalah bagaimana pengaruh ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol dari daun *A. indica* terhadap mortalitas *H. Hampei* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Daun *A. indica* diambil dari tanaman mimba yang berada di lingkungan Universitas Jember.
2. Serangga *H. hampei* diambil dari kebun kopi di daerah Sidomulyo dan dikembang biakkan di laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember.
3. Buah kopi didapatkan dari daerah Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember dan dari Pusat Penelitian Kakao dan Kopi Kabupaten Jember.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol dari daun *A. indica* terhadap mortalitas *H. Hampei*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu membuka jalan bagi para petani kopi untuk memperkecil dampak serangan hama penggerek buah kopi dengan menggunakan ekstraksi bahan alam yang lebih aman dan tidak meninggalkan zat kimia yang berbahaya bagi makhluk hidup lain.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Azadirachta indica* (Juss.)

2.1.1 Klasifikasi ilmiah *Azadirachta indica*

Azadirachta indica atau sering disebut *A. indica* atau *Neem tree* adalah salah satu jenis tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. *A. indica* dalam sistem taksonomi memiliki klasifikasi sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Class	: Magnoliopsida
Order	: Rutales
Family	: Meliaceae
Genus	: <i>Azadirachta</i>
Spesies	: <i>Azadirachta indica</i> Juss.

(Schmutter, 2005)

2.1.2 Morfologi *Azadirachta indica*

A. indica termasuk kedalam famili meliaceae yang berkerabat dengan Mindi (*Melia azedarach*), suren (*Toona sureni*), dan *Xylocarpus mollucensis*. Menurut Sastrodiharjo (1990) Tumbuhan dengan Famili ini tumbuh subur di daerah tropis seperti kawasan Asia dan Afrika. *A. indica* sendiri memiliki morfologi sebagai berikut.

a. Batang

A. indica merupakan tanaman yang berbentuk pohon dengan batang pokok yang bercabang. Batang *A. indica* bersifat simpodial atau sulit dibedakan antara batang pokok dan cabangnya. *A. indica* dapat tumbuh mencapai 20 meter dan lingkar batang 100 cm. Batang tanaman *A. indica* tumbuh lurus dan berkayu keras dengan kulit tebal dan kasar (Rukmana dan Yuniarsih, 2002).

b. Daun

Daun *A. indica* berwarna hijau muda sampai hijau tua. Daun *A. indica* berbentuk lonjong dengan ujung lancip dan tepi bergerigi. Anak daun berbentuk lonjong dan lebih melengkung serta berwarna hijau muda. Sisi atas daun *A. indica* lebih mengkilap dari pada sisi bawah (Rukmana dan Yuniarsih, 2002).



Gambar 2.1. Daun *A. indica* (Sumber: Dhyani, 2013)

c. Bunga

Bunga tanaman *A. indica* bertipe bunga majemuk. Bunga tanaman *A. indica* terletak pada ketiak daun. Kelopak mahkota bunga *A. indica* berwarna kekuningan dan berambut. Benang sari membentuk tabung benang sari, sebelah luar berambut halus, dan sebelah dalam berambut rapat (Rukmana dan Yuniarsih, 2002). Putik bunga memiliki panjang sekitar 3 mm. Tanaman *A. indica* ini biasanya berbunga pada bulan maret – desember (Schmutterer, 1995).



Gambar 2.2. Bunga *A. indica* (Sumber: Dhyani, 2013)

d. Buah

Menurut Schmutterer (1995), buah *A. indica* berbentuk bulat, berwarna hijau kekuningan dengan panjang 1,5 – 2 cm. Tanaman *A. indica* ini biasanya berbunga pada bulan maret – desember dan berbuah pada usia 4 – 5 tahun. Buah yang muda memiliki warna hijau dan yang masak berwarna kuning. Buah berbentuk lonjong dengan panjang dapat mencapai 2,0 cm (Heyne, 1987).



Gambar 2.3. Buah *A. indica* (Sumber: Dhyani, 2013)

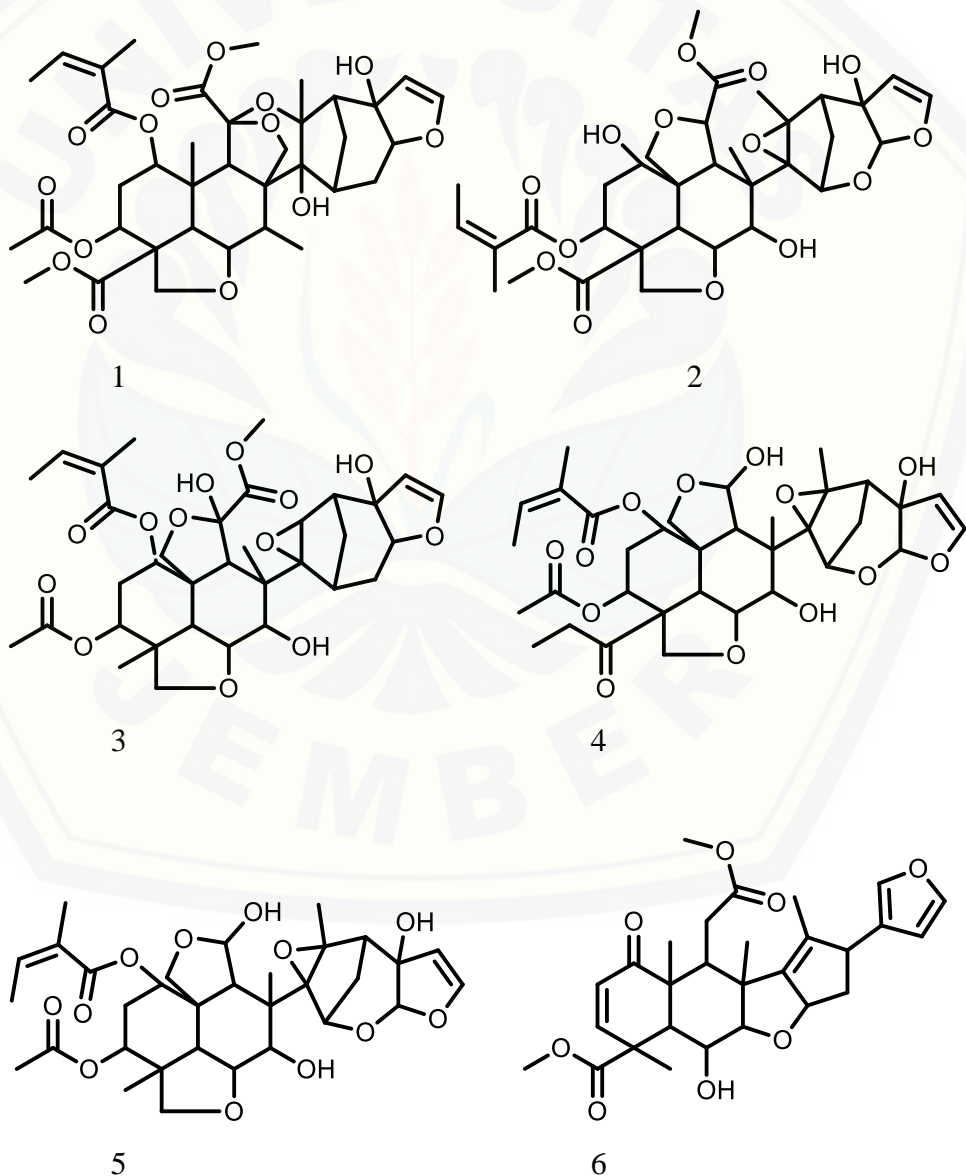
2.1.3 Komposisi Kimia dan Aktifitas Biologi *A. indica*

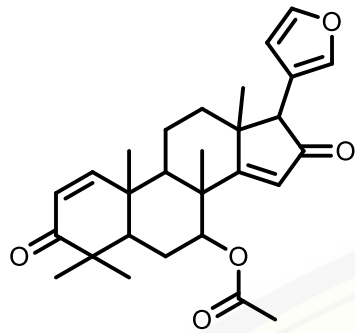
Bagian dari tanaman *A. indica* yang bersifat aktif dan berpotensi menjadi insektisida nabati adalah bagian biji dan daun. Menurut Bui *et al.* (2009) daun *A. indica* memiliki senyawa golongan terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin. Menurut Aslam *et al.* (2009) daun *A. indica* memiliki kandungan steroid dan triterpenoid.

a. Terpenoid

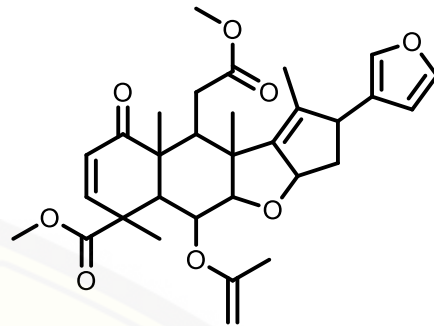
Terpenoid adalah suatu senyawa kimia yang berasal dari dua atau lebih molekul isoprene $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$. Terpenoid dibagi menjadi beberapa macam yaitu monoterpena (C_{10}), siskuiterpene (C_{15}), triterpenoid (C_{30}), dan tetraterpenoid (C_{40}). Senyawa terpenoid bersifat lipofilik terhadap bakteri dan organisme yaitu dapat merusak membran sel (Cowan, 1999). Terpenoid juga diketahui menghambat aktivitas enzim autolisin dengan cara berinteraksi dengan sisi aktif enzim autolisin. Menurut Hatti (2014) senyawa terpenoid yang

terkandung dalam daun *A. indica* antara lain *azadirachtin a* (**1**), *azadirachtin b* (**2**), *azadirachtin d* (**3**), *azadirachtin h* (**4**), *azadirachtin i* (**5**), *desacetylnimbin* (**6**), *azadiradione* (**7**), *nimbin* (**8**), *salanin* (**9**), *azadirone* (**10**), *nimbolin* (**11**), *nimbinene* (**12**), dan *nimbolide* (**13**) dimana senyawa senyawa tersebut termasuk golongan triterpenoid. *A. indica* memiliki senyawa golongan triterpenoid lain yang tidak terkandung dalam daun yaitu *nimono* (**14**), dan *epoxyazadirodione* (**15**). Ekstrak bunga *A. indica* juga mengandung senyawa terpenoid dari golongan diterpen dan seskuiterpen yaitu δ -*candinin* (**16**), *copaen* (**17**), δ -*cububen* (**18**), dan *fitol* (**19**) (Aromdee dan Sriubolmas, 2006).

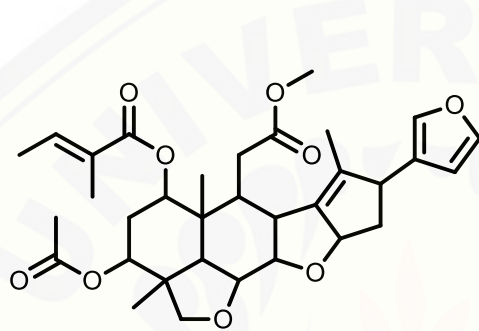




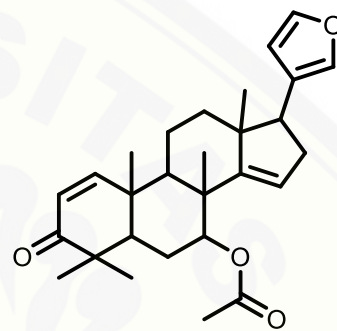
7



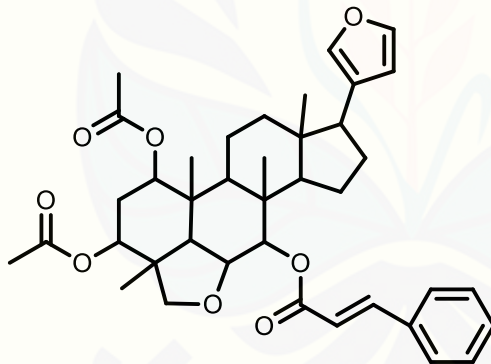
8



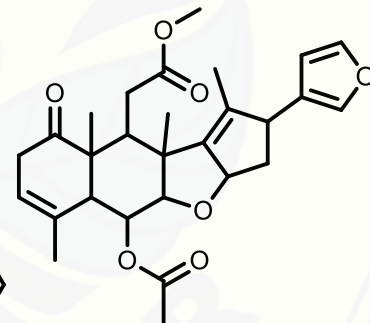
9



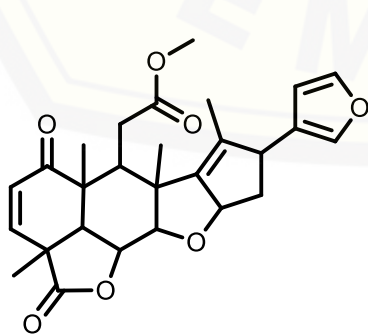
10



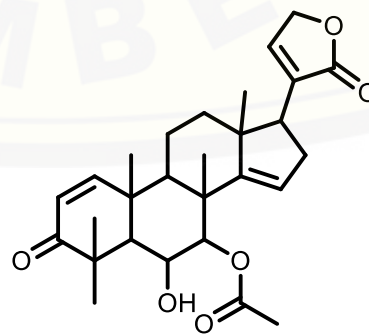
11



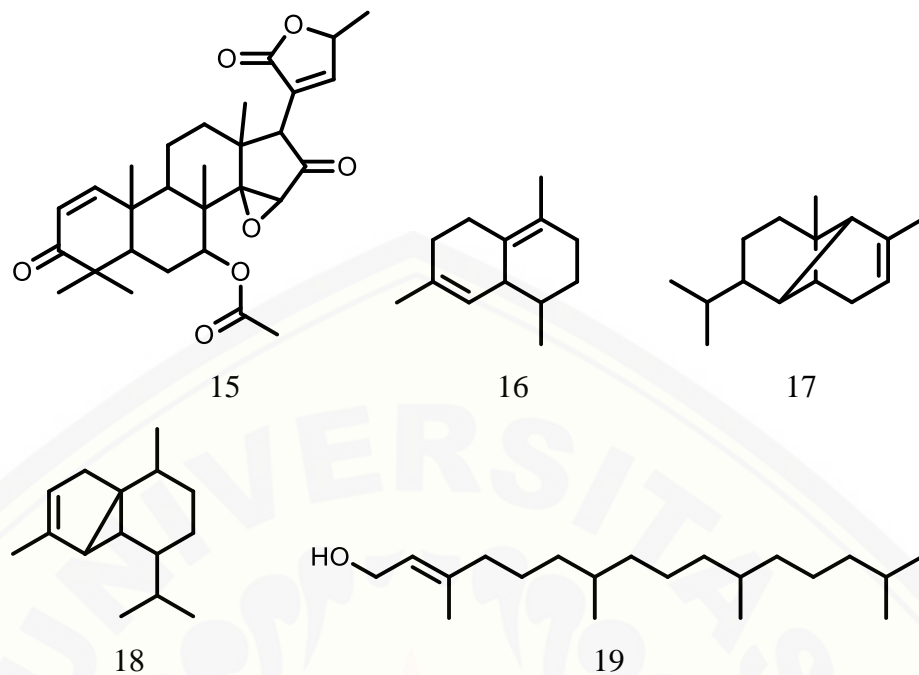
12



13



14



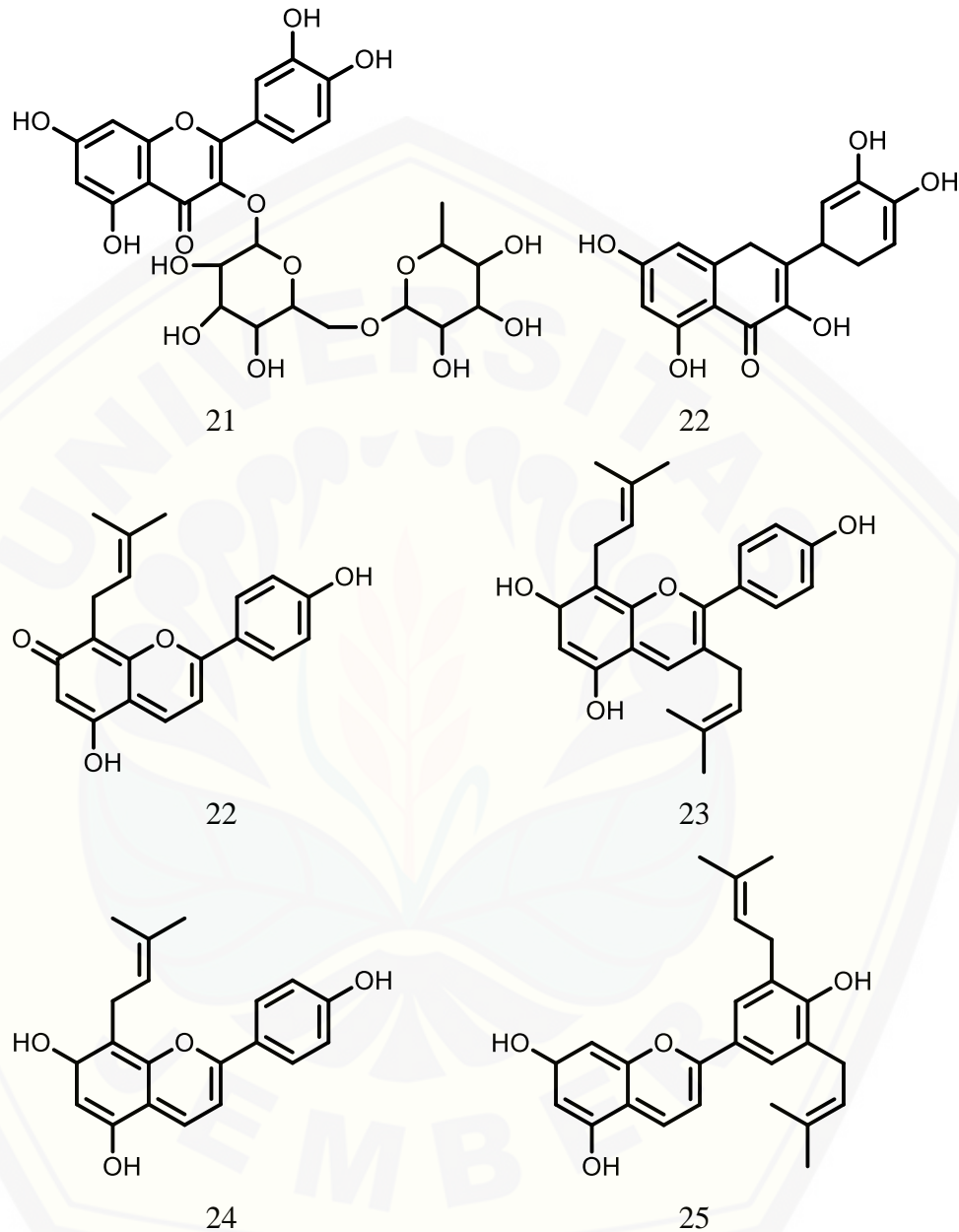
Gambar 2.1 Struktur senyawa golongan terpenoid yang terkandung dalam *A. indica* (Sumber : Aromdee dan Sriubolmas, 2006).

b. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki struktur kerangka dasar C₆-C₃-C₆. Kerangka karbon dari flavonoid ini terdiri dari dua gugus C₆ (Benzena tersubstitusi) yang dihubungkan oleh 4 rantai karbon alifatik. Contoh senyawa yang termasuk flavonoid antara lain Flavonol, Flavon, Flavanon, Katekin, Antosianidin, dan Kalkon (Harborne, 1984). Pengelompokan senyawa flavonoid didasarkan kepada cincin heterosiklik yang mengandung oksigen dan gugus hidoksil yang terdapat pada rantai C₃ dengan pola tertentu (Robinson, 1995).

Senyawa flavonoid yang terdapat dalam *A. indica* menurut Dorababu *et al.*, (2006) adalah rutin (**20**) dan quersetin (**21**) yang memiliki efek antiborok dan antiinflamasi. Menurut Cowan (1999) flavonoid juga memiliki aktivitas anti bakteri karena kemampuan senyawa flavonoid membentuk kompleks dengan ekstraseluler, protein terlarut, dinding sel bakteri (bersifat lipofilik). Tanaman *A. indica* dilaporkan memiliki senyawa flavonoid lain yaitu 5,4'-dihydroxy-7-metoxy-8-prenylflavanon (**22**), 5,7,4'-trihydroxy-3,8-diprenylflavanon (**23**),

5,7,4'-trihydroxy-8-prenylflavanon (**24**), dan 5,7,4'-trihydroxy-3',5'-diprenylflavanon (**25**)(Nakahara *et al.*, 2003).

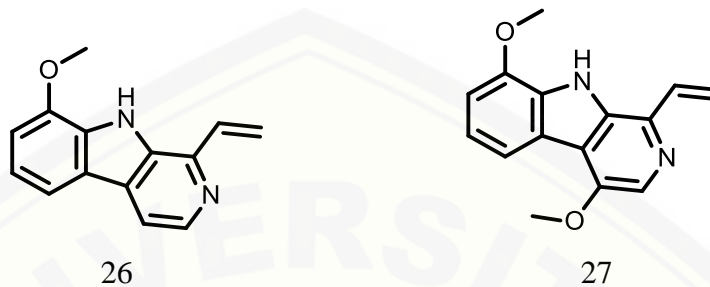


Gambar 2.2 Struktur senyawa golongan flavonoid yang terkandung dalam *A. indica* (Sumber : Dorababu *et al.*, 2006; nakahara *et al.*, 2003).

c. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa kimia aktif yang mengandung atom nitrogen pada cincin heterosikliknya. Penggolongan alkaloid didasarkan pada sistem cincinnya seperti *piridina*, *piperidina*, *indol*, *isokuinolina*, dan *tropana*. Alkaloid

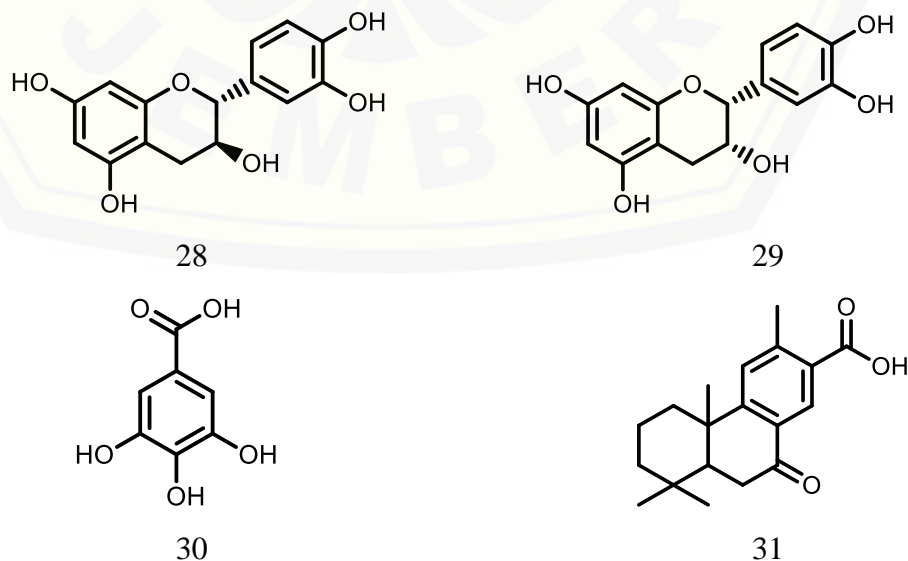
dalam tumbuhan biasanya berada dalam bentuk garam dari senyawa organik (Robinson, 1995). Menurut Muhtadi (2008) alkaloid yang terkandung dalam *A. indica* terdapat pada kulit kayu *A. indica* yaitu β -carbolin antara lain, 4-metoxy-1-vinylcarboline (**26**) dan 4,8-dimetoxy-1-vinylcarboline (**27**).

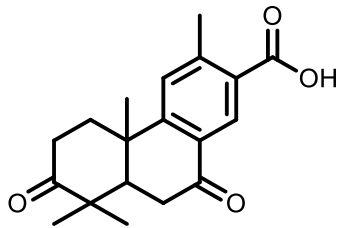


Gambar 2.3 Struktur senyawa golongan alkaoid yang terkandung dalam *A. indica* (Sumber : Muhtadi, 2008).

d. Tanin

Tanin adalah senyawa aktif tanaman yang merupakan suatu polifenol. Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis (Harborne, 1984). Tanin bersifat aktif dan merupakan anti bakteri karena molekul tanin dapat membentuk kompleks dengan ptein melalui ikatan hidrogen dan bersifat hidrofobik (Cowan, 1999). Senyawa tanin yang terkandung dalam *A. indica* adalah tanin dalam bentuk terkondensasi antara lain *catechin* (**28**), *epicatechin* (**29**), *gallic acid* (**30**), *margolone* (**31**), *margolonone* (**32**), (Osman dan Port, 1990).





32

Gambar 2.4 Struktur senyawa golongan tanin yang terkandung dalam *A. indica* (Sumber : Osman dan Port, 1990).

Dari berbagai jenis senyawa aktif dalam *A. indica* diatas yang merupakan senyawa teraktif dari *A. indica* adalah senyawa golongan triterpenoid adalah azadirachtin (Schroeder dan Nakanishi, 1987). Senyawa azadirachtin menurut Schroeder dan Nakanishi (1987) dapat diisolasi dengan cara yaitu pertama memisahkan komponen minyak dalam *A. indica* dengan cara diekstraksi menggunakan n-heksana, kemudian setelah minyak habis *A. indica* kemudian diekstraksi menggunakan etanol 95%. Ekstrak yang didapatkan kemudian dipartisi dengan menggunakan metanol berair (MeOH-H₂O) 95% dan petroleum eter. Petroleum eter digunakan untuk memisahkan minyak yang tersisa dalam ekstrak etanol sementara metanol berair (MeOH-H₂O) 95% digunakan untuk mengekstrak senyawa azadirachtin. Ekstrak metanol berair (MeOH-H₂O) 95% kemudian dipartisi lagi dengan air dan etil asetat (EtOAc) dimana air digunakan untuk memisahkan azadirachtin dengan senyawa golongan protein, gula, dan senyawa polar. Ekstrak etil asetat (EtOAc) bebas protein dan gula kemudian difiltrasi menggunakan *Si gel filtration* untuk membersihkan senyawa senyawa polar yang tersisa kemudian dikromatografi menggunakan *vacuum liquid chromatography* dengan pelarut etil asetat (EtOAc)-heksana (3:1) untuk mendapatkan senyawa azadirachtin.

2.2 Pestisida

Pestisida secara bahasa berarti pembunuh hama, berasal dari kata *pest* artinya hama dan *cide* artinya membunuh. Berdasarkan SK Menteri RI Nomor 434.1/Kpts/TP.270/7/2001, pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk membasmi gulma, hama dan binatang yang merugikan makhluk hidup lain. Pestisida berdasarkan fungsinya dibagi

menjadi beberapa kelompok yaitu Insektisida, Herbisida, Fungisida, rodentisida, dan Fumigan. Pestisida berdasarkan toksisitasnya dibagi menjadi beberapa tingkatan yaitu Pestisida golongan tingkat 1A, tingkat 1B, tingkat 2, tingkat 3 dimana golongan satu adalah yang paling beracun diantaranya, pestisida golongan dua cukup berbahaya dan golongan tiga lebih aman penggunaannya (WHO, 1993). Pestisida dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan sumbernya yaitu pestisida sintetik dan alami (Djojsumarto, 2008).

2.2.1 Pestisida sintetik

Pestisida sintetik merupakan pestisida yang bahan aktifnya dibuat dari senyawa kimia sintetik. Pestisida ini dibuat di laboratorium secara kimiawi dan diproduksi secara massal di pabrik. Subkelompok senyawa yang tergolong pestisida sintetik adalah senyawa kimia sintetik anorganik dan organik (Djojsumarto, 2008). Pestisida sintetik dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu pestisida golongan organoklorin, golongan organofosfat, dan golongan organokarbamat.

a. Pestisida golongan organoklorin

Pestisida organoklorin atau sering disebut *Chlorinated Hydrocarbon* merupakan pestisida yang sangat berbahaya dan penggunaannya sudah banyak dilarang. Pestisida organoklorin memiliki volatilitas yang rendah, berbahan kimia stabil, dan biodegradasinya lambat sehingga pestisida ini sangat efektif membasmi hama, namun juga berbahaya bagi manusia, hewan dan dapat mengganggu ekosistem (Achmadi, 2011).

b. Pestisida golongan Organofosfat

Pestisida organofosfat adalah pestisida yang bahannya merupakan turunan atau derivat dari asam fosfat. Pestisida golongan ini banyak digunakan di Indonesia Pestisida jenis ini memiliki tingkat degradasi senyawa yang sangat cepat bila dibandingkan dengan pestisida golongan lain. Pestisida golongan organofosfat adalah ester asam fosfat atau asam tiofosfat yang bersifat sangat beracun khususnya bagi makhluk hidup bertulang belakang (Achmadi, 2011).

c. Pestisida golongan Organokarbamat

Pestisida golongan Organokarbamat adalah Pestisida yang berasal dari ester asam N-metilkarbamat. Toksisitas dari pestisida golongan ini lebih rendah jika dibandingkan dengan golongan organofosfat. Pestisida ini juga memiliki tingkat degradasi yang cepat (Achmadi, 2011).

2.2.2 Pestisida nabati

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktif didalamnya berasal dari tumbuhan atau senyawa organik lainnya yang dapat mengendalikan hama. Senyawa aktif dalam pestisida nabati ini berasal dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan. Metabolit sekunder dihasilkan tumbuhan untuk berinteraksi, berkompetisi, dan melindungi diri dari hama. Metabolit sekunder tersebut memberikan dampak aktivitas biologis tertentu terhadap hama tanaman seperti perubahan tingkah laku (fisik) atau perubahan kimia yang menyebabkan kematian. Pestisida nabati ini merupakan pestisida yang mudah terurai sehingga tidak mencemari tanah dan air saat menggunakannya. Pestisida nabati juga relatif tidak berbahaya bagi manusia dan hanya aktif terhadap organisme bakteri dan hama. Penggunaan pestisida nabati diharapkan dapat mengurangi pencemaran tanah dan air sehingga ketahanan dan keberlanjutan sektor pertanian (Ambarningrum, 2012).

Senyawa aktif dalam pestisida nabati memiliki berbagai macam efek pada hama tanaman seperti sebagai *repellant* atau penolak kehadiran, sebagai pencegah makan atau *antifeedant*, merusak hormon dalam hama serangga, dan mengganggu proses metamorfosis (Soenandar dan Tjachjono, 2012). Hasil penelitian menunjukkan pestisida nabati efektif terhadap berbagai jenis hama seperti hama rumah tangga (nyamuk dan lalat) maupun hama gudang (Kardinan dan Iskandar, 1999). Penelitian yang dilakukan oleh Kardinan (1997) menunjukkan beberapa pestisida nabati yang efektif membasmi hama adalah biji bengkuang, akar tuba, abu serai dapur, kayu manis, dan brotowali. Tumbuhan semabau, terong bulat hijau, pinang, nangka, kapok, jeruk purut, cambai, puar penangau, puar kilat, sitawar, legundi, dan lengkonai adalah tumbuhan yang juga memiliki metabolit sekunder untuk mengendalikan hama (Utami dan Haneda, 2010).

Menurut Indiati (2017) pestisida nabati dapat dibuat dari Daun/rimpang/akar/batang tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder. Cara pembuatan pestisida nabati yaitu dengan cara sebanyak 50 g Daun/rimpang/akar/batang diblender dengan 1 L air dan ditambah 1 ml alkohol 70% kemudian diaduk rata, setelah itu direndam selama 12 jam. Kemudian disaring dengan kain furing. Larutan hasil penyaringan kemudian ditambah 1 g deterjen atau 0,5 ml perata (Apsa), diaduk rata dan larutan siap disemprotkan.

2.3 *Hypothenemus hampei* (Ferr.)

Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei*) adalah salah satu jenis serangga yang memiliki klasifikasi ilmiah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Coleoptera
Famili : Scolytidae
Genus : *Hypothenemus*
Spesies : *Hypothenemus hampei* Ferr.

H. hampei merupakan salah satu jenis serangga yang merupakan bagian dari ordo coleoptera dan famili scolytidae yang memiliki ciri khusus yaitu bertubuh kecil dan memiliki warna tubuh hitam (vijayalaksmi *et al.*, 2013).



Gambar 2.4. *H. hampei* Ferr. (Sumber: DOA Hawaii, 2014)

2.3.1 Morfologi

H. hampei merupakan serangga dengan ukuran tubuh sangat kecil yaitu sekitar 1,2 – 2,5 mm. *H. hampei* memiliki bentuk tubuh bulat dengan warna tubuh

hitam yang di kelilingi rambut rambut halus di sekitar kepalanya. *H. hampei* jantan memiliki morfologi yang sedikit berbeda dengan *H. hampei* betina. *H. hampei* jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil yaitu sekitar 1,2 – 1,6 mm sedangkan *H. hampei* betina bisa mencapai ukuran tubuh 2,5 mm (Kalshoven, 1981). *H. hampei* betina memiliki sayap lengkap sehingga dapat terbang meskipun tidak untuk jarak yang jauh sedangkan *H. hampei* jantan tidak memiliki sayap lengkap (Wiryadiputra, 2012).

2.3.2 Aktivitas *H. hampei*

Serangga betina *H. hampei* yang telah dewasa akan menggerak buah kopi dan masuk kedalam buah kopi dengan membuat lubang pada ujung luar buah kopi, kemudian serangga betina akan bertelur didalamnya (Baker *et al.*, 1992). Serangga betina ini dapat menggerak buah kopi mulai dari buah yang masih hijau hingga buah yang kering dengan membutuhkan waktu antara 4 jam hingga 8 jam (Vega and Hofstetter, 2015). Serangga betina dapat menggerak sampai 6 buah kopi dan melakukan oviposisi (peletakan telur kedalam biji kopi). Hal ini dikarenakan struktur tubuh serangga betina yang memiliki sayap sehingga mampu terbang dari buah kopi satu ke buah kopi lainnya. Serangga betina juga memiliki spermatecha sehingga dapat menyimpan sperma hingga ovum dibuahi oleh sperma tersebut (Vega and Hofstetter, 2015). Serangga betina mampu bertelur rata-rata sebanyak 56 telur selama 40 hari (Vega and Hofstetter, 2015). Telur yang diletakkan dalam biji kopi akan menetas menjadi larva *H. hampei* setelah 4-9 hari setelah oviposisi (Vijayalaksmi *et al.*, 2013). Larva memiliki panjang sekitar 1,5 mm, berwarna putih, memiliki kepala yang jelas, dan tidak bertungkai. Larva yang baru menetas berada dalam gerkana dan \ akan menjadikan biji kopi sebagai makanannya. Larva dapat hidup antara 10-26 hari sebelum menjadi pupa (Wiryadiputra, 2007). Larva menjadi pupa di dalam buah atau biji kopi dengan masa prapupa yaitu 2 hari dan stadium pupa 4-9 hari (Gambar 2.3). Masa perkembangan dari telur sampai dewasa berkisar antara 20-36 hari tergantung pada temperatur (Hindayana *et al.*, 2002).

Perbandingan jumlah serangga jantan dan betina dalam populasi *H. hampei* yaitu 1:20. Seekor serangga jantan dapat mengawini hingga 12 ekor serangga betina dengan masing-masing serangga betina mampu menghasilkan 70 butir telur. Proses kawin antara serangga jantan dan serangga betina terjadi di dalam buah kopi (Kalshoven, 1981).

2.4 Metode Ekstraksi Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dengan cara merendam serbuk simplisia dengan cairan pengestraksi selama kurun waktu tertentu. Rendaman disimpan pada tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung untuk mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna. Selama perendaman, terjadi perbedaan tekanan antara didalam sel dan diluar sel sehingga dinding sel pecah. Hal ini menyebabkan metabolit sekunder yang terdapat didalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik (Gu, 2000).

Maserasi atau ekstraksi pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Kepolaran pelarut dipilih sesuai dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Pelarut yang bersifat polar mampu mengekstrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino, dan glikosida. Pelarut semi polar mampu mengekstrak senyawa fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon, dan glikosida. Pelarut non polar dapat mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid, dan minyak yang mudah menguap (Harborne, 1984). Contoh pelarut polar, semi polar, dan non polar berturut turut adalah metanol, diklorometana, dan n-heksana.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia dan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2017 sampai selesai.

3.2 Alat dan Bahan

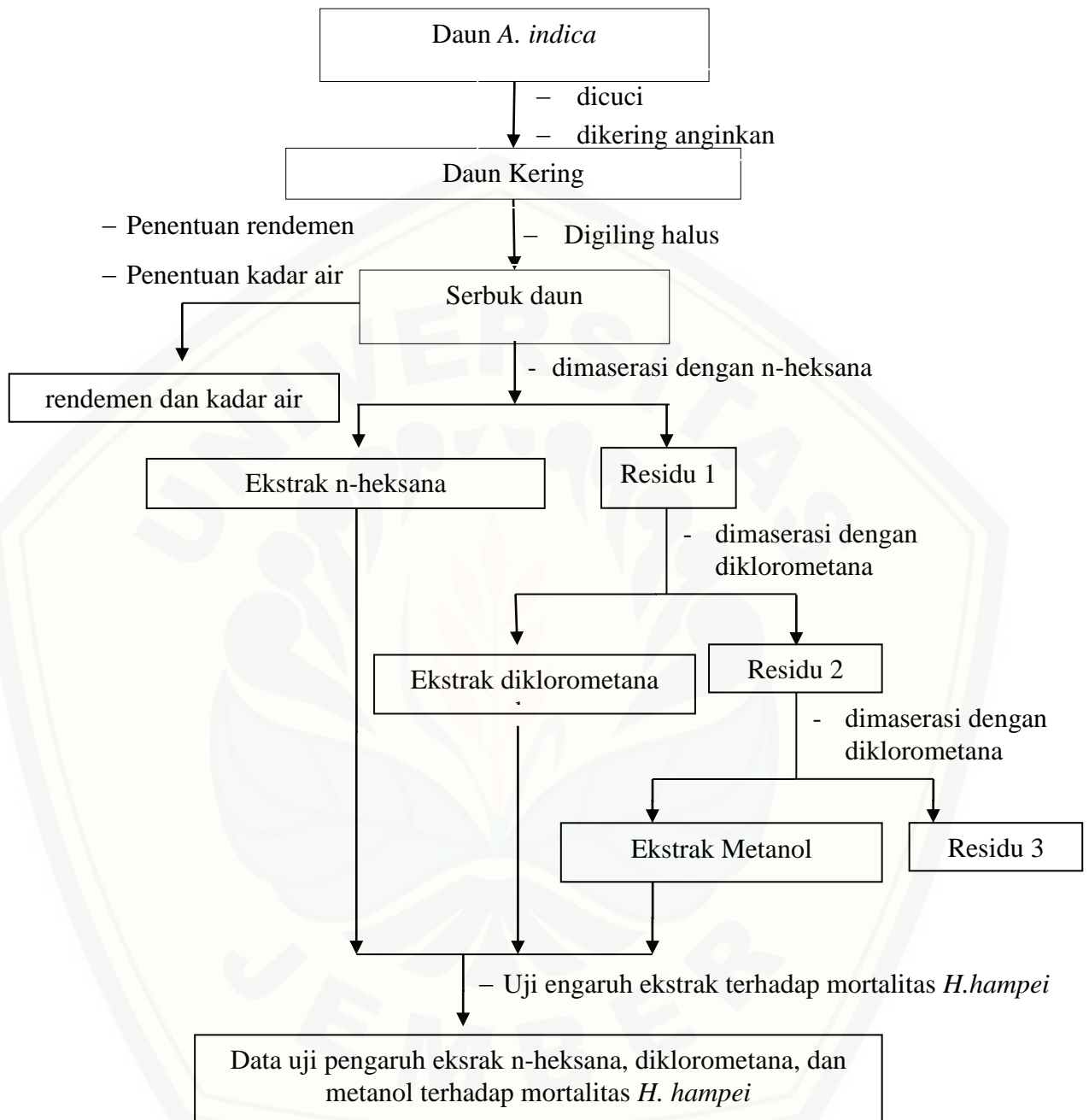
3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain *beaker glass*, gelas ukur, jar, pipet tetes, pipet Mohr, *Ball* pipet, labu ukur, penyaring *Buchner*, tabung reaksi, batang pengaduk, ayakan 20 mesh, botol semprot, karet gelang, kain penutup, kuas, ember bertutup, kontainer plastik, *cutter*, tip, pisau, timbangan analitik, oven, blender, penangas, alat vakum, mikroskop stereo, kamera digital.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun *A. indica* 5 kg, n-heksana, diklorometana, metanol, tween 80, aquades, aluminium foil, tissue, kertas label, kertas saring, kertas manila putih, buah kopi robusta yang terdiri dari buah berwarna merah yang tidak terserang *H. Hampei*, dan buah kopi terserang *H. Hampei*.

3.3 Alur Penelitian



3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Preparasi Sampel Tanaman *A. indica*

Daun *A. indica* dibersihkan dari kotoran dengan dicuci lalu dikering anginkan kemudian digiling halus. Daun yang telah dicuci dikering anginkan selama 7 hari kemudian dihaluskan menggunakan mesin penggiling tepung hingga berbentuk serbuk daun kering *A. indica*. Serbuk kemudian disaring dengan saringan 20 mesh. Serbuk yang lolos saringan 20 mesh tersebut disimpan dalam kondisi kering untuk selanjutnya digunakan pada proses ekstraksi.

3.4.2 Uji Kadar Air (AOAC, 1999)

Cawan kosong dioven pada suhu 105°C selama 3 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian beratnya ditimbang. Sampel berupa serbuk kering daun *A. indica* sebanyak 3 g diletakkan ke dalam cawan secara menyebar kemudian dioven pada suhu 105°C selama 3 jam. Setelah kering, dinginkan dalam desikator selama 30 menit. *Reweight* cawan dan sampel yang dikeringkan sampai konstan.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

dengan

A : berat sampel sebelum pengeringan (g)

B : berat sampel setelah pengeringan (g)

3.4.3 Ekstraksi daun *A. indica*

Sebanyak 3 kg serbuk daun *A. indica* dimaserasi dengan 5 L n-heksana selama 24 jam. Ekstrak n-heksana diperoleh dengan menyaring menggunakan corong *Buchner*. Residu dimaserasi 2 kali menggunakan pelarut 2 x 5 L n-heksana. Ekstrak n-heksana hasil maserasi dikumpulkan. Residu selanjutnya dimaserasi dengan 5 L diklorometana selama 24 jam. Ekstrak diklorometana diperoleh dengan menyaring menggunakan corong *Buchner*. Residu dimaserasi 2 kali menggunakan pelarut 2 x 5 L diklorometana. Ekstrak diklorometana hasil maserasi dikumpulkan. Residu selanjutnya dimaserasi dengan 5 L metanol selama 24 jam. Ekstrak metanol diperoleh dengan menyaring menggunakan corong

Buchner. Residu dimaserasi 2 kali menggunakan pelarut 2 x 5 L metanol. Ekstrak metanol hasil maserasi dikumpulkan. Masing-masing ekstrak diuapkan dengan evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental dikering anginkan hingga diperoleh hasil ekstraksi dalam bentuk cairan kental atau pasta. Rendemen ekstrak kasar n-heksana, diklorometana, dan metanol daun *A. indica* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kasar}}{\text{bobot sampel awal}} \times 100\% \times (1 - \text{kadar air})$$

3.4.5 Uji Mortalitas

a. Pembiakan *H. hampei*

Pembiakan dilakukan menggunakan metode dari (Sulistiyowati, 1999). Pembiakan hewan uji dilakukan dalam ruangan khusus dengan suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Buah kopi berlubang diambil dari perkebunan kopi di desa Sidomulyo, Kabupaten Jember. Buah kopi yang terkumpul kemudian dicuci bersih dengan air mengalir kemudian dikeringanginkan diatas kertas manila putih selama semalam. Setelah semalam, buah kopi yang menghasilkan gergakan ditandai dengan adanya serbuk krem hingga hitam disekitar lubang buah kemudian dimasukkan kedalam botol jar kemudian ditutup dengan kain dan dirapatkan dengan karet gelang.

Biji kopi berkulit tanduk dimasukkan dalam botol jar dan digunakan sebagai media pengembangbiakan serta pakan untuk hewan uji. *H. hampei* betina dari buah kopi yang terserang dan telah melakukan perkawinan di masukkan ke dalam botol jar tadi menggunakan kuas halus. Serbuk gergakan dibersihkan setiap tiga hari sekali. Setelah infestasi selama 25-30 hari maka biji dibelah untuk mendapatkan imago. Imago dipersiapkan untuk uji aktivitas.

b. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kisaran konsentrasi n-heksana, diklorometana, dan metanol yang dapat mengakibatkan kematian serangga uji antara 0-100%. Pembuatan larutan ekstrak dengan berbagai rentang konsentrasi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Keterangan :

- V_1 : volume mula-mula
 V_2 : volume setelah pengenceran
 N_1 : konsentrasi mula-mula
 N_2 : konsentrasi setelah pengenceran

(Priyono, 1988).

Larutan uji dibuat dengan melarutkan ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol pada larutan emulsi tween 80 agar ekstrak dapat larut dalam air pada waktu perubahan larutan. Setelah tercampur merata larutan stok diencerkan dengan akuades sesuai konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 0,25%; 0,5%; 1%; 2%; 4%; dan 0% sebagai kontrol.

Tabel 3.1 Konsentrasi larutan fraksi n-heksana, diklorometana, dan metanol ekstrak daun *A. indica* yang digunakan.

Konsentrasi larutan (%)	ml ekstrak/ ml emulsi/ ml akuades
K (0%)	4 ml akuades
P1 (0,25%)	0,01 ml ekstrak + 0,01 ml tween + 3,98 ml akuades
P2 (0,5%)	0,02 ml ekstrak + 0,02 ml tween + 3,96 ml akuades
P3 (1%)	0,04 ml ekstrak + 0,04 ml tween + 3,92 ml akuades
P4 (2%)	0,08 ml ekstrak + 0,08 ml tween + 3,84 ml akuades
P5 (4%)	0,16 ml ekstrak + 0,16 ml tween + 3,68 ml akuades

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan aplikasi racun kontak menggunakan metode residu. Aplikasi racun kontak menggunakan metode residu, yaitu masing-masing konsentrasi dari larutan uji sebanyak 0,1 ml diteteskan pada permukaan kertas saring secara merata. Kontrol menggunakan akuades. Penetasan dilakukan dengan gerakan spiral dari arah luar ke dalam dan dikeringanginkan selama 2 menit. Setelah 2 menit, kertas saring diletakkan dalam gelas plastik yang bagian dindingnya dilapisi minyak agar serangga tidak memanjat keatas. *H. hampei* dewasa sebanyak 10 ekor diletakkan diatas kertas saring. Gelas ditutup dengan kain dan diikat menggunakan karet gelang. Pengujian dilakukan pada ruangan yang sama dengan pembiakan (Priyono, 1988).

Pengamatan dilakukan dengan menghitung persentase kematian serangga setiap jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-4, kemudian pada jam ke-24. Setelah 24 jam pengujian, serangga dipindah ke dalam gelas baru dan diberi pakan biji kopi tanduk. Pengamatan respon dan kematian serangga dicatat hingga hari ketujuh. Serangga dinyatakan mati apabila anggota badannya sudah tidak bergerak lagi selama 2 menit dengan mendorongnya menggunakan kuas halus. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop stereo. Setiap konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

c. Uji Aktivitas Ekstrak n-Heksana, Diklorometana, dan Metanol terhadap *H. hampei*

Pengujian dilakukan dengan aplikasi racun kontak menggunakan metode residu. Langkah awal yaitu persiapan formulasi ekstrak berdasarkan hasil uji pendahuluan. Kontrol menggunakan akuades. Ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol daun *A. indica* sebanyak 0,1 ml ditetaskan pada permukaan kertas saring secara merata. Kontrol menggunakan akuades, n-heksana, diklorometana, dan metanol. Penetesan dilakukan dengan gerakan spiral dari arah luar ke dalam dan dikeringanginkan selama 2 menit. Setelah 2 menit, kertas saring diletakkan dalam gelas plastik yang bagian dindingnya dilapisi minyak agar serangga tidak memanjat keatas. *H. hampei* dewasa sebanyak 10 ekor diletakkan diatas kertas saring. Gelas ditutup dengan kain dan diikat menggunakan karet gelang. Pengujian dilakukan pada ruangan yang sama dengan pembiakan.

Pengamatan dilakukan dengan menghitung persentase kematian serangga setiap jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-4, kemudian pada jam ke-24. Setelah 24 jam pengujian, serangga dipindah ke dalam gelas baru dan diberi pakan biji kopi tanduk. Pengamatan respon dan kematian serangga dicatat hingga hari ketujuh. Serangga dinyatakan mati apabila anggota badannya sudah tidak bergerak lagi selama 2 menit dengan mendorongnya menggunakan kuas halus. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop stereo. Setiap konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

3.4.6 Analisis Data

Data mortalitas ekstrak n-heksana, diklorometana dan metanol daun *A. indica* terhadap *H. hampei* diolah menggunakan probit analisis (SPSS). Hasil aktivitas ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol *A. indica* terhadap *H. hampei* dinyatakan dalam LC_{50} . Kemudian olah data dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan One Way ANOVA berbasis Duncan.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Ekstrak n-heksana, diklorometana, dan metanol daun *Azadirachta indica* dapat menyebabkan mortalitas terhadap serangga uji *Hypothenemus hampei*. Ekstrak diklorometana menyebabkan mortalitas serangga uji tertinggi dengan nilai rata rata LC₅₀ 1,54% diikuti ekstrak metanol dengan rata rata nilai LC₅₀ 2,23% dan ekstrak n-heksana menyebabkan mortalitas terendah dengan rata rata nilai LC₅₀ 3,88%.

5.2 Saran

Ekstrak Diklrometana, metanol, dan n-heksana dari daun *A. indica* memiliki potensi untuk dijadikan insektisida nabati untuk *H. hampei* namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai isolasi dan identifikasi senyawa aktif serta aplikasi dilapang agar dapat dijadikan alternatif dari insektisida sintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 2011. *Dasar dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Rajawali pers.
- Ambarningrum, T.B., E.A. Setyowati, P. Susatyo. 2012. Aktivitas Anti Makan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Pengaruhnya Terhadap Indeks Nutrisi Serta Terhadap Struktur Membran Peritrofik Larva Instar V *Spodoptera litura* F. J. *Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika (Terakreditasi)*. 12(2): 169-176.
- Aromdee, Chantana. dan Sriubolmas, Nongluksna. 2006. Essential oil of the flowers of *Azadirachta indica* (Meliaceae). *Songklanakar J. Sci. Technol* 28 (1) 2006.
- Aslam, F., Khalil-ur-Rehman, Asghar, M., and Sarwar. M., 2009, Antibacterial Activity of Various Phytoconstituents of Neem. *Pakistan Journal Agricultural Science* 46 (3).
- Baker, P. S., J.F. Barrera dan A. Rivas. 1992. Life-history Studies Of The Coffe Berry Borer (*Hypothenemus hampei*, Scolytidae) On Coffe Tress In Southern Mexico. *Journal of Applied Ecology*. 29 (3): 656-662.
- Brandt, K. and Mølgaard, J. P. 2001. Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods?. *J. Sci. Food Agric* 81 2001.
- Bin Emran, T. (2015). Phytochemical, Antimicrobial, Cytotoxic, Analgesic and Anti-Inflammatory Properties of *Azadirachta Indica*: A Therapeutic Study. *Journal of Bioanalysis & Biomedicine*, 01(s12).
- Biu, A.A., S.D. Yusufu, and J.S. Rabo. 2009. Phytochemical screening of *Azadirachta indica* (Neem) (Meliaceae) in Maiduguri, Nigeria. *Bioscience Research Communications* 2009.
- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4) 1999.
- Dasor, Y. W., Mulu, M., dan Hudin, R. 2018. Pembuatan Pestisida Alami: Strategi Menanggulangi Masalah Kerusakan Lingkungan Alam di Kelurahan Baru Kecamatan Reok. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* Vol 1 no 1.
- Dhyani, Sunita. 2013. <http://ayuraushadhigyan.blogspot.com/2013/08/botanical-classification-azadirachta.html>. [diakses pada 17 juli 2018]

- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Dorababu, M. Joshi, M. C. Bhawani, G. M. Kumar, Mohan. Chaturvedi, Aditi. Goel, R. K. 2006. *Effect of aqueous extract of neem (azadirachta indica) leaves on offensive and diffensive gastric mucosal factors in rats*. Banaras Hindu University 2006
- Gu, T. 2000. *Liquid-liquid Partitioning Methods for Bioseparations*. USA: Academic Press.
- Harborne JB, (1984). *Phytochemical methods*, 2nd edition, Chapman and Hall publications, London, NewYork, pp. 288.
- Harborne, J.B. 1984. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. UK: Chapman&Hall. Terjemahan oleh K. Padmawinata dan I. Soediro. 1987. Bandung: ITB.
- Hatti, Kaushik S. 2014. NeeMDB: Convenient Database for Neem Secondary Metabolites. *Biiomedical informatics* 2014.
- Helmata, Sati., Bhawana, Sati., Saklani, Dr Sarla., Bhatt, Prakash Chanda., Mishra, Abhay Prakash. 2011. *Phytochemical and Pharmacological Potential of Aristolochia indica: A review*. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences
- Heyne, A. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Hindayana. dkk., 2002. *Musuh Alami, Hama dan penyakit Tanaman Kopi*. Departemen Pertanian. Jakarta
- Indiati, Sri Wahyuni. 2017. *Pemanfaatan pestisida nabati untuk pengendalian opt pada tanaman kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Kadir, S. R., Nurjanani, M. Sjafarudin dan M. Taufik. 2003. *Tanaman Kopi* (online) (<http://www.sulsel.litban.deptan.go.id>. diakses 07 april 2017).
- Kardinan, A. 1997. *Potensi kunyit, kecubung, gadung dan senggugu sebagai bahan rodentisida nabati*. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 3(1).
- Kardinan, A. dan M. Iskandar. 2000. *Kemampuan atraktan nabati selasih dan melaleuca dalam memerangkap lalat buah pada jambu batu, belimbing dan cabai merah*. Jurnal Penelitian Pertanian UISU 19(2).

- Kardinan, A. 2000. *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Kardinan, A. 2002. Beberapa jenis tanaman penghasil atraktan nabati pengendali hama lalat buah. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* 16 (1).
- Kalshoven, L.G.E., 1981. *The Pests Of Crops In Indonesia*. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta
- Liu, L., Zhao, Y.-L., Cheng, G.-G., Chen, Y.-Y., Qin, X.-J., Song, C.-W., ... Luo, X.-D. (2014). Limonoid and Steroidal Saponin from *Azadirachta indica*. *Natural Products and Bioprospecting*, 4(6), 335–340. doi:10.1007/s13659-014-0042-2
- Lumowa, Sonja V. T., Bardin, Syahril. 2018. *Uji fitokimia kulit pisang kepok (musa paradisiacal.) Bahan alam sebagai pestisida nabati berpotensi menekan serangan serangga hama tanaman umur pendek*. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mulawarman
- Muhtadi. 2008. Pemisahan Fraksi dan Senyawa Senyawa yang Berkhasiat Antiplasmodium dari Ekstrak Metanol Kulit Kayu Mimba (*Azadirachta indica* Juss). *Jurnal Penelitian sains dan Teknologi* 9 (2) 2008.
- Nakahara, K. Alzoreky, N.S. 2003. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *International Journal of Food Microbiology* 80 2003.
- Osman, M. Z. and Port, G. R. 1990. Systemic action of neem seed substances against *Pieris brassicae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 54 1990.
- Peng, C. Y. S., Trinh, S., Lopez, J. E., Mussen, E. C., Hung, A., & Chuang, R. (2000). The effects of azadirachtin on the parasitic mite, *Varroa jacobsoni* and its host honey bee (*Apis mellifera*). *Journal of Apicultural Research*, 39(3-4), 159–168.
- Dewi, Dyah Pranajmita., Wahyuni, Dwi., Suratno. 2014. *Toxicity of Avocado Seed Extract Granules against The Mortality of Aedes aegypti L. Larvae*. Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember (UNEJ)
- Prayuningsih, Henik. 2012. Peningkatan daya saing kopi rakyat di kabupaten jember. *JSEP* 6 (3) 2012.
- Prijono, D. 1988. *Pengujian Insektisida: Penuntun Praktikum*. Bogor: IPB.

- Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Rattan, R.S. 2010. Mechanism of action of insecticidal secondary metabolites of plant origin. *Crop Protection*. 29(9): 913-920.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Edisi VI, Hal 191-216, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Rukmana R dan Yuniarsih Y. 2002. "Nimba, Tanaman Penghasil Pestisida Alami". Kanisius .Jakarta
- Saenong, Sudjak. 2016. tumbuhan indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*sitophilus spp.*) *Jurnal Litbang Pertanian* 35 (3) 2016.
- Sastrodihardjo. 1990. *Memfaatkan Pproduk alami dari Nimba, Mindi dan Kulit Jambu Mete dalam Proteksi Tanaman*. Jakarta: Kongres I HPTI.
- Schmutterer, H. 2005. Tree and Its Characteristics , in *The Neem Tree* (ed H. Schmutterer). *VCH Weinheim* 2005.
- Schmutterer H. 1995. Insecta, insects In: *The Neem Tree*, Schmutterer H (ed). *VCH Weinheim* 1995.
- Silva, J. C. T., Jham, G. N., Oliveira, R. D. L., & Brown, L. (2007). Purification of the seven tetranortriterpenoids in neem (*Azadirachta indica*) seed by counter-current chromatography sequentially followed by isocratic preparative reversed-phase high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1151(1-2), 203–210.
- Soenandar, M., dan R.H.Tjachjono. 2012. *Membuat Pestisida Organik*. Jakarta: PT: AgroMedia Pustaka
- Sulistiyowati, E. 1999. *Metode Pembiakan predator Kutu Hijau (Orchus janthinus Muls) dan Parasitoid Hama Penggerek Buah Kopi (PBKO)(Chephalonomia strephanoderis) di laboratorium*. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Utami, sri. Dan Hanedah, Noor Farikhah. 2010. Pemanfaatan entobotani dari hutan tropis bengkulu sebagai pestisida nabati. Bogor: IPB
- Vega, F. E dan Hofstetter, R. W. 2015. *Bark Beetles Biology dan Ecology of Native dan Invasive Species*. New York: Elsevier Inc.

- Vijayalaksmi, C.K., Tintumol, K., and Saibu, U. 2013. Coffee Berry Borer *Hypothenemus Hampei* (Ferrari): A Short Review, With Recent Findings, And Future Research Directions. *Terrestrial Arthropod Reviews*. Vol 2: 129-147.
- Vinoth, B. dkk. 2012. Phytochemical analysis and antibacterial activity of *azadirachta indica* a juss. *International journal of research in plant science* 2 (3) 2012.
- Wiryadi Putra, Soekadar. 2006. Penggunaan Perangkap Dalam Pengendalian Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo, *Hypothenemus Hampei*). *Jurnal Pelita Perkebunan*. 22(2) : 101-118.
- Wisuda, N. L., 2015. *Aplikasi ekstrak mimba dengan pelarut alkohol terhadap mortalitas wereng batang coklat (Nilaparvata lugens Stal.)*. Prodi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus
- . Zhao, Y., dan M.C. Newman. 2004. Shortcomings of The Laboratory Derived Median Lethal Concentration for Predicting Mortality in Field Populations: Exposure Duration and Latent Mortality. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 23(9): 2147-2153.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Kadar Air

Sampel	Ulangan	Bobot (g)		Kadar air (%)	Rata rata kadar air (%)
		W ₁	W ₂		
Daun Azadirachta indica Juss	1	3,001	2,644	11,896	11,894
	2	3,002	2,645	11,892	
	3	3,001	2,644	11,896	

$$\text{Kadar air} = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

Dengan

W₁ = Berat sebelum pengeringan (g)

W₂ = Berat setelah pengeringan (g)

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\% \\ &= \frac{3,001 - 2,644}{3,001} \times 100\% \\ &= 11,896\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\% \\ &= \frac{3,002 - 2,645}{3,002} \times 100\% \\ &= 11,892\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\% \\ &= \frac{3,001 - 2,644}{3,001} \times 100\% \\ &= 11,896\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air rata - rata} &= \frac{11,896\% + 11,892\% + 11,896\%}{3} \\ &= 11,894\% \end{aligned}$$

Lampiran 2 Perhitungan Rendemen

Sampel	Pelarut	Rata - rata Kadar Air (%)	Bobot Sampel (g)	Bobot Ekstrak Kasar (g)	Rendemen (%)
Daun Azadirachta indica Juss	N-heksana	11,894	3000	24,13	0,91
	Diklorometana			30,42	1,15
	Metanol			28,20	1,06

$$\text{Rendemen} = \frac{w_1}{w_2 - (w_2 \times N)} \times 100\%$$

Dengan

W_1 = Berat ekstrak yang didapat

W_2 = Berat sampel yang di maserasi

N = Kadar air rata rata sampel

$$\begin{aligned} \text{Rendemen n-Heksana} &= \frac{24,13}{3000 - (3000 \times 11,894\%)} \times 100\% \\ &= 0,91\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Diklorometana} &= \frac{30,42}{3000 - (3000 \times 11,894\%)} \times 100\% \\ &= 1,15\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Metanol} &= \frac{28,20}{3000 - (3000 \times 11,894\%)} \times 100\% \\ &= 1,06\% \end{aligned}$$

Lampiran 3 Uji Pendahuluan Ekstrak n-Heksana, Diklorometana, dan Metanol daun *Azadirachta indica* Juss

Uji Pendahuluan 1

Fraksi	Konsentrasi (%)	N	Mortalitas (%)
Kontrol	Akuades	10	0
	n-Heksana	10	0
	Diklorometana	10	0
	Metanol	10	0
n-Heksana	0,25	10	30
	0,5	10	30
	1	10	40
	2	10	50
	4	10	60
Diklorometana	0,25	10	20
	0,5	10	20
	1	10	40
	2	10	50
	4	10	70
Metanol	0,25	10	30
	0,5	10	30
	1	10	40
	2	10	50
	4	10	60

Keterangan :

N = jumlah serangga uji

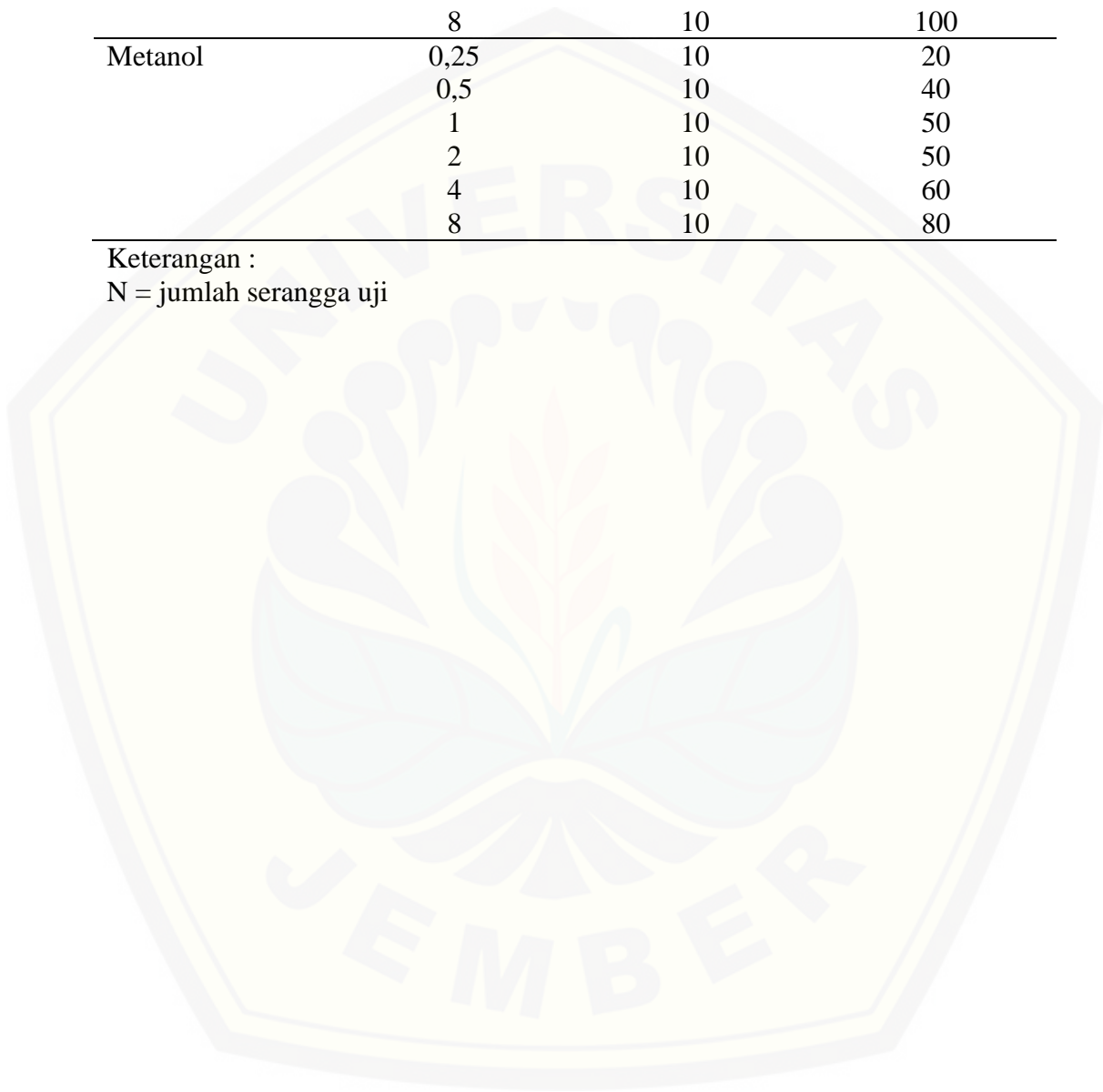
Uji Pendahuluan 2

Fraksi	Konsentrasi (%)	N	Mortalitas (%)
Kontrol	Akuades	10	0
	n-Heksana	10	0
	Diklorometana	10	0
	Metanol	10	0
n-Heksana	0,25	10	10
	0,5	10	20
	1	10	30
	2	10	40
	4	10	60

	8	10	60
Diklorometana	0,25	10	10
	0,5	10	20
	1	10	40
	2	10	50
	4	10	70
	8	10	100
Metanol	0,25	10	20
	0,5	10	40
	1	10	50
	2	10	50
	4	10	60
	8	10	80

Keterangan :

N = jumlah serangga uji



Lampiran 4 Uji Toksisitas Ekstrak n-Heksana, Diklorometana, dan Metanol daun *Azadirachta indica* Juss

Fraksi	Konsentrasi (%)	N	Mortalitas (%)					Rata rata (%)
			1	2	3	4	5	
Kontrol	Akuades	10	0	0	0	0	0	0
	n-Heksana	10	0	0	10	10	0	4
	Diklorometana	10	10	0	10	10	10	8
	Metanol	10	0	0	10	10	10	6
n-Heksana	0,25	10	10	10	20	10	10	12
	0,5	10	20	20	20	20	30	22
	1	10	30	20	30	30	40	30
	2	10	40	40	40	40	50	42
	4	10	50	50	50	60	50	52
	8	10	60	60	60	70	70	64
Diklorometana	0,25	10	10	10	10	20	10	12
	0,5	10	20	20	20	30	20	22
	1	10	40	30	50	50	40	42
	2	10	70	60	60	60	60	62
	4	10	80	90	80	80	70	80
	8	10	100	100	100	100	100	100
Metanol	0,25	10	20	10	20	10	10	14
	0,5	10	30	20	30	30	20	26
	1	10	40	30	40	40	40	38
	2	10	50	40	50	60	50	50
	4	10	70	50	60	70	60	62
	8	10	80	70	80	80	80	78

Keterangan :

N = jumlah serangga uji

**Lampiran 5 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak n-Heksana Kontrol
Akuades daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS 20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ,010	,015	,001	,058	-1,835	-2,829	-1,235
,020	,028	,003	,097	-1,559	-2,462	-1,013
,030	,041	,006	,134	-1,383	-2,229	-,873
,040	,056	,009	,171	-1,252	-2,054	-,767
,050	,072	,012	,209	-1,145	-1,911	-,681
,060	,088	,016	,247	-1,053	-1,790	-,607
,070	,106	,021	,286	-,973	-1,684	-,543
,080	,125	,026	,327	-,902	-1,589	-,485
,090	,146	,031	,369	-,837	-1,502	-,433
,100	,167	,038	,413	-,777	-1,422	-,385
,150	,296	,081	,654	-,528	-1,093	-,184
,200	,466	,147	,945	-,331	-,832	-,025
,250	,689	,246	1,296	-,162	-,608	,113
,300	,977	,391	1,724	-,010	-,408	,237
,350	1,351	,599	2,248	,131	-,223	,352
,400	1,838	,896	2,896	,264	-,048	,462
,450	2,476	1,321	3,709	,394	,121	,569
,500	3,318	1,929	4,746	,521	,285	,676
,550	4,448	2,804	6,100	,648	,448	,785
,600	5,990	4,071	7,929	,777	,610	,899
,650	8,149	5,913	10,525	,911	,772	1,022
,700	11,269	8,587	14,477	1,052	,934	1,161
,750	15,991	12,455	21,058	1,204	1,095	1,323
,800	23,610	18,172	33,146	1,373	1,259	1,520
,850	37,184	27,314	58,116	1,570	1,436	1,764
,900	65,848	44,459	120,853	1,819	1,648	2,082
,910	75,594	49,894	144,567	1,878	1,698	2,160
,920	87,823	56,516	175,750	1,944	1,752	2,245
,930	103,565	64,772	218,001	2,015	1,811	2,338
,940	124,505	75,375	277,491	2,095	1,877	2,443
,950	153,601	89,539	365,652	2,186	1,952	2,563
,960	196,586	109,533	506,023	2,294	2,040	2,704
,970	266,251	140,209	755,121	2,425	2,147	2,878

,980	398,486	194,464	1287,052	2,600	2,289	3,110
,990	752,363	325,072	2987,886	2,876	2,512	3,475

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	,988	,126	7,832	,000	,740	1,235
Intercept	-,514	,152	-3,394	,001	-,666	-,363

a. PROBIT model: PROBIT(p) = Intercept + BX (Covariates X are transformed using the base 10,000 logarithm.)

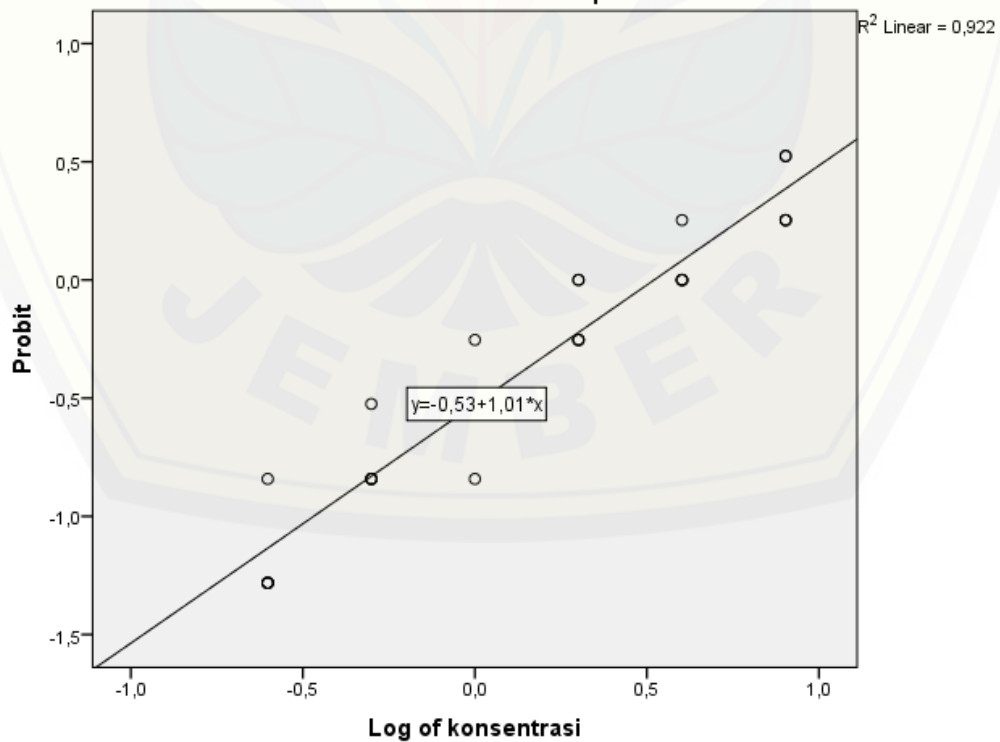
Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	37,658	27	,083 ^a

a. Since the significance level is greater than ,050, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Probit Transformed Responses



**Lampiran 6 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak n-Heksana Kontrol
n-Heksana daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS
20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a ,010	,026	,001	,119	-1,580	-2,882	-,923
,020	,047	,003	,186	-1,326	-2,502	-,732
,030	,068	,005	,246	-1,165	-2,261	-,610
,040	,090	,008	,303	-1,044	-2,080	-,518
,050	,113	,012	,360	-,945	-1,933	-,443
,060	,138	,016	,417	-,861	-1,808	-,380
,070	,163	,020	,474	-,788	-1,698	-,324
,080	,190	,025	,532	-,722	-1,600	-,274
,090	,218	,031	,591	-,662	-1,511	-,228
,100	,247	,037	,651	-,607	-1,429	-,186
,150	,418	,081	,973	-,378	-1,089	-,012
,200	,635	,151	1,340	-,197	-,820	,127
,250	,909	,257	1,768	-,041	-,590	,247
,300	1,255	,413	2,272	,099	-,384	,356
,350	1,691	,638	2,873	,228	-,195	,458
,400	2,244	,962	3,603	,351	-,017	,557
,450	2,951	1,425	4,505	,470	,154	,654
,500	3,864	2,084	5,651	,587	,319	,752
,550	5,060	3,015	7,161	,704	,479	,855
,600	6,654	4,320	9,256	,823	,636	,966
,650	8,831	6,114	12,366	,946	,786	1,092
,700	11,901	8,527	17,348	1,076	,931	1,239
,750	16,421	11,764	25,948	1,215	1,071	1,414
,800	23,501	16,281	42,001	1,371	1,212	1,623
,850	35,692	23,168	75,574	1,553	1,365	1,878
,900	60,383	35,382	161,527	1,781	1,549	2,208
,910	68,559	39,114	194,439	1,836	1,592	2,289
,920	78,701	43,589	237,979	1,896	1,639	2,377
,930	91,593	49,073	297,371	1,962	1,691	2,473
,940	108,502	55,981	381,628	2,035	1,748	2,582
,950	131,630	65,011	507,571	2,119	1,813	2,705
,960	165,175	77,441	710,131	2,218	1,889	2,851

,970	218,347	95,938	1074,023	2,339	1,982	3,031
,980	316,422	127,395	1863,635	2,500	2,105	3,270
,990	567,820	198,811	4450,693	2,754	2,298	3,648

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,073	,117	9,214	,000	,845	1,302
Intercept	-,630	,127	-4,972	,000	-,757	-,503

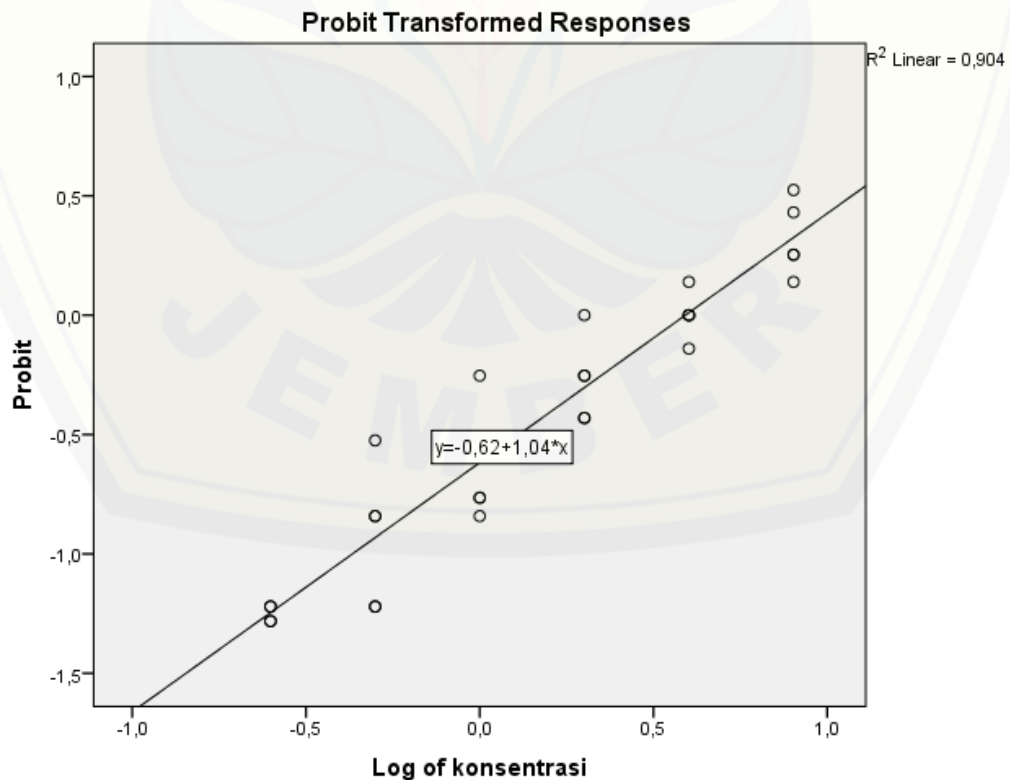
a. PROBIT model: $PROBIT(p) = Intercept + BX$ (Covariates X are transformed using the base 10,000 logarithm.)

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	60,479	27	,000 ^a

a. Since the significance level is less than ,050, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.



Lampiran 7 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak n-Heksana Kontrol diklorometana daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS 20

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a ,010	,049	,009	,137	-1,311	-2,047	-,863
,020	,083	,018	,209	-1,083	-1,745	-,680
,030	,115	,028	,274	-,939	-1,554	-,563
,040	,148	,039	,335	-,830	-1,410	-,475
,050	,181	,051	,395	-,742	-1,293	-,403
,060	,216	,064	,455	-,666	-1,194	-,342
,070	,251	,078	,514	-,601	-1,107	-,289
,080	,287	,094	,574	-,541	-1,029	-,241
,090	,325	,110	,635	-,488	-,958	-,197
,100	,364	,128	,697	-,438	-,893	-,157
,150	,584	,238	1,025	-,234	-,624	,011
,200	,849	,388	1,396	-,071	-,411	,145
,250	1,171	,590	1,824	,069	-,229	,261
,300	1,563	,856	2,325	,194	-,068	,366
,350	2,042	1,205	2,922	,310	,081	,466
,400	2,632	1,659	3,646	,420	,220	,562
,450	3,364	2,248	4,542	,527	,352	,657
,500	4,284	3,007	5,683	,632	,478	,755
,550	5,455	3,982	7,186	,737	,600	,856
,600	6,972	5,227	9,241	,843	,718	,966
,650	8,986	6,818	12,173	,954	,834	1,085
,700	11,742	8,876	16,540	1,070	,948	1,219
,750	15,669	11,622	23,377	1,195	1,065	1,369
,800	21,608	15,486	34,817	1,335	1,190	1,542
,850	31,426	21,398	56,015	1,497	1,330	1,748
,900	50,347	31,819	102,932	1,702	1,503	2,013
,910	56,417	34,981	119,358	1,751	1,544	2,077
,920	63,844	38,758	140,239	1,805	1,588	2,147
,930	73,143	43,367	167,502	1,864	1,637	2,224
,940	85,139	49,146	204,344	1,930	1,691	2,310
,950	101,239	56,657	256,466	2,005	1,753	2,409
,960	124,086	66,926	335,097	2,094	1,826	2,525

,970	159,355	82,086	465,822	2,202	1,914	2,668
,980	222,224	107,593	722,339	2,347	2,032	2,859
,990	375,338	164,579	1444,276	2,574	2,216	3,160

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,198	,096	12,448	,000	1,009	1,386
Intercept	-,757	,095	-7,958	,000	-,852	-,662

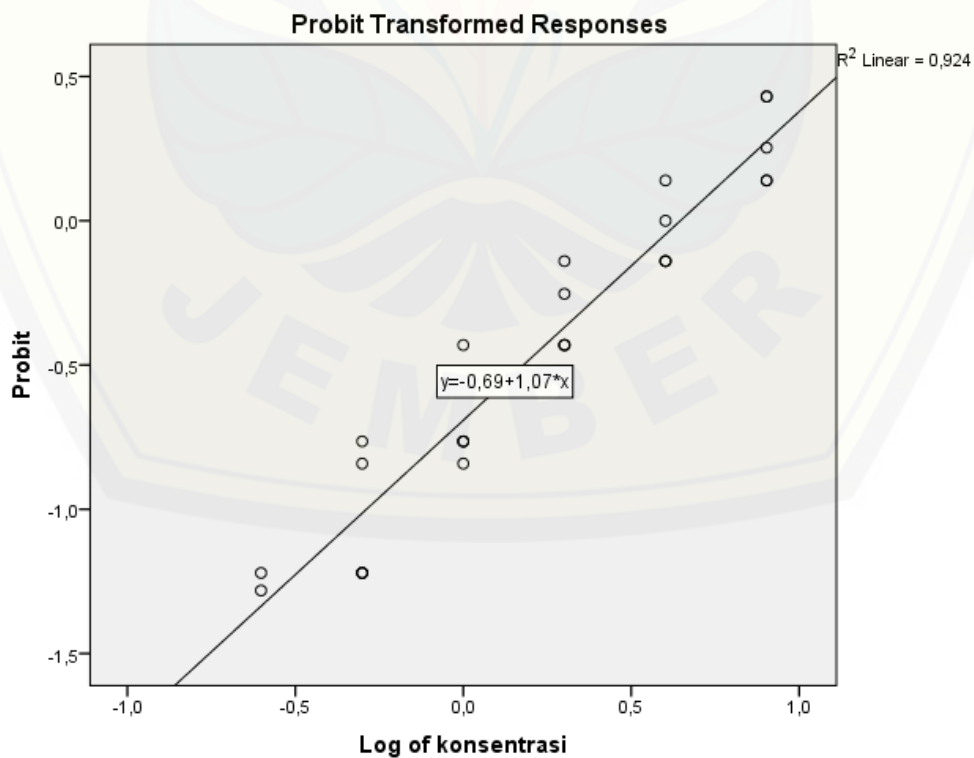
a. PROBIT model: $PROBIT(p) = Intercept + BX$ (Covariates X are transformed using the base 10,000 logarithm.)

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	61,893	27	,000 ^a

a. Since the significance level is less than ,050, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.



**Lampiran 8 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak n-Heksana Kontrol
Metanol daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS 20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a ,010	,036	,005	,113	-1,444	-2,283	-,946
,020	,063	,011	,177	-1,204	-1,959	-,753
,030	,089	,018	,234	-1,051	-1,755	-,631
,040	,116	,025	,289	-,936	-1,600	-,539
,050	,144	,033	,344	-,843	-1,475	-,464
,060	,172	,043	,398	-,763	-1,369	-,400
,070	,202	,053	,453	-,694	-1,275	-,344
,080	,234	,064	,508	-,631	-1,192	-,294
,090	,266	,077	,565	-,574	-1,116	-,248
,100	,300	,090	,622	-,522	-1,046	-,206
,150	,494	,175	,931	-,306	-,758	-,031
,200	,734	,296	1,284	-,134	-,529	,109
,250	1,031	,464	1,696	,013	-,334	,229
,300	1,399	,693	2,182	,146	-,159	,339
,350	1,856	1,003	2,763	,269	,001	,441
,400	2,427	1,419	3,469	,385	,152	,540
,450	3,145	1,976	4,343	,498	,296	,638
,500	4,060	2,719	5,456	,609	,434	,737
,550	5,241	3,706	6,918	,719	,569	,840
,600	6,793	5,009	8,925	,832	,700	,951
,650	8,882	6,719	11,822	,949	,827	1,073
,700	11,783	8,967	16,230	1,071	,953	1,210
,750	15,983	11,995	23,324	1,204	1,079	1,368
,800	22,446	16,287	35,564	1,351	1,212	1,551
,850	33,345	22,922	59,024	1,523	1,360	1,771
,900	54,867	34,788	113,080	1,739	1,541	2,053
,910	61,880	38,425	132,482	1,792	1,585	2,122
,920	70,518	42,790	157,418	1,848	1,631	2,197
,930	81,414	48,144	190,368	1,911	1,683	2,280
,940	95,585	54,893	235,493	1,980	1,740	2,372
,950	114,781	63,721	300,302	2,060	1,804	2,478
,960	142,316	75,882	399,800	2,153	1,880	2,602
,970	185,376	93,994	568,756	2,268	1,973	2,755

,980	263,427	124,821	909,515	2,421	2,096	2,959
,990	458,340	194,892	1909,013	2,661	2,290	3,281

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,133	,105	10,838	,000	,928	1,338
Intercept	-,690	,108	-6,373	,000	-,798	-,581

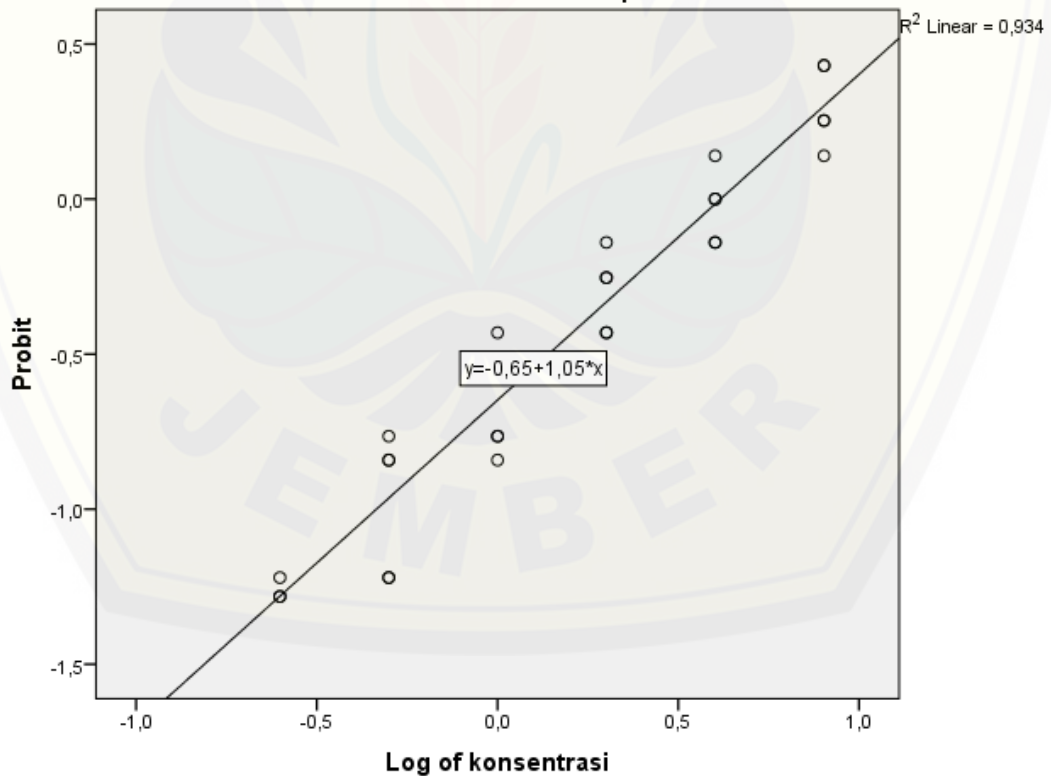
Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	50,344	27	,004 ^a

a. Since the significance level is less than ,050, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Probit Transformed Responses



**Lampiran 9 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Diklorometana Kontrol
Akuades daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS 20
Confidence Limits**

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a ,010	,185	,088	,306	-,732	-1,058	-,514
,020	,239	,120	,378	-,622	-,921	-,423
,030	,280	,147	,432	-,553	-,834	-,365
,040	,316	,170	,478	-,501	-,768	-,321
,050	,348	,193	,519	-,458	-,715	-,285
,060	,379	,214	,556	-,422	-,670	-,255
,070	,407	,234	,592	-,390	-,631	-,228
,080	,435	,254	,625	-,362	-,595	-,204
,090	,461	,274	,657	-,336	-,563	-,182
,100	,487	,293	,688	-,312	-,533	-,162
,150	,612	,388	,833	-,214	-,411	-,079
,200	,732	,486	,971	-,135	-,314	-,013
,250	,855	,588	1,108	-,068	-,231	,045
,300	,982	,698	1,248	-,008	-,156	,096
,350	1,117	,817	1,395	,048	-,088	,145
,400	1,262	,948	1,551	,101	-,023	,191
,450	1,420	1,093	1,721	,152	,039	,236
,500	1,595	1,257	1,908	,203	,099	,281
,550	1,792	1,443	2,119	,253	,159	,326
,600	2,017	1,656	2,363	,305	,219	,373
,650	2,279	1,905	2,651	,358	,280	,423
,700	2,592	2,199	3,004	,414	,342	,478
,750	2,978	2,555	3,456	,474	,407	,539
,800	3,476	2,998	4,067	,541	,477	,609
,850	4,162	3,582	4,961	,619	,554	,696
,900	5,221	4,431	6,439	,718	,646	,809
,910	5,515	4,658	6,867	,742	,668	,837
,920	5,853	4,916	7,369	,767	,692	,867
,930	6,249	5,213	7,966	,796	,717	,901
,940	6,723	5,563	8,696	,828	,745	,939
,950	7,307	5,987	9,616	,864	,777	,983
,960	8,059	6,522	10,829	,906	,814	1,035
,970	9,090	7,241	12,543	,959	,860	1,098

,980	10,667	8,310	15,266	1,028	,920	1,184
,990	13,727	10,305	20,845	1,138	1,013	1,319

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	2,489	,144	17,253	,000	2,206	2,772
Intercept	-,505	,084	-5,989	,000	-,589	-,421

a. PROBIT model: $PROBIT(p) = Intercept + BX$ (Covariates X are transformed using the base 10,000 logarithm.)

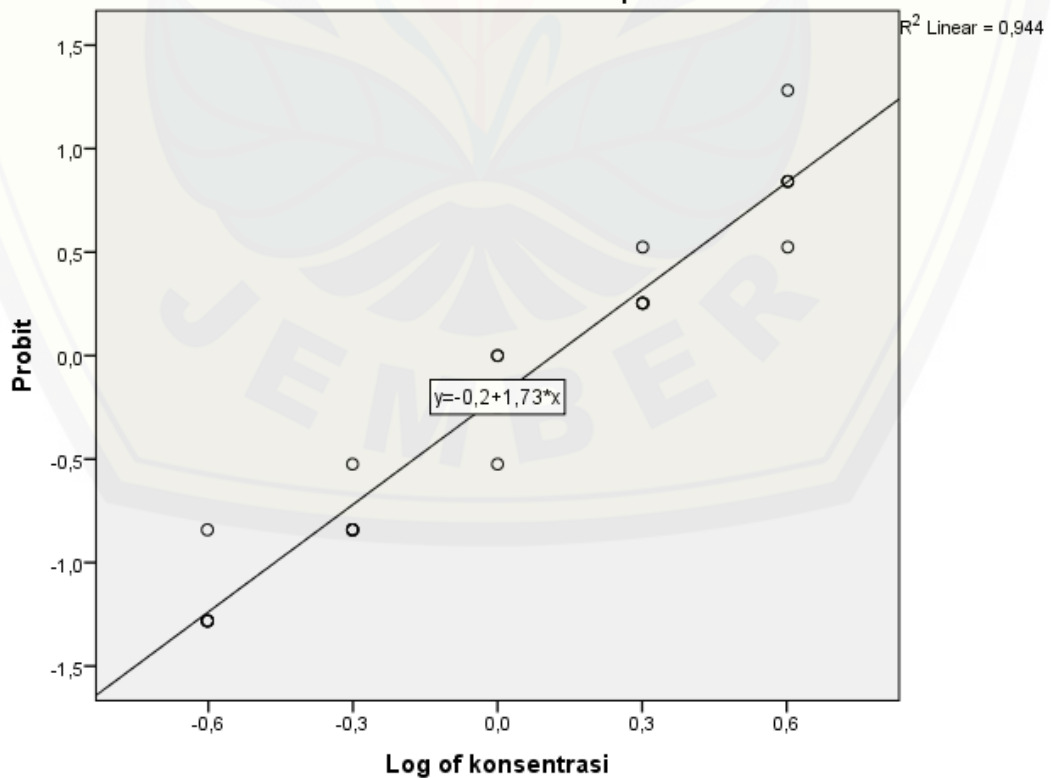
Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	80,962	27	,000 ^a

a. Since the significance level is less than ,050, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Probit Transformed Responses



**Lampiran 10 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Diklorometana Kontrol
n-Heksana daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS
20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a .010	,111	,028	,242	-,956	-1,556	-,615
.020	,151	,043	,309	-,822	-1,371	-,510
.030	,183	,056	,360	-,738	-1,253	-,444
.040	,212	,068	,404	-,674	-1,165	-,393
.050	,239	,081	,444	-,622	-1,094	-,352
.060	,264	,093	,481	-,578	-1,033	-,317
.070	,289	,105	,517	-,539	-,979	-,287
.080	,313	,117	,550	-,505	-,931	-,259
.090	,336	,129	,583	-,473	-,888	-,234
.100	,359	,142	,615	-,444	-,848	-,211
.150	,474	,208	,766	-,324	-,683	-,116
.200	,590	,281	,914	-,229	-,552	-,039
.250	,713	,363	1,064	-,147	-,440	,027
.300	,844	,457	1,221	-,074	-,340	,087
.350	,987	,565	1,388	-,006	-,248	,143
.400	1,145	,690	1,571	,059	-,161	,196
.450	1,322	,836	1,773	,121	-,078	,249
.500	1,524	1,007	2,001	,183	,003	,301
.550	1,755	1,211	2,264	,244	,083	,355
.600	2,027	1,455	2,576	,307	,163	,411
.650	2,352	1,751	2,959	,371	,243	,471
.700	2,751	2,113	3,448	,440	,325	,538
.750	3,258	2,562	4,107	,513	,409	,613
.800	3,934	3,134	5,056	,595	,496	,704
.850	4,899	3,898	6,553	,690	,591	,816
.900	6,458	5,028	9,263	,810	,701	,967
.910	6,904	5,334	10,095	,839	,727	1,004
.920	7,423	5,682	11,093	,871	,755	1,045
.930	8,038	6,087	12,315	,905	,784	1,090
.940	8,787	6,567	13,852	,944	,817	1,141
.950	9,725	7,154	15,855	,988	,855	1,200
.960	10,957	7,903	18,603	1,040	,898	1,270
.970	12,688	8,919	22,670	1,103	,950	1,355

.980	15,418	10,459	29,537	1,188	1,019	1,470
.990	20,962	13,405	44,943	1,321	1,127	1,653

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	2,043	,115	17,694	,000	1,817	2,270
Intercept	-,374	,074	-5,077	,000	-,447	-,300

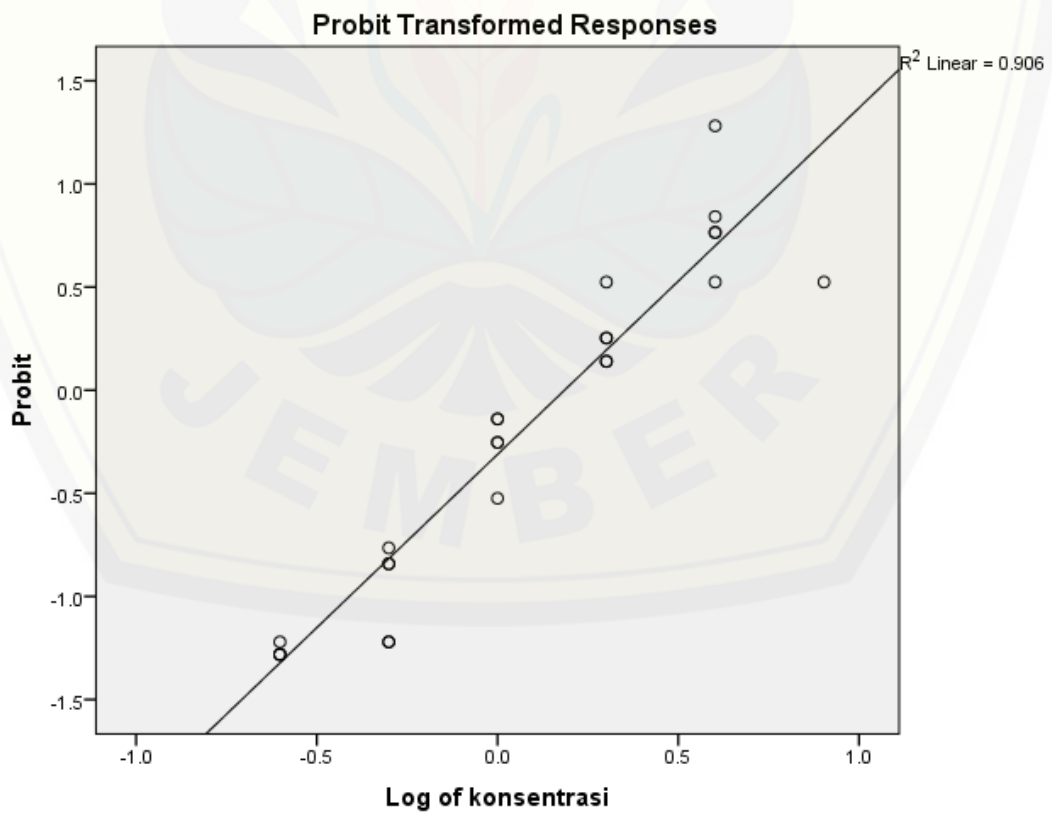
a. PROBIT model: $PROBIT(p) = Intercept + BX$ (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	160,948	27	.000 ^a

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.



**Lampiran 11 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Diklorometana Kontrol
Diklorometana daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan
SPSS 20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a .010	,119	,036	,242	-,924	-1,443	-,616
.020	,161	,054	,308	-,793	-1,267	-,511
.030	,195	,070	,359	-,710	-1,155	-,445
.040	,225	,085	,403	-,648	-1,071	-,395
.050	,253	,099	,443	-,597	-1,003	-,354
.060	,279	,114	,480	-,554	-,945	-,319
.070	,305	,128	,515	-,516	-,894	-,288
.080	,330	,142	,549	-,482	-,849	-,261
.090	,354	,156	,581	-,451	-,807	-,236
.100	,378	,170	,613	-,423	-,769	-,213
.150	,495	,244	,764	-,305	-,612	-,117
.200	,614	,325	,911	-,212	-,488	-,041
.250	,739	,415	1,060	-,131	-,382	,026
.300	,872	,517	1,217	-,059	-,287	,085
.350	1,017	,632	1,385	,007	-,200	,142
.400	1,176	,763	1,569	,071	-,117	,195
.450	1,355	,915	1,772	,132	-,039	,248
.500	1,556	1,091	2,003	,192	,038	,302
.550	1,788	1,297	2,270	,252	,113	,356
.600	2,059	1,540	2,589	,314	,187	,413
.650	2,382	1,830	2,980	,377	,262	,474
.700	2,778	2,179	3,480	,444	,338	,542
.750	3,279	2,609	4,151	,516	,417	,618
.800	3,944	3,154	5,107	,596	,499	,708
.850	4,891	3,882	6,588	,689	,589	,819
.900	6,412	4,968	9,212	,807	,696	,964
.910	6,845	5,264	10,007	,835	,721	1,000
.920	7,349	5,601	10,956	,866	,748	1,040
.930	7,946	5,993	12,111	,900	,778	1,083
.940	8,670	6,459	13,555	,938	,810	1,132
.950	9,578	7,028	15,426	,981	,847	1,188
.960	10,765	7,756	17,973	1,032	,890	1,255

.970	12,429	8,744	21,710	1,094	,942	1,337
.980	15,046	10,241	27,947	1,177	1,010	1,446
.990	20,333	13,106	41,712	1,308	1,117	1,620

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	2,084	,102	20,351	,000	1,884	2,285
Intercept	-,400	,063	-6,344	,000	-,464	-,337

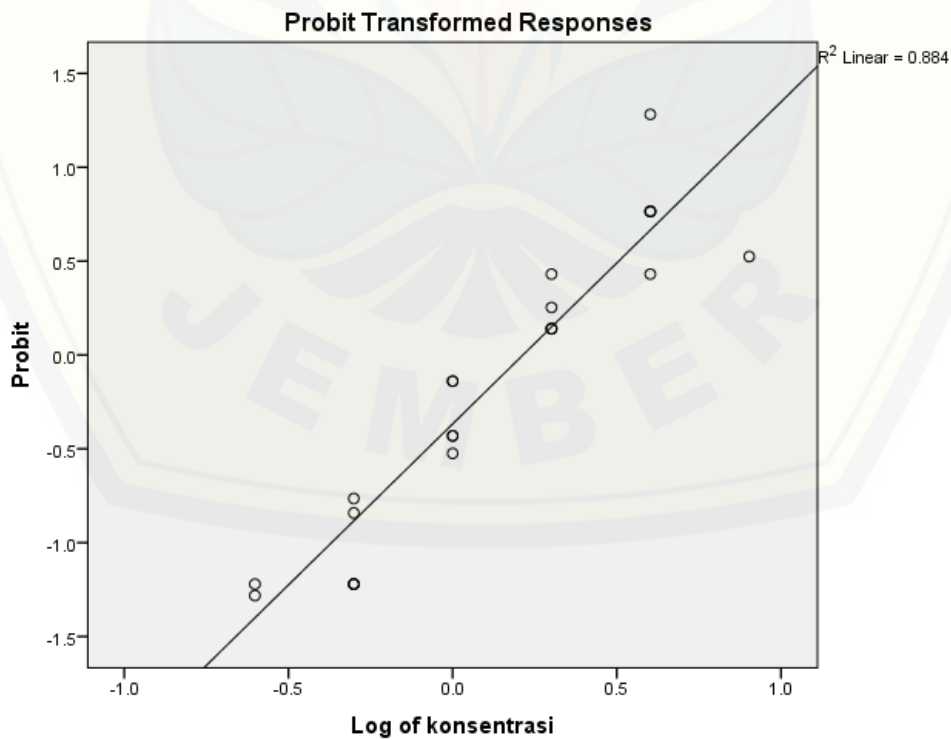
a. PROBIT model: PROBIT(p) = Intercept + BX (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	184,138	27	.000 ^a

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.



**Lampiran 12 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Diklorometana Kontrol
Metanol daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS
20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a .010	,102	,023	,232	-,990	-1,630	-,634
.020	,140	,036	,297	-,853	-1,439	-,527
.030	,171	,048	,347	-,767	-1,317	-,459
.040	,199	,059	,391	-,702	-1,226	-,408
.050	,224	,070	,430	-,649	-1,152	-,367
.060	,249	,082	,466	-,604	-1,089	-,331
.070	,273	,093	,501	-,564	-1,033	-,300
.080	,296	,104	,534	-,529	-,984	-,272
.090	,319	,115	,566	-,497	-,939	-,247
.100	,341	,127	,598	-,467	-,898	-,223
.150	,452	,188	,747	-,345	-,727	-,126
.200	,566	,256	,894	-,247	-,591	-,049
.250	,686	,334	1,043	-,164	-,476	,018
.300	,816	,424	1,199	-,089	-,372	,079
.350	,957	,529	1,366	-,019	-,277	,136
.400	1,114	,650	1,548	,047	-,187	,190
.450	1,291	,793	1,751	,111	-,101	,243
.500	1,492	,963	1,980	,174	-,017	,297
.550	1,724	1,165	2,244	,237	,066	,351
.600	1,997	1,409	2,559	,300	,149	,408
.650	2,325	1,706	2,946	,366	,232	,469
.700	2,729	2,072	3,443	,436	,316	,537
.750	3,244	2,529	4,117	,511	,403	,615
.800	3,932	3,111	5,096	,595	,493	,707
.850	4,921	3,890	6,656	,692	,590	,823
.900	6,526	5,043	9,517	,815	,703	,979
.910	6,987	5,355	10,403	,844	,729	1,017
.920	7,524	5,712	11,468	,876	,757	1,059
.930	8,162	6,125	12,777	,912	,787	1,106
.940	8,939	6,617	14,430	,951	,821	1,159
.950	9,916	7,218	16,595	,996	,858	1,220
.960	11,202	7,986	19,580	1,049	,902	1,292
.970	13,012	9,030	24,026	1,114	,956	1,381

.980	15,880	10,614	31,593	1,201	1,026	1,500
.990	21,736	13,655	48,779	1,337	1,135	1,688

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	2,000	,113	17,768	,000	1,779	2,220
Intercept	-,347	,072	-4,838	,000	-,419	-,276

a. PROBIT model: PROBIT(p) = Intercept + BX (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

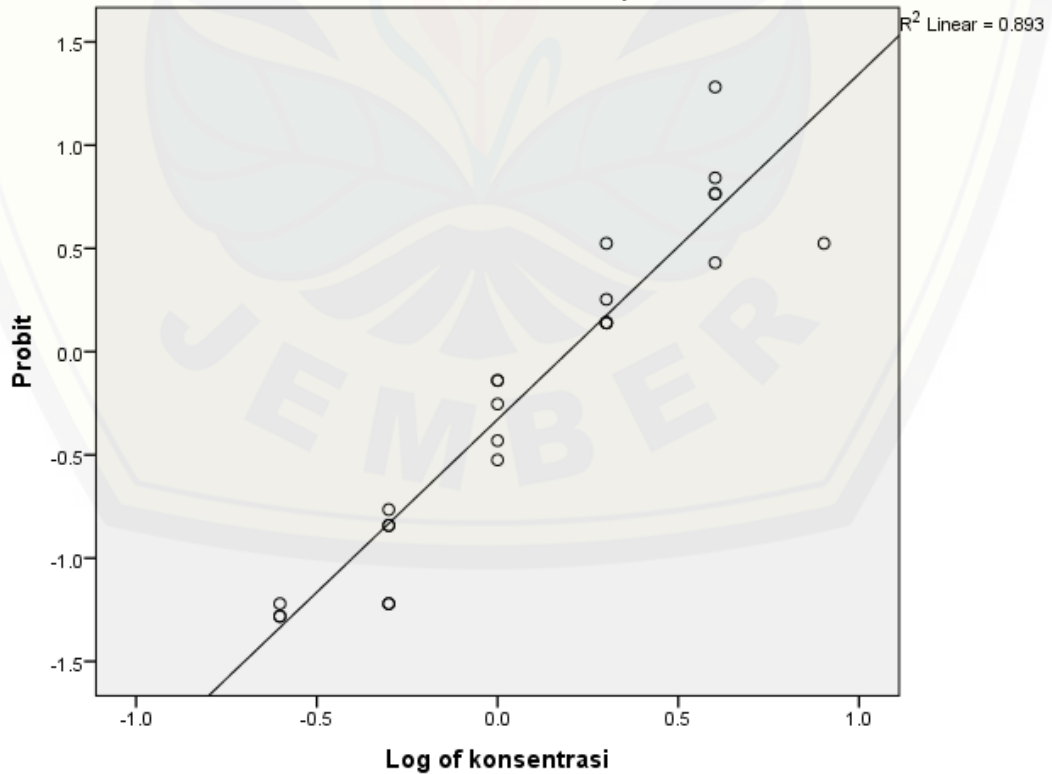
Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	172,509	27	.000 ^a

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Probit Transformed Responses



**Lampiran 13 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Metanol Kontrol
Akuades daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS 20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a ,010	,020	,001	,095	-1,703	-3,031	-1,024
,020	,034	,002	,142	-1,470	-2,686	-,847
,030	,048	,003	,184	-1,322	-2,467	-,735
,040	,062	,005	,223	-1,211	-2,303	-,651
,050	,076	,007	,262	-1,120	-2,169	-,582
,060	,091	,009	,299	-1,043	-2,055	-,524
,070	,106	,011	,337	-,976	-1,955	-,472
,080	,122	,014	,375	-,915	-1,866	-,427
,090	,138	,016	,412	-,860	-1,784	-,385
,100	,155	,020	,451	-,810	-1,710	-,346
,150	,251	,040	,651	-,600	-1,400	-,187
,200	,369	,070	,872	-,433	-1,155	-,060
,250	,512	,114	1,121	-,291	-,944	,050
,300	,688	,176	1,407	-,162	-,756	,148
,350	,905	,262	1,737	-,043	-,581	,240
,400	1,174	,384	2,124	,070	-,416	,327
,450	1,509	,554	2,584	,179	-,257	,412
,500	1,933	,793	3,137	,286	-,100	,497
,550	2,475	1,134	3,818	,394	,055	,582
,600	3,182	1,625	4,675	,503	,211	,670
,650	4,127	2,345	5,795	,616	,370	,763
,700	5,427	3,420	7,334	,735	,534	,865
,750	7,292	5,049	9,624	,863	,703	,983
,800	10,134	7,523	13,487	1,006	,876	1,130
,850	14,871	11,284	21,211	1,172	1,052	1,327
,900	24,096	17,509	40,250	1,382	1,243	1,605
,910	27,075	19,332	47,317	1,433	1,286	1,675
,920	30,730	21,487	56,515	1,488	1,332	1,752
,930	35,320	24,091	68,834	1,548	1,382	1,838
,940	41,263	27,324	85,944	1,616	1,437	1,934
,950	49,270	31,490	110,903	1,693	1,498	2,045
,960	60,684	37,135	149,904	1,783	1,570	2,176
,970	78,402	45,391	217,547	1,894	1,657	2,338
,980	110,208	59,138	357,743	2,042	1,772	2,554

,990	188,496	89,421	786,228	2,275	1,951	2,896
------	---------	--------	---------	-------	-------	-------

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,170	,141	8,321	,000	,894	1,445
Intercept	-,335	,153	-2,182	,029	-,488	-,181

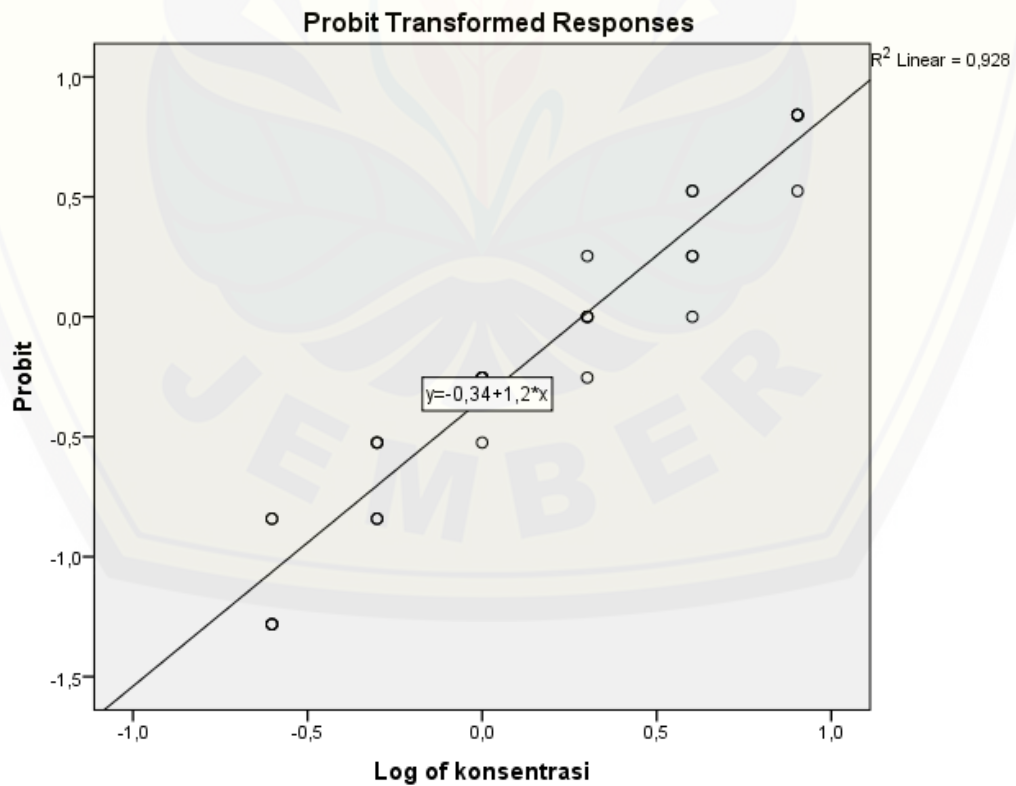
a. PROBIT model: $PROBIT(p) = Intercept + BX$ (Covariates X are transformed using the base 10,000 logarithm.)

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	47,152	27	,010 ^a

a. Since the significance level is less than ,050, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.



Lampiran 14 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Metanol Kontrol n-Heksana daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS 20

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a .010	,030	,004	,100	-1,525	-2,429	-,999
.020	,049	,007	,149	-1,307	-2,132	-,826
.030	,068	,011	,192	-1,168	-1,943	-,716
.040	,086	,016	,233	-1,064	-1,802	-,633
.050	,105	,021	,272	-,980	-1,687	-,566
.060	,124	,026	,310	-,908	-1,589	-,509
.070	,143	,031	,348	-,844	-1,503	-,458
.080	,163	,037	,386	-,788	-1,426	-,413
.090	,183	,044	,424	-,736	-1,356	-,372
.100	,205	,051	,463	-,689	-1,292	-,335
.150	,321	,094	,664	-,493	-1,026	-,178
.200	,460	,153	,885	-,337	-,815	-,053
.250	,626	,232	1,133	-,203	-,635	,054
.300	,826	,337	1,416	-,083	-,473	,151
.350	1,067	,475	1,743	,028	-,323	,241
.400	1,360	,657	2,126	,134	-,182	,328
.450	1,721	,899	2,580	,236	-,046	,412
.500	2,169	1,221	3,128	,336	,087	,495
.550	2,734	1,653	3,804	,437	,218	,580
.600	3,460	2,239	4,661	,539	,350	,668
.650	4,412	3,043	5,790	,645	,483	,763
.700	5,700	4,159	7,357	,756	,619	,867
.750	7,516	5,720	9,704	,876	,757	,987
.800	10,226	7,939	13,571	1,010	,900	1,133
.850	14,641	11,242	20,764	1,166	1,051	1,317
.900	22,998	16,816	36,718	1,362	1,226	1,565
.910	25,648	18,467	42,290	1,409	1,266	1,626
.920	28,875	20,422	49,358	1,461	1,310	1,693
.930	32,893	22,788	58,565	1,517	1,358	1,768
.940	38,045	25,728	70,968	1,580	1,410	1,851
.950	44,913	29,513	88,450	1,652	1,470	1,947
.960	54,581	34,636	114,705	1,737	1,540	2,060
.970	69,366	42,111	158,107	1,841	1,624	2,199

.980	95,395	54,508	242,641	1,980	1,736	2,385
.990	157,627	81,642	477,878	2,198	1,912	2,679

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,250	,117	10,642	,000	1,020	1,480
Intercept	-,420	,119	-3,536	,000	-,539	-,301

a. PROBIT model: PROBIT(p) = Intercept + BX (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

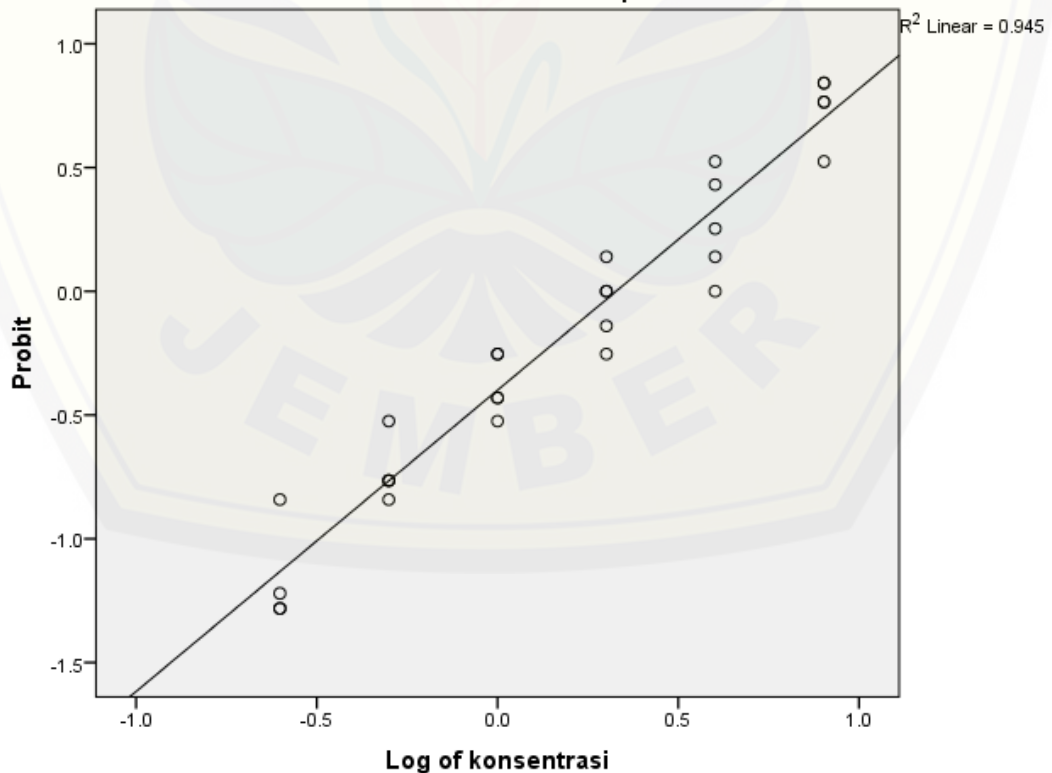
Chi-Square Tests

		Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT	Pearson Goodness-of-Fit Test	51,935	27	.003 ^a

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Probit Transformed Responses



**Lampiran 15 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Metanol Kontrol
Diklorometana daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan
SPSS 20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a .010	,043	,011	,104	-1,368	-1,947	-,983
.020	,069	,020	,154	-1,164	-1,691	-,812
.030	,093	,030	,198	-1,034	-1,528	-,703
.040	,116	,039	,239	-,936	-1,406	-,622
.050	,139	,049	,279	-,856	-1,306	-,555
.060	,163	,060	,317	-,788	-1,221	-,498
.070	,187	,071	,356	-,729	-1,147	-,449
.080	,211	,083	,394	-,676	-1,081	-,404
.090	,236	,095	,433	-,628	-1,020	-,364
.100	,261	,108	,472	-,583	-,965	-,326
.150	,399	,184	,674	-,399	-,735	-,171
.200	,559	,280	,896	-,252	-,553	-,048
.250	,747	,401	1,145	-,127	-,397	,059
.300	,968	,552	1,429	-,014	-,258	,155
.350	1,232	,743	1,756	,091	-,129	,245
.400	1,548	,982	2,139	,190	-,008	,330
.450	1,931	1,285	2,593	,286	,109	,414
.500	2,400	1,670	3,142	,380	,223	,497
.550	2,983	2,163	3,820	,475	,335	,582
.600	3,721	2,800	4,680	,571	,447	,670
.650	4,676	3,632	5,813	,670	,560	,764
.700	5,948	4,733	7,373	,774	,675	,868
.750	7,713	6,217	9,655	,887	,794	,985
.800	10,300	8,289	13,246	1,013	,918	1,122
.850	14,431	11,388	19,489	1,159	1,056	1,290
.900	22,057	16,685	32,251	1,344	1,222	1,509
.910	24,437	18,262	36,495	1,388	1,262	1,562
.920	27,314	20,131	41,767	1,436	1,304	1,621
.930	30,871	22,394	48,478	1,490	1,350	1,686
.940	35,393	25,206	57,293	1,549	1,401	1,758
.950	41,365	28,825	69,370	1,617	1,460	1,841
.960	49,681	33,721	86,920	1,696	1,528	1,939
.970	62,228	40,855	114,798	1,794	1,611	2,060

.980	83,945	52,662	166,369	1,924	1,721	2,221
.990	134,557	78,416	299,170	2,129	1,894	2,476

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,330	,101	13,172	,000	1,132	1,528
Intercept	-,506	,097	-5,227	,000	-,603	-,409

a. PROBIT model: PROBIT(p) = Intercept + BX (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

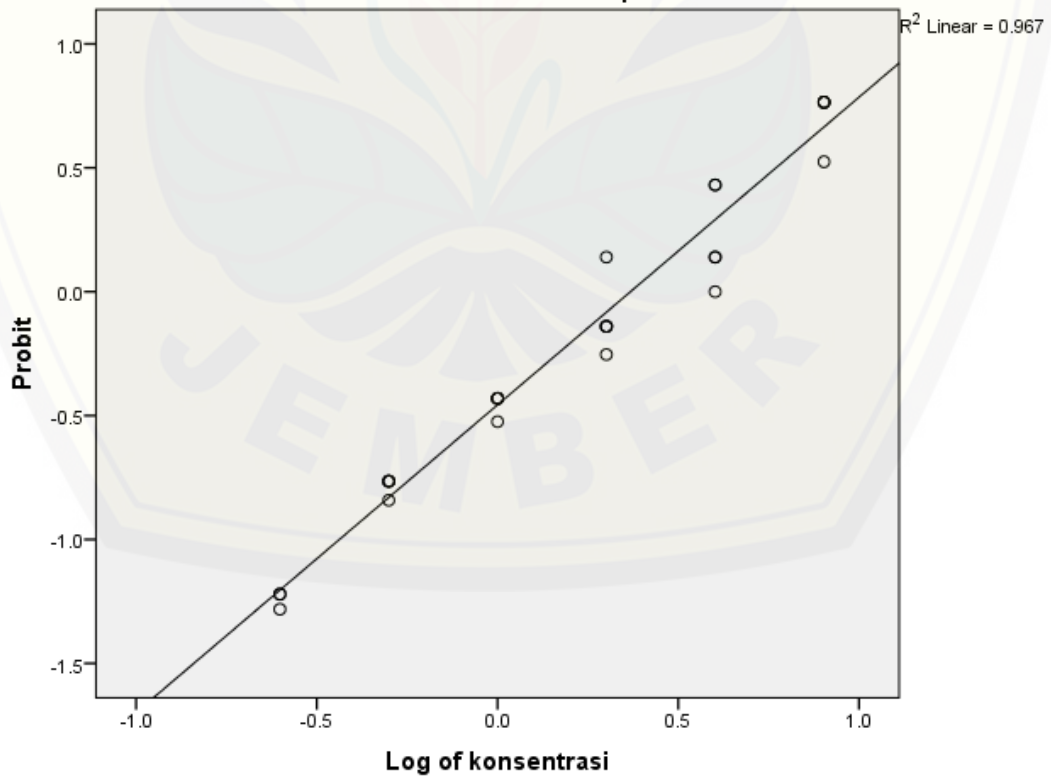
Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	46,645	27	.011 ^a

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Probit Transformed Responses



**Lampiran 16 Analisis Probit dan Nilai LC50 Ekstrak Metanol Kontrol
Metanol daun *Azadirachta indica* Juss Menggunakan SPSS
20**

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a .010	,037	,004	,127	-1,427	-2,385	-,896
.020	,061	,008	,186	-1,215	-2,087	-,731
.030	,083	,013	,237	-1,081	-1,898	-,626
.040	,105	,018	,284	-,979	-1,756	-,546
.050	,127	,023	,330	-,897	-1,640	-,482
.060	,149	,029	,374	-,827	-1,542	-,427
.070	,172	,035	,418	-,765	-1,456	-,379
.080	,195	,042	,461	-,710	-1,379	-,336
.090	,219	,049	,505	-,660	-1,309	-,297
.100	,243	,057	,549	-,614	-1,244	-,260
.150	,377	,105	,776	-,423	-,978	-,110
.200	,535	,171	1,022	-,272	-,766	,009
.250	,722	,260	1,296	-,142	-,585	,113
.300	,945	,377	1,607	-,025	-,423	,206
.350	1,212	,532	1,964	,084	-,274	,293
.400	1,536	,737	2,379	,186	-,133	,376
.450	1,931	1,007	2,871	,286	,003	,458
.500	2,418	1,364	3,464	,384	,135	,540
.550	3,029	1,842	4,198	,481	,265	,623
.600	3,809	2,482	5,136	,581	,395	,711
.650	4,825	3,346	6,386	,683	,525	,805
.700	6,191	4,516	8,157	,792	,655	,912
.750	8,102	6,104	10,861	,909	,786	1,036
.800	10,932	8,295	15,378	1,039	,919	1,187
.850	15,501	11,493	23,797	1,190	1,060	1,377
.900	24,053	16,826	42,443	1,381	1,226	1,628
.910	26,745	18,393	48,954	1,427	1,265	1,690
.920	30,013	20,244	57,217	1,477	1,306	1,758
.930	34,069	22,474	67,983	1,532	1,352	1,832
.940	39,251	25,232	82,494	1,594	1,402	1,916
.950	46,129	28,766	102,961	1,664	1,459	2,013
.960	55,764	33,519	133,727	1,746	1,525	2,126

.970	70,411	40,403	184,648	1,848	1,606	2,266
.980	96,001	51,708	283,985	1,982	1,714	2,453
.990	156,487	76,094	561,110	2,194	1,881	2,749

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a konsentrasi	1,285	,113	11,352	,000	1,063	1,506
Intercept	-,493	,110	-4,460	,000	-,603	-,382

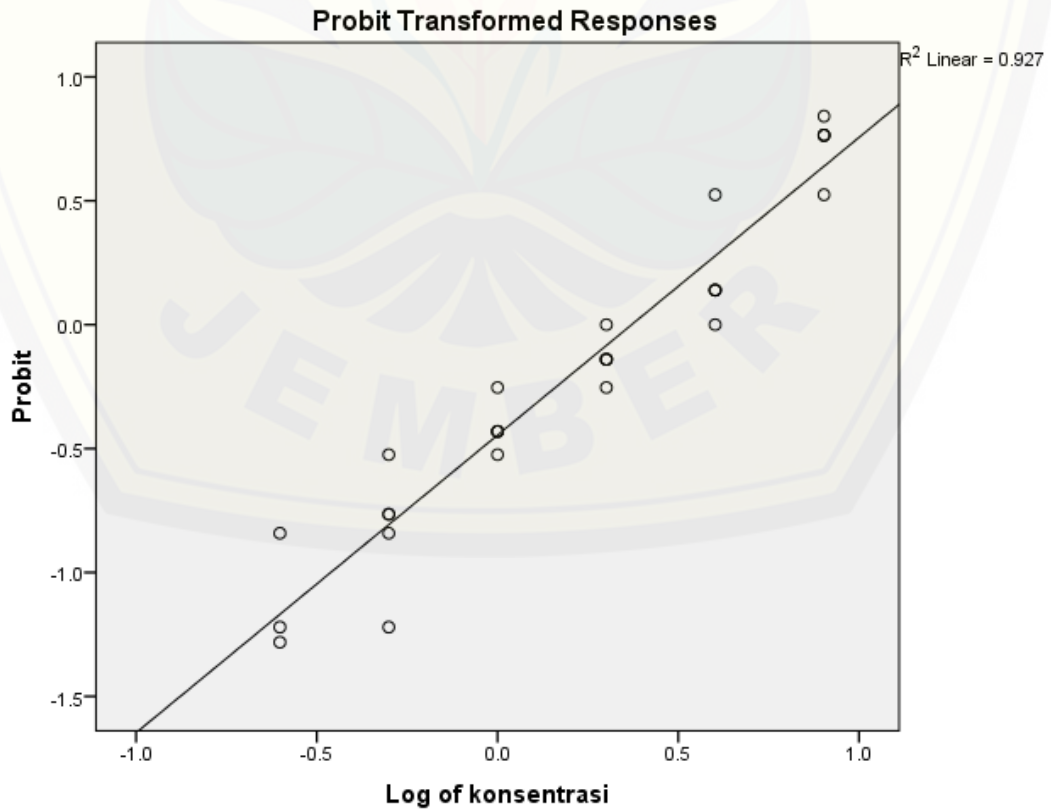
a. PROBIT model: $PROBIT(p) = Intercept + BX$ (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df ^b	Sig.
PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test	69,768	27	.000 ^a

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.



Lampiran 17 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak n-Heksana kontrol Akuades

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
,00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
,25	5	12,0000	4,47214	2,00000	6,4471	17,5529	10,00	20,00
,50	5	22,0000	4,47214	2,00000	16,4471	27,5529	20,00	30,00
1,00	5	30,0000	7,07107	3,16228	21,2201	38,7799	20,00	40,00
2,00	5	44,0000	5,47723	2,44949	37,1991	50,8009	40,00	50,00
4,00	5	52,0000	4,47214	2,00000	46,4471	57,5529	50,00	60,00
8,00	5	64,0000	5,47723	2,44949	57,1991	70,8009	60,00	70,00
Total	35	32,0000	21,80124	3,68508	24,5110	39,4890	0,00	70,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15480,000	6	2580,000	106,235	,000
Within Groups	680,000	28	24,286		
Total	16160,000	34			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

mortalitas

Duncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
,00	5	0,0000						
,25	5		12,0000					
,50	5			22,0000				
1,00	5				30,0000			
2,00	5					44,0000		
4,00	5						52,0000	
8,00	5							64,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 18 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak n-Heksana kontrol n-Heksana

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
,00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
,25	5	8,4444	4,75317	2,12568	2,5426	14,3463	0,00	11,11
,50	5	18,4444	7,84101	3,50661	8,7085	28,1803	11,11	30,00
1,00	5	26,8889	8,25519	3,69183	16,6387	37,1391	20,00	40,00
2,00	5	39,3333	6,83130	3,05505	30,8512	47,8155	33,33	50,00
4,00	5	50,0000	3,92837	1,75682	45,1223	54,8777	44,44	55,56
8,00	5	62,4444	5,79485	2,59153	55,2492	69,6397	55,56	70,00
Total	35	29,3651	21,83866	3,69141	21,8632	36,8669	0,00	70,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15223,915	6	2537,319	71,646	,000
Within Groups	991,605	28	35,414		
Total	16215,520	34			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

mortalitas

Duncan^a

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
,00	5	0,0000						
,25	5		8,4444					
,50	5			18,4444				
1,00	5				26,8889			
2,00	5					39,3333		
4,00	5						50,0000	
8,00	5							62,4444
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 19 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan *Software* SPSS 20 Pada Ekstrak n-Heksana kontrol Diklorometana

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
,00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
,25	5	4,2222	5,79485	2,59153	-2,9730	11,4175	0,00	11,11
,50	5	15,1111	5,53329	2,47456	8,2406	21,9816	11,11	22,22
1,00	5	24,0000	5,30548	2,37268	17,4124	30,5876	20,00	33,33
2,00	5	36,8889	5,11594	2,28792	30,5366	43,2412	33,33	44,44
4,00	5	47,7778	4,96904	2,22222	41,6079	53,9477	44,44	55,56
8,00	5	60,8889	5,57773	2,49444	53,9632	67,8146	55,56	66,67
Total	35	26,9841	21,74583	3,67572	19,5142	34,4541	0,00	66,67

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15380,670	6	2563,445	102,937	,000
Within Groups	697,284	28	24,903		
Total	16077,954	34			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

mortalitas

Duncan^a

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
,00	5	###					
,25	5	###					
,50	5		15,1111				
1,00	5			24,0000			
2,00	5				#####		
4,00	5					47,7778	
8,00	5						60,8889
Sig.		,192	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 20 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak n-Heksana kontrol Metanol

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
,00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
,25	5	6,2222	5,69817	2,54830	-,8530	13,2974	0,00	11,11
,50	5	16,8889	5,35182	2,39341	10,2437	23,5341	11,11	22,22
1,00	5	25,5556	5,77350	2,58199	18,3868	32,7243	20,00	33,33
2,00	5	38,2222	4,81766	2,15452	32,2403	44,2041	33,33	44,44
4,00	5	48,8889	4,64811	2,07870	43,1175	54,6603	44,44	55,56
8,00	5	61,7778	4,81766	2,15452	55,7959	67,7597	55,56	66,67
Total	35	28,2222	21,69003	3,66628	20,7714	35,6730	0,00	66,67

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15345,679	6	2557,613	110,195	,000
Within Groups	649,877	28	23,210		
Total	15995,556	34			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

mortalitas

Duncan^a

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
,00	5	0,0000					
,25	5	6,2222					
,50	5		16,8889				
1,00	5			25,5556			
2,00	5				38,2222		
4,00	5					48,8889	
8,00	5						61,7778
Sig.		,051	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 21 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Diklorometana kontrol akuades

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
,00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
,25	5	12,0000	4,47214	2,00000	6,4471	17,5529	10,00	20,00
,50	5	22,0000	4,47214	2,00000	16,4471	27,5529	20,00	30,00
1,00	5	42,0000	8,36660	3,74166	31,6115	52,3885	30,00	50,00
2,00	5	62,0000	4,47214	2,00000	56,4471	67,5529	60,00	70,00
4,00	5	80,0000	7,07107	3,16228	71,2201	88,7799	70,00	90,00
8,00	5	100,0000	0,00000	0,00000	100,0000	100,0000	100,00	100,00
Total	35	45,4286	35,00780	5,91740	33,4030	57,4542	0,00	100,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40948,571	6	6824,762	265,407	,000
Within Groups	720,000	28	25,714		
Total	41668,571	34			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

mortalitas

Duncan_a

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
,00	5	0,0000						
,25	5		12,0000					
,50	5			22,0000				
1,00	5				42,0000			
2,00	5					62,0000		
4,00	5						80,0000	
8,00	5							100,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 22 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Diklorometana kontrol n-Heksana

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
.25	5	8,2222	4,62147	2,06679	2,4839	13,9605	0,00	11,11
.50	5	16,8889	5,35182	2,39341	10,2437	23,5341	11,11	22,22
1.00	5	39,7778	5,90041	2,63874	32,4515	47,1041	30,00	44,44
2.00	5	60,2222	5,90041	2,63874	52,8959	67,5485	55,56	70,00
4.00	5	79,1111	7,17506	3,20878	70,2021	88,0201	70,00	90,00
8.00	5	94,0000	13,41641	6,00000	77,3413	110,6587	70,00	100,00
Total	35	42,6032	34,79366	5,88120	30,6511	54,5552	0,00	100,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39755,908	6	6625,985	132,100	,000
Within Groups	1404,444	28	50,159		
Total	41160,353	34			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

mortalitas

Duncan

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
.00	5	0,0000					
.25	5	8,2222	8,2222				
.50	5		16,8889				
1.00	5			39,7778			
2.00	5				60,2222		
4.00	5					79,1111	
8.00	5						94,0000
Sig.		,077	,063	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 23 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Diklorometana kontrol Diklorometana

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
.25	5	4,2222	5,79485	2,59153	-2,9730	11,4175	0,00	11,11
.50	5	15,1111	5,53329	2,47456	8,2406	21,9816	11,11	22,22
1.00	5	37,1111	6,83130	3,05505	28,6289	45,5933	30,00	44,44
2.00	5	58,6667	4,86864	2,17732	52,6214	64,7119	55,56	66,67
4.00	5	78,0000	8,25519	3,69183	67,7498	88,2502	66,67	90,00
8.00	5	94,0000	13,41641	6,00000	77,3413	110,6587	70,00	100,00
Total	35	41,0159	35,38703	5,98150	28,8600	53,1717	0,00	100,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41045,362	6	6840,894	125,122	,000
Within Groups	1530,864	28	54,674		
Total	42576,226	34			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

mortalitas

Duncan

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
.00	5	0,0000					
.25	5	4,2222					
.50	5		15,1111				
1.00	5			37,1111			
2.00	5				58,6667		
4.00	5					78,0000	
8.00	5						94,0000
Sig.		,374	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 24 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Diklorometana kontrol Metanol

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
.25	5	6,2222	5,69817	2,54830	-,8530	13,2974	0,00	11,11
.50	5	16,8889	5,35182	2,39341	10,2437	23,5341	11,11	22,22
1.00	5	38,4444	6,55461	2,93131	30,3058	46,5831	30,00	44,44
2.00	5	59,3333	6,26572	2,80212	51,5534	67,1133	55,56	70,00
4.00	5	78,4444	8,29993	3,71184	68,1387	88,7502	66,67	90,00
8.00	5	94,0000	13,41641	6,00000	77,3413	110,6587	70,00	100,00
Total	35	41,9048	35,00759	5,91736	29,8792	53,9303	0,00	100,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40099,189	6	6683,198	119,275	,000
Within Groups	1568,889	28	56,032		
Total	41668,078	34			

**Post Hoc Tests
Homogeneous
Subsets**

mortalitas

Duncan

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
.00	5	0,0000					
.25	5	6,2222					
.50	5		16,8889				
1.00	5			38,4444			
2.00	5				59,3333		
4.00	5					78,4444	
8.00	5						94,0000
Sig.		,199	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 25 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Metanol kontrol Akuades

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
,00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
,25	5	14,0000	5,47723	2,44949	7,1991	20,8009	10,00	20,00
,50	5	26,0000	5,47723	2,44949	19,1991	32,8009	20,00	30,00
1,00	5	38,0000	4,47214	2,00000	32,4471	43,5529	30,00	40,00
2,00	5	50,0000	7,07107	3,16228	41,2201	58,7799	40,00	60,00
4,00	5	62,0000	8,36660	3,74166	51,6115	72,3885	50,00	70,00
8,00	5	78,0000	4,47214	2,00000	72,4471	83,5529	70,00	80,00
Total	35	38,2857	26,17652	4,42464	29,2938	47,2777	0,00	80,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22417,143	6	3736,190	118,879	,000
Within Groups	880,000	28	31,429		
Total	23297,143	34			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

mortalitas

Duncan^a

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
,00	5	0,0000						
,25	5		14,0000					
,50	5			26,0000				
1,00	5				38,0000			
2,00	5					50,0000		
4,00	5						62,0000	
8,00	5							78,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 26 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Metanol kontrol n-Heksana

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
.25	5	10,2222	7,08851	3,17008	1,4207	19,0238	0,00	20,00
.50	5	23,3333	3,84900	1,72133	18,5542	28,1125	20,00	30,00
1.00	5	35,3333	4,47214	2,00000	29,7804	40,8862	30,00	40,00
2.00	5	48,0000	5,95249	2,66203	40,6090	55,3910	40,00	55,56
4.00	5	60,4444	8,11187	3,62774	50,3722	70,5167	50,00	70,00
8.00	5	77,1111	4,12759	1,84592	71,9860	82,2362	70,00	80,00
Total	35	36,3492	26,33174	4,45088	27,3039	45,3945	0,00	80,00

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22760,917	6	3793,486	130,595	,000
Within Groups	813,333	28	29,048		
Total	23574,250	34			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

mortalitas

Duncan

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
.00	5	0,0000						
.25	5		10,2222					
.50	5			23,3333				
1.00	5				35,3333			
2.00	5					48,0000		
4.00	5						60,4444	
8.00	5							77,1111
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 27 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Metanol kontrol Diklorometana

Descriptives

mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
.25	5	6,4444	5,90041	2,63874	-,8819	13,7708	0,00	11,11
.50	5	21,7778	,99381	,44444	20,5438	23,0118	20,00	22,22
1.00	5	32,6667	1,49071	,66667	30,8157	34,5176	30,00	33,33
2.00	5	45,7778	5,79485	2,59153	38,5825	52,9730	40,00	55,56
4.00	5	58,8889	7,45356	3,33333	49,6341	68,1437	50,00	66,67
8.00	5	76,2222	3,47833	1,55556	71,9033	80,5411	70,00	77,78
Total	35	34,5397	26,33698	4,45176	25,4926	43,5868	0,00	77,78

ANOVA

mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23026,596	6	3837,766	192,909	,000
Within Groups	557,037	28	19,894		
Total	23583,633	34			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

mortalitas

Duncan

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
.00	5	0,0000						
.25	5		6,4444					
.50	5			21,7778				
1.00	5				32,6667			
2.00	5					45,7778		
4.00	5						58,8889	
8.00	5							76,2222
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 28 Hasil Analisis Varian (ANOVA) dan Uji Lanjut Duncan dengan Software SPSS 20 Pada Ekstrak Metanol kontrol Metanol

Descriptives

Mortalitas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	5	0,0000	0,00000	0,00000	0,0000	0,0000	0,00	0,00
.25	5	8,2222	8,44737	3,77778	-2,2666	18,7110	0,00	20,00
.50	5	21,1111	6,75863	3,02255	12,7192	29,5031	11,11	30,00
1.00	5	34,0000	3,65148	1,63299	29,4661	38,5339	30,00	40,00
2.00	5	44,6667	3,54860	1,58698	40,2605	49,0728	40,00	50,00
4.00	5	57,3333	7,47836	3,34443	48,0477	66,6189	50,00	70,00
8.00	5	76,6667	3,84900	1,72133	71,8875	81,4458	70,00	80,00
Total	35	34,5714	26,10488	4,41253	25,6041	43,5388	0,00	80,00

ANOVA

Mortalitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22314,991	6	3719,165	121,824	,000
Within Groups	854,815	28	30,529		
Total	23169,806	34			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

mortalitas

Duncan

konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
.00	5	0,0000						
.25	5		8,2222					
.50	5			21,1111				
1.00	5				34,0000			
2.00	5					44,6667		
4.00	5						57,3333	
8.00	5							76,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 29 Identifikasi Tanaman *Azadirachta indica* Juss.

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT MATERIA MEDICA BATU
Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 388/ 102.7/ 2017
Sifat : Biasa
Perihal : **Determinasi Tanaman Mimba**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : HENDRA BUDI SETIAWAN
NIM : 141810301035
Fakultas : FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER

1. Perihal determinasi tanaman mimba
 - Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 - Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
 - Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
 - Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 - Kelas : Dicotyledonae
 - Bangsa : Meliales
 - Suku : Meliaceae
 - Marga : Azadirachta
 - Jenis : *Azadirachta indica* A. Juss.
 - Sinonim : *Melia azadirachta* L.
 - Nama Daerah : Mimba (Jawa), mempheuh (Madura), mimba (Bali).
 - Kunci determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15b-197b-208b-219b-220b-224b-225b-227b-229b-230b-234a-235a.
2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi 10-15 m. Batang: Tegak, berkayu, bulat, permukaan kasar, percabangan simpodial, coklat. Daun: Majemuk, berhadapan, lonjong, melengkung, tepi bergerigi, ujung lancip, pangkal meruncing, pertulangan menyirip, panjang 5-7 cm, lebar 3-4 cm, tangkai panjang 8-20 cm, hijau. Bunga: Majemuk, berkelamin dua, di ujung cabang, tangkai silindris, panjang 8-15 cm, kelopak hijau, benang sari silindris, putih kekuningan, putik lonjong, coklat muda, mahkota halus, putih. Buah: Buni, bulat telur, hijau. Biji: Bulat, diameter ± 1 cm, putih. Akar: Tunggang, coklat.
3. Nama Simplisia : *Azadirachtae indicae* Folium/ Daun Mimba.
4. Kandungan : Daun mengandung disetil vilasinin, nimbadiol, 3-desasetil salanin, salanol, azadirachtin. Daun juga mengandung paraisin, suatu alkaloid dan komponen minyak atsiri mengandung senyawa sulfida. Tangkai dan ranting hijau mengandung 2 tetranortriterpenoidhidroksibutenolida yaitu desasetilnimbolida dan desasetilnimbolida yang berhasil diisolasi bersama dengan desasetilnimbolida. Juga terdapat pula senyawa 17-epiazadiradion, 17-p-hidroksiazadiradion, azadirachtin, azadiron, azadiradion, epoksiazadiradion, dan gedunin.
5. Penggunaan : Penelitian.
6. Daftar Pustaka
 - Anonim. <http://www.warintek.ristek.go.id/Mimba>, diakses tanggal 6 November 2010.
 - Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Hutapea, Johny Ria. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian Dan Pengembangan
 - Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 03 November 2017
Kepala UPT Materia Medica Batu

Dr. Husin R.M., Drs., Apt., M.Kes.
NIP.19611102 199103 1 003