



TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) DAN DAUN AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti* L. DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER

SKRIPSI

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

Oleh :
Sandy Pradipta
NIM. 120210103035

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

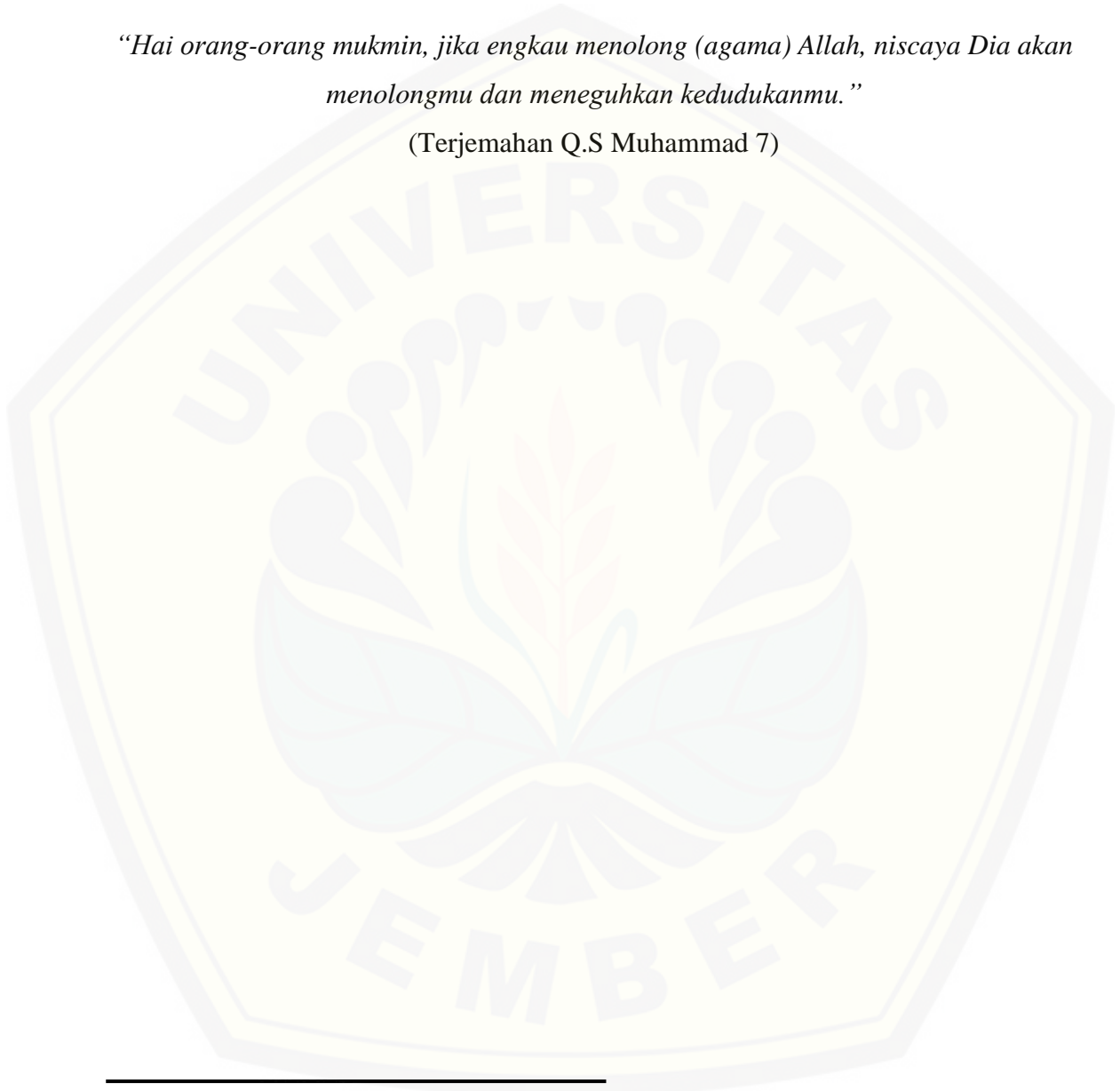
Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala kelimpahan rahmat serta hidayah-Nya, dan sholawat serta salam tertuju kepada Nabi Agung Muhammad SAW, Saya sembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih sayang kepada:

1. Ayahanda tercinta Djemarin dan Ibunda tersayang Mesiyam, yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan yang tulus tanpa henti serta iringan do'a yang selalu Beliau panjatkan kepada Allah SWT untuk keberhasilan dan kesuksesan saya.
2. Saudaraku tersayang Jematun, Nanang Suwondo, Jarwati, dan Arip Suwandi yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
3. Guru-guru sejak TK sampai SMA dan Semua Dosen khususnya Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember yang telah memberikan segenap ilmunya serta memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah memberi motivasi dan telah menemani saat suka dan duka.
5. Almamater program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas jember yang menjadi kebanggaanku.

MOTTO

“Hai orang-orang mukmin, jika engkau menolong (agama) Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”

(Terjemahan Q.S Muhammad 7)



Dapartemen Agama RI. 2009. Alqur'an dan terjemahannya. Bandung: PT. Sigma Iksa Media

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Sandy Pradipta

NIM : 120210103035

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan 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 sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2016

Yang menyatakan.

Sandy Pradipta

NIM . 120210103035

SKRIPSI

TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) DAN DAUN AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti* L. DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER

Oleh :

Sandy Pradipta

NIM. 120210103035

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.

PERSETUJUAN

TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) DAN DAUN AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti* L. DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER

SKRIPSI

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

Oleh:

Nama : Sandy Pradipta
NIM : 120210103035
Tempat dan Tanggal Lahir : Trenggalek, 17 Desember 1993
Jurusan/Program : MIPA/ Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 195711028 198503 1 1001

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP. 19600309 198702 002

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer” ini telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 15 Agustus 2016

Tempat : Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 195711028 198503 1 1001

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP. 19600309 198702 002

Anggota I.

Anggota II,

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009 199103 2 001

Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.
NIP.19870526 201212 1 002

Mengetahui,

Dekan Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer; Sandy Pradipta, 120210103035, 59 halaman, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas keguruan dan Ilmu pendidikan, Universitas Jember.

Nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan jenis nyamuk yang membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah dan juga dapat membawa virus *zika* penyebab penyakit mikrosefali. Penyakit demam berdarah dan mikrosefali menjadi ancaman terbesar bagi kesehatan penduduk Indonesia mengingat luas dan juga kondisi iklim di Indonesia yang mendukung bagi berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti* L. Upaya menanggulangi penyakit ini masih dititikberatkan pada penggunaan larvasida sintesis yang memiliki dampak negatif bagi lingkungan, maka untuk mengurangi dampak negatif dari larvasida sintesis maka perlu mencari insektisida alternatif yang lebih ramah lingkungan berupa insektisida alami.

Tanaman yang mempunyai potensi sebagai sumber larvasida alami adalah tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan tanaman akasia berduri (*Acacia nilotica* L.). Penelitian Unnikhrishnan (2014) didapatkan LC_{50} ekstrak daun ketapang sebesar 166 ppm terhadap larva *Aedes aegypti* L. dan penelitian Saktivadivel dan Daniel (2008) didapatkan LC_{50} ekstrak daun akasia berduri sebesar 55,72 ppm terhadap mortalitas larva *Anopheles stephensi*. Oleh karena itu untuk meningkatkan toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti* L. dilakukan pencampuran antara kedua ekstrak. Penelitian pencampuran dua ekstrak tersebut akan lebih bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi masyarakat umum jika disusun dalam bentuk karya ilmiah populer.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* l.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* l.) dan campuran antara kedua ekstrak terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24

jam. Penelitian dilakukan di Laboratorium Toksikologi Pendidikan Biologi, Universitas Jember. Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak, stok dan pengenceran untuk mendapatkan serial konsentrasi yang berbeda-beda, kemudian memasukkan 20 Larva *Aedes aegypti* L. pada setiap konsentrasi dan melakukan pengulangan sebanyak empat kali pada setiap konsentrasi. Pengamatan kematian Larva dilakukan dalam waktu dedah 24 jam dan menyusunnya sebagai karya ilmiah populer. Penentuan LC_{50} diperoleh dengan menggunakan analisis probit dengan program komputer *Minitab 16*.

Hasil penelitian menunjukkan LC_{50} ekstrak daun Ketapang adalah 171,653 ppm, LC_{50} ekstrak daun Akasia berduri adalah 203,628 ppm, dan LC_{50} ekstrak campuran antara ketapang dan akasia adalah 65,5867 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa toksisitas campuran ekstrak daun Ketapang dan Akasia berduri lebih tinggi dibandingkan toksisitas ekstrak tunggalnya. Hasil indeks kombinasi menunjukkan angka 0,833 yang mengartikan bahwa campuran bersifat sinergis sedang. Kesinergisan tersebut disebabkan oleh cara kerja kerja yang berbeda pada masing-masing ekstrak. Pada ekstrak daun Ketapang terdapat senyawa kuinon yang bekerja sebagai racun kontak dan racun perut, sedangkan pada ekstrak daun Akasia berduri terdapat senyawa terpenoid yang bekerja sebagai racun perut dan racun pernapasan. Ekstrak ketapang dan akasia berduri sama-sama mengandung saponin dan tannin yang bekerja sebagai racun kontak dan perut, serta mengandung flavonoid yang bekerja sebagai racun pernapasan.

Hasil penelitian kemudian dilanjutkan dengan pembuatan karya ilmiah populer dalam bentuk buku nonteks, dan divalidasi oleh satu ahli materi dan satu ahli media. Hasil validasi didapatkan rata-rata skor penilaian sebesar 80% yang menunjukkan bahwa karya ilmiah yang populer yang dibuat layak dan siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk masyarakat umum.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memnuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
2. Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Dr. Jekti Prihatin, M. Si., selaku Dosen Penguji Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Bevo Wahono, S. Pd., M. Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
7. Semua dosen Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas semua ilmu yang telah diberikan selama saya menjadi mahasiswa.

8. Sahabat yang tergabung dalam Paguyuban “Gosip” yaitu Roy, Luthfiyatul, Rizka, dan Wulan yang telah memberi semangat dan dukungan dari awal semester.
9. Sahabat “Majelis 21” Bapak Muhammad Iqbal, S. Pd., M, Pd., Roy, Latif. Ikhrom, Sigit, Ervan, Ardiyansah, Evendi, Risqi dan Rahmat yang membantu dan saling memotivasi satu sama lain.
10. Sahabat “X Class” Roy, Rahmat, Ervan, Wulan, Luthfiyatul, Maya, Henik, Sakalus, Zakyah, Naning, Ika, Raras, Nisa, Ifa, April, Bella, Saltsa, Mia, Firda, Alfi dan Siska yang saling berbagi motivasi satu sama lain.
11. Sahabat Dakwah UKMKI Lembaga Dakwah Kampus (LDK) Universitas Jember yang telah memberikan motivasinya.
12. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	7
2.2 Suhu	14
2.3 Kelembapan.....	14
2.4 Insektisida	14
2.5 Tanaman Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.).....	16
2.6 Tanaman Akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.).....	18
2.7 Ekstrak Daun.....	20

2.8 Karya Ilmiah Populer	21
2.9 Kerangka Berfikir.....	23
2.10 Hipotesis.....	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	25
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.5 Kriteria dan Jumlah Sampel	26
3.6 Definisi Operasional.....	26
3.7 Desain penelitian.....	27
3.8 Prosedur Penelitian.....	30
3.9 Analisis Data.....	33
3.10 Alur Penelitian	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Hasil Analisis Data.....	42
4.3 Pembahasan.....	43
BAB 5. PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Rancangan penelitian uji akhir toksisitas ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) dalam masa dedah 24 jam	28
3.2 Rancangan penelitian uji akhir toksisitas ekstrak daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dalam masa dedah 24 jam	29
3.3 Rancangan penelitian uji akhir toksisitas campuran ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dalam masa dedah 24 jam.....	29
3.4 Nilai Untuk Tiap kategori.....	32
3.5 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer	34
4.1 Mortalitas (%) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir dengan Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam dengan Jumlah Larva 20 Ekor.....	37
4.2 Mortalitas (%) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir dengan Ekstrak Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam dengan Jumlah Larva 20 Ekor	38
4.3 Mortalitas (%) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir dengan Campuran Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) dan Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam dengan Jumlah Larva 20 Ekor.....	40
4.4 Hasil Validasi Karya Ilmiah populer Hasil Penelitian Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) dan Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) terhadap Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> L. oleh ahli media dan ahli materi.....	41

- 4.5 Analisis Probit LC_{50} Toksisitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.), Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.), dan Campuran Ekstrak daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dengan Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu dedah 24 jam 42



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus hidup nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.	8
2.2 Telur <i>Aedes aegypti</i> L.	9
2.3 Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. instar IV	10
2.4 Pupa nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.	11
2.5 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. dewasa	12
2.6 Tanaman ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.)	16
a. Bunga dan kuncup	16
b. Buah	16
c. Pohon	16
2.7 Tanaman akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.)	19
2.8 Kerangka berfikir	23
3.1 Alur Penelitian	35
4.1 Histogram Mortalitas (%) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir dengan Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam.	38
4.2 Histogram Mortalitas (%) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir dengan Ekstrak Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam.	39
4.3 Histogram Mortalitas (%) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir dengan Campuran Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.) dan Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam	41
4.4 Mekanisme Keracunan Campuran Ekstrak Daun Ketapang dan Akasia berduri terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i> L.	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran I. Matriks penelitian	60
2. Lampiran II Hasil Uji Pendahuluan	63
3. Lampiran III Hasil Uji Akhir	64
4. Lampiran IV. Analisis LC_{50} <i>Minitab 16</i>	67
5. Lampiran V. Dokumentasi penelitian	73
6. Lampiran VI. Validasi Ahli Media Uji Produk Karya Ilmiah Populer.....	76
7. Lampiran VII. Validasi Ahli Materi Uji Produk Karya Ilmiah Populer	80
8. Lampiran VIII. Surat Ijin Penelitian	84
9. Lampiran IX. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi	85

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan serangga yang menimbulkan banyak penyakit karena berfungsi sebagai vektor pembawa bibit penyakit. Serangga ini dapat mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya. Nyamuk termasuk kelas Insecta, ordo Diptera dan family Culicidae (Soegijanto, 2004). Salah satu nyamuk yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia adalah *Aedes aegypti* L. Nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan jenis nyamuk yang membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah. Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) masih merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, 2006). Nyamuk *Aedes aegypti* L. tidak hanya membawa virus *dengue* tetapi juga dapat membawa virus *zika* penyebab penyakit mikrosefali. Mikrosefali adalah kondisi medis dimana lingkaran kepala bayi lebih kecil dari ukuran normal akibat otak tidak berkembang dengan sempurna atau berhenti berkembang (Noor, 2016).

Penyakit demam berdarah menjadi ancaman terbesar bagi kesehatan penduduk Indonesia mengingat luas dan juga kondisi iklim di Indonesia yang mendukung bagi berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti* L. Jumlah kasus DBD di Indonesia mengalami peningkatan untuk setiap tahunnya. Berdasarkan data yang disampaikan oleh Direktur Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Kementerian Kesehatan, jumlah kasus DBD di Indonesia pada pertengahan tahun 2013 di 31 provinsi adalah 48.905 orang, 376 diantaranya meninggal dunia (Kurniati, 2013). Berdasarkan laporan yang diterima oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2015 data kasus DBD di Jawa Timur adalah sebesar 1.817. Data ini menunjukkan peningkatan kasus DBD sebesar 46% bila dibandingkan dengan tahun 2014 di bulan yang sama (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016). Sedangkan kasus penyakit

mikrosefali sampai saat ini sudah ada sebanyak 4000 bayi yang dilahirkan mengalami mikrosefali akibat serangan virus *Zika* di Brazil. *Zika* telah menyebar ke lebih dari 20 negara. Dirjen WHO Margaret Chan bahkan menyatakan bahwa wabah virus *Zika* diperkirakan akan meledak dan menyebar secara cepat dan akan menjangkiti 3-4 juta orang. Prediksi ini didasarkan pada karakteristik gejala orang yang terserang virus ini mirip dengan gejala orang terserang demam berdarah dan chikungunya, 80% diantaranya tidak merasakan gejala umum seperti demam, ruam, nyeri otot dan mata merah. Bahkan yang paling mengkhawatirkan bahwa diduga virus ini juga dapat menyebar melalui hubungan seksual (Noor, 2016).

Peningkatan penderita demam berdarah di Indonesia dan adanya laporan pada tanggal 31 Januari 2015 terkait penyebaran virus *Zika* di Indonesia oleh Peneliti Eijkman Institute for Molecular Biology yang mengklaim bahwa telah menemukan satu kasus positif terinfeksi virus *Zika* di Provinsi Jambi (BBC, 2016), maka pemerintah berupaya menanggulangnya dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan membagikan larvasida sintesis secara gratis kepada masyarakat.

Pemberantasan larva nyamuk dengan menggunakan larvasida sintesis banyak merugikan masyarakat. Hal ini dibuktikan oleh Nugroho (2011) yang menyatakan bahwa penggunaan larvasida sintesis (kimiawi) dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Menurut Nurdian (2003), guna mengurangi dampak yang diakibatkan penggunaan insektisida sintetis maka perlu dilakukan suatu usaha untuk mendapatkan larvasida alternatif yaitu dengan menggunakan larvasida alami. Bahan insektisida yang baik dikembangkan menurut Krisdayanta *et al.* (2004) adalah insektisida alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau disebut juga dengan insektisida nabati. Insektisida nabati mempunyai potensi sebagai pengendali vektor karena dapat membunuh larva. Insektisida nabati memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah harga yang terjangkau, mudah pembuatannya dan mudah terurai sehingga aman untuk manusia dan bahkan binatang ternak.

Beberapa jenis tanaman yang mempunyai potensi sebagai sumber larvasida alami adalah tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan tanaman akasia berduri (*Acacia nilotica* L.). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu *et al.* (2008) ekstrak daun ketapang dengan pelarut etanol mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, kuinon dan fenolik. Penelitian terbaru terkait ekstrak daun ketapang yang diujikan kepada larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan nilai *lethal concentration* 50 sebesar 166,00 ppm (Unnikrishnan, 2014). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Khrisna *et al.* (2011) daun akasia berduri mengandung alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, asam amino, steroid dan terpenoid yang juga dapat digunakan sebagai larvasida alami. Penelitian terbaru oleh Saktivadivel dan Daniel (2008) menunjukkan bahwa pada ekstrak akasia yang diujikan pada larva *Anopheles stephensi* menunjukkan nilai *lethal concentration* 50 sebesar 55,72 ppm dan nilai *lethal concentration* 90 sebesar 194,58 ppm.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dipaparkan di atas baik penelitian ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) maupun ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) telah diketahui masing masing ekstrak memiliki zat aktif yang bersifat toksik terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. Pada ekstrak daun ketapang memiliki senyawa toksik kuinon yang tidak dimiliki oleh daun akasia berduri dan pada akasia berduri memiliki senyawa toksik terpenoid yang tidak ada dalam ekstrak daun ketapang, apabila dua senyawa toksik yang berbeda tersebut dicampur menjadi satu, dimungkinkan campuran senyawa aktif tersebut bersifat sinergis, aditif dan antagonis (Chou dan Martin, 2005). Penelitian mengenai larvasida dari tumbuhan ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) ini akan menjadi informasi baru yang menarik dan bermanfaat bagi masyarakat umum jika disusun dalam bentuk karya ilmiah populer. Karya ilmiah populer adalah karya tulis ilmiah dengan menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga mudah dimengerti oleh masyarakat (Sujarwo dalam Susbanya, 2012).

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dan pengetahuan baru mengenai pemanfaatan daun ketapang dan daun akasia berduri sebagai larvasida alami. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti melakukan penelitian tentang “Toksistasitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

- a. Berapakah toksistasitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.?
- b. Bagaimana toksistasitas campuran dibandingkan dengan toksistasitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) maupun toksistasitas ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.?
- c. Bagaimanakah kelayakan penelitian tentang toksistasitas campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai karya ilmiah populer?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup permasalahan dibatasi dengan beberapa batasan masalah antara lain:

- a. Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang dipakai adalah larva instar III akhir-IV awal dengan ciri-ciri memiliki ukuran panjang 4-6 mm, duri di dada sudah jelas dan corong pernapasan berwarna hitam yang terseleksi sehat dan lincah. Tahap instar III akhir-IV awal larva *Aedes aegypti* L. digunakan dalam penelitian atas

pertimbangan pada tahap instar tersebut alat-alat tubuh nyamuk telah lengkap (duri-durinya) dan larva bersifat relatif stabil terhadap pengaruh luar.

- b. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari Taman Nasional Baluran, Situbondo Jawa Timur dan telah terseleksi tidak berwarna kuning, tidak terdapat ulat, tidak rusak, cacat dan sobek.
- c. Pelarut yang digunakan untuk menghasilkan ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah etanol 96%.
- d. Campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah 1 : 1.
- e. Kematian larva ditunjukkan dengan tidak adanya gerakan pada saat disentuh dengan pipet tetes dan tenggelam pada dasar gelas.
- f. Toksisitas ditentukan berdasarkan besar LC_{50} dalam waktu dedah 24 jam.
- g. Karya ilmiah populer yang dibuat berupa buku nonteks

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menganalisis toksisitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- b. Untuk menganalisis toksisitas campuran dibandingkan dengan toksisitas ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) maupun toksisitas ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- c. Untuk mengetahui kelayakan penelitian tentang toksisitas campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai karya ilmiah populer.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bidang akademik

Memberikan informasi lebih lanjut terhadap penelitian mengenai toksisitas campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L.

b. Masyarakat umum

Dapat memberikan informasi mengenai upaya pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan menggunakan campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.).

c. Peneliti

Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari selama kuliah dan menjadi pengalaman berharga serta dapat memperluas wawasan ilmu pengetahuan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk termasuk kelas Insecta, ordo Diptera dan famili Culicidae. Serangga ini dapat mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya (Gandahusada, 2002). Nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan nyamuk penyebab demam berdarah. Virus penyebab penyakit demam berdarah ini tidak diturunkan kepada keturunannya (telur). Saat ini penyakit demam berdarah termasuk penyakit yang cukup meresahkan masyarakat karena penyebarannya sangat cepat dan tidak jarang menyebabkan kematian (Kardinan, 2003).

2.1.1 Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* L.

Nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan jenis nyamuk yang membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah dan virus *Zika* penyebab penyakit mikrosefali. ITIS (2015), mengklasifikasikan nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai berikut.

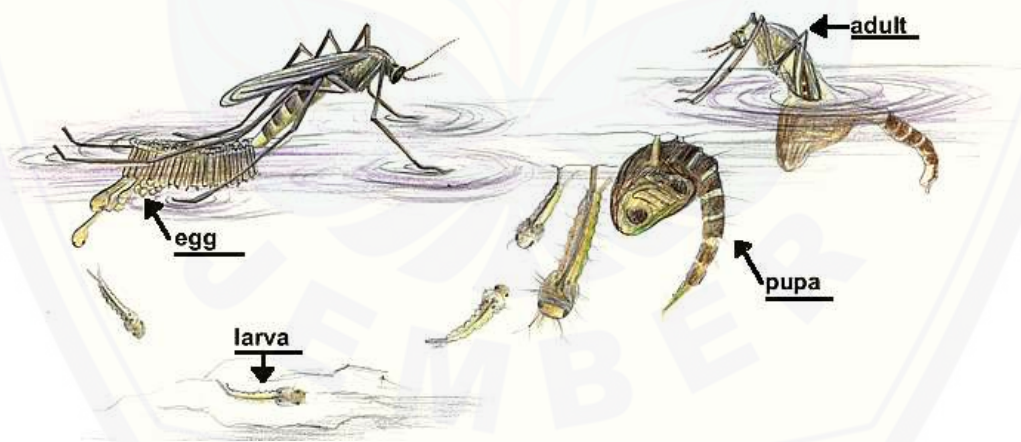
Kingdom : Animalia
Subkingdom : Bilateria
Infrakingdom : Protostomia
Superphylum : Ecdysozoa
Phylum : Arthropoda
Subphylum : Hexapoda
Class : Insecta
Superorder : Holometabola
Order : Diptera
Suborder : Nematocera
Family : Culicidae

Genus : *Aedes*
Species : *Aedes aegypti* L.

2.1.2 Morfologi *Aedes aegypti* L.

Nyamuk *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil kalau dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya terutama pada kakinya (Gandahusada, 2002). Nyamuk *Aedes aegypti* disebut *black-white* mosquito, karena tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakaan di atas warna hitam. Ciri khas utamanya adalah dua garis lengkung yang berwarna putih keperakaan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (Soegijanto, 2004). Dalam hidupnya Nyamuk *Aedes aegypti* L. mengalami siklus hidup yang dimulai dari telur, larva hingga nyamuk dewasa.

2.1.3 Siklus Hidup *Aedes aegypti* L.



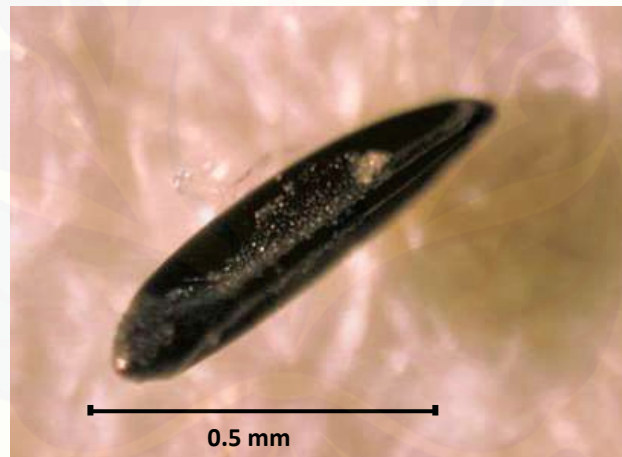
Gambar 2.1 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* L. (Sumber: <http://www.infectionlandscapes.org/2011/01/dengue-part-2-mosquito-and-its-ecology.htm>)

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* melalui metamorfosis sempurna, artinya sebelum menjadi stadium dewasa akan mengalami stadium telur, beberapa stadium larva, stadium pupa dan stadium imago (dewasa). Tiga stadium pertama hidup di dalam

air sedangkan stadium dewasa aktif terbang. Untuk menyelesaikan satu siklus hidupnya diperlukan waktu antara 9-12 hari atau rata-rata 10 hari dari telur sampai imago. Kondisi tersebut sangat tergantung dengan adanya persediaan makanan dan temperatur yang sesuai (Soedarto, 1992).

a. Telur

Karakteristik telur *Aedes aegypti* L. adalah berbentuk bulat pancung yang mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi warna hitam. Telur tersebut diletakkan secara terpisah dipermukaan air untuk memudahkannya menyebar dan berkembang menjadi larva di dalam media air. Media air yang dipilih untuk tempat peneluran adalah air bersih yang tidak mengalir dan tidak berisi spesies lain (Supartha, 2008).

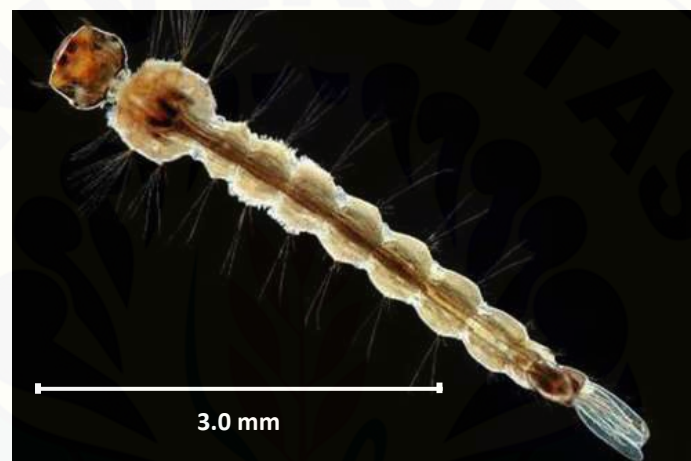


Gambar 2.2 Telur *Aedes aegypti* L. (Sumber: Foto oleh James Gathany)

Telur *Aedes aegypti* L. tidak mempunyai pelampung dan diletakkan satu persatu di atas permukaan air. Telur *Aedes aegypti* L. berbentuk elips, mempunyai permukaan yang poligonal dengan panjang 0,80 mm dan dibungkus dalam kulit yang berlapis tiga dan mempunyai saluran spermatozoa. Telurnya tidak akan menetas sebelum digenangi air dan akan menetas dalam waktu satu sampai tiga hari pada suhu 30°C dan membutuhkan waktu sekitar tujuh hari jika pada suhu 16 °C (Supartha, 2008).

b. Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. terdiri dari empat instar semuanya hidup di dalam air. Keempat instar tersebut diselesaikan dalam waktu 4 sampai 14 hari tergantung pada ketersediaan makanan. Pada air yang agak dingin perkembangan larva lebih lambat, demikian juga dengan keterbatasan ketersediaan makanan juga akan menghambat perkembangan larva. Setelah melewati stadium instar keempat, larva berubah menjadi pupa (Supartha, 2008).



Gambar 2.3 Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. instar IV (Sumber: Foto oleh Michele Cutwa-Francis)

Menurut Marianti (2014) ada empat tingkatan perkembangan (instar) larva *Aedes aegypti* L. sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu:

- 1) Larva instar I : ukuran sekitar 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada belum jelas, corong pernapasan belum jelas dan berlangsung 1-2 hari.
- 2) Larva instar II : ukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada belum jelas, corong pernapasan mulai menghitam dan berlangsung 2-3 hari.
- 3) Larva instar III : ukuran 4-5 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada mulai jelas, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman, memiliki sifon yang gemuk, gigi sisir pada segmen ke-8, mengalami pergantian kulit dan berlangsung 3-4 hari.

- 4) Larva instar IV : ukuran 5-6 mm, warna kepala gelap corong pernapasan pendek dan gelap kontras dengan warna tubuhnya, setelah 2-3 hari akan mengalami pergantian kulit dan berubah menjadi pupa selama 2-3 hari.

c. Pupa



Gambar 2.4 Pupa nyamuk *Aedes aegypti* L. (Sumber: Foto oleh C.M. Zettel)

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* L. juga membutuhkan lingkungan *aquatic* (air) sama halnya dengan stadium larva. Pupa merupakan fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada dekat dengan permukaan air. Fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk, lamanya berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu. Setelah melewati fase tersebut maka pupa akan membuka dan melepaskan kulitnya dan kemudian imago keluar ke permukaan air yang dalam waktu singkat siap terbang (Supartha, 2008).

Pupa mempunyai segmen-segmen pada bagian perutnya (struktur menyerupai dayung) sehingga berbentuk koma. Kepala dan dadanya menyatu dilengkapai dengan sepasang terompet pernapasan. Pupa memiliki daya apung yang sangat besar. Pupa biasanya istirahat di permukaan air dengan posisi statis tetapi dapat berenang dengan

baik. Dalam waktu kurang dari 2 hari pupa akan berubah menjadi nyamuk dewasa. Jadi total siklus yang dapat diselesaikan 9-12 hari. Pada fase pupa belum ada perbedaan antara jantan dan betina (Mulyatno, 2011).

d. Nyamuk dewasa



Gambar 2.5 Nyamuk *Aedes aegypti* L. dewasa (Sumber: Foto oleh James Gathany)

Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* L. dewasa dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

- 1) Kepala (*caput*) berbentuk seperti bola dan tertutup oleh sepasang mata faset dan tidak memiliki mata oselus dan mata biasa. Kepala nyamuk juga tersusun atas antena yang panjangnya melebihi panjang dari pulpus maksila, alat mulut nyamuk betina tipe penusuk penghisap sedangkan jantan bagian mulutnya lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia (Grantham dalam Kurniawati, 2003).
- 2) Dada (*thorax*) terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Bagian punggungnya (*mesonotum*) ada gambaran garis-garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes aegypti* L. berupa sepasang garis lengkung putih pada tepinya dan sepasang garis sub median di tengahnya. Pasangan kaki ada yang panjang dan pendek. Femur bersisik putih memanjang. Tibia semuanya hitam dan tarsi belakang berlingkaran putih

pada segmen basal kesatu sampai keempat dan segmen kelima berwarna putih. Sayap berukuran 2,5-3,0 mm bersisik hitam (Sodarmono dalam Fajri, 2010).

- 3) Perut (*abdomen*) tersusun atas 8 segmen, segmen VIII nyamuk jantan lebar dan berbentuk kerucut sedang pada nyamuk betina segmen VIII agak meruncing dengan sersi menonjol. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes aegypti* L. tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya (Fajri, 2010).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. memiliki tubuh yang berwarna hitam dengan bercak putih. Di bagian dorsal thorax terdapat bercak yang khas berupa dua garis sejajar di bagian tengah dan dua garis melengkung di tengahnya. Bentuk abdomen nyamuk betina lancip ujungnya dan memiliki cerci yang lebih panjang dari pada cerci nyamuk-nyamuk lainnya. Jumlah nyamuk dan nyamuk betina yang menetas dari sekelompok telur pada umumnya sama banyak. Umur nyamuk jantan lebih pendek dari pada nyamuk betina, dan terbang lebih jauh dari tempat perindukannya. Sedang nyamuk betina umurnya lebih panjang dari pada jantan dan menghisap darah untuk pertumbuhan telurnya. Nyamuk dapat hidup dengan baik pada suhu 29°C, serta akan mati apabila pada suhu 6°C selama 24 jam. Nyamuk dapat hidup pada suhu 7-9°C. rata-rata lama hidup nyamuk betina *Aedes aegypti* selama 10 hari pada habitat yang baik (Djunaedi, 2006).

2.1.4 Habitat *Aedes aegypti* L.

Secara bioekologis spesies nyamuk *Aedes aegypti* L. mempunyai dua habitat yaitu *aquatic* (perairan) untuk fase pradewasa (telur, larva dan pupa), dan daratan atau udara untuk nyamuk dewasa. Walaupun habitat imago di daratan atau udara, namun spesies tersebut mencari tempat di dekat permukaan air untuk meletakkan telurnya. Bila telur yang diletakkan mendapatkan sentuhan air atau kering masih mampu bertahan hidup antara tiga bulan sampai satu tahun. Masa hibernasi telur-telur itu akan berakhir atau menetas bila sudah mendapatkan suhu dan kelembapan yang cocok (Supartha, 2008).

2.2 Suhu

Pada umumnya serangga memiliki suhu minimum 15°C, suhu optimum 25 °C dan suhu maksimal 45 °C, di luar kisaran suhu tersebut serangga akan mati, apabila dibawah suhu minimum serangga akan mati kedinginan sedangkan di atas suhu maksimal serangga akan mati kepanasan. Rata-rata suhu optimum untuk nyamuk adalah 25 - 27 °C dan pertumbuhan nyamuk akan terhenti apabila suhu berada di bawah 10 °C atau berada di atas 40 °C (Jumar, 2000).

2.3 Kelembapan

Serangga memiliki kelembapan tertentu dimana dia hidup. Dalam kelembapan yang sesuai serangga biasanya lebih tahan terhadap suhu ekstrim. Menurut Jumar (2000) kelembapan udara optimal untuk nyamuk berkisar antara 81,5 - 89,5% sehingga pada suhu tersebut akan memaksimalkan proses embriosasi dan ketahanan hidup embrio nyamuk. Kelembapan kurang dari 60% menyebabkan umur nyamuk menjadi pendek sehingga tidak cukup untuk siklus perkembangbiakan virus *dengue* dalam tubuh nyamuk.

2.4 Insektisida

Insektisida merupakan semua bahan kimia yang dapat membunuh serangga dan yang dapat mempengaruhi perilaku serangga, seperti bahan kimia yang mampu menarik atau menolak serangga tertentu. Menurut Gandahusada (1998) insektisida dapat digolongkan menjadi tiga macam berdasarkan cara masuknya ke dalam tubuh serangga, adapun macam-macam insektisida adalah sebagai berikut:

a. Racun Kontak (*contact poisons*)

Racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah atau lubang alami pada tubuh atau langsung mengenai mulut serangga. Apabila racun kontak bersinggungan langsung dengan tubuh serangga maka serangga akan langsung mati. Racun kontak ini masuk melalui eksoskelat ke dalam badan

serangga dengan perantara tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida (Gandahusada, 1998).

b. Racun Perut (*stomach poision*)

Racun perut masuk ke dalam tubuh serangga melalui mulut, jadi insektisida ini harus dimakan terlebih dahulu oleh serangga. Setelah masuk ke dalam mulut maka insektisida ini akan merusak alat pencernaan serangga. Menurut Sastrodiharjo (1984) alat pencernaan serangga terdiri dari tiga bagian, yaitu depan, tengah dan belakang. Bagian tengah dan belakang mempunyai dinding dengan susunan seperti tubuh, sehingga penyerapan pada bagian depan dan belakang sama dengan penyerapan insektisida yang terjadi pada dinding tubuh.

c. Racun Pernapasan (*fumigants*)

Insektisida khususnya jenis racun pernapasan dapat masuk ke dalam tubuh dengan cara memasuki sistem pernapasan dalam bentuk gas ataupun butir-butir halus yang dibawa ke jaringan-jaringan hidup (Sastrodiharjo, 1984). Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga tanpa harus memperhatikan bentuk mulutnya. Penggunaan insektisida ini harus hati-hati apabila digunakan untuk membunuh serangga di ruangan yang tertutup (Gandahusada, 1998).

Insektisida alami atau nabati merupakan insektisida yang senyawa-senyawa beracunnya berasal dari tumbuh-tumbuhan, menurut Kardinan (2003) insektisida botani relatif mudah dibuat, mudah terurai dan relatif aman bagi manusia dan hewan ternak. Penggunaan insektisida botani bertujuan untuk mengganti atau menjadi alternatif lain dari insektisida sintesis yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Insektisida nabati dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan serangga dengan berbagai macam cara, seperti menghambat perkembangan-perkembangan telur, larva dan pupa, menghambat perkembangan kulit pada stadium larva, penolak makan, meracuni larva dan mengurangi nafsu makan atau memblokir kemampuan makan serangga (Subiyakto dalam Diana, 2004).

2.5 Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* L.)



Gambar 2.6 Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* L.) a. Bunga dan kuncup (Sumber: Foto oleh L.Thomson), b. Buah (Sumber: Foto oleh C. Elevitch), c. Pohon (Sumber: Foto oleh C. Elevitch)

2.5.1 Klasifikasi

Terminalia catappa L. termasuk famili Combretaceae yang terdistribusi di daerah pesisir dekat laut India dan sepanjang Asia tropis ke Samudra Pasifik. Ketapang biasanya digunakan sebagai pohon peneduh di Srilanka dan India. ITIS (2015), mengklasifikasikan Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai berikut.

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Viridiplantae

Infrakingdom : Streptophyta

Superdivision : Embryophyta

Devisi : Tracheophyta
Subdevisi : Spermatophytina
Kelas : Magnoliopsida
Superorder : Rosanae
Order : Myrtales
Keluarga : Combretaceae
Genus : Terminalia
Spesies : *Terminalia catappa* L.

2.5.2 Morfologi

Pohon ketapang berukuran besar, tinggi mencapai 40 m dan diameter batangnya 2 m. Kulit kayu sepat, terdapat banyak damar. Daun-daun yang serupa kulit, licin dibagian atas dan berambut halus di bagian bawah, tersebar di ujung ranting. Bunga berukuran kecil, terkumpul dalam bulir dekat ujung ranting, dan berwarna hijau kekuningan. Buah berbentuk telur gepeng, keras, berwarna hijau, kuning sampai kemerahan. Daging buah dapat dimakan namun berserabut. Biji berbentuk jorong, bagian ujung agak meruncing dan agak pipih, sedangkan bagian pangkal membulat (Heyne, 1987).

Ketapang diperbanyak dengan benih dan cepat tumbuh dan berkembang dengan perawatan minimal di lingkungan yang sesuai. Daun spiral, *inturned branchlets*. Helai daun luas, *obovate* dengan sepasang vena sekunder. Ketapang memiliki tangkai daun kecil, panjang 15-28 cm, luas 10,5-16,5 cm, gundul, mengkilat di atas dan *tomentose* pada bagian bawah. Daun menjadi merah muda-kuning merah sebelum jatuh. Pigmen bertanggung jawab untuk perubahan warna daun termasuk *violaxanthin*, *cutein* dan *zeaxanthin*. Bunga poligami, soliter, aksila, panjang 16-18 cm, atas bunga jantan dan bunga yang lebih rendah biseksual (Mandloi *et al.*, 2013). Ketapang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena banyak mengandung bahan kimia yang bermanfaat.

2.5.3 Kandungan Kimia

Secara umum kandungan kimia yang terkandung pada tanaman ketapang adalah tannin (puni-calagin, punicalin, terflavin A dan B, tergalin, tercatain, asam chebulagic, geranin, granatin B, corilagin), flavonoid (isovitexin, vitexin, isoorientin, rutin) dan triterpenoid. Kayu dan kulit kayu pohon ketapang mengandung tannin, katekin, epikatekin, asam galat, leukosianidin (Lemmens dan Soetjipto, 1992). Menurut Rahayu *et al.* (2008) ekstrak daun ketapang dengan pelarut etanol mengandung flavonoid, alkaloid, saponin dan kuinon.

Kuinon merupakan senyawa berwarna dan memiliki kromofor dasar seperti kromofor benzokuinon, yang terdiri atas dua gugus karbonil yang berkonjugasi dengan dua ikatan rangkap karbon-karbon. Untuk tujuan identifikasi, kuinon dibagi menjadi empat kelompok, diantaranya adalah benzokuinon, naftokuinon, antrakuinon dan isoprenoid (Harborne, 1987). Senyawa kuinon dapat menghambat pengkonsumsian makan serta menghambat pertumbuhan serangga. Senyawa kuinon dapat bersifat toksik dengan cara mengganggu regulasi ion Ca^{2+} dalam tubuh (Chen *et al.*, 1999).

2.6 Tanaman Akasia berduri (*Acacia nilotica* L.)

2.6.1 Klasifikasi

Acacia nilotica adalah genus dari semak-semak dan pohon yang termasuk dalam subfamili Mimosoideae dari familia Fabaceae, pertama kali diidentifikasi di Afrika oleh ahli botani Swedia Carl Linnaeus. ITIS (2015), mengklasifikasikan Tanaman Akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) sebagai berikut.

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Viridiplantae
Infrakingdom : Streptophyta
Superdivision : Embryophyta
Devision : Tracheophyta
Subdevision : Spermatophytina

Class : Magnoliopsida
Superorder : Rosanae
Order : Fabales
Family : Fabaceae
Genus : Acacia
Species : *Acacia nilotica* L.



Gambar 2.7 Tanaman akasia berduri (*Acacia nilotica*) (Sumber: Foto oleh Colin G. Wilson)

2.6.2 Morfologi

Acacia nilotica L. tergolong pohon kecil (*treeless*) dengan tinggi 2,5-20 m, namun ada yang mencapai 25 m. Memiliki satu batang utama (monopodial), percabangan dapat terjadi dekat permukaan tanah dan membentuk bagian puncak pohon yang bulat atau mendatar. Kulit kayu dari batang dan cabang utama berwarna kelabu hingga hitam atau kecoklatan dengan permukaan yang kasar oleh adanya celah-celah atau retakan-retakan longitudinal. Percabangan ke arah atas. Duri berpasangan berukuran 1-13 cm, lurus hingga membentuk sudut 110°-120°, ujung duri runcing, berwarna putih hingga keperakan. Daun berwarna hijau terang, kadang sedikit kusam.

Ibu tangkai daun memiliki 1-2 kelenjar. Anak daun berpasangan berjumlah 7-36 pasang, panjang anak daun 1-7 x 0,5-1,5 mm. Bunga majemuk berwarna kuning dengan bau menyengat, memiliki rambut-rambut halus. Bunga ditopang oleh ibu tangkai bunga yang panjangnya 1,5-4,5 cm. Diameter mahkota setiap anak bunga 6-15 mm. Bunga biseksual atau jantan saja. Buah tunggal atau sepasang pada ujung tangkai yang kuat, coklat gelap hingga abu-abu, lurus hingga berlekuk-lekuk. Kulit buah seperti beludru, panjang 5-20 cm x 1,2-2,2 cm. Jumlah polong yang dihasilkan adalah 2-3 polong per 1000 anak bunga (Djufri, 2004).

2.6.3 Kandungan Kimia

Secara umum kandungan kimia yang terkandung pada tanaman akasia adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tannin, asam amino, steroid dan terpenoid (Khrisna *et al.*, 2011). Senyawa terpenoid yang mempunyai aktivitas insektisida yang telah berhasil ditemukan dalam tanaman antara lain piretrin dari beberapa spesies *Chrysanthemum*, *camphene* dan *azadirachtin* yang berasal dari famili Meliaceae dan Rutaceae (Seidel *et al.*, 2000). Jenis terpenoid dalam akasia yaitu phytol dan 2,5 sikloheksadina yang dapat membunuh serangga dalam konsentrasi rendah.

2.7 Ekstrak daun

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa digunakan. Proses ekstraksi bahan alami dapat dilakukan dengan penyaringan. Zat aktif yang semula berada dalam sel, ditarik oleh cairan penyaring sehingga terjadi larutan zat aktif dalam cairan penyaring tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi. Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Sedangkan maserasi digunakan untuk mencari simplisia yang

mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyaring, tidak mengandung benzoin, stirak, dan lilin. Keuntungannya yaitu pengerjaan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugiannya yaitu pengerjaannya lama (Nathalia, 2013).

Etanol adalah penyari yang sering digunakan untuk penyarian, sering kali etanol di kombinasikan dengan air dengan komposisi yang beragam tergantung bahan yang akan disari (Marianti, 2014). Menurut Nathalia (2013) Etanol merupakan penyari yang berifat polar akan tetapi jika kadarnya tinggi maka sifat senyawanya semi polar. Hal ini yang dikatakan “like dissolves like” dimana senyawa yang memiliki sifat yang polar cenderung larut dalam pelarut yang polar, dan sebaliknya. Senyawa yang bersifat nonpolar akan sulit di metabolisme karena sulit untuk dieksresikan oleh tubuh sehingga bersifat toksik.

2.8 Karya Ilmiah Populer

Ilmiah populer adalah sarana komunikasi antara ilmu dan masyarakat. Karya ilmiah populer yang baik bukan berarti menulis hasil penelitian secara lengkap. Prinsip yang utama adalah mencari sudut pandang yang unik, cerdas, serta mengunggah rasa ingin tahu pembaca awam. Hal yang terpenting adalah penulis harus mengumpulkan fakta-fakta, menyeleksinya, menetapkan fokus dan meramu sejarah (Sujarwo dalam Susbandya, 2016). Karya ilmiah populer menurut Suharjono (1996) adalah pengetahuan ilmiah yang disajikan dengan tampilan format dan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami, fakta yang disajikan harus tetap obyektif serta dijiwai dengan kebenaran dan metode berfikir keilmuan.

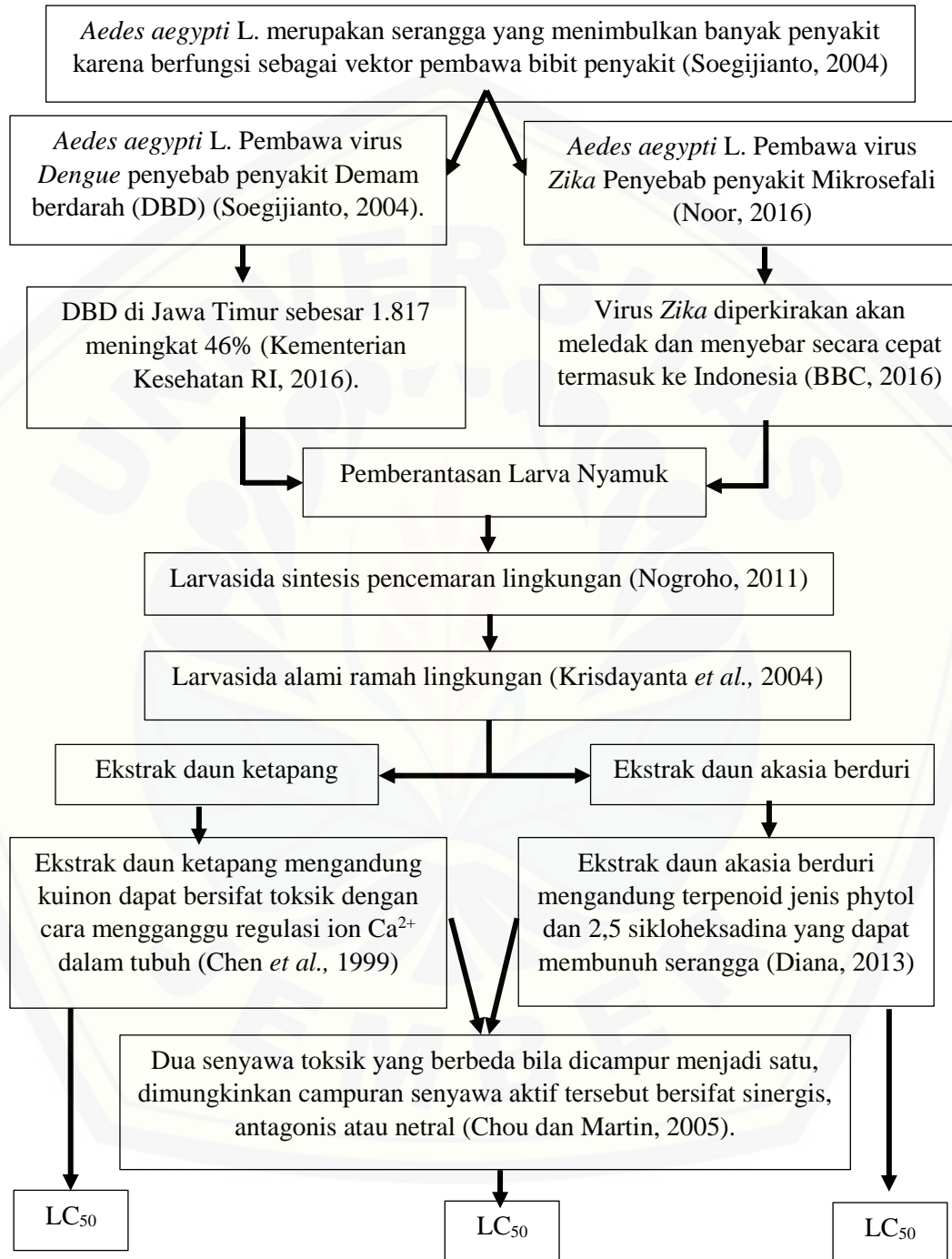
Ciri-ciri karangan ilmiah populer menurut Amir (2007) adalah:

- a. Pengetahuan yang disajikan berdasarkan fakta atau data (empirik) atau pada teori-teori yang telah diketahui kebenarannya.
- b. Sebuah karya ilmiah yang mengandung kebenaran obyektif serta kejujuran dalam penulisan.

- c. Penyajian karangan ilmiah populer menggunakan bahasa baku yang bersifat komunikatif agar mudah dipahami oleh pembaca.
- d. Karya ilmiah populer adalah sarana komunikasi antara ilmu dan masyarakat.



2.9 Kerangka Berfikir



Gambar 2.8 Kerangka Berfikir

2.10 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- a. Besarnya toksisitas LC_{50} dalam waktu 24 jam ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. antara 150 - 200 ppm sedangkan besarnya toksisitas LC_{50} daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah 180 - 240 ppm
- b. Besarnya toksisitas LC_{50} dalam waktu 24 jam campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam kondisi laboratorium adalah 150 - 200 ppm
- c. Karya ilmiah populer berdasarkan penelitian toksisitas campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. layak digunakan

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dan dilanjutkan dengan pembuatan Karya Ilmiah populer (KIP)

3.2 Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember dan dilaksanakan mulai Mei s.d Juli 2016

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan konsentrasi ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica*).

3.3.2 Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu 24 jam.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu larva uji, aquades, waktu dan lingkungan laboratorium.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak adalah daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) yang diperoleh dari Taman Nasioanl Baluran Kabupaten Situbondo Jawa Timur, Etanol 96%, aquades dan larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

Alat yang digunakan adalah alat penggiling (*blender*), kertas label, oven, *rotary evaporator*, batang corong, botol, timbangan analitik, *beaker glass*, batang pengaduk, aluminium foil, kain kasa, bak, pipet, gelas ukur, toples, lemari es, mikroskop, kamera, kaca penutup dan kaca benda.

3.5 Kriteria dan Jumlah Sampel

3.5.1 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* L. antara instar III dan instar IV dengan ukuran 4-6 mm, duri di dada sudah jelas, dan corong pernapasan berwarna hitam, sehat dan lincah.

3.5.2 Jumlah Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 1840 larva nyamuk *Aedes aegypti* L. setiap perlakuan untuk uji pendahuluan digunakan 20 larva tanpa pengulangan dan untuk uji akhir digunakan 20 larva dengan pengulangan empat kali.

3.6 Definisi Operasional

- a. Toksisitas adalah kemampuan zat untuk merusak atau mengganggu organisme hidup. Dalam penelitian ini toksisitas dinyatakan dalam besarnya *Lethal concentration* yang dapat membunuh larva uji 50%
- b. Ekstrak adalah sediaan pekat zak aktif dari simplisia dan ketapang dan daun akasia berduri menggunakan pelarut etanol, kemudian pelarut diuapkan sehingga tersisa massa atau serbuk sedemikian rupa yang memenuhi standar.
- c. Campuran ekstrak adalah penggabungan dua ekstrak yaitu ekstrak daun ketapang dan daun akasia berduri
- d. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) pada penelitian ini adalah daun ketapang berbentuk *obovate* memiliki tangkai daun kecil panjang 15-28 cm, luas 10,5-16,5 cm, gundul, mengkilat di atas dan tomentose pada bagian bawah.

- e. Daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) pada penelitian ini adalah daun berwarna hijau terang sedikit kusam, ibu tangkai daun memiliki 1-2 kelenjar, anak daun berpasangan berjumlah 7-36 pasang, panjang anak daun 1-7 x 0,5-1,5 mm.
- f. Mortalitas adalah persentase kematian individu-individu dalam sampel selama kurun waktu 24 jam.
- g. Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah serangga pradewasa dari *Aedes aegypti* L. memiliki sifat aktif makan dan bergerak dan mengalami empat kali pergantian kulit (Lestari, 2011). Pada penelitian ini menggunakan larva instar III dan IV.
- h. Karya Ilmiah Populer yang dibuat berupa buku nonteks

3.7 Desain Penelitian

3.7.1 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang dapat membunuh 5% dan 95% larva uji sehingga mampu digunakan untuk menentukan serial konsentrasi yang akan digunakan pada pengujian akhir. Pada uji pendahuluan digunakan 20 larva pada tiap ujinya tanpa dilakukan pengulangan. Penentuan konsentrasi awal dilakukan dengan menggunakan konsentrasi yang paling kecil hingga sedikit tinggi untuk mendapatkan larva yang mati 1 dan mati 19 dari 20 larva uji.

Berdasarkan uji pendahuluan, diketahui bahwa konsentrasi 50 ppm ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) didapatkan jumlah kematian larva larva *Aedes aegypti* sebanyak 5%, dan pada konsentrasi 350 ppm didapatkan jumlah kematian larva larva *Aedes aegypti* sebanyak 100%. Konsentrasi 25 ppm ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) didapatkan jumlah kematian larva larva *Aedes aegypti* sebanyak 10%, dan pada konsentrasi 200 ppm didapatkan jumlah kematian larva larva *Aedes aegypti* sebanyak 95%. Pada uji campuran antara kedua ekstrak yaitu ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) diketahui bahwa pada konsentrasi 10 ppm didapatkan jumlah kematian larva larva

Aedes aegypti sebanyak 5% dan konsentrasi 150 ppm didapatkan jumlah kematian larva larva *Aedes aegypti* sebanyak 95%

3.7.2 Desain Uji Akhir

Desain penelitian untuk uji akhir menggunakan rancang acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan empat kali pengulangan dan menggunakan 20 larva *Aedes aegypti* dalam masa dedah 24 jam.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dalam Masa Dedah 24 Jam.

Perlakuan	Mortalitas Larva			
	1	2	3	4
K.	K.	K.	K.	K.
K ₁	K ₁ U ₁	K ₁ U ₂	K ₁ U ₃	K ₁ U ₄
K ₂	K ₂ U ₁	K ₂ U ₂	K ₂ U ₃	K ₂ U ₄
K ₃	K ₃ U ₁	K ₃ U ₂	K ₃ U ₃	K ₃ U ₄
K ₄	K ₄ U ₁	K ₄ U ₂	K ₄ U ₃	K ₄ U ₄
K ₅	K ₅ U ₁	K ₅ U ₂	K ₅ U ₃	K ₅ U ₄
K ₆	K ₆ U ₁	K ₆ U ₂	K ₆ U ₃	K ₆ U ₄
K ₇	K ₇ U ₁	K ₇ U ₂	K ₇ U ₃	K ₇ U ₄
K ₊	K ₊	K ₊	K ₊	K ₊

Keterangan :

- K₁ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 50 ppm
- K₂ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 100 ppm
- K₃ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 150 ppm
- K₄ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 200 ppm
- K₅ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 250 ppm
- K₆ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 300 ppm
- K₇ : Konsentrasi ekstrak daun ketapang 350 ppm
- K₊ : Abate 100 ppm
- K. : Aquades
- U : Ulangan

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dalam Masa Dedah 24 Jam.

Perlakuan	Mortalitas Larva			
	1	2	3	4
K.	K.	K.	K.	K.
A ₁	A ₁ U ₁	A ₁ U ₂	A ₁ U ₃	A ₁ U ₄
A ₂	A ₂ U ₁	A ₂ U ₂	A ₂ U ₃	A ₂ U ₄
A ₃	A ₃ U ₁	A ₃ U ₂	A ₃ U ₃	A ₃ U ₄
A ₄	A ₄ U ₁	A ₄ U ₂	A ₄ U ₃	A ₄ U ₄
A ₅	A ₅ U ₁	A ₅ U ₂	A ₅ U ₃	A ₅ U ₄
A ₆	A ₆ U ₁	A ₆ U ₂	A ₆ U ₃	A ₆ U ₄
A ₇	A ₇ U ₁	A ₇ U ₂	A ₇ U ₃	A ₇ U ₄
K ₊	K ₊	K ₊	K.	K ₊

Keterangan :

A₁ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 80 ppmA₂ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 120 ppmA₃ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 180 ppmA₄ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 240 ppmA₅ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 300 ppmA₆ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 350 ppmA₇ : Konsentrasi ekstrak daun akasia berduri 400 ppmK₊ : Abate 100 ppm

K. : Aquades

Tabel 3.3 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dalam Masa Dedah 24 Jam.

Perlakuan	Mortalitas Larva			
	1	2	3	4
K.	K.	K.	K.	K.
KA ₁	KA ₁ U ₁	KA ₁ U ₂	KA ₁ U ₃	KA ₁ U ₄
KA ₂	KA ₂ U ₁	KA ₂ U ₂	KA ₂ U ₃	KA ₂ U ₄
KA ₃	KA ₃ U ₁	KA ₃ U ₂	KA ₃ U ₃	KA ₃ U ₄
KA ₄	KA ₄ U ₁	KA ₄ U ₂	KA ₄ U ₃	KA ₄ U ₄
KA ₅	KA ₅ U ₁	KA ₅ U ₂	KA ₅ U ₃	KA ₅ U ₄
KA ₆	KA ₆ U ₁	KA ₆ U ₂	KA ₆ U ₃	KA ₆ U ₄
KA ₇	KA ₇ U ₁	KA ₇ U ₂	KA ₇ U ₃	KA ₇ U ₄
K ₊	K ₊	K ₊	K.	K ₊

Keterangan :

KA₁ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 10 ppm

KA₂ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 30 ppm

KA₃ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 50 ppm

KA₄ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 80 ppm

KA₅ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 110 ppm

KA₆ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 130 ppm

KA₇ : Konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang dan akasia berduri 150 ppm

K₊ : Abate 100 ppm

K₋ : Aquades

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) melalui tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Mencari daun ketapang dan daun akasia berduri di Taman Nasional Baluran.
- b. Mengeringanginkan selama 7 hari kemudian di oven selama 2-3 jam dan setelah itu diseleb hingga menjadi serbuk.
- c. Menimbang 250 gram serbuk dan memasukkan dalam erlemeyer dan diberi atanol 96% sebanyak 1000 ml, kemudian diaduk hingga homogen dan terakhir ditutup dengan alumunium foil.
- d. Melakukan maserasi larutan daun ketapang atau akasia berduri selama 3 hari. Kemudian disaring menggunakan corong *Buchner* yang dialasi dengan kertas saring. Dan hasil saringan dimasukkan dalam labu destilasi.
- e. Memisahkan etanol dengan ekstrak daun ketapang atau daun akasia berduri menggunakan alat *Rotary Evaporator* sengan mengatur suhu 50° dan 90 rotasi per menit (rpm).
- f. Menyimpan ekstrak pada *beaker glass* 100 ml dan disimpan dalam lemari es.

3.8.2 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.), ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) dan campuran antara keduanya yang dapat membunuh 5% dan 95% dari jumlah larva uji. Dalam uji pendahuluan dilakukan uji ekstrak daun ketapang, uji ekstrak daun akasia berduri dan uji campuran ekstrak daun ketapang dan akasia. Adapun langkah kerja uji pendahuluan adalah sebagai berikut:

- a. Mengisi tiga gelas aqua dengan air sebanyak 200 ml dan ekstrak daun dengan enam serial konsentrasi berbeda.
- b. Memasukkan 20 larva uji menggunakan pipet ke dalam tiap larutan konsentrasi dan menutupnya menggunakan kasa.
- c. Mengamati jumlah larva yang mati selama 24 jam dan mencatatnya

3.8.3 Uji Akhir

Pada uji akhir ditentukan beberapa macam konsentrasi dari hasil uji pendahuluan, adapun langkah kerja uji akhir adalah sebagai berikut:

- a. Mengisi tujuh gelas dengan air sebanyak 200 ml dengan ekstrak daun ketapang, ekstrak daun akasia berduri dan ekstrak campuran antara keduanya dengan tujuh konsentrasi berbeda pada masing-masing ekstrak.
- b. Memasukkan 20 ekor larva uji menggunakan pipet ke dalam tiap larutan konsentrasi dan menutupnya dengan kain kasa.
- c. Melakukan pengulangan sebanyak empat kali
- d. Mengamati jumlah larva yang mati selama 24 jam
- e. Mencatat jumlah larva yang mati
- f. Menganalisis data
- g. Mengamati larva normal dan yang mati karena perlakuan dibawah mikroskop

3.8.4 Tahap Penyusunan Produk Karya Ilmiah Populer

Penyusunan produk karya ilmiah populer dilakukan sampai tahap revisi produk yang dikemas dalam empat tahap. Adapun rincian setiap tahap adalah sebagai berikut:

- a. Tahap I: desain produk, yaitu kegiatan yang merancang dan menyusun karya ilmiah populer sesuai dengan hasil penelitian skripsi dan prinsip penyusunan yang telah ditentukan.
- b. Tahap II: validasi produk, yaitu uji validasi atau penelitian terhadap produk karya ilmiah populer yang dilakukan oleh dosen dan ahli.
- c. Tahap III: revisi atau perbaikan produk, merupakan proses mengoreksi kembali dan memperbaiki kesalahan-kesalahan setelah melakukan validasi produk.
- d. Tahap IV: uji coba terbatas terhadap produk karya ilmiah (hasil penelitian) yang telah dikembangkan oleh peneliti untuk mengetahui tanggapan masyarakat terhadap produk karya ilmiah populer berupa buku bacaan masyarakat awam.

(Amalia, 2013).

3.8.5 Tahap Penilaian Produk Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer disusun untuk menjadi buku bacaan bagi masyarakat awam, sehingga sampel yang digunakan harus mampu mewakili keberagaman masyarakat yang ada. Validasi kelayakan produk dilakukan oleh dua dosen yaitu satu dosen ahli media dan satu dosen ahli materi. Deskripsi penilaian produk karya ilmiah populer hasil penelitian dengan rentang skor 1 sampai dengan 4 seperti Tabel 3.4

Tabel 3.4 Nilai untuk Tiap kategori

Kategori	Rentang Skor
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3.9 Analisis Data

3.9.1 Analisis Data Penelitian

Analisis dalam penelitian ini meliputi beberapa analisis, yaitu:

- a. Untuk mengetahui persentase mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah larva yang mati}}{\text{Jumlah larva yang diuji}} \times 100\%$$

- b. Apabila kematian larva nyamuk pada kontrol 5-20% maka untuk mendapatkan persentase larva nyamuk yang mati pada setiap perlakuan, digunakan perhitungan menggunakan rumus Abbot

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

Keterangan:

AI : Persentase setelah koreksi

A : Persentase kematian larva uji

B : Persentase kematian larva kontrol

- c. Menentukan LC_{50} dalam waktu 24 jam dari serial konsentrasi ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) digunakan Analisis Probit dengan aplikasi *minitab 16*.
- d. Menentukan Indeks Kombinasi (IK) pada taraf LC_{50} dengan menggunakan rumus berikut

$$\text{IK} = \frac{LC_x^{1(\text{cm})}}{LC_x^1} + \frac{LC_x^{2(\text{cm})}}{LC_x^2} + \left[\frac{LC_x^{1(\text{cm})}}{LC_x^1} \times \frac{LC_x^{2(\text{cm})}}{LC_x^2} \right]$$

Keterangan:

LC_x^1 : *Lethal concentration* ekstrak a

LC_x^2 : *Lethal concentration* ekstrak b

$LC_x^{(\text{cm})}$: *Lethal concentration* campuran ekstrak a dan b

3.9.2 Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer

Analisis validasi buku karya ilmiah populer diperoleh dari data validator yang berupa data kuantitatif dari hasil penjumlahan skor. Adapun rumus pengolahan data adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

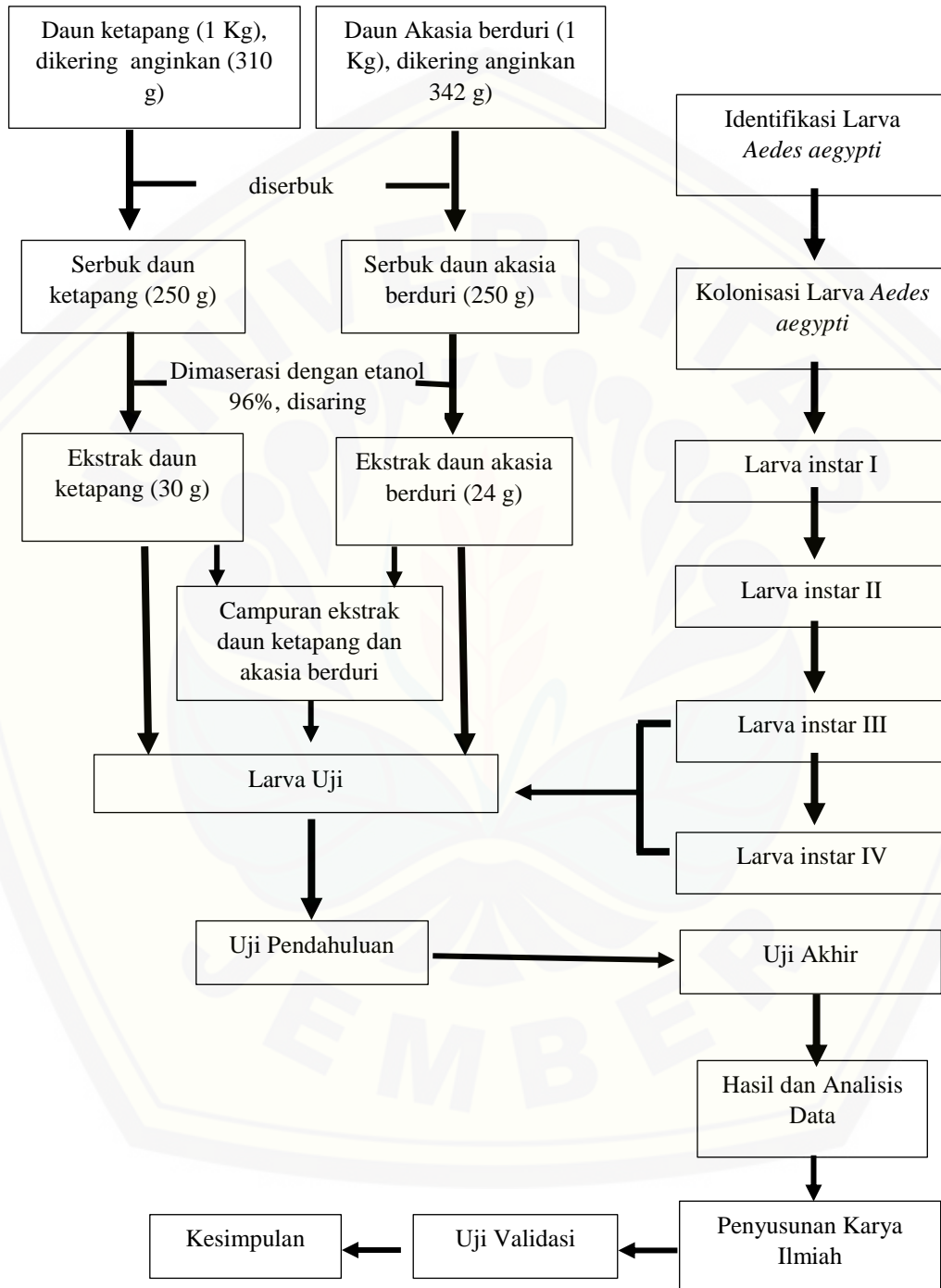
Keterangan: P = Persentasi penilaian

Persentase penilaian yang diperoleh selanjutnya diubah dalam data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validasi seperti Tabel 3.5

Tabel 3.5 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer

No	Nilai (%)	Kualitas	Deskripsi
1	81,2 - 100	Sangat Layak	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk masyarakat umum
2	62,50 - 81,24	Layak	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu. Penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak terlalu mendasar
3	43,75 – 62,49	Cukup Layak	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan.
4	< 43,75	Kurang Layak	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Besarnya toksisitas LC₅₀ dalam waktu 24 jam ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah 171,653 ppm sedangkan besarnya toksisitas LC₅₀ daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah 203,628 ppm.
- b. Besarnya toksisitas LC₅₀ dalam waktu 24 jam campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam kondisi laboratorium adalah 65,5967 ppm.
- c. Karya ilmiah populer berdasarkan penelitian toksisitas campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. layak digunakan.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi perbandingan antara ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan daun akasia berduri (*Acacia nilotica* L.)
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai teknik aplikasi di lapangan.
- c. Perlu dilakukan analisis senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak campuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L. 2013. Pengembangan Buku Pengayaan menyunting Karangan Bermuatan Multikultural Menggunakan pendekatan Kontekstul untuk Siswa SMP.MTs kelas IX. *Skripsi*. Semarang: Universitas Semarang.
- Ambarwati, L. A. 2014. Toksisitas Ekstrak Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L.) terhadap Mortalitas larva *Aedes aegypti* L. dan pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah populer. *Skripsi FKIP Pendidikan Biologi. Universitas Jember*.
- Amir. 2007. *Dasar-dasa penulisan Karya Ilmiah*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 2006. *Mengatasi Masalah Demam Berdarah dengan Tanaman Obat*. Bogor.
- BBC, 2016. *Virus Zika Berpotensi Timbulkan Ledakan Pandemi*. http://www.bbc.com/indonesia/dunia/2016/01/160128_dunia_zika_virus_who [01 Februari 2016].
- Campbell, N.A., Reese, J.B., & Mitchell, L.G. 2008 *Biologi*. Edisi Kedelapan Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A., Reese, J.B., & Mitchell, L.G. 2008 *Biologi*. Edisi Kedelapan Jilid 3. Jakarta: Erlangga.
- Chen, L.T.F. Molinski & I.N. Pessah. 1999. Bastadin 10 stabilizes the Open Conformation of Ryanodine-sensitive Ca^{2+} release channel in an FKBP12-dependent manner. *Journal Biol Chem*. 274: 32603-32612.
- Chou, J.T., Chou, T.C, & Talalay, P. 1984. Conversation of Laboratory Animals by improved Experimental Design. Generalized Equations and computer Analysis. *Feed Proc Journal*. 43:576.
- Chou and Martin. 2005. Compusyn for Drug Combinations: PC Software and user's Guide a Computer Program for Quantitation of Synergism and antagonism in Drug Combinations, and The Determine of LC₅₀, ED₅₀, and LD₅₀ Values, ComboSyn,Paramus, NJ.

- Dadang, I. N. Ohsawa, K. 2007. Ketahanan dan pengaruh Fitotoksik Campuran Ekstrak *Piper retrofractum* dan *Annona squamosal* pada Pengujian Semi lapangan. *Jurnal HPT tropika*. 2(07). 91-99.
- Depkes RI. 2007. Modul Pelatihan bagi Pengelolaan program Pengendalian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia.
- Diana, A. 2008. *Kajian Beberapa Insektisida nabati terhadap Mortalitas Hama Ulat Tebu (Anomala viridis F)*. Jember: Universitas Jember.
- Djufri. 2004. *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del. dan Permasalahannya di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Biodiversitas*. 5(2). 96-104.
- Djunaedi, D. 2006. *Demam Berdarah (dengue DBD). Epidemiologi, Imunopatologi, Patogenesis, Diagnosis dan Penatalaksanaannya*. Malang: UMM Press.
- Eckert, R., & Randal, D. 1983. *Physiology : Mechanism and Adaptations*. New York: Freeman Company.
- Fajri, Sholihatun. 2010. Toksisitas ekstrak Alpukat (*Persea Americana* Mill.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember,
- Gandahusada, S. 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Gandahusada, Srisari. 2002. *Parasitologi Kedokteran (edisi ketiga)*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Harborne, J.1987. *Metode Fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. (K. Padmawinata, dan I. Soediro, Trans.)*. Bandung: ITB.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid 3*. Jakarta: Departemen Kehutanan Jakarta.
- Hidayati, N. 2012. Study Potensi Biofingsida Ekstrak Daun Ketapang Terhadap Pertumbuhan jamur *Phytophthora capsici* pada Cabe Rawit. *Skripsi*. Surabaya: ITS.
- Husna, S. N. Priyono, B., & Darwi, A. 2012. Efikasi Ekstrak Daun Lengkuas terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles aconitus*. *Unnes Journal Life Science*. 01 (01): 41-47

- ITIS. 2015. Integrated Taxonomic Information System. [15 Desember 2015].
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kardinan, A. 2003. *Mengenal Lebih Dekat Tanaman Pengsirr dan pembasmi Nyamuk*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Keihena, M. lalihatu, V. & Nindatu, m. 2011. Efektivitas Ekstrak Etanol daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* sp. dan *Culex* sp. *Jurnal Kedokteran dan kesehatan Mollusca Medica*. 88-93.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Kemenkes Terima Laporan Peningkatan Kasus DBD di Jawa Timur :<http://www.depkes.go.id/article/view/15013000002/kemenkes-terima-laporan-peningkatan-kasus-dbd-di-jawa-timur.html#sthash.OIGyZuTl.dpuf> [01 Februari 2016].
- Khrisna, Ramya P. S., Pulla, Sireesha S., & Reddy, Y. P. 2011. Comparative study of *Acacia nilotica* and *Acacia sinuata* for diuretic activity. *Der Pharmacia Sinica*. 2(6). 17-22.
- Krisdayanta, B. & Iravati, S. 2004. *Efikasi Insektisida berbagai Ekstrak Etanol daun Tumbuhan terhadap Larva Aedes aegypti dan Anopheles acunitus di Laboratorium*. Yogyakarta: Universitas gajah Mada.
- Kurniati, 2013. KEMENKES: *Indonesia Masih Endemis Demam Berdarah*.<http://www.tempo.co/read/news/2013/07/26/173500085/Kemenkes-Indonesia-Masih-Endemis-Demam-Berdarah> [02 Desember 2015].
- Kurniawati, N.D. 2004. *Toksisitas Ekstrak Kasar daun widuri (Calostropis gigantea L.) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Jember : Pendidikan Biologi Universitas Jember.
- Kusumaningrum, V. 2007. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Serai Wangi (*Andropogan nardus* L.) dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Lemmens, R.H.M.J., & Soetjipto, N.W., 1999, Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 3: Tumbuh-Tumbuhan Penghasil Pewarna dan Tannin, Prosea Indonesia. *Jurnal Agrukultura*. 139-142.

- Lestari, S. 2011. *Efektivitas Ekstrak daun Mojo (Aegle marmelos L.) terhadap Kematian Larva Aedes aegypti Instar III*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mandloi, S., Mishra, R., Varma, R., Varughese, B., & Tripathi, J. 2013. A study on phytochemical and antifungal activity of leaf extracts of *Terminalia cattapa*. *Int J Pharm Bio Sci*. 4(13). 85-93.
- Marianti. 2014. *Pengaruh granul ekstrak daun sirih (Piper betle linn) Terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti*. <https://www.scribd.com/doc/250234949/marianti-01-211-6443> [10 Desember 2015].
- Mayer, H. N. 1982. Brine Shrimp Lethal Test. *Med Plant Research*. 45 (03): 1-34.
- Mulyatno. 2011. *Keracunan Akut Pestisida*. Jakarta: Widya Medika.
- Nathalia. 2013. *Mortalitas Nyamuk Aedes aegypti*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19994/4/Chapter%20I.pdf> [10 Desember 2015].
- Noor, R. 2016. *Virus Zika Mengancam Dunia, Indonesia Perlu Waspada* http://www.kompasiana.com/rrnoor/virus-zika-mengancam-dunia-indonesia-perlu-waspada_56a57eb9d89373f404d0aa04 [01 Februari 2016].
- Nugroho, A. D. 2011. Kematian Larva *Aedes Aegypti* Setelah Pemberian Abate Dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Serai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 7(1). 91-96.
- Nurdian, Y. 2003. *Diklat Entomologi Kedokteran Asek Hospe, Agen, Vektor dan Lingkungan pada Inveksi Virus Dengue*. Jember: Laboratorium Parasitology Program Studi Pendidikan Dokter. Universitas Jember.
- Puspitasari, V. G. 2014. Toksisitas Granula Ekstrak Srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap Larva *Aedes aegypti L.* *Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember*.
- Rahayu, D.S., Kusri, D., & Fachriyah, E. 2008. *Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa l.) dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)*. Semarang: Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia Universitas Diponegoro.

- Sakthivadivel, M., & Daniel, T. 2008. Evaluation of Certain Insecticidal Plants for The Control of Vector Mosquitoes Viz. *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles stephensi* And *Aedes aegypti*. *Journal Appl Entomol Zool*. 43. 57-63
- Sastrodiharjo, N. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: Penerbit ITB
- Seidel, V., Bailleul, F., & Waterman, P. G. 2000. (Rel)-1, 2 -di-(2,4-dihydroxy-6-methoxybenzoyl)-3, 4-di-(4-methoxyphenyl)-cyclobutane and Other Flavonoids from The Aerial Parts of *Goniothalamus gardneri* and *Goniothalamus thwaitesii*. *Journal Phytochemistry*. 5(4). 39-46.
- Soedarto. 1992. *Atlas Entomologi Kedokteran*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran
- Soegijanto, S. 2004. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Suharjono, A. 1996. *Pedoman penyusunan Karya Tulis ilmiah di Bidang Pendidikan dan Angka kredit Pengembangan profesi Widyaiswara*. Jakarta: Debdikbud, Dikdasmen
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis ilmiah Populer*. Yogyakarta: PLS FIP UNY.
- Supartha, W. I. 2008. Pengendalian Terpadu Vektor virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). *Skripsi*. Denpasar: Fakultas Pertanian Universitas Udayana
- Susanti. 2014. *Pengenalan Nyamuk*. <http://respiratory.usu.ac.id/bitstream/123456789/41397/4/Chapter%2011.pdf> [28 Juni 2016]
- Susbanya, D. 2012. Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Weight.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Proplonibacterium acne* dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer
- Suwasono, H. 1997. Berbagai Cara Pemberantasan Larva *Aedes aegypti*. *Cermin Kedokteran*. 119. 33-56
- Unnikrishnan, G. 2014. Larvicidal and Pupicidal Activity of *Terminalia catappa* Leaf Extracts on *Aedes aegypti* Mosquito: A Vector Intervention. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. 9(2). 58-6

Wardani, R. S. Mifbakhudin. Yokorinanti, K. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak daun Tembelean (*Lantana camara*) Terhadap Kematian Larva *aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 06 (02): 30-38.

Widyastuti, P. 2002. *Bahaya Bahan Kimia bagi Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Jakarta: EGC.



LAMPIRAN

LAMPIRAN I. MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) dan daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i>) terhadap Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer	Nyamuk termasuk kelas Insecta, ordo Dipetera dan family Culicidae (Soegijanto, 2004). Salah satu nyamuk yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia adalah <i>Aedes aegypti</i> L. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. merupakan jenis nyamuk yang membawa virus <i>dengue</i> penyebab penyakit demam berdarah. Demam Berdarah Dengue (DBD) atau <i>Dengue Hemerrhagic Fever</i> (DHF) masih merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, 2006). Jumlah kasus DBD di Indonesia menunjukkan kecenderungan meningkat untuk setia tahunnya. Pemerintah berupaya	<ol style="list-style-type: none"> Berapakah toksisitas ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) dan ekstrak daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i>) terhadap mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.? Bagaimana toksisitas campuran dibandingkan dengan toksisitas ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> Variabel Bebas Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi campuran ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) dan ekstrak daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i>). Variabel terikat Variabel terikat pada penelitian ini adalah mortalitas 	<ol style="list-style-type: none"> Ekstrak Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) dan daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i>) Larva <i>Aedes aegypti</i> L. Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> L. 	Hasil Percobaan menggunakan campuran ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) dan daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i>) terhadap mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.	<ol style="list-style-type: none"> Jenis Penelitian: eksperimental labolatoris. Populasi: larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Sampel: Larva Instar III dan IV Prosedur: <ol style="list-style-type: none"> Pembuatan ekstrak daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) dan daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i>) Persiapan Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>

menanggulangnya dengan berbagai cara salah satunya yaitu dengan membagikan larvasida sintesis secara gratis kepada masyarakat.

Pemberantasan larva nyamuk dengan menggunakan larvasida sintesis dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga perlu alternative yaitu dengan menggunakan larvasida alami.

Beberapa jenis tanaman yang mempunyai potensi sebagai sumber larvasida nabati adalah tanaman ketapang (*Terminalia catappa*) dan tanaman akasia berduri (*Acacia nilotica*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu *et al.* (2008) ekstrak daun ketapang dengan pelarut etanol mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, kuinon dan fenolik. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Khrisna *et al.* (2011) daun akasia berduri mengandung alkaloid, flavonoid, glycosides, saponin, tanin, asam amino, steroid dan

maupun toksisitas ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.?

3. Bagaimanakah kelayakan penelitian tentang toksisitas campuran ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) dan ekstrak daun akasia berduri (*Acacia nilotica*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai karya ilmiah populer?

3. Variabel Kontrol Variabel control dalam penelitian ini yaitu larva uji, aquades, waktu dan lingkungan labolatorium .

larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu 24 jam.

L (Instar III dan IV)
c. Memasukkan 20 larva uji pada tiap konsemtrasi berbeda dan melakukan pengulangan 3 kali
d. Menentukan LC₅₀ dalam waktu 24 jam
e. Analisis Probit dengan aplikasi *minitab 14*

terpenoid yang juga dapat digunakan sebagai larvasida botani.

Pada ekstrak daun ketapang memiliki senyawa toksik kuinon yang tidak dimiliki oleh daun akasia berduri dan pada akasia berduri memiliki senyawa toksik terpenoid yang tidak ada dalam ekstrak daun ketapang. Apabila dua senyawa toksik yang berbeda tersebut dicampur menjadi satu, dimungkinkan campuran senyawa aktif tersebut bersifat sinergis atau antagonis, Selain itu penelitian mengenai campuran dua ekstrak tumbuhan belum banyak dilakukan oleh para peneliti. Penelitian mengenai larvasida dari tumbuhan ketapang (*Terminalia catappa*) dan akasia berduri (*Acacia nilotica*) ini akan menjadi informasi baru yang menarik dan bermanfaat jika disusun dalam bentuk karya ilmiah populer.

LAMPIRAN II. HASIL UJI PENDAHULUAN

1. Mortalitas (%) Larva *Aedes aegypti* L. pada Uji Pendahuluan dengan Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam dengan Jumlah Larva 20 Ekor.

Konsentrasi (ppm)	Total Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva Nyamuk yang Mati	Mortalitas (%)
50	20	1	5
350	20	20	100

2. Mortalitas (%) Larva *Aedes aegypti* L. pada Uji Pendahuluan dengan Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam dengan Jumlah Larva 20 Ekor.

Konsentrasi (ppm)	Total Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva Nyamuk yang Mati	Mortalitas (%)
80	20	1	5
400	20	19	95

3. Mortalitas (%) Larva *Aedes aegypti* L. pada Uji Pendahuluan dengan Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam Dengan Jumlah Larva 20 Ekor.

Konsentrasi (ppm)	Total Larva Uji (ekor)	Jumlah Larva Nyamuk yang Mati	Mortalitas (%)
10	20	1	5
150	20	19	95

LAMPIRAN III. HASIL UJI AKHIR

1. Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. diperlakukan dengan Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.)

Konsentrasi (ppm)	Ulangan	Waktu Dedah 24 Jam		
		Total	Mortalitas	Mortalitas (%)
Kontrol Negatif	1	20	0	0
	2	20	0	0
	3	20	0	0
	4	20	0	0
Kontrol Positif	1	20	20	100
	2	20	20	100
	3	20	20	100
	4	20	20	100
50	1	20	1	5
	2	20	1	5
	3	20	1	5
	4	20	1	5
100	1	20	5	25
	2	20	5	25
	3	20	4	20
	4	20	5	25
150	1	20	9	45
	2	20	8	40
	3	20	5	25
	4	20	10	50
200	1	20	11	55
	2	20	13	65
	3	20	13	65
	4	20	12	60
250	1	20	13	65
	2	20	13	65
	3	20	15	75
	4	20	16	80
300	1	20	17	85
	2	20	18	90
	3	20	18	90
	4	20	19	95
350	1	20	20	100
	2	20	20	100
	3	20	20	100
	4	20	19	95

2. Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. diperlakukan dengan Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.)

Konsentrasi (ppm)	Ulangan	Waktu Dedah 24 Jam		
		Total	Mortalitas	Mortalitas (%)
Kontrol Negatif	1	20	0	0
	2	20	0	0
	3	20	0	0
	4	20	0	0
Kontrol Positif	1	20	20	100
	2	20	20	100
	3	20	20	100
	4	20	20	100
80	1	20	1	5
	2	20	1	5
	3	20	0	0
	4	20	2	10
120	1	20	6	30
	2	20	6	30
	3	20	7	35
	4	20	6	30
180	1	20	8	40
	2	20	9	45
	3	20	10	50
	4	20	9	45
240	1	20	14	70
	2	20	13	65
	3	20	12	60
	4	20	12	60
300	1	20	15	75
	2	20	15	75
	3	20	12	60
	4	20	13	65
350	1	20	16	80
	2	20	16	80
	3	20	16	80
	4	20	17	75
400	1	20	19	95
	2	20	19	95
	3	20	20	100
	4	20	18	90

3. Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. diperlakukan dengan Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.)

Konsentrasi (ppm)	Ulangan	Waktu Dedah 24 Jam		
		Total	Mortalitas	Mortalitas (%)
Kontrol Negatif	1	20	0	0
	2	20	0	0
	3	20	0	0
	4	20	0	0
Kontrol Positif	1	20	20	100
	2	20	20	100
	3	20	20	100
	4	20	20	100
10	1	20	1	5
	2	20	1	5
	3	20	1	5
	4	20	0	0
30	1	20	4	20
	2	20	6	30
	3	20	4	20
	4	20	5	25
50	1	20	7	35
	2	20	7	35
	3	20	8	40
	4	20	8	40
80	1	20	12	60
	2	20	11	55
	3	20	9	45
	4	20	12	60
110	1	20	14	70
	2	20	15	75
	3	20	15	75
	4	20	14	60
130	1	20	17	85
	2	20	17	85
	3	20	18	90
	4	20	16	80
150	1	20	18	90
	2	20	19	95
	3	20	20	100
	4	20	19	95

LAMPIRAN IV. ANALISIS LC₅₀ MINITAB 164. Analisis LC₅₀ Ekstrak daun Ketapang terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L.

6/23/2016 6:18:38 AM

Probit Analysis: Mortalitas, Jumlah larva versus Konsentrasi

Distribution: Weibull

Response Information

Variable	Value	Count
Mortalitas	Event	312
	Non-event	248
Jumlah larva	Total	560

Estimation Method: Maximum Likelihood

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-11.2716	0.914294	-12.33	0.000
Konsentrasi	2.11935	0.168967	12.54	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -249.184

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	5.16210	5	0.396
Deviance	5.64698	5	0.342

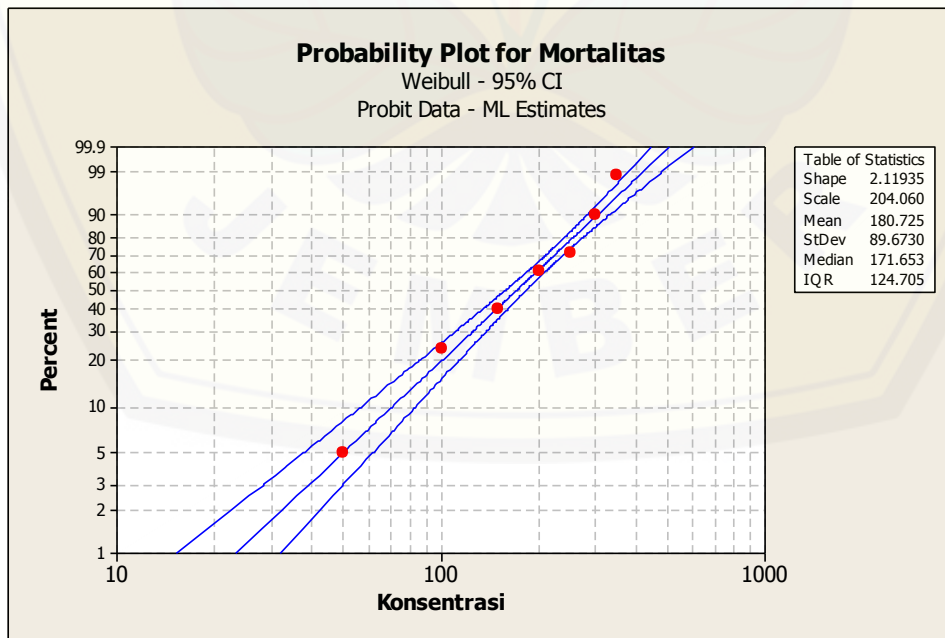
Tolerance Distribution

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	2.11935	0.168967	1.81275	2.47779
Scale	204.060	6.45936	191.784	217.121

Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	23.2862	4.23771	15.2730	31.7232
2	32.3725	5.05551	22.5485	42.2182
3	39.2925	5.54273	28.3493	49.9521
4	45.1145	5.88021	33.3744	56.3249
5	50.2467	6.13080	37.9005	61.8576
6	54.8963	6.32428	42.0716	66.8103
7	59.1854	6.47724	45.9741	71.3344
8	63.1933	6.59996	49.6647	75.5269
9	66.9746	6.69921	53.1832	79.4541
10	70.5690	6.77974	56.5588	83.1638
20	100.552	7.03383	85.6952	113.431
30	125.458	6.86282	110.871	138.006
40	148.630	6.57574	134.722	160.759
50	171.653	6.34181	158.475	183.600
60	195.814	6.35729	183.033	208.233
70	222.739	6.91278	209.482	236.940
80	255.432	8.46402	240.027	273.817
90	302.459	12.0717	281.529	330.107
91	308.912	12.6628	287.060	338.066
92	315.952	13.3292	293.057	346.803
93	323.726	14.0899	299.640	356.515
94	332.449	14.9722	306.979	367.486
95	342.446	16.0184	315.334	380.152
96	354.253	17.2988	325.132	395.230
97	368.855	18.9441	337.151	414.044
98	388.399	21.2438	353.089	439.495
99	419.474	25.1059	378.124	480.542



5. Analisis LC₅₀ Ekstrak daun Akasia Berduri terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L.

6/23/2016 7:05:34 AM

Probit Analysis: Mortalitas, Jumlah Larva versus Konsentrasi

Distribution: Weibull

Response Information

Variable	Value	Count
Mortalitas	Event	312
	Non-event	248
Jumlah Larva	Total	560

Estimation Method: Maximum Likelihood

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-10.1562	0.862805	-11.77	0.000
Konsentrasi	1.84146	0.154618	11.91	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -283.271

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	11.4363	5	0.043
Deviance	12.1792	5	0.032

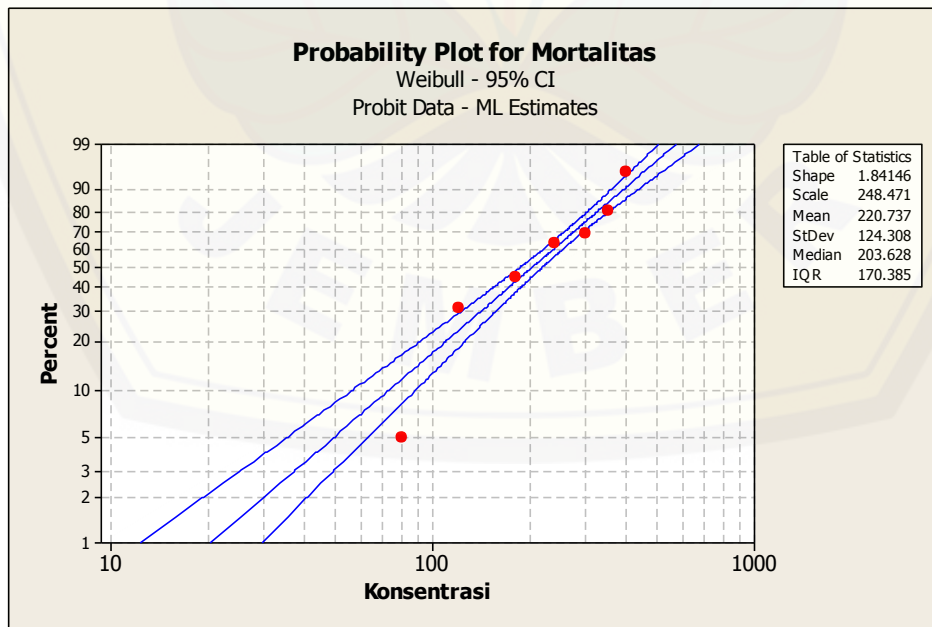
Tolerance Distribution

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	1.84146	0.154618	1.56203	2.17086
Scale	248.471	8.51686	232.327	265.738

Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	20.4345	4.42722	12.3047	29.4472
2	29.8560	5.53172	19.3545	40.8165
3	37.3132	6.22804	25.2572	49.4634
4	43.7446	6.73075	30.5347	56.7343
5	49.5196	7.11741	35.4012	63.1427
6	54.8293	7.42580	39.9712	68.9490
7	59.7881	7.67745	44.3146	74.3064
8	64.4711	7.88591	48.4782	79.3143
9	68.9308	8.06027	52.4951	84.0412
10	73.2054	8.20699	56.3899	88.5369
20	110.034	8.82252	91.4312	126.197
30	141.951	8.72825	123.365	157.883
40	172.526	8.40104	154.710	188.000
50	203.628	8.13246	186.736	218.988
60	236.951	8.29124	220.424	253.336
70	274.824	9.42142	257.085	294.617
80	321.744	12.3060	299.865	349.245
90	390.820	18.7459	359.061	435.034
91	400.432	19.7913	367.052	447.358
92	410.953	20.9695	375.746	460.937
93	422.612	22.3142	385.320	476.092
94	435.744	23.8748	396.032	493.289
95	450.859	25.7274	408.276	513.240
96	468.796	27.9989	422.697	537.125
97	491.103	30.9261	440.480	567.126
98	521.169	35.0358	464.212	608.048
99	569.444	41.9890	501.816	674.832



6. Analisis LC₅₀ Campuran Ekstrak daun Ketapang dan Akasia berduri terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L

6/23/2016 6:36:40 AM

Probit Analysis: Mortalitas, Jumlah Larva versus Konsentrasi

Distribution: Weibull

Response Information

Variable	Value	Count
Mortalitas	Event	299
	Non-event	261
Jumlah Larva	Total	560

Estimation Method: Maximum Likelihood

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-6.53673	0.564259	-11.58	0.000
Konsentrasi	1.47488	0.124203	11.87	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -264.498

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	5.01053	5	0.415
Deviance	5.27602	5	0.383

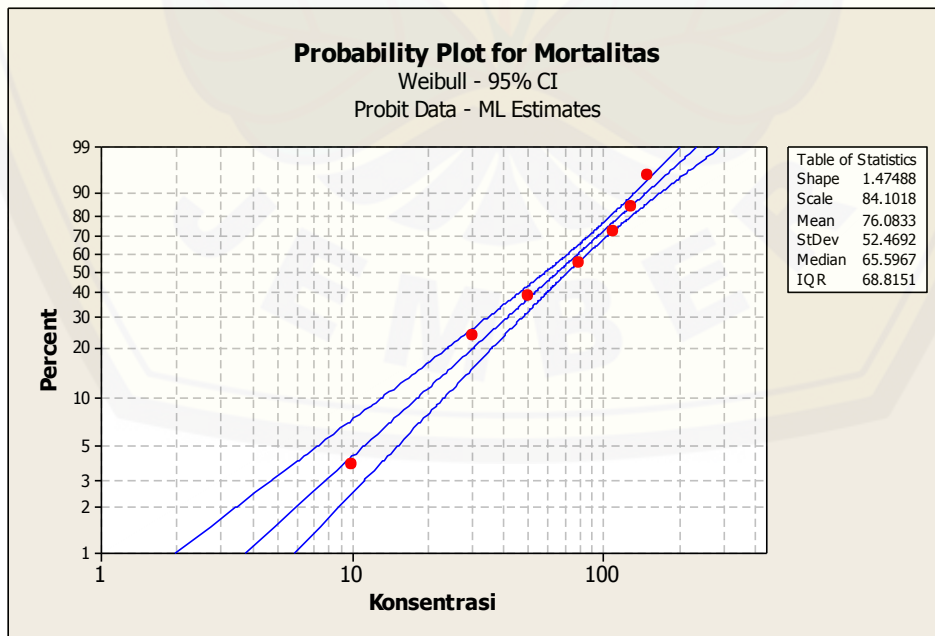
Tolerance Distribution

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	1.47488	0.124203	1.25048	1.73956
Scale	84.1018	3.71462	77.1275	91.7067

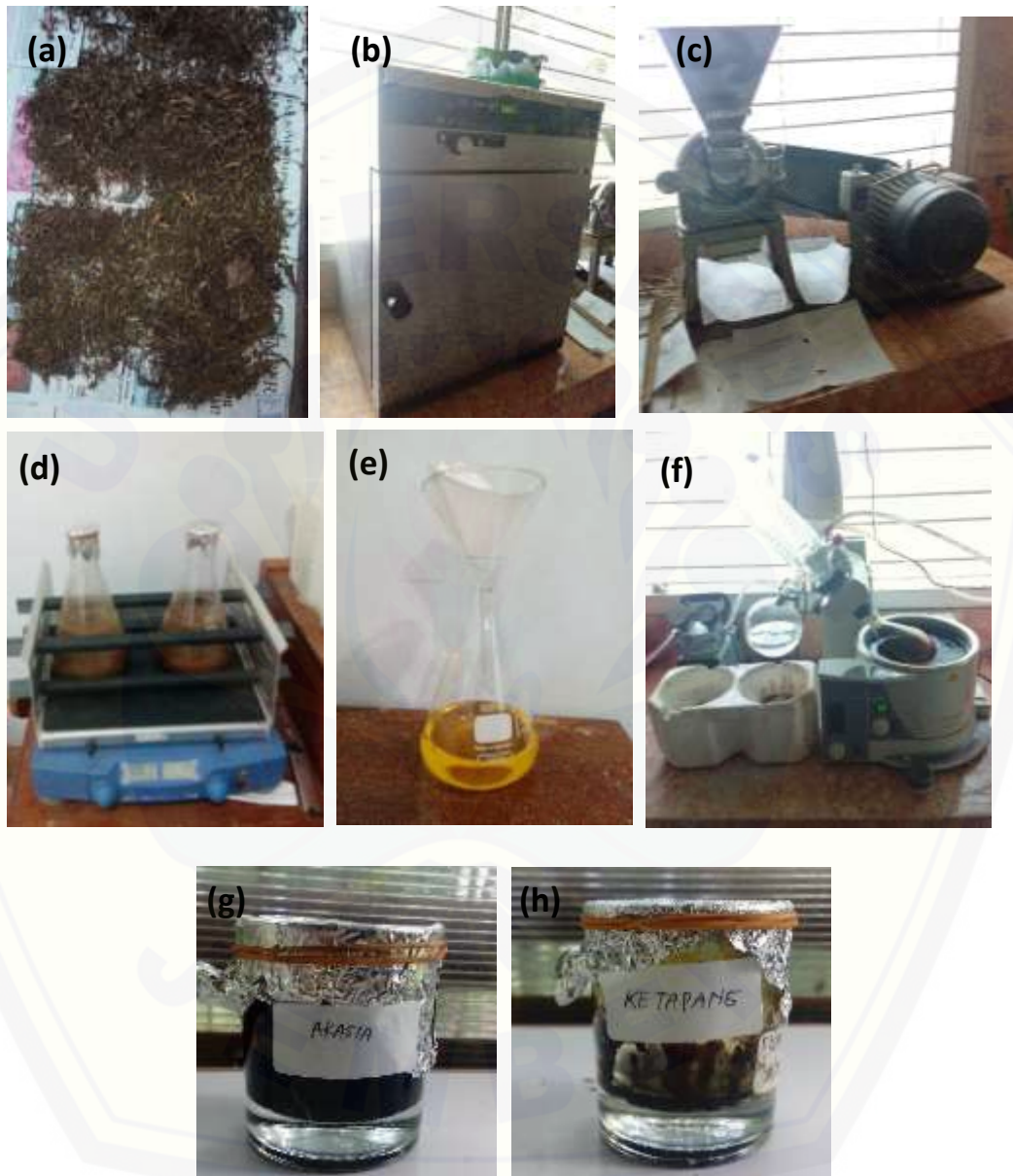
Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	3.71745	1.01493	1.96111	5.89032
2	5.96815	1.39506	3.45326	8.85356
3	7.88383	1.66164	4.81543	11.2532
4	9.61534	1.86960	6.10342	13.3544
5	11.2254	2.04030	7.34172	15.2630
6	12.7477	2.18471	8.54401	17.0344
7	14.2030	2.30932	9.71899	18.7023
8	15.6052	2.41835	10.8726	20.2886
9	16.9644	2.51472	12.0093	21.8090
10	18.2878	2.60057	13.1323	23.2749
20	30.4181	3.11087	24.0163	36.2278
30	41.8059	3.29775	34.9148	47.9163
40	53.3345	3.35095	46.3302	59.5792
50	65.5967	3.39304	58.6203	72.0595
60	79.2616	3.58360	72.1598	86.3793
70	95.3817	4.17713	87.5400	104.185
80	116.127	5.58951	106.225	128.681
90	148.045	8.84060	133.171	169.104
91	152.605	9.38338	136.896	175.090
92	157.627	9.99966	140.971	181.733
93	163.230	10.7088	145.485	189.207
94	169.588	11.5390	150.567	197.760
95	176.963	12.5343	156.417	207.778
96	185.797	13.7683	163.362	219.901
97	196.900	15.3794	172.007	235.319
98	212.063	17.6781	183.675	256.683
99	236.864	21.6562	202.464	292.320



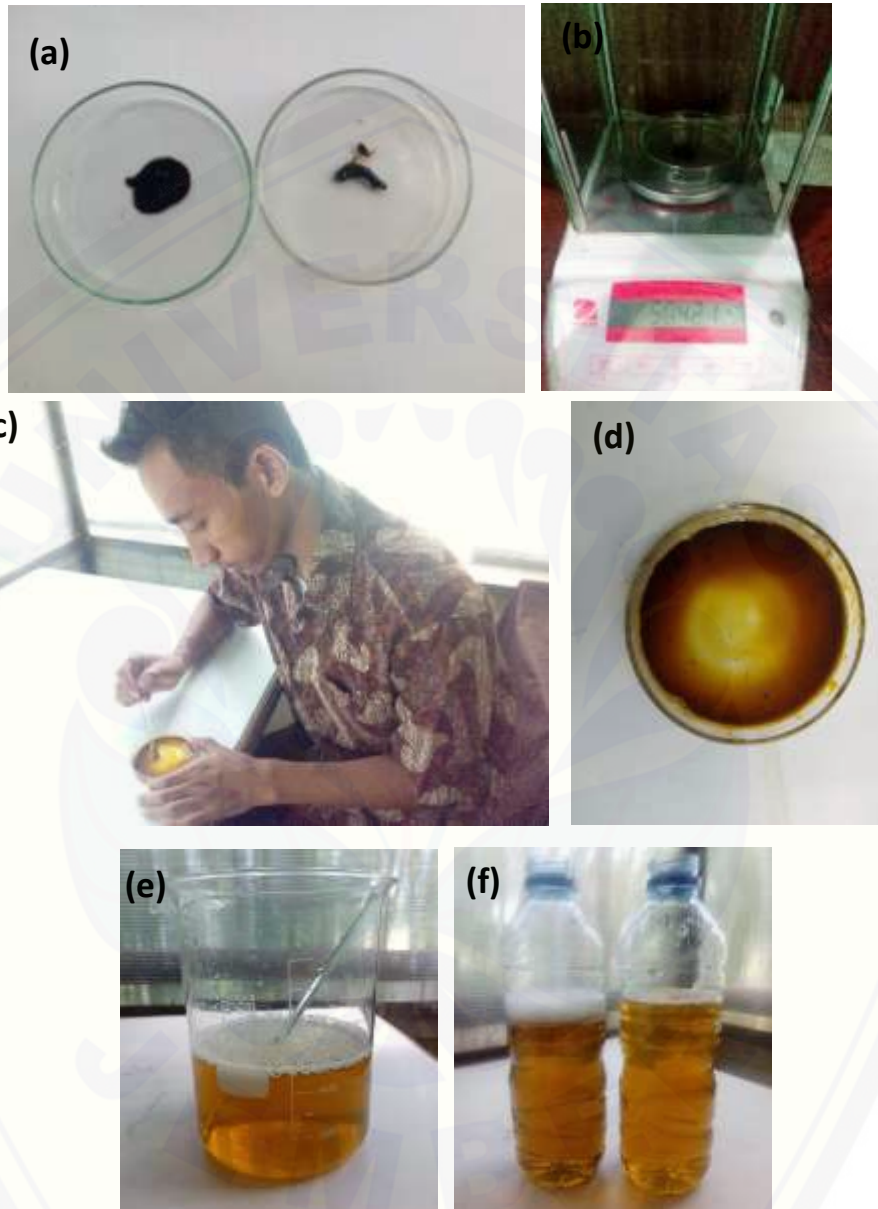
LAMPIRAN V. DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Pembuatan Ekstrak

**Keterangan**

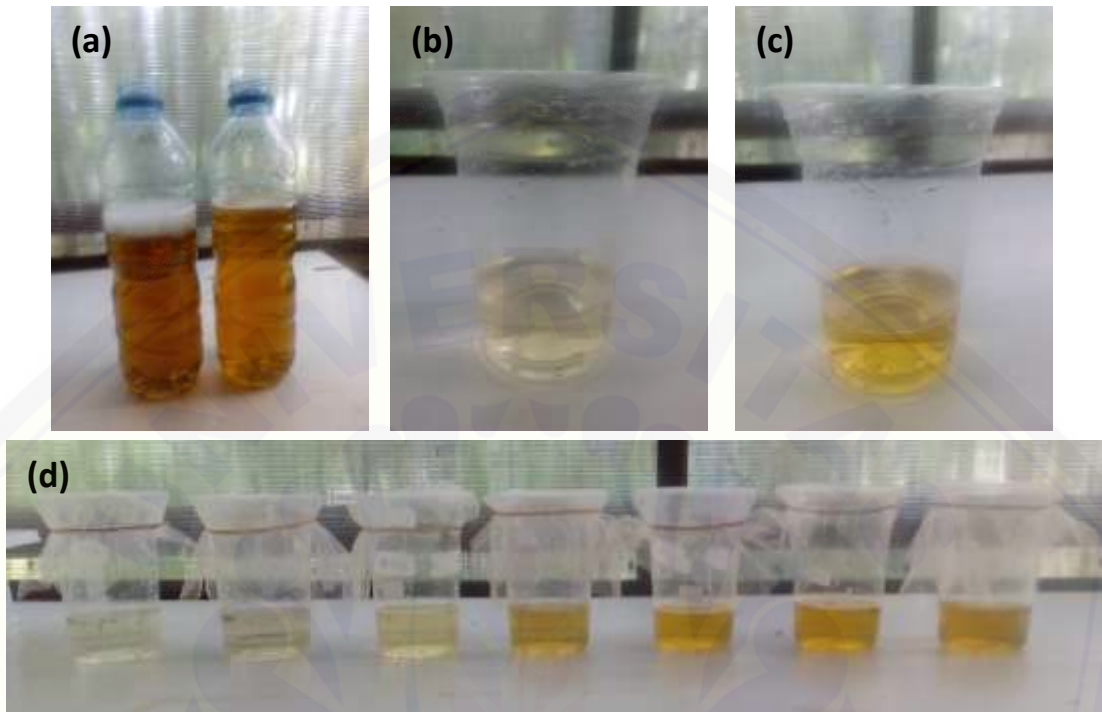
(a) Proses pengeringan daun; (b) Pengovenan daun; (c) Penyelipan daun; (d) Proses maserasi; (e) Penyaringan etanol hasil maserasi; (f) Proses rotary; (g) Ekstrak daun akasia berduri; (h) Ekstrak daun ketapang.

2. Pembuatan Stok

**Keterangan**

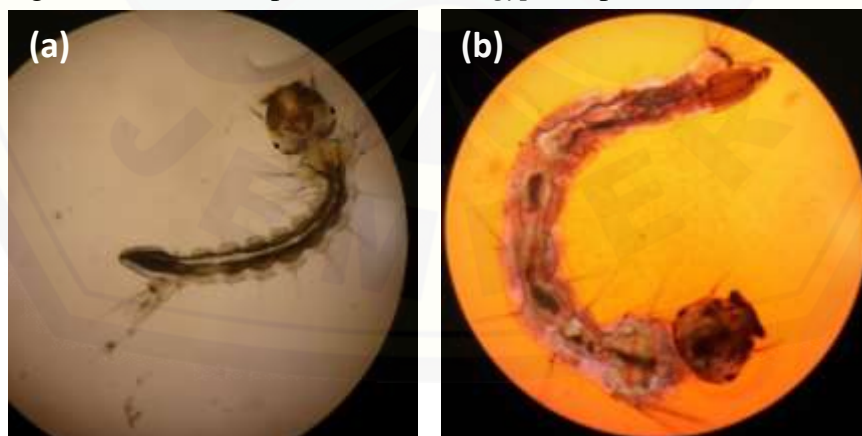
(a) Pengambilan ekstrak yang akan diencerkan; (b) Penimbangan ekstrak; (c) Pengenceran ekstrak dengan penambahan tween; (d) ekstrak cair; (e) penambahan akuades pada ekstrak cair; (f) Stok 1000 ppm ekstrak daun ketapang dan akasia berduri

3. Pembuatan Serial konsentrasi

**Keterangan**

(a) Stok 1000 ppm ekstrak; (b) serial konsentrasi ekstrak ketapang 50 ppm; (c) serial konsentrasi ekstrak ketapang 200 ppm; (d) Uji akhir

4. Pengamatan Mikroskop Larva *Aedes aegypti* L. perbesaran 80x

**Keterangan**

(a) Larva *Aedes segypti* L. normal; (b) Larva *Aedes segypti* L. yang mengalami gejala keracunan.

LAMPIRAN VI. Validasi Ahli Media Uji Produk Karya Ilmiah Populer

LEMBAR KUISIONER
UJI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER**I. Identitas Peneliti**

Nama : Sandy Pradipta
NIM : 120210103035
Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis berjudul: "Toksistas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer".

Demi tercapainya tujuan menjadi sarjana S1, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuesioner yang saya ajukan.

Hormat saya,
Penulis

Sandy Pradipta

III. Identitas Responden

Nama : Mohammed Iqbal S.pd., M.Pd.
 Alamat Rumah : PBN Cwler Bindoro C-19 Jember
 No. Telepon : 082329644444
 Jenis Kelamin : Laki - Laki
 Usia : 28 Tahun
 Pekerjaan : Dosen FKIP UNJ

IV. Instrumen Penilaian

Petunjuk:

- Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (√) pada kolom skor yang disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
- Mohon bapak/ ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
- Keterangan penilaian:
 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = valid
 5 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
I) Komponen Kelayakan Kegrafikan					
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓

	3. Kemerarikan lay out dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna menarik			✓	
	5. Kecerahan teks dan grafik				✓
B. Fungsi Keseluruhan	6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓	
	7. Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓	
	8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	✓			
2) Komponen Pengembangan					
A. Teknik Penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian dalam bab				✓
	10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
	11. Kelogisan substansi antar bab			✓	
	12. Keseimbangan substansi antar bab			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	14. Kesesuaian gambar dengan keterangan				✓
	15. Adanya rujukan/ sumber acuan				✓
Jumlah skor keseluruhan					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013)

Komentar Umum :

Saya rasa buku ini sudah layak, hanya beberapa perbaikan minor untuk menyempurnakan buku ini:
 - bab 8-8, saya foto kembali balok informatif, dan masih sangat bagus layaran hasil penerbitan.

Saran

:
Revisi mengenai yang diambil dari internal, pastikan
looseningnya tidak melanggar hak cipta.

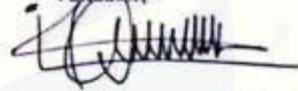
Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 20 Juli 2016

Validator,



Mochammad Iqbal, M Pd

LAMPIRAN VII. Validasi Ahli Materi Uji Produk Karya Ilmiah Populer

Instrumen Validasi Ahli Materi Uji Produk Buku Ilmiah Populer

LEMBAR KUISIONER
UJI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER

I. Identitas Peneliti

Nama : Sandy Pradipta
NIM : 120210103035
Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis berjudul: "Toksistas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer".

Demi tercapainya tujuan menjadi sarjana S1, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuesioner yang saya ajukan.

Hormat saya,
Penulis

Sandy Pradipta

III. Identitas Responden

Nama : Suratno
 Alamat Rumah : Perum Permesta Mukti Sekeloa 0/11 Jbr
 No. Telepon : 08123958959
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Usia : 49 th
 Pekerjaan : Dosen

IV. Instrumen Penilaian

Petunjuk:

- Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (✓) pada kolom skor yang disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
- Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
- Keterangan penilaian:
 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = valid
 4 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1) Komponen Kelayakan Isi					
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku		✓		
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi		✓		
	3. Kedalaman materi sesuai		✓		

	dengan tujuan penyusunan materi				
	4. Kejelasan materi			✓	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data			✓	
	6. Akurasi konsep/teori			✓	
	7. Akurasi gambar atau ilustrasi			✓	
C. Kemutakhiran	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/ nasional/ regional/ internasional				✓
2) Komponen Kelayakan Penyajian					
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	13. Pembangkit motifasi pembaca				✓
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓	
Jumlah skor keseluruhan					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013)

Komentar Umum :

- Dalam buku yg ditulis tak jelas
sasaran buku utk siapa, jg
sasaran, keluasaan & kedalaman materi buku

Saran :

- Perlu di sampaikan sasaran pembaca /
pengguna buku.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:


- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 25 Juli 2016

Validator,

Re
Sura trno

LAMPIRAN VIII. SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unj.ac.id

PERMOHONAN IJIN PENELITIAN

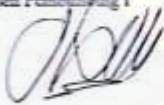
Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sandy Pradipta
NIM : 120210103035
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
No. Hp : 085204869109

Mengajukan permohonan ijin penelitian di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember dengan judul "Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer". Dengan ketentuan bersedia mematuhi segala persyaratan yang telah ditentukan oleh laboratorium/instansi tersebut di atas.


Jember, April 2016

Mengetahui
Dosen Pembimbing I




Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Mahasiswa pemohon



Sandy Pradipta
NIM 120210103035

Ketua Laboratorium Biologi,
FKIP Universitas Jember



Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004

3/16
8/2016
F

LAMPIRAN IX. LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

1. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi Dosen Pembimbing I



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Email: www.ftp.unj.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**Pembimbing I**

Nama : Sandy Pradipta
NIM : 120210103035
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer
Pembimbing I : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
Pembimbing II : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Jum'at 05 Februari 2016	Pengajuan Judul	
3	Senin, 08 Februari 2016	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
4	Kamis, 18 Februari 2016	Revisi BAB 1 dan 3	
5	Senin, 29 Februari 2016	Revisi BAB 2	
6	Selasa 15 Maret 2016	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
7	Kamis, 01 April 2016	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
8	Kamis, 07 April 2016	Penyerahan hasil UP	
9	Selasa, 12 April 2016	ACC Seminar Proposal	
10	Selasa, 26 April 2016	Seminar Proposal Skripsi	
11	Senin, 18 Juli 2016	Penyerahan Hasil Penelitian	
12	Rabu, 27 Juli 2016	Pengajuan BAB 1, 2, 3 4, dan 5	
13	Senin, 01 Agustus 2016	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
14	Selasa, 02 Agustus 2016	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
15	Selasa, 02 Agustus 2016	ACC Ujian Skripsi	
16		Sidang Skripsi	

Catatan

- 1 Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
- 2 Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

2. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi Dosen Pembimbing I



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unj.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**Pembimbing II**

Nama : Sandy Pradipta
 NIM : 120210103035
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul : Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer
 Pembimbing I : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
 Pembimbing II : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Jum'at 05 Februari 2016	Konsultasi Judul	
3	Senin, 08 Februari 2016	Pengajuan Judul	
4	Kamis, 18 Februari 2016	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
5	Senin, 29 Februari 2016	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
6	Selasa 15 Maret 2016	Penyerahan hasil UP	
7	Kamis, 01 April 2016	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
8	Kamis, 05 April 2016	ACC Seminar Proposal	
9	Selasa, 26 April 2016	Seminar Proposal Skripsi	
10	Senin, 18 Juli 2016	Penyerahan Hasil Penelitian	
11	Rabu, 21 Juli 2016	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
12	Kamis, 23 Juli 2016	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
13	Selasa, 28 Juli 2016	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
14	Senin, 01 Agustus 2016	ACC Ujian Skripsi	
15		Sidang Skripsi	

Catatan

- 1 Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
- 2 Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi