



TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa* L.) DAN JERUK NIPIS (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya Sebagai Buku Ilmiah Populer)

SKRIPSI

Oleh
Marisanti
NIM 130210103003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa* L.) DAN JERUK NIPIS (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L.
(Serta Pemanfaatnya Sebagai Buku Ilmiah Populer)**

SKRIPSI

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

Oleh
Marisanti
NIM 130210103003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

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

1. Bapak Namardi/Tajjidin tersayang dan Ibu Muripa/Rahmati tercinta, yang selalu memberikan cinta dan motivasi yang begitu tulus tanpa henti serta doa dan harapan yang selalu mengalir dalam setiap doa kepada Alla SWT untuk keberhasilan dan kesuksesan Marisa putri terkasih.
2. Keluarga besar saya tersayang Mas Moch. Rifa'i, Adik Siti Rahayu, Keponakan Juwita Agustina Ramdhani, Keponakan Salsabila Meinanda Putri, Mbak Wahyuni Nur Romadhani dan Suami Saya Mas Al Imron Rosidi yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
3. Guru-guru sejak SD 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. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas jember yang menjadi kebanggaanku.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah Kesulitan itu ada Kemudahan”
(Terjemahan QS. Al-Insyirah : 6)¹⁾

“Tidak ada Balasan untuk Kebaikan selain Kebaikan (Pula)”
(Terjemahan QS. Ar-Rahman : 60)¹⁾



1) Kementerian Agama RI. 2014. Alqur'an Al-Karim dan terjemahannya. Surabaya: PT. Halim Publishing dan Distributing.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marisanti

NIM : 130210103003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya sebagai Buku 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 2017

Yang menyatakan.

Marisanti

NIM. 130210103003

SKRIPSI

TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa* L.) DAN JERUK NIPIS (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya Sebagai Buku Ilmiah Populer)

Oleh
Marisanti
NIM 130210103003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes
Dosen Pembimbing Anggota : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd

PERSETUJUAN

TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BUAH SRIKAYA (*Annona squamosa* L.) DAN JERUK NIPIS (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya Sebagai Buku Ilmiah Populer)

SKRIPSI

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

Oleh

Nama : Marisanti
NIM : 130210103003
Tempat dan Tanggal Lahir : Bondowoso, 19 Agustus 1994
Jurusan/Program : MIPA/Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP. 19600309 198702 2 002

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

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Toksikitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya Sebagai Buku Ilmiah Populer)” ini telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 11 Juli 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP. 19600309 198702 2 002

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D
NIP. 19800705 201012 2 004

Mengetahui,
Dekan akultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya sebagai Buku Ilmiah Populer); Marisanti, 130210103003; 69 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember..

Aedes aegypti L. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). DBD adalah salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. Menurut Kemenkes RI (2016) pada tahun 2014, tercatat terdapat sebanyak 100.347 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 907 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah tersebut meningkat pada tahun 2015, yakni sebanyak 126.675 penderita dan sebanyak 907 penderita meninggal. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan iklim dan rendahnya kesadaran untuk menjaga lingkungan. Sehingga masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi penyebaran penyakit demam berdarah. Pengendalian vektor demam berdarah dapat dilakukan melalui pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. melalui pemberian insektisida sintesis berupa butiran temefos 1% terbukti ampuh untuk memberantas jentik nyamuk *Aedes aegypti* L. selama 8-12 minggu (WHO, 2005) dalam. Penggunaan insektisida sintetik khususnya larvasida menimbulkan beberapa efek, diantaranya adalah resistensi terhadap serangga, pencemaran lingkungan, dan residu insektisida. Untuk mengurangi efek tersebut, maka diupayakan penggunaan insektisida alami untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* L. Secara umum insektisida alami diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan.

Tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai larvasida botani adalah buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle). Buah mentah, biji, daun, dan akar *A. squamosa* L. mengandung senyawa kimia tanin dan annonain terdiri dari squamosin dan asimisin, sedangkan yang terdiri uah jeruk nipis mengandung senyawa aktif flavonoid, minyak atsiri yang terdiri dari limolen dan linalool yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan *anti-feedant* dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Pencampuran beberapa senyawa aktif dari beberapa larvasida botani dapat memberikan efek seperti sinergis, antagonis, dan aditif. Sehingga apabila dua senyawa aktif buah srikaya dan jeruk nipis yang bersifat toksik ini dicampurkan, diharapkan akan mampu meningkatkan toksisitas terhadap larva *Aedes aegypti* L.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam. Penelitian dilakukan di Laboratorium Toksikologi Pendidikan Biologi, Universitas Jember. Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak, stok dan berbagai serial

konsentrasi yang dibutuhkan. Kemudian memasukkan 20 Larva *Aedes aegypti* L. pada setiap serial konsentrasi dan melakukan pengulangan sebanyak 4 kali pada setiap serial konsentrasi. Pengamatan kematian larva dilakukan dalam waktu dedah 24 jam. Penentuan LC₅₀ diperoleh dengan menggunakan analisis probit dengan program komputer *Minitab 17*.

Hasil penelitian menunjukkan LC₅₀ campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) adalah 24,0727 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa toksisitas campuran ekstrak lebih tinggi dibandingkan toksisitas ekstrak tunggalnya, dimana LC₅₀ dari ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) sebesar 43,2451 ppm dan LC₅₀ dari ekstrak jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) sebesar 43,6914 ppm. Senyawa aktif *alkaloid annonain* buah srikaya bekerja sebagai racun perut, racun kontak dan racun saraf, sedangkan *acetogenine squamocin* buah srikaya juga bekerja sebagai racun perut dan racun kontak. Senyawa kimia yang terkandung jeruk nipis berupa *flavonoid* bekerja sebagai racun pernafasan. Minyak hasil ekstrak jeruk mengandung limolen dan linalool yang mempunyai daya bunuh terhadap serangga. Senyawa-senyawa tersebut akan saling melengkapi dan mendukung yang berdampak pada peningkatan kadar toksisitas.

Hasil dari penelitian tentang toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* L. dibuat suatu produk berupa buku ilmiah populer sebagai bacaan untuk masyarakat umum. Berdasarkan rata-rata nilai hasil uji validasi yang telah diperoleh dari 5 validator yaitu, dosen pertama sebagai ahli materi, dosen kedua sebagai ahli media dan pengembangan serta 3 masyarakat sebesar 84,67% sehingga rentang nilai hasil validasi buku yang telah dibuat dapat dikatakan bahwa buku ilmiah populer ini sangat layak digunakan sebagai bacaan bagi masyarakat umum. Hal ini telah membuktikan bahwa kaidah, sistematika, dan gaya bahasa karya tulis ilmiah yang terdapat dalam buku ini telah sesuai sehingga dapat dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya sebagai Buku Ilmiah Populer)” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi 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. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan fakultas keguruan dan ilmu Pendidikan Universitas Jember.
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
4. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
6. Dr. Jekti Prihatin, M. Si., selaku Dosen Penguji Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.

7. Ibu Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
8. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku DPA dan sekaligus validator sebagai ahli materi yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan produk buku ilmiah populer ini.
9. Ibu Ika Lia N, S.Pd., M.Pd., selaku validator sebagai ahli media dan pengembangan yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan produk buku ilmiah populer ini.
10. 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.
11. Bapak Tamyis, mas Enki, mas Andi, mas Sigit dan mbak Evi selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi.
12. Teman-teman seperjuangan Ridlo Firmansyah, Syarifatul, Arnindias, Sheila, Anisya', Dini dan Fida semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah saling membantu dan memotivasi satu sama lain.
13. Sahabat "Kelas C" Heni L., Nina, Rose, Anisa, Ida, Ayuni, Dyah Candra, Relita, Rifa, Noya, Titan, Ridlo, Naila, dan Firtanis M. yang saling berbagi motivasi satu sama lain.
14. Sahabat "Cabe 18" Novita H. S. R, Pepi, Ula, Tita, Iir, Ulfa, Dita, Sinta, Nia yang saling berbagi motivasi satu sama lain.
15. 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 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN.....	v
PERSETUJUAN.....	vii
PENGESAHAN.....	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.	9
2.1.1 Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.....	9
2.1.2 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.	10
2.2 Bioinsektisida	13
2.3 Tanaman Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.)	15
2.3.1 Klasifikasi Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.)	15
2.3.2 Morfologi Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.)	15
2.3.3 Kandungan Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.).....	16
2.4 Tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm. Swingle)	18
2.4.1 Klasifikasi Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm. Swingle).....	18
2.4.2 Morfologi Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle).....	18
2.4.3 Kandungan Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) .	19
2.5 Buku Ilmiah Populer	20
2.6 Kerangka Teori.....	22

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Identifikasi Variabel.....	23
3.4 Definisi Operasional	24
3.5 Alat dan Bahan	25
3.5.1 Alat penelitian.....	25
3.5.2 Bahan penelitian	25
3.6 Desain Penelitian	25
3.6.2 Desain Uji Pendahuluan.....	26
3.6.3 Desain Uji Akhir	27
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.7.1 Persiapan Penelitian.....	30
3.7.2 Pembuatan Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Chrism.) Swingle).....	30
3.7.3 Tahap Uji Pendahuluan.....	31
3.7.4 Tahap uji akhir	33
3.8 Analisis Data	35
3.8.1 Analisis Hasil Penelitian.....	35
3.9 Alur Penelitian	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39
4.2 Pembahasan	49
BAB 5. PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam	27
3.2 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantifolia</i> (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam.....	28
3.3 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantifolia</i> (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam	29
3.4 Nilai Untuk Tiap Kategori Penilaian Buku Ilmiah Populer	36
3.5 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer	37
4.1 Mortalitas (%) Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir yang diberi Perlakuan Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.)	40
4.2 Analisis Probit LC_{50} Toksisitas Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dalam Waktu Dedah 24 Jam	41
4.3 Mortalitas (%) Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada Uji Akhir yang diberi Perlakuan Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle)	42
4.4 Analisis Probit LC_{50} Toksisitas Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) dalam Waktu Dedah 24 Jam.....	42
4.5 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji akhir yang diberi perlakuan campuran ekstrak buah srikaya (<i>Annon squamosa</i> L.) dan ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle).....	43
4.6 Analisis Probit LC_{50} Toksisitas Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.), Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantifolia</i> (Christm.) Swingle) dan Campuran Ekstrak Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) dalam Waktu Dedah 24 Jam	44

4.7 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer.....	45
4.8 Tabel revisi buku ilmiah populer.....	47



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.....	11
2.2 Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.....	12
2.3 Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.....	12
2.4 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Betina Dewasa.....	13
2.5 Buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.).....	16
2.6 Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle).....	19
2.7 Struktur Kimia <i>Limonene</i>	20
4.1 Irisan Melintang Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.....	51
4.1 Sinapsis Kimiawi.....	52
4.2 Larva <i>Aedes aegypti</i> L Kontrol dan diberi Perlakuan Ekstrak Srikaya	53
4.3 Larva <i>Aedes aegypti</i> L Kontrol dan diberi Perlakuan Ekstrak Buah Jeruk Nipis.....	56
4.4 Larva <i>Aedes aegypti</i> L Kontrol dan diberi Perlakuan Ekstrak Buah Srikaya, Buah Jeruk Nipis, dan Campuran Ekstrak Buah Srikaya dan Jeruk Nipis.....	58

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). DBD adalah salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. Menurut Kemenkes RI (2016) pada tahun 2014, tercatat terdapat sebanyak 100.347 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 907 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah tersebut meningkat pada tahun 2015, yakni sebanyak 126.675 penderita dan sebanyak 907 penderita meninggal. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan iklim dan rendahnya kesadaran untuk menjaga lingkungan. Sehingga masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi penyebaran penyakit demam berdarah.

Pengendalian vektor demam berdarah dapat dilakukan melalui pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. melalui pemberian insektisida sintesis berupa butiran temefos 1% terbukti ampuh untuk memberantas jentik nyamuk *Aedes aegypti* L. selama 8-12 minggu (WHO, 2005) dalam (Respati & Soedjajadi, 2007). Proses abatisasi dilakukan setiap minggu selama 12 minggu. Berdasarkan hasil uji efikasi terhadap daya bunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. selama 24 jam menghasilkan persen kematian 100% (Setiawan & Zainal, 2014).

Konsentrasi temefos yang dianjurkan oleh Kementerian Kesehatan adalah 10 gram dalam 100 liter atau 1 ppm, lebih tinggi dari konsentrasi yang dianjurkan oleh WHO, yaitu 0,02 ppm (Fuadzy *et al.*, 2015). Penggunaan insektisida sintetik khususnya larvasida menimbulkan beberapa efek, diantaranya adalah resistensi terhadap serangga, pencemaran lingkungan, dan residu insektisida. Untuk mengurangi efek tersebut, maka diupayakan penggunaan insektisida alami untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* L. Secara umum insektisida alami diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Insektisida alami relatif

mudah terurai karena residunya mudah hilang karena degradasi atau penguraian yang cepat oleh sinar matahari, udara, kelembaban, dan komponen alam lainnya, sehingga mengurangi resiko pencemaran tanah dan air. Selain itu insektisida alami memiliki toksisitas yang rendah pada mamalia karena sifat inilah yang menyebabkan insektisida alami baik diterapkan dalam kehidupan (Pratiwi, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu menurut Wibaldus *et al.*, (2016) minyak atsiri yang terdapat pada kulit buah jeruk nipis mampu membunuh rayap tanah karena mengandung senyawa *limonen* yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida. Pada penelitian Taslimah (2014) ekstrak biji srikaya dapat digunakan sebagai bioinsekta terhadap nyamuk *Aedes aegypti* L. karena mengandung senyawa aktif berupa *Annonain*. Seluruh bagian tanaman baik akar, daun, kulit buah, dan biji dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami. Terdapat banyak jenis tanaman yang baik untuk di gunakan dalam pembuatan insektisida alami yaitu, tanaman srikaya dan tanaman jeruk nipis.

Menurut Kadja (2010) buah srikaya (*Annona squamosa* L.) merupakan jenis tanaman yang mempunyai peluang untuk digunakan sebagai insektisida botani karena biji *A. squamosa* L. mengandung senyawa kimia *annonain* yang terdiri atas squamosin dan asimisin yang bersifat racun terhadap serangga. Biji *A. squamosa* L. juga mengandung bioaktif asetogenin yang bersifat insektisida dan penghambat makan (*anti-feedant*). Buah mentah, biji, daun, dan akar *A. squamosa* L. mengandung senyawa kimia *annonain* yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan *anti-feedant* dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Berdasarkan Kumar (2009) aktivitas insektisida yang dimiliki oleh daging buah srikaya terutama diperoleh dari kandungan asetogenin yang efeknya terhadap serangga telah disebutkan, senyawa fenolik yang merupakan senyawa metabolit sekunder untuk melawan serangga ataupun herbivora serta adanya kandungan borneol dan verbenol yang bersifat pengusir serangga (*insect repellent*).

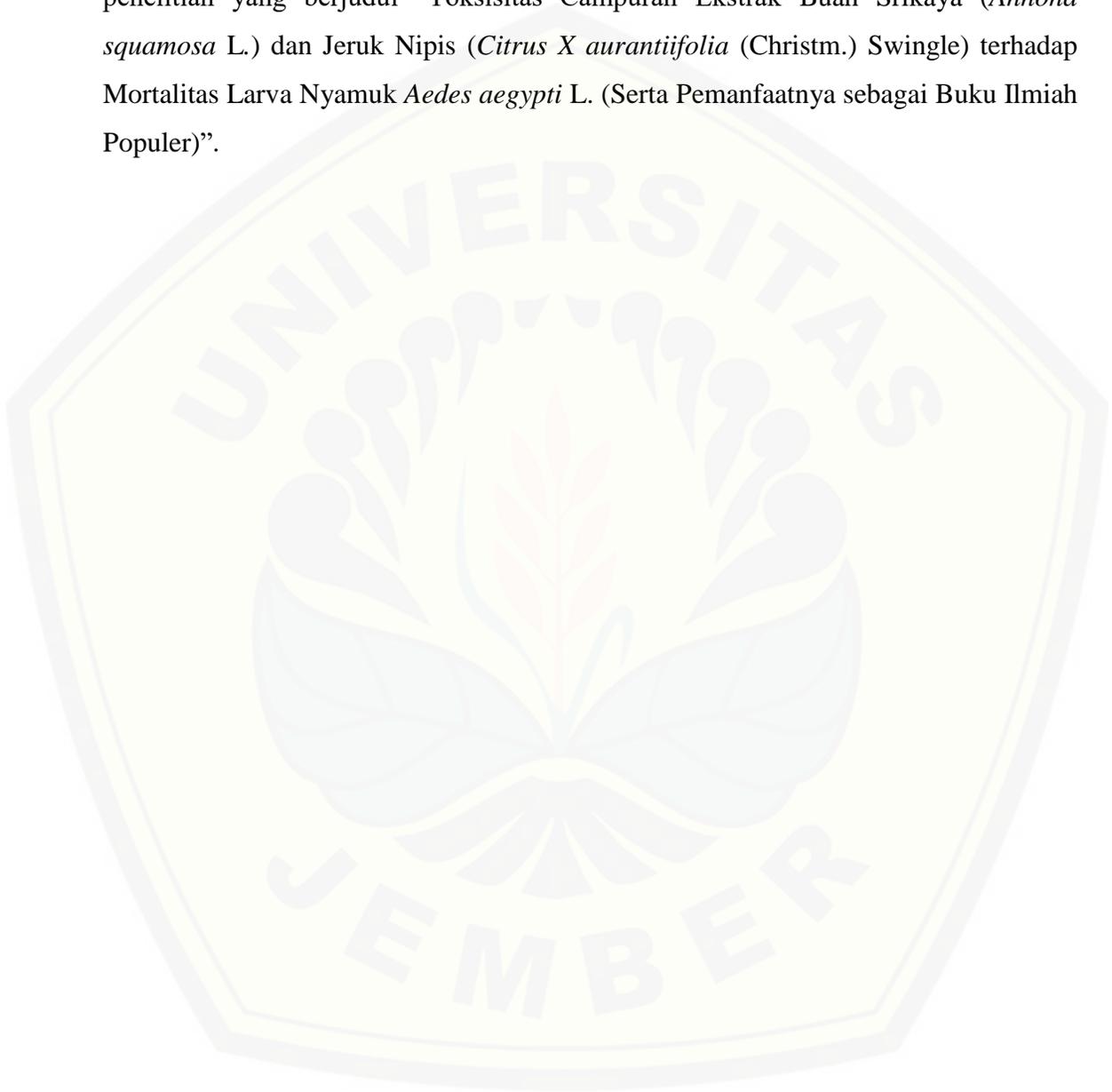
Tanaman jenis lain yang berpotensi sebagai insektisida alami adalah tanaman jeruk nipis. Jeruk nipis (*Citrus X aurantifolia*) ialah sejenis tanaman yang berpotensi

sebagai insektisida nabati diantaranya adalah ekstrak kulit jeruk yang bersifat *repelen*/penolak, *antifeedant* dan insektisida larva hal tersebut dilaporkan karena minyak hasil ekstrak kulit jeruk mengandung limolen dan linalool yang mempunyai daya bunuh terhadap serangga. Kandungan minyak atsiri dapat digunakan sebagai insektisida botani dalam pengendalian hama, selain itu pemakaiannya aman bagi manusia serta cepat mengalami degradasi (Toana, 2007). Berdasarkan Lalage (2013) jeruk nipis mengandung linalool, minyak terbang limonen dan flavonoid, seperti *poncirin*, *hesperidine*, *rhoifolin* dan *naringin*. Pada buah jeruk nipis yang sudah masak mengandung *synephrine*, *n-methyltyramine*, asam sitrat, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B1, dan C.

Berdasarkan kandungan tanaman tersebut, maka perlu dilakukan pencampuran dua ekstrak dan diharapkan mampu meningkatkan toksisitas untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* L. Menurut Shaalan *et al.*, (2005), pencampuran beberapa senyawa aktif dari beberapa ekstrak dapat memberikan efek seperti sinergis, antagonis, dan aditif. Penelitian perpaduan dua ekstrak tumbuhan sebagai insektisida botani sudah cukup banyak dilakukan. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan adalah pengaruh toksisitas campuran ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L.) dan umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan hasil LC_{50} sebesar 12,78 ppm dalam masa dedah 24 jam, menunjukkan pencampuran dua ekstrak tanaman akan lebih toksik jika dibandingkan dengan ekstrak biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) dengan LC_{50} sebesar 29,05 ppm dan umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dengan LC_{50} sebesar 2373,69 ppm dalam masa dedah 24 jam.

Penelitian insektisida alami dari campuran ekstrak buah srikaya dan ekstrak buah jeruk nipis akan menjadi informasi yang aktual dan menarik minat masyarakat jika dipublikasikan dalam bentuk buku ilmiah populer. Menurut Lubis (2004) dalam Lestasi (2016) buku ilmiah populer merupakan suatu tulisan sebagai hasil kajian dengan metode ilmiah. Berdasarkan penjelasan di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi dampak dari insektisida sintetik pemberantas nyamuk *Aedes*

aegypti L. yang merupakan vektor utama penyebab *Demam Berdarah Dengue*. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Serta Pemanfaatnya sebagai Buku Ilmiah Populer)”.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Berapakah LC_{50} ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk (*Aedes aegypti* L.) dalam waktu dedah 24 jam?
- b. Berapakah LC_{50} ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam?
- c. Berapakah LC_{50} campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam?
- d. Bagaimanakah kelayakan buku ilmiah populer sebagai produk penelitian tentang toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran masalah yang di teliti dalam penelitian ini, maka terdapat batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Buah srikaya (*Annona squamosa* L.) yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah seluruh bagian buah srikaya muda (biji, daging dan kulit buah) yang berusia sekitar 3-4 minggu dengan kualitas yang baik yaitu tidak rusak fisik oleh parasit diambil dari Kecamatan Wringin, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur.
- b. Buah jeruk (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) yang digunakan adalah seluruh bagian buah jeruk yang masih muda (biji, daging dan kulit buah) yang berusia sekitar 12-15 minggu dengan kualitas yang baik yaitu tidak rusak fisik oleh parasit diambil dari Kecamatan Wringin, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur.
- c. Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi adalah etanol 97%.
- d. Campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) menggunakan perbandingan 1:1.
- e. Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang digunakan pada penelitian ini adalah larva instar III akhir sampai larva instar IV awal dengan ciri-ciri memiliki ukuran panjang 4-6 mm, duri di dada sudah jelas dan corong pernafasan berwarna hitam yang terseleksi sehat dan lincah.
- f. Indikator kematian larva ditunjukkan dengan tidak adanya pergerakan pada saat disentuh menggunakan pipet tetes atau lidi dan cenderung tenggelam pada dasar gelas uji.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui LC_{50} ekstrak buah srikaya *Annona squamosa* L. terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam.
- b. Untuk mengetahui LC_{50} ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam.
- c. Untuk mengetahui LC_{50} campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam.
- e. Untuk mengetahui bagaimana kelayakan buku ilmiah populer sebagai produk penelitian tentang toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.?

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui manfaat penelitian sebagai berikut.

- a. Untuk para peneliti lain dalam bidang yang sama, dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan.
- b. Untuk lembaga ilmu pengetahuan, penelitian ini akan memberikan informasi tentang toksisitas campuran buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- c. Untuk lembaga kesehatan, penelitian ini akan memberikan informasi tentang toksisitas campuran buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- d. Untuk masyarakat, penelitian ini dapat menambah wawasan dan sumber informasi bahwa campuran buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) memiliki toksisitas terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Aedes aegypti L. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah. Selain *dengue*, *Aedes aegypti* L. juga merupakan pembawa virus demam kuning dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. *Aedes aegypti* L. bersifat diurnal atau aktif pada pagi hingga siang hari. Penularan penyakit dilakukan oleh nyamuk betina karena hanya nyamuk betina yang menghisap darah. Hal itu dilakukannya untuk memperoleh asupan protein yang diperlukannya untuk memproduksi telur. Nyamuk jantan tidak membutuhkan darah, dan memperoleh energi dari nektar bunga ataupun tumbuhan. Jenis ini menyukai area yang gelap dan benda-benda berwarna hitam atau merah (Wati *et al.*, 2014).

2.1.1 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Kingdom	:	Animalia
Subkingdom	:	Bilateria
Infrakingdom	:	Protostomia
Superphylum	:	Ecdysozoa
Phylum	:	Arthropoda
Subphylum	:	Hexapoda
Class	:	Insecta
Subclass	:	Pterygota
Infraclass	:	Neoptera
Superorder	:	Holometabola
Order	:	Diptera
Suborder	:	Nematocera
Infraorder	:	Culicomorpha
Family	:	Culicidae
Subfamily	:	Culicinae
Tribe	:	Culicini
Genus	:	<i>Aedes</i>
Spesies	:	<i>Aedes aegypti</i> L.
(ITIS, 2003)		

2.1.2 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Nyamuk *Aedes aegypti* L. Adalah nyamuk yang hidup di daerah tropis, terutama hidup dan berkembang biak di dalam rumah, yaitu di tempat penampungan air jernih atau tempat penampungan air di sekitar rumah. Nyamuk ini sepiantas lalu tampak berlurik, berbintik-bintik putih. Biasanya menggigit pada siang hari, terutama pada pagi dan sore hari. Jarak terbang 100 meter (Rampengan, 2008).

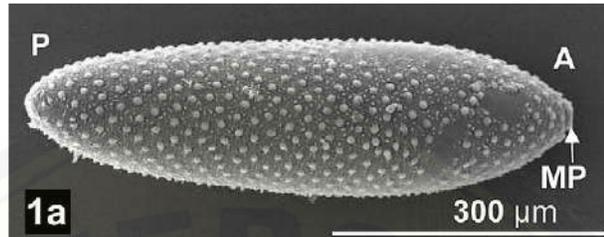
2.1.3 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna: Telur - larva - pupa - dewasa. Stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air sedangkan stadium dewasa hidup berterbangan. Nyamuk dewasa betina biasanya menghisap darah manusia dan binatang. Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi sesudah 1-2 jam berubah menjadi hitam. Pada nyamuk *Aedes aegypti* L. telur-telur ini juga diletakkan satu persatu terpisah tetapi telur ditemukan di tepi permukaan air, pada lubang pohon dan containers, dapat juga pada lubang tanah yang kering yang kemudian digenangi air. Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Tempat perindukan (*breeding place*) untuk masing-masing spesies berlainan, misalnya rawa, kolam, sungai, sawah, comberan dan tempat-tempat yang dapat digenangi air seperti got, saluran air, bekas jejak kaki binatang, lubang-lubang di pohon dan kaleng-kaleng. Larva terdiri atas 4 substadium (*instar*) dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Pertumbuhan larva stadium I sampai dengan stadium IV berlangsung 6 - 8 hari pada *Culex* dan *Aedes* (Gandahusada *et al.*, 1998).

a. Telur

Telur *Aedes aegypti* L. dalam kondisi normal yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan 95% pada hari kedua. Telur *Aedes aegypti* L. berukuran kecil (50 μ), berbentuk lonjong (oval) dan pada dinding luar (*exochorion*) tampak adanya garis-garis membentuk seperti sarang lebah bila diamati di bawah mikroskop. Telur *Aedes aegypti* L. dapat bertahan sampai berbulan-bulan

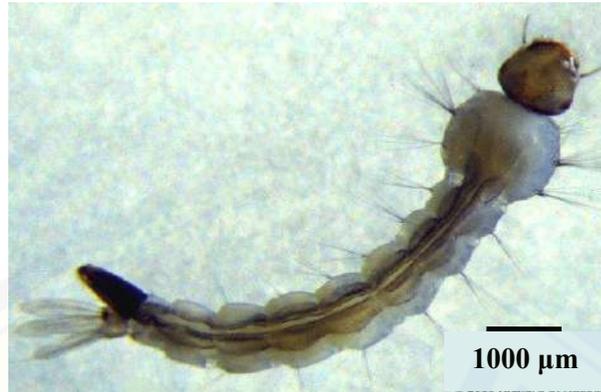
pada suhu 2-4° C dan akan menetas dalam waktu 1-2 hari pada suhu 23-27° C bila dalam air (Yulidar, 2014).



Gambar 2.1 Telur Nyamuk *Aedes aegypti* L. 1a. Dorsal (Suman *et al.*, 2011)

b. Larva

Larva *Aedes aegypti* L. melalui empat tahap dalam perkembangannya. Lamanya perkembangan larva tergantung pada suhu, ketersediaan makann, dan kepadatan larva dalam wadah. Pada suhu yang rendah, perkembangan larva akan memerlukan waktu hingga beberapa minggu hingga menjadi dewasa. Dalam keadaan yang optimal, perkembangan larva memerlukan waktu 4-8 hari untuk perkembangannya. Larva akan tumbuh menjadi larva instar I, II, III, dan IV secara berturut-turut. Larva instar I memiliki tubuh yang sangat kecil dengan panjang 1-2 mm, transparan, duri-duri pada dada belum begitu jelas dan siphon belum menghitam. Pada larva instar II, tubuhnya lebih besar dengan panjang 2,5-3,9 mm, duri pada dada belum begitu jelas, dan siphon telah menghitam. Larva instar III memiliki panjang 4-5 mm, duri pada dada sudah terlihat jelas, dan siphon menghitam. Larva instar IV, tubuh larva telah lengkap dengan panjang 5-6 mm, duri pada dada sudah sangat jelas. Tubuh larva terdiri atas kepala, dada, dan perut. Pada bagian kepala terdapat antena dan mata sedangkan pada bagian perut terdapat siphon dan insang. Larva *Aedes aegypti* L. bergerak lincah dan sangat sensitif terhadap rangsangan getar dan cahaya. Saat terjadi rangsangan, larva akan segera menyelam ke dasar tempat penampungan air dan akan muncul kembali ke permukaan air dalam beberapa detik. Larva akan mengambil makanannya di dasar tempat penampungan air. Makanan larva berupa algae, protozoa, bakteri, dan spora jamur (Taslimah, 2014).



Gambar 2.2 Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Richard, 2000)

c. Pupa

Pupa merupakan tahapan yang tidak memerlukan makan. Pupa nyamuk bergerak sangat aktif dan dapat berenang dengan mudah saat terganggu. Pupa bernafas dengan menggunakan tabung-tabung pernafasan yang terdapat pada bagian ujung kepala. Pupa *Aedes aegypti* L. akan menjadi dewasa dalam waktu 2-3 hari tergantung suhu. Saat berubah menjadi sadium dewasa, pupa akan naik ke permukaan air. Kemudian akan muncul retakan pada bagian belakang permukaan pupa dan nyamuk dewasa akan keluar dari cangkang pupa (Taslimah, 2014).



Gambar 2.3 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Zettel & Kaufman, 2016)

d. Dewasa

Nyamuk dewasa berwarna hitam dengan bercak-bercak putih di badan dan di kaki. Pada saat hinggap posisi kepala dan abdomen tidak dalam satu sumbu, hinggap pada tempat yang gelap dan pakaian bergantungan, biasa menggigit/menghisap darah pada siang hari dan sore hari sebelum gelap, jarak terbang ± 100 m. Bersifat Anthropofilik, walaupun mungkin akan menghisap darah hewan berdarah homoiekitotem lain yang ada. Umur nyamuk jantan ± 1 minggu, umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Suyanto *et al.*, 2011).



Gambar 2.4 Nyamuk *Aedes aegypti* L. betina dewasa (Doggett, 2003)

2.2 Bioinsektisida

Insektisida kesehatan masyarakat merupakan insektisida yang digunakan untuk pengendalian vektor penyakit dan hama pemukiman seperti nyamuk, serangga pengganggu lain (lalat, kecoak/lipas), tikus dan lain-lain (Aditama, 2012). Insektisida adalah salah satu dari jenis pestisida (baca: pembunuh hama) selain jenis fungisida, rodentisida, herbisida, nematisida, bakterisida, virusida, acorisida, mitusida, lamprisida dan lain-lain. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1973 batasan dari pestisida adalah semacam zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk:

- a. Memberantas atau mencegah hama, penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian.

- b. Memberantas gulma.
- c. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan.
- d. Mengatur/merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian tanaman (tidak termasuk pupuk).
- e. Memberantas atau mencegah hama luar pada hewan peliharaan/ternak.
- f. Memberantas atau mencegah binatang dan jasad renik dalam rumah tangga.
- g. Memberantas atau mencegah binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang perlu yang dilindungi (Siregar, 2008).

Aplikasi pengendalian vektor penyakit secara umum dikenal dua jenis insektisida sebagai berikut:

- a. Insektisida bersifat kontak (non-residual)

Insektisida bersifat kontak (non-residual) merupakan insektisida yang langsung berkontak dengan tubuh serangga saat diaplikasikan. Aplikasi kontak langsung dapat berupa penyemprotan udara (*space spray*) seperti pengkabutan panas (*thermal fogging*), dan pengkabutan dingin (*cold fogging*)/ *ultra low volume* (ULV).

- b. Insektisida residual

Insektisida residual adalah insektisida dalam formulasi *wettable powder* (WP), *water dispersible granule* (WG), *suspension concentrate* (SC), *capsule suspension* (CS), dan *serbuk* (DP) (Aditama, 2012).

Cara kerja insektisida dalam tubuh serangga dikenal istilah *mode of action* dan cara masuk atau *mode of entry*. *Mode of action* adalah cara insektisida memberikan pengaruh melalui titik tangkap (*target site*) di dalam tubuh serangga. Titik tangkap serangga biasanya berupa enzim atau protein. Beberapa jenis insektisida dapat mempengaruhi lebih dari satu titik tangkap pada serangga. Cara kerja insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor terbagi menjadi 5 kelompok yaitu:

- a. Mempengaruhi sistem syaraf
- b. Menghambat produksi energi
- c. Mempengaruhi sistem endokrin

- d. Menghambat produksi kutikula
- e. Menghambat keseimbangan air (Aditama, 2012).

Apabila zat kimia dikatakan beracun (*toksik*), maka kebanyakan diartikan sebagai zat yang berpotensi memberikan efek berbahaya terhadap mekanisme biologi tertentu pada suatu organisme. Sifat toksik dari suatu senyawa ditentukan oleh: dosis, konsentrasi racun di reseptor “tempat kerja”, sifat zat tersebut, kondisi bioorganisme atau sistem bioorganisme, paparan terhadap organisme dan bentuk efek yang ditimbulkan. Sehingga apabila menggunakan istilah *toksik* atau *toksisitas*, maka perlu untuk mengidentifikasi mekanisme biologi di mana efek berbahaya itu timbul. Sedangkan *toksisitas* merupakan sifat relatif dari suatu zat kimia, dalam kemampuannya menimbulkan efek berbahaya atau penyimpangan mekanisme biologi pada suatu organisme (Wirasuta & Rasmaya, 2007).

2.3 Tanaman Srikaya (*Annona squamosa* L.)

2.3.1 Klasifikasi Srikaya (*Annona squamosa* L.)

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Viridiplantae
Infrakingdom	:	Streptophyta
Superdivision	:	Embryophyta
Division	:	Tracheophyta
Subdivision	:	Spermatophytina
Class	:	Magnoliopsida
Superorder	:	Magnolianaes
Order	:	Magnoliales
Family	:	Annonaceae
Genus	:	<i>Annona</i> L.
Spesies	:	<i>Annona squamosa</i> L.

(ITIS,2011)

2.3.2 Morfologi Srikaya (*Annona squamosa* L.)

Tanaman srikaya (*Annona squamosa* L.) berupa perdu sampai pohon. Batang berkayu, percabangan simpodial, ujung rebah, kulit batang coklat muda, tinggi mencapai 2-7 m. Daun tunggal, berseling, helaian bentuk elips memanjang sampai bentuk lanset, ujung tumpul, sampai meruncing pendek, panjang 6-17 cm, lebar 2,5-

7,5 cm, tepi rata, gundul, hijau mengkilat. Bunga tunggal, dalam berkas, 1-2 berhadapan atau di samping daun. Daun kelopak segitiga, waktu kuncup bersambung seperti katup, kecil. Mahkota daun mahkota segitiga, yang terluar berdaging tebal, panjang 2-2,5 cm, putih kekuningan, dengan pangkal yang berongga berubah ungu, daun mahkota yang terdalam sangat kecil atau mereduksi. Dasar bunga bentuk tugu (tinggi). Benang sari berjumlah banyak, putih, kepala sari bentuk topi, penghubung ruang sari melebar, dan menutup ruang sari. Putik banyak, setiap putik tersusun dari 1 daun buah, ungu tua, kepala putik duduk, rekat menjadi satu, mudah rontok. berumah satu, berkelamin banci. Buah majemuk agregat, berbentuk bulat membengkok di ujung, garis tengah 5-10 cm, permukaan berduri, berlilin, bagian buah dengan ujung yang melengkung, pada waktu masak sedikit atau banyak melepaskan diri satu dengan yang lain, daging buah putih keabu-abuan. Biji dalam satu buah agregat banyak hitam mengkilat (Widodo, 2010).



Gambar 2.5 Buah Srikaya Muda (*Annona squamosa* L.)
(Ayurveda, 2014)

2.3.3 Kandungan Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.)

Srikaya (*Annona squamosa* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai peluang untuk digunakan sebagai insektisida nabati. Biji *A. squamosa* L. mengandung senyawa kimia annonain yang terdiri atas squamosin dan asimisin yang bersifat racun terhadap serangga. Biji *A. squamosa* mengandung bioaktif asetogenin

yang bersifat insektisida dan penghambat makan (*anti-feedant*). Buah mentah, biji, daun, dan akar *A. squamosa* L. mengandung senyawa kimia annonain yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan *anti-feedant* dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut (Kadja, 2010). Srikaya mengandung senyawa bioaktif yaitu borneol, camphor, terpena, dan alkaloid pada akar dan kulit. Sedangkan pada bagian bijinya kaya akan minyak lemak, resin, dan bahan beracun (*irritant*). Buah mengandung asam amino dan tanin pada buah muda. khasiat buah srikaya, diantaranya pembunuh serangga dan anti parasit (biji) (Hariana, 2013).

Tumbuhan ini pada umumnya mengandung alkaloid tipe asporfin (anonain) dan bisbenziltetrahydroisokinolin (retikulin). Pada organ-organ tumbuhan ditemukan senyawa sianogen. Buah yang telah masak ditemukan sitrulin, asam aminobutirat, ornitin, arginin, biji mengandung senyawa poliketida dan suatu senyawa turunan bistetrahydrofuran, asetogenin, asam lemak, asam amino dan protein. Komposisi asam lemak penyusun minyak lemak biji srikaya terdiri dari metil palmitat, metil stearat, metil linoleat, daun mengandung alkaloid tetrahydro isokinolin, bunga mengandung *asam kaur-16-ene-19-oat* diinformasikan sebagai komponen aktif bunga srikaya (Widodo, 2010).

Srikaya (*Annona squamosa* L.) adalah tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi insektisida botanis. Senyawa aktif utama dalam biji srikaya adalah annonain dan skuamosin yang tergolong sebagai senyawa asetogenin. Khasiat ekstrak heksan biji srikaya telah dilaporkan mempunyai efek racun perut pada larva *C. bezziana*. Efek racun kontak juga telah diteliti pada larva caplak *Boophilus microplus*. Digunakan ekstrak biji srikaya karena dalam biji srikaya mengandung zat annonain yang berperan sebagai pestisida nabati racun kontak terhadap serangga hama (Windasari, 2011).

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa buah srikaya memiliki potensi sebagai bioinsektisida karena mengandung sifat racun pada serangga karena

kandungan dari senyawa aktif yaitu *alkaloid* tipe asporfin yaitu annonain yang terdiri atas *skuamosin* dan *asimisin* tergolong sebagai senyawa asetogenin.

2.4 Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm. Swingle))

2.4.1 Klasifikasi Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm. Swingle))

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Viridiplantae
Infrakingdom	:	Streptophyta
Superdivision	:	Embryophyta
Division	:	Tracheophyta
Subdivision	:	Spermatophytina
Class	:	Magnoliopsida
Superorder	:	Rosanae
Order	:	Sapindales
Family	:	Rutaceae
Genus	:	Citrus
Spesies	:	<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm. Swingle) (ITIS, 2011).

2.4.2 Morfologi Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

Tanaman jeruk nipis mempunyai akar tunggang, jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Batang pohonnya berkayu, ulet, berduri, dan keras. Sementara, permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam. Batangnya berwarna cokelat, berbentuk silindris, percabangan dikotomi, arah pertumbuhan batang tegak lurus dan arah tumbuh cabang dondong ke atas. Bunganya berukuran kecil-kecil, berwarna putih. Bunganya majemuk/tunggal yang tumbuh diketiak daun atau di ujung batang (Satya, 2013). Pada umur 2,5 tahun, tanaman jeruk nipis sudah mulai berbuah. Buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm berwarna hijau atau kekuning-kuningan pada kulit luarnya. Buah jeruk nipis yang sudah tua rasanya (Saparinto & Rini, 2016).



Gambar 2.6 Buah Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia*)
(Hirt's, 2017)

2.4.3 Kandungan Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle)

Seperti kita ketahui jeruk nipis adalah sejenis tanaman perdu yang banyak tumbuh di Indonesia. Di dalam buah jeruk nipis terkandung banyak senyawa kimia yang bermanfaat seperti asam sitrat, asam amino (triptopan dan lisin), minyak atsiri (limonen, linalin asetat, geranil asetat, fellandren, sitral, lemon kamfer, kadinen, aktialdehid dan anildehyd), vitamin A, B1 dan vitamin C. Dari hasil penelitian sebelumnya, diperoleh hasil bahwa ekstrak dari jeruk nipis memiliki aktivitas antimikrobal yang tinggi (Haq *et al.*, 2010)

Buah jeruk nipis memiliki rasa pahit, asam, dan bersifat sedikit dingin. Beberapa bahan kimia yang terkandung dalam jeruk nipis, antara lain asam sitrat sebanyak 7-7,6 %; damar lemak; mineral; vitamin B1; minyak terbang; sitrat limonen, fellandren, lemon kamfer, geranil asetat, cadinen, dan linalin asetat (Hariana, 2013). Jeruk nipis mengandung *linalool*, minyak terbang *limonene* dan *flavonoid*, seperti *poncirin*, *hesperidine*, *rhoifolin* dan *naringin*. Pada buah jeruk nipis yang sudah masak mengandung *synephrine*, *n-methyltyramine*, asam sitrat, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B1, dan C (Lalage, 2013). Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti limonen, linalin asetat, geranil

asetat, fellandren, asam sitrat, dan sitral (Prasetyono, 2012). Jeruk nipis mengandung minyak atsiri limonen, asam sitrat, linalin asetat, dan felandren (Gemilang, 2012).

Berdasarkan paparan pustaka di atas dapat disimpulkan bahwa buah jeruk nipis berpotensi sebagai insektisida nabati karena zat yang terandung di dalam buah jeruk bersifat *repelen*/penolak, *antifeedant* dan insektisida larva hal tersebut dilaporkan karena minyak hasil ekstrak kulit jeruk mengandung *limolene* dan *linalool* yang mempunyai daya bunuh terhadap serangga.



Gambar 2.7 Struktur Kimia *Limonene* (Sukardiman *et al.*, 2014)

2.5 Buku Ilmiah Populer

Menurut Lubis (2004) dalam Lestasi (2016) buku ilmiah populer merupakan suatu tulisan sebagai hasil kajian dengan metode ilmiah. Suatu tulisan dapat dikatakan sebagai karya ilmiah jika tulisan tersebut mengandung kebenaran secara objektif yang didukung oleh informasi yang telah diuji kebenarannya (dengan data pengamatan yang tidak subjektif) dan disajikan dengan penalaran serta analisis hingga ke dasar masalah. Suatu tulisan ilmiah dapat dikatakan tidak ilmiah jika di dalam tulisan tersebut hanya terdapat ilmu (teori dan fakta) pengetahuan yang telah diketahui oleh umum dan berulang kali dikemukakan. Dalam menyusun karya ilmiah, penulis dituntut untuk memiliki keterampilan khusus dalam penulisannya di samping harus mengumpulkan data dan menganalisis data menggunakan metode ilmiah juga dapat menyajikannya dalam bentuk tulisan. Bahasa yang digunakan dalam menyusun buku ilmiah tersebut harus memiliki makna kata-kata yang lugas/harfiah, sehingga tidak terjadi kesalahan penafsiran oleh pembacanya.

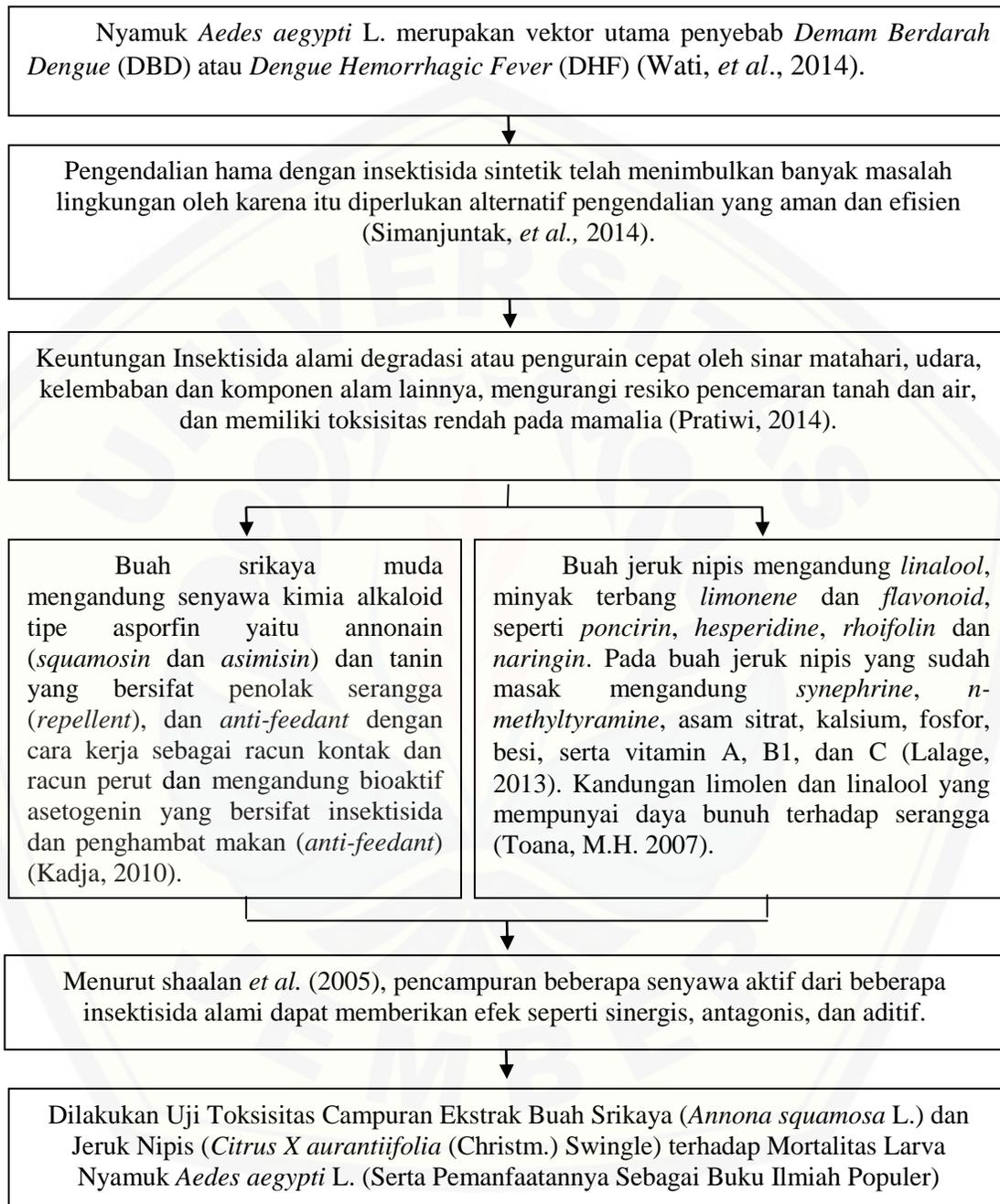
Buku ilmiah wajib memenuhi persyaratan administratif sebagai berikut:

- a) Dikeluarkan oleh suatu badan usaha atau lembaga penerbitan, baik di tingkat instansi/unit litbang pemerintah atau lembaga penerbitan swasta, nasional atau internasional yang memiliki fungsi sebagai usaha penerbitan.
- b) Memiliki *International Standart Book Number* (ISBN), baik untuk terbitan tunggal maupun terbitan revisi selanjutnya.
- c) Melewati proses editorial yang mencakup pemeriksaan kebenaran keilmuan dan tata bahasa.
- d) Berisi paling sedikit 49 halaman.

Kaidah karya tulis ilmiah terdiri atas sifat-sifat berikut:

- a) Logis, berarti keruntutan penjelasan dari data dan informasi yang masuk ke dalam logika pemikiran kebenaran ilmu.
- b) Obyektif, berarti data dan informasi sesuai dengan fakta sebenarnya.
- c) Sistematis, berarti sumber data dan informasi yang diperoleh dari hasil kajian dengan mengikuti urutan pola pikir yang sistematis atau litbang yang konsisten/berkelanjutan.
- d) Andal, berarti data dan informasi yang telah teruji dan sah serta masih memungkinkan untuk terus dikaji ulang.
- e) Desain, berarti terencana dan memiliki rancangan.
- f) Akumulatif, berarti kumpulan dari berbagai sumber yang diakui kebenaran dan keberadaannya serta memberikan kontribusi bagi khasanah iptek yang sedang berlangsung (LIPI, 2012).

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Teori

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian tentang uji toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) termasuk dalam jenis penelitian eksperimental laboratoris.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan September 2016 Hingga Februari 2017.

3.3 Identifikasi Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah serial konsentrasi ekstrak campuran buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle).

3.3.2 Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi sebab akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. pada stadium larva instar III sampai IV awal dalam interval waktu 24 jam.

3.3.3 Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat tidak terpengaruh oleh faktor luar yang tidak

ikut diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini meliputi keadaan larva uji, usia larva (stadium), aquades, waktu pengujian, tempat pengujian, suhu, dan kelembaban.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian berfungsi memberikan gambaran-gambaran variabel-variabel yang diukur, cara mengukur, indikator-indikator penjelas sebagai berikut:

- a. Toksisitas merupakan derajat efek toksik atau sifat racun suatu senyawa yang terjadi dalam waktu singkat (24 jam) setelah pemberiannya dalam dosis tunggal atau campuran dari ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa L.*) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle).
- b. Ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa L.*) merupakan sediaan pekat yang berasal dari buah srikaya yang memiliki kualitas yang baik yaitu tidak cacat atau rusak oleh jamur atau parasit lainnya dengan cara mengekstrak senyawa aktifnya menggunakan pelarut etanol 97% kemudian semua atau hampir semua pelarut didestilasi uap dengan rotary evaporator hingga menjadi sediaan ekstrak padat.
- c. Ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle). merupakan sediaan pekat yang berasal dari buah jeruk nipis yang memiliki kualitas yang baik yaitu tidak cacat atau rusak oleh jamur atau parasit lainnya dengan cara mengekstrak senyawa aktifnya menggunakan pelarut etanol 97% kemudian semua atau hampir semua pelarut didestilasi uap dengan rotary evaporator hingga menjadi sediaan ekstrak padat.
- d. Ekstrak buah campuran adalah campuran antara ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa L.*) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle). dengan perbandingan 1:1.
- e. Mortalitas adalah banyaknya angka kematian pada populasi larva nyamuk *Aedes aegypti L.* dalam waktu dedah 24 jam yang ditandai dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang berada dipermukaan air atau didasar air
 - 2) Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. tidak memberikan respon setelah disentuh dengan lidi
 - 3) Secara kimia bila larva nyamuk *Aedes aegypti* L. ditetesi indone berwarna transparan karena sel-sel tubuh yang telah mati tidak dapat menyerap warna
- f. Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. instar III akhir dan IV awal adalah serangga pradewasa dari nyamuk *Aedes aegypti* L. yang merupakan fase aktif makan dan bergerak dalam siklus hidup serangga, dimana menjadi makanannya adalah bahan-bahan organik terlarut dalam air dan mikroorganisme.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : pisau, blender, kipas angin, loyang, kertas amplop, oven, toples, pengaduk, kertas saring, beaker glass, erlenmeyer, kain, kain kasa, bak besar, *orbital shacker*, *rotary evaporator*, gelas plastik, *waterbath*, lemari es, neraca analitik, timbangan digital, kertas alumunium foil, termometer, lidi steril, *tissue*, kaca benda, kaca penutup, gelas ukur, pipet tetes, spatula, karet gelang, jam, cawan petri, mikroskop, mortal, pistil dan kamera.

3.5.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: buah srikaya (*Annona squamosa* L.), buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle), air, alkohol, abate, tween, pellet ikan dan larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

3.6 Desain Penelitian

3.6.1 Subjek Penelitian

Larva uji penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* L. instar III akhir dan instar IV awal yang sudah lengkap terbentuk alat-alat organ tubuh dan relaif stabil terhadap pengaruh lingkungan.

Besar sampel dalam penelitian ini adalah 20 ekor setiap perlakuan berdasarkan pertimbangan untuk eksperimen larva 20-30 ekor (WHO), pada masing-masing perlakuan. Banyaknya ulangan dalam eksperimen dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus Pengulangan dalam Alfiah (2013):

$$t(r-1) \geq 20$$

Keterangan:

t = Jumlah perlakuan

r = Jumlah Pengulangan

20 = Derajat Bebas Untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL)

$$t(r-1) \geq 20$$

$$6(r-1) \geq 20$$

$$6r - 6 \geq 20$$

$$6r \geq 26$$

$$r \geq 4,3$$

$$r \geq 4$$

3.6.2 Desain Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi yang mampu membunuh 5% larva uji dan kematian 95% larva uji sehingga mampu digunakan untuk menentukan serial konsentrasi yang akan digunakan pada pengujian akhir. Pada uji pendahuluan digunakan sebanyak 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 20 dari 20 larva uji.

Pembuatan serial konsentrasi menggunakan rumus pengenceran:

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

V_1 : Volume awal

N_1 : Konsentrasi awal

V_2 : Volume akhir

N_2 : Konsentrasi akhir

3.6.3 Desain Uji Akhir

Desain penelitian ini menggunakan rancang acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 kali ulangan yang terdiri dari 3 perlakuan, masing-masing menggunakan 20 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam masa dedah 24 jam.

Serial konsentrasi yang digunakan pada hasil uji akhir, didasarkan atas hasil uji pendahuluan yang menunjukkan bahwa konsentrasi yang mampu membunuh 5% larva uji adalah 5 ppm dan yang mampu membunuh 100% larva uji adalah 100 ppm.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) dalam Masa Dedah 24 Jam.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%)		
	1	2	3
ES1	ESU1	ESU1	ESU1
ES2	ESU2	ESU2	ESU2
ES3	ESU3	ESU3	ESU3
ES4	ESU4	ESU4	ESU4
ES5	ESU5	ESU5	ESU5
ES6	ESU6	ESU6	ESU6
K (-)	K (-)	K (-)	K (-)
K (+)	K (+)	K (+)	K (+)

Keterangan:

ES1: Konsentrasi ekstrak buah srikaya 5 ppm

ES2: Konsentrasi ekstrak buah srikaya 25 ppm

ES3: Konsentrasi ekstrak buah srikaya 50 ppm

ES4: Konsentrasi ekstrak buah srikaya 100 ppm

ES5: Konsentrasi ekstrak buah srikaya 150 ppm

ES6: Konsentrasi ekstrak buah srikaya 200 ppm

U : Ulangan

K (-) : Kontrol aquades + tween 80 0,1%

K (+) : Kontrol aquades + abate 1 ppm

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) dalam Masa Dedah 24 Jam.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%)		
	1	2	3
EJ1	EJU1	EJU1	EJU1
EJ2	EJU2	EJU2	EJU2
EJ3	EJU3	EJU3	EJU3
EJ4	EJU4	EJU4	EJU4
EJ5	EJU5	EJU5	EJU5
EJ6	EJU6	EJU6	EJU6
K (-)	K (-)	K (-)	K (-)
K (+)	K (+)	K (+)	K (+)

Keterangan:

EJ1: Konsentrasi ekstrak buah jeruk nipis 5 ppm

EJ2: Konsentrasi ekstrak buah jeruk nipis 25 ppm

EJ3: Konsentrasi ekstrak buah jeruk nipis 50 ppm

EJ4: Konsentrasi ekstrak buah jeruk nipis 100 ppm

EJ5: Konsentrasi ekstrak buah jeruk nipis 150 ppm

EJ6: Konsentrasi ekstrak buah jeruk nipis 200 ppm

U : Ulangan

K (-) : Kontrol aquades + tween 80 0,1%

K (+) : Kontrol aquades + abate 1 ppm

Tabel 3.3 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) dalam Masa Dedah 24 Jam.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%)		
	1	2	3
EC1	ECU1	ECU1	ECU1
EC2	ECU2	ECU2	ECU2
EC3	ECU3	ECU3	ECU3
EC4	ECU4	ECU4	ECU4
EC5	ECU5	ECU5	ECU5
EC6	ECU5	ECU5	ECU5
K (-)	K (-)	K (-)	K (-)
K (+)	K (+)	K (+)	K (+)

Keterangan:

EC1:Konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis 1 ppm

EC2:Konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis 5 ppm

EC3:Konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis 25 ppm

EC4:Konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis 50 ppm

EC5:Konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis 100 ppm

EC6:Konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis 150 ppm

U : Ulangan

K (-) : Kontrol aquades + tween 80 0,1%

K (+) : Kontrol aquades + abate 1 ppm

Pada penelitian ini campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dalam pembuatan serial konsentrasi menggunakan perbandingan 1:1.

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam 3 tahap yaitu, tahap persiapan, tahap uji pendahuluan, dan tahap pengujian akhir.

3.7.1 Persiapan Penelitian

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian meliputi:

a. Tahap sterilisasi alat

Sterilisasi alat dilakukan untuk mengoptimalkan prosedur kerja agar semua peralatan terbebas dari sisa-sisa bahan kimia dan mikroorganisme menggunakan sabun cair dalam proses sterilisasi alat.

b. Persiapan larva uji

1) Tahap Pemeliharaan

- a) Proses pemberian makan pada larva dengan pakan ikan yang dihaluskan dengan dengan mortal dan pistil.
- b) Proses pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui proses pergantian kulit.
- c) Proses pemilihan larva instar III dan IV awal yang siap digunakan sebagai larva uji.
- d) Larva uji yang digunakan adalah larva sehat dengan gerakan yang lincah dan homogen pada larva instar III dan IV.

2) Tahap Identifikasi Larva

Pada tahap identifikasi larva uji dilakukan melalui pengamatan secara makroskopis dengan mengamati fase istirahat larva dan mikroskopis dengan mengamati secara morfologi larva meliputi ukuran, warna, dan duri-duri lateral dengan perbesaran 100 kali.

3.7.2 Pembuatan Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle).

Pada tahap pembuatan ekstrak buah srikaya dan ekstrak buah jeruk nipis diawali dengan persiapan pemilihan buah srikaya dan buah jeruk nipis yang tidak rusak oleh jamur maupun hama lainnya. Pembuatan kedua ekstrak tersebut memiliki prosedur yang sama. Pembuatan ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis dijelaskan sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan buah srikaya dan buah jeruk nipis dan memilih buah yang baik.

- b. Menimbang masing-masing buah srikaya dan buah jeruk nipis untuk mengetahui berat basahnya.
- c. Mengiris tipis-tipis buah srikaya dan buah jeruk nipis untuk memudahkan dalam proses pengeringan.
- d. Mengeringkan buah srikaya dan buah jeruk nipis dengan cara dikeringanginkan dengan kipas angin selama $\pm 1 - 2$ hari. Kemudian dilakukan pengeringan menggunakan oven untuk memastikan buah benar-benar kering sampai beratnya konstan. Kemudian diblender hingga menjadi serbuk.
- e. Menimbang serbuk sebanyak 250 gram dan memasukkan ke dalam gelas erlenmeyer. Kemudian ditambahkan etanol 97 % sebanyak 1000 ml, diaduk sampai homogen dengan alat pengaduk dan ditutup dengan alumunium foil.
- f. Mengisi ekstrak cair ke dalam gelas erlenmeyer agar dapat diproses menggunakan alat shaker selama 24 jam. Namun dapat dilakukan proses maserasi selama 3 hari dengan cara dimasukkan ke dalam toples serta diaduk setiap jam sekali.
- g. Menyaring ekstrak hasil maserasi, kemudian cairan hasil saringan diproses menggunakan alat yaitu *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak murni dengan suhu 50°C dan 90 rpm (rotari per menit) dan menunggu kurang lebih 3 jam untuk proses penguapan etanol 97%.
- h. Kemudian ekstrak yang didapatkan akan dilakukan proses selanjutnya dalam alat yang disebut dengan *waterbath* untuk menguapkan sisa etanol 97%.
- i. Ekstrak murni yang telah diperoleh diletakkan pada gelas ekstrak kemudian ditutup dengan alumunium foil dan diletakkan di dalam lemari es agar ekstrak tahan lama.

3.7.3 Tahap Uji Pendahuluan

Tahap uji pendahuluan dilakukan untuk memperoleh konsentrasi campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dengan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* L.

sebesar 5% dan 95% dari jumlah uji. Tahap uji pendahuluan dilakukan 3 uji, uji dengan ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.), uji dengan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) dan uji campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle).

Prosedur kerja uji pendahuluan sebagai berikut:

- a. Uji toksisitas ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
 - 1) Mengisi masing-masing 3 gelas plastik dengan air sebanyak 100 ml.
 - 2) Memasukkan dengan hati-hati 20 larva uji menggunakan pipet tetes ke dalam gelas plastik yang berisi 100 ml air.
 - 3) Mencampurkan ekstrak buah srikaya dengan tween secukupnya dan aquades jadilah stok yang kemudian menggunakan konsentrasi yang sudah disesuaikan dengan literatur yaitu 5 ppm, 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm.
 - 4) Melakukan proses pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan cara menyentuh batang lidi atau alat pengaduk pada larva uji dengan diamati proses pergerakannya. Pengamatan dilakukan selama 12 jam 24 jam selama 48 jam.
 - 5) Mencatat jumlah larva yang mati pada hasil pengamatan.
- b. Uji toksisitas ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
 - 1) Mengisi masing-masing 3 gelas plastik dengan air sebanyak 100 ml.
 - 2) Memasukkan dengan hati-hati 20 larva uji menggunakan pipet tetes ke dalam gelas plastik yang berisi 100 ml air.
 - 3) Mencampurkan ekstrak buah jeruk nipis dengan tween secukupnya dan aquades jadilah stok yang kemudian menggunakan konsentrasi yang sudah disesuaikan dengan literatur yaitu 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm.

- 4) Melakukan proses pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan cara menyentuh batang lidi atau alat pengaduk pada larva uji dengan diamati proses pergerakannya. Pengamatan dilakukan selama 12 jam 24 jam selama 48 jam.
 - 5) Mencatat jumlah larva yang mati pada hasil pengamatan.
- c. Uji toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle). terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- 1) Mengisi masing-masing 3 gelas plastik dengan air sebanyak 100 ml.
 - 2) Memasukkan dengan hati-hati 20 larva uji menggunakan pipet tetes ke dalam gelas plastik yang berisi 100 ml air.
 - 3) Mencampurkan ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis dengan tween secukupnya dan aquades jadilah stok yang kemudian menggunakan konsentrasi yang sudah disesuaikan dengan literatur yaitu 0,5 ppm, 1 ppm, 5 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm.
 - 4) Melakukan proses pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan cara menyentuh batang lidi atau alat pengaduk pada larva uji dengan diamati proses pergerakannya. Pengamatan dilakukan selama 12 jam 24 jam selama 48 jam.
 - 5) Mencatat jumlah larva yang mati pada hasil pengamatan.

3.7.4 Tahap uji akhir

Pada tahap uji akhir ditentukan beberapa macam konsentrasi yang akan digunakan dengan menelaah hasil uji pendahuluan. Hasil data yang akan diperoleh pada pada uji akhir akan dilakukan analisis. Pada uji akhir ini menggunakan larva sebanyak 20 ekor dan dilakuka proses pengulangan yaitu 3 kali ulangan.

- a. Uji toksisitas ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
 - 1) Mengisi masing-masing 3 gelas plastik dengan air sebanyak 100 ml.

- 2) Memasukkan dengan hati-hati 20 larva uji menggunakan pipet tetes ke dalam gelas plastik yang berisi 100 ml air.
 - 3) Mencampurkan ekstrak buah srikaya dengan tween secukupnya dan aquades jadilah stok yang kemudian menggunakan konsentrasi yang sudah disesuaikan dengan literatur yaitu 5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm.
 - 4) Melakukan proses pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan cara menyentuh batang lidi atau alat pengaduk pada larva uji dengan diamati proses pergerakannya. Pengamatan dilakukan selama 12 jam 24 jam selama 48 jam.
 - 5) Mencatat jumlah larva yang mati dan menentukan LC_{50} menggunakan analisis probit.
- b. Uji toksisitas ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- 1) Mengisi masing-masing 3 gelas plastik dengan air sebanyak 100 ml.
 - 2) Memasukkan dengan hati-hati 20 larva uji menggunakan pipet tetes ke dalam gelas plastik yang berisi 100 ml air.
 - 3) Mencampurkan ekstrak buah jeruk dengan tween secukupnya dan aquades jadilah stok kemudian menggunakan konsentrasi yang sudah disesuaikan dengan literatur yaitu 1 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm.
 - 4) Melakukan proses pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan cara menyentuh batang lidi atau alat pengaduk pada larva uji dengan diamati proses pergerakannya. Pengamatan dilakukan selama 12 jam 24 jam selama 48 jam.
 - 5) Mencatat jumlah larva yang mati dan menentukan LC_{50} menggunakan analisis probit.

- c. Uji toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- 1) Mengisi masing-masing 3 gelas plastik dengan air sebanyak 100 ml.
 - 2) Memasukkan dengan hati-hati 20 larva uji menggunakan pipet tetes ke dalam gelas plastik yang berisi 100 ml air.
 - 3) Mencampurkan ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis dengan tween secukupnya dan aquades jadilah stok kemudian menggunakan konsentrasi yang sudah disesuaikan dengan literatur yaitu 1 ppm, 5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm
 - 4) Melakukan proses pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan cara menyentuh batang lidi atau alat pengaduk pada larva uji dengan diamati proses pergerakannya. Pengamatan dilakukan selama 12 jam 24 jam selama 48 jam.
 - 5) Mencatat jumlah larva yang mati dan menentukan LC₅₀ menggunakan analisis probit.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Hasil Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa hal yang akan dianalisis, yaitu:

- a. untuk mengetahui persentase mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. akibat toksisitas ekstrak buah srikaya, ekstrak buah jeruk nipis dan campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk (*Aedes aegypti* L.) dihitung dengan rumus Abbot.

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

- b. Untuk menentukan nilai LC₅₀ dari ekstrak buah srikaya, ekstrak buah jeruk nipis dan campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk

nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Chrism.) Swingle) serta ekstrak tunggal digunakan analisis Probit. *Software* yang digunakan adalah *Minitab 17 for Windows*.

- c. Untuk menganalisis validasi karya tulis ilmiah populer yang menjadi buku bacaan bagi masyarakat umum sampel yang digunakan harus mampu mewakili keberagaman masyarakat yang ada. Kelompok masyarakat yang digunakan untuk uji validasi produk ini antara lain: 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNEJ dan 3 orang masyarakat umum. Deskripsi penelitian produk karya ilmiah populer dengan rentang skor 1 sampai 4 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.4 Nilai Untuk Tiap Kategori Penilaian Buku Ilmiah Populer

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

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data persentase.

Rumus untuk pengelolaan data setiap aspek yang dimulai:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \times 100$$

Keterangan:

Pi = persentase penilaian untuk aspek ke-i

xi = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke- i

yi = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i

P = Persentase penilaian keseluruhan

n = banyak aspek yang dinilai

i = 1,2,3,..., n

Untuk mengetahui kelayakan produk karya ilmiah populer untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat, maka skor yang diperoleh harus memiliki rentang terbaik. Nilai untuk kelayakan produk ilmiah buku populer adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai kriteria buku} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100$$

Tahap selanjutnya yaitu data persentase penilaian yang telah diperoleh dirubahmenjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validasi seperti pada tabel 3.5 berikut ini.

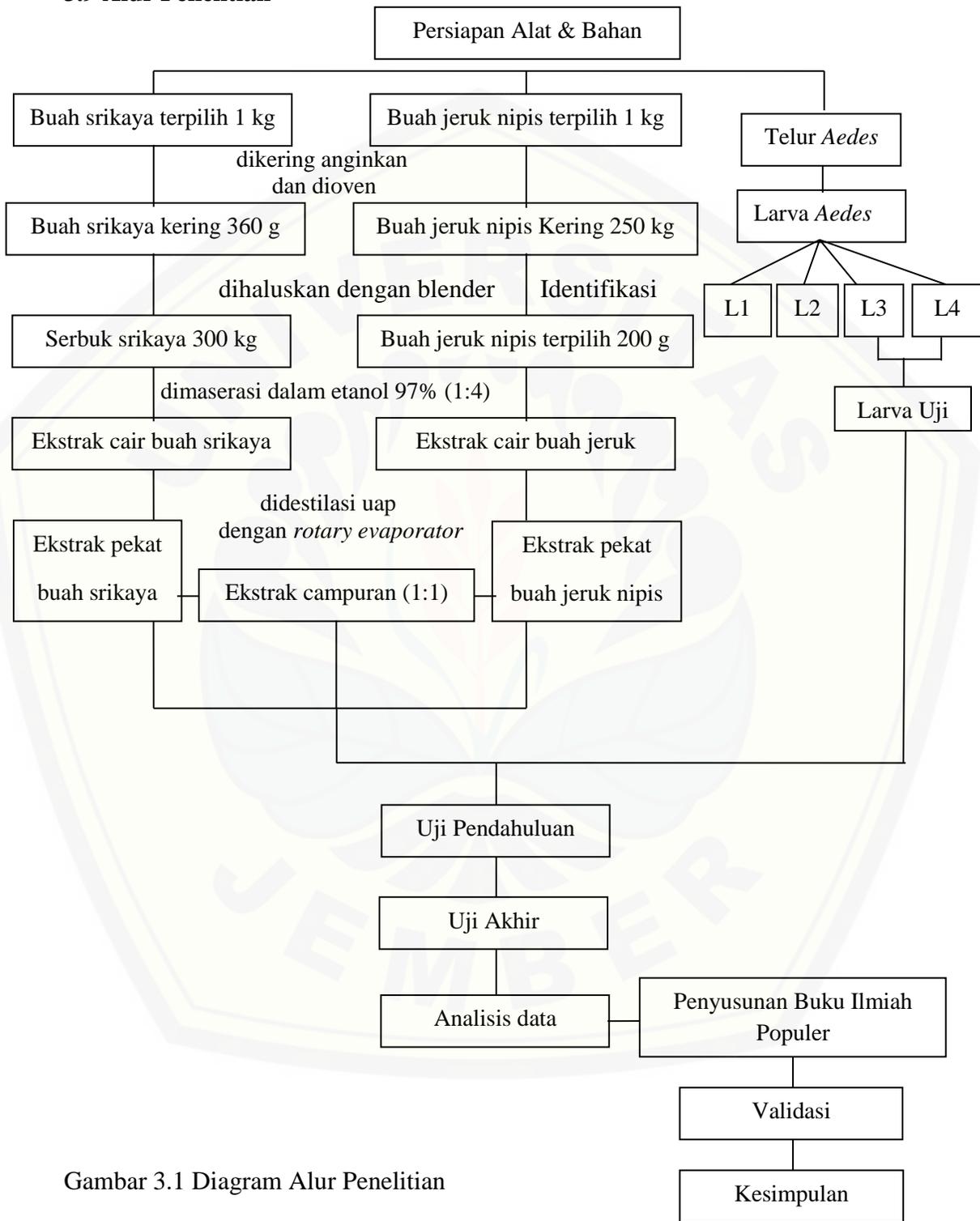
Tabel 3.5 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	79,26-100	Sangat baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk masyarakat umum
2	59,26-79,25	Layak	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	39,26-59,25	Kurang layak	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4	19-39,25	Tidak layak	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Restuati, *et al.*, 2014)

Apabila hasil yang telah diperoleh dari validasi mencapai skor 61% maka buku ilmiah populer yang dibuat dapat diaplikasikan lebih lanjut.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Besarnya LC_{50} ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam adalah 43,2451 ppm.
- b. Besarnya LC_{50} ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam adalah 43,6914 ppm.
- c. Besarnya LC_{50} campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu dedah 24 jam adalah 24,0727 ppm.
- d. Hasil Produk karya ilmiah berupa buku bacaan tentang toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* L. sangat layak digunakan sebagai buku karya ilmiah populer dengan nilai rata-rata kelayakan sebesar 84,67 %.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi perbandingan antara ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan perbedaan pengaruh lamanya penyimpanan ekstrak terhadap pengaruh toksik yang ditimbulkan dalam perlakuan.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji kandungan senyawa aktif yang terpapar dalam tubuh larva *Aedes aegypti* L. untuk membuktikan kerja dari ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.) dan buah jeruk nipis (*Citrus X*

aurantiifolia (Christm.) Swingle) sebagai racun kontak, saraf, racun perut, racun pernafasan.

- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang *Lethal Time* (LT_{50}) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji pada konsentrasi tertentu.
- d. harus menggunakan konsentrasi yang sudah ditetapkan pada perlakuan kontrol positif yang menggunakan abate.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, T.Y. 2012. *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida)*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Alfiah, N. 2013. Isolasi Chitosan Kulit Udang dan Pemanfaatannya Pada Buah Strawberry (*fragraria Ananassa*). *Skripsi*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Armadhani, R., Dwi A., Sri D., 2014. Keefektifan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Artikel Penelitian* : 1-13.
- Asikin, S. 2012. Effication Test Extract of Swamp Plant to Control Army Worm (*Spodoptera litura*) at Laboratorium Scale. *Jurnal Argoscientae*. 19(3): 1-6.
- Aulung, A., Christiani., Ciptaningsih. 2010. Daya Larvasida Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. *Majalah Kedokteran FK UKI*. 27(1):1-8.
- Ayurveda. 2014. 9 Healthy Benefits of Custard Apple – Home Remedies.<http://www.ayurvedaupay.com/2014/09/healthy-benefits-of-custard-apple.html>. [31 Januari 2017].
- Campbell, N. A. & Jane B. R. 2010. *Biology*. Eighth Edition. Terjemahan oleh Wulandari, D. T, 2010. *Biologi*. Edisi Kedelapan, Jilid 3. Jakarta :Erlangga.
- Cania, K., & Endah S. 2013. Larvacide Efectiveness Test of the Legundi’s Leaf (*Vitex trifolia*) Extract for Larva of *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. 2(4): 1-9.
- Dogget, Stepend L. 2003. *Mosquito Photos*. http://medent.usyd.edu.au/arbo_virus/mosquit/photos/mosquitphotos.htm. [05 September 2016].
- Fuadzy, H. Dewi, N. H. Asep J. M. W. 2015. Kerentanan Larva *Aedes aegypti* Terhadap Temefos Di Tiga Kelurahan Endemis Demam Berdarah Dengue Kota Sukabumi. *Jurnal Buletin Penelitian Kesehatan*. 43(1): 1-6.
- Gandahusada, S. H. Herry D. Ilahude. Wita P. 1998. *Parasitologi Kedokteran Edisi Ketiga*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FKUI).

- Gama, Z. P., Bagyo Y., Tri H. K. 2010. Safe Strategy to Control Mosquito: The Potential of *Bacillus thuringiensis* Isolate Indogenous From Madura as a Natural Enemies os Mosquito (*Aedes aegypti*). *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. 1(1): 1-10.
- Gemilang, J. 2012. 1001 *Aneka Buah & Sejuta Khasiatnya Ampuh Mengatasi Beragam Penyakit*. Yogyakarta : Araska.
- Haq, G. I, Anna P., & Hayat S. 2010. Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(1): 1-15.
- Hariana, A. 2013. 262 *Tumbuhan Obat & Khasiatnya (Edisi Revisi)*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hastutiek, P., & Loeki E.F. 2008. Resistensi *Musca domestica* Terhadap Insektisida dan Mekanismenya. *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia (Indonesian Journal o Tropical Medicine)*. 19(3). 1-22.
- Hirt's. 2017. Persian Lime Tree – Fruit bearing Size/Branched – 8 Pot – Indoors/Out. <https://jet.com/product/Persian-Lime-Tree-Fruit-Bearing-SizeBranched-8-Pot-IndoorsOut/6b94fd0305c44059a7969d2b23555f4d>. [31 Januari 2017].
- Hudayya, A. & Hadis J. 2012. *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode of Action)*. Bandung: Yasan Bina Tani Sejahtera.
- ITIS. 2003. *Klasifikasi Aedes aegypti* L. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=126240. [06 September 2016].
- ITIS. 2011. *Klasifikasi Annona squamosa* L. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=18100. [06 September 2016].
- ITIS. 2011. *Klasifikasi Citrus X aurantiifolia*. http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=825203. [06 September 2016].
- Kadja, D. H. 2010. *Annona squamosa* Sebagai Alternatif Aman Bagi Pengendalian Hama. *Jurnal Media Exacta*. 10(3): 1-8.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Situasi DBD di Indonesia. <http://www.depkes.go.id>. [23 Februari 2017].
- Kumar, R. 2009. *Practical Botany II*. Meerut : Rastogi Publication.
- Lalage, Z. 2013. *Khasiat Selangit 101 Buah & Sayur*. Klaten : Galmas Publisher.

- Lestari, Y. 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Dan Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti* L. Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- LIPI (Indonesian Institute of Sciences).2012. *Pedoman Karya Tulis Ilmiah*. Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 04/E/2013. Jakarta : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Prasetyono, D. S. 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh di Sekitar Kita*. Jogjakarta : FlashBooks.
- Pratiwi, A. 2014. Studi Deskriptif Penerimaan Masyarakat Terhadap Larvasida Alami. *Unnes Journal of Public Health (UJPH)*. 3(2): 1-10.
- Ramadhan, M. R. N. 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya* L.) Dan Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* L. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Rampengan, T. H. 2008. *Penyakit Infeksi Tropik pada Anak*. Jakarta : Kedokteran EGC.
- Respati, Y. K & Soedjajadi K. 2007. Perilaku 3M, Abatisasi Dan Keberadaan Jentik *Aedes* Hubungannya Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 3(2): 1-12.
- Right. 2016. Life Cycle Of Dengue Mosquito. <https://i0.wp.com/www.mright.in/ideas/wp-content/uploads/2016/06/life-cycle-of-dengue-mosquito.jpg?ssl=1>. [22 Desember 2016].
- Russell, C. Richard. 2000. *Mosquito Larvae Photos*. <http://medent.usyd.edu.au/photos/larvae-photographs.htm>. [05 September 2016].
- Saparinto, C., & Rini S. 2016. *Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer di Pekarangan*. Jakarta: Andi Publisher.
- Satya, B. DS. 2013. *Koleksi Tumbuhan Berkhasiat*. Yogyakarta : Rapha Publishing.
- Setiawan, Y. D. & Zainal F. 2014. Efektifitas Larvasida Temephos (Abate 1G) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* kecamatan Sewon Kabupaten Bantul DIY Tahun 2013. *Jurnal Media Bina Ilmiah*. 8(4): 1-4.

- Shalan, E.S., Canyon, D., Younes, M.W.F., Wahab, H.A., Mansour, A.H. 2005. A review of botanical phytochemicals with mosquitocidal potential. *Environment International*. 31: 1149– 1166.
- Simanjuntak, Y. C., Yuswani P., & Lisnawita. 2014. Pengaruh Jenis Insektisida Terhadap Lalat Bibit (*Ophiomyia phaseoli* Try.) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3): 1-9.
- Siregar, A. Z. 2008. *Insektisida, Perluakah?.* USU Repository. Medan.
- Sukardiman. Mangestuti A. Bambang P. EW. Abdul. R. 2014. *Farmakognosi*. Surabaya : Airlangga University Press (AUP).
- Suman, Devi S., Anchal R. S., S.C. Pant., Brahma Dutta P., 2011. Differentiation Of *Aedes aegypti* And *Aedes Albopictus* (Diptera: Culicidae) With Egg Surface Morphology And Morphometrics Using Scanning Elektron Microscopy. *Jurnal Arthropod Structure & Development* 40.
- Suyanto. Sri D. Dwi A. 2011. Hubungan Pengetahuan dan Sikap dengan Praktek Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta. *Jurnal Kesehatan*. 4(1): 1-13.
- Taslimah. 2014. Uji Efikasi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L) Sebagai Bioinsektisida Dalam Upaya Integrated Vector Management terhadap *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Toana, M.H. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) Terhadap Kepadatan Populasi Dan Intensitas Serangan *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae) Pada Tanaman Kubis. *Jurnal Argoland*. 14(3): 1-6.
- Trim, B. 2014. Pelatihan Penulisan Buku Ilmiah Populer. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/PDF/penulisanbuku3.pdf. [06 Juni 2017].
- Wahyuni, D. 2010. Larvacidal activit of extracted piper betle from the indonesian plant againt *Aedes aegypti* L. *Journal of Applied Enviromental & Biological Sciences*. 2 (6).
- Wahyuni, D., Joko W., Jekti P. 2013. Granulasi Senyawa Toksin untuk memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Abstrak dan executive summary*. Jember : Fakultas dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

- Wati, I., R. Rationingsih, & A.I. Jaya. 2014. Mengkaji Model Pengendalian Populasi *Aedes aegypti* Dengan Sterile Insect Tehnique (Sit) dan Kombinasinya Dengan Insektisida. *Online Jurnal Of Natural Science*. 3(1): 1-14.
- Wibaldus, Afghani J., & Puji A. 2016. Bioaktivitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermis sp.*). *Jurnal JKK*. 5(1): 1-8.
- Widodo, F. 2010. Karakterisasi Morfologi Beberapa Aksesori Tanaman Srikaya (*Annona squamosa* L.) Di Daerah Sukolilo, Pati, Jawa Tengah. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Windasari, N. 2011. Toksisitas Ekstrak Biji Srikaya (Squamosae semen) dan Pengaruhnya terhadap Viabilitas Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cyanocephalus*). *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Wirasuta, M. A. G. & Rasmaya N. 2007. *Toksikologi Umum*. Bali : Universitas Udayana Press.
- Yulidar. 2014. Pengaruh Pemaparan Berbagai Konsentrasi Temefos pada Larva Instar 3 (L_3) terhadap Morfologi Telur *Aedes aegypti* L. *Jurnal Vektor Penyakit*. 8 (2): 1-4.
- Yulidar dan Zain H. 2014. The Abnormalities of Larvae's morphology ater temefos exposure in phase larvae instar 3 (L_3). *Jurnal BUSKI*. 5(1): 1-6.
- Zettle, Catherine & Kaufman, Philip. 2016. Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus). *IFAS Extension*. University of Florida: Entomology and Nematology Department.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I. MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BUAH SRIKAYA (<i>Annona squamosa</i> L.) DAN BUAH JERUK NIPIS (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> L. (Sebagai Buku Ilmiah Populer)	<p>Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus <i>dengue</i> penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). DBD adalah salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. Menurut Kemenkes RI (2016) pada tahun 2014, tercatat terdapat sebanyak 100.347 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 907 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah tersebut meningkat pada tahun 2015, yakni sebanyak 126.675 penderita dan sebanyak 907 penderita meninggal.</p> <p>Tanaman yang mempunyai potensi sebagai larvasida adalah buah srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan buah jeruk nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle). Menurut Kadja (2010) pada buah mentah, biji, daun, dan akar <i>A. squamosa</i> L. mengandung senyawa kimia annonain yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (<i>repellent</i>), dan <i>anti-feedant</i> dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Berdasarkan Lalage</p>	<p>a. Berapakah LC₅₀ ekstrak buah srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) terhadap mortalitas larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) dalam waktu dedah 24 jam?</p> <p>b. Berapakah LC₅₀ ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) dalam waktu dedah 24 jam?</p>	<p>1. Variabel Bebas : Serial konsentrasi campuran ekstrak buah Srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan ekstrak buah Jeruk Nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i>)</p> <p>2. Variabel Terikat : Jumlah mortalitas larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) pada stadium larva instar III akhir hingga instar IV awal dalam waktu dedah 24 jam</p> <p>3. Variabel Kontrol : Keadaan larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) yang diuji, aquades, umur larva,</p>	<p>Mortalitas atau jumlah kematian dari larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada waktu dedah 24 jam</p>	<p>1. Jurnal Penelitian 2. Skripsi 3. Buku</p>	<p>1. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2. Tempat Penelitian di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember, Laboratorium Toksikologi, FKIP Biologi Universitas Jember 3. Waktu Penelitian dilaksanakan sekitar 1 bulan yaitu januari sampai februari 2017</p>

	<p>(2013) buah jeruk nipis muda mengandung linalool, minyak terbang limonen dan flavonoid, seperti <i>poncirin</i>, <i>hesperidine</i>, rhoifolin dan naringin. Pada buah jeruk nipis yang sudah masak mengandung synephrine, n-methyltyramine, asam sitrat, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B1, dan C. jeruk nipis mengandung linalool, minyak terbang limonen dan flavonoid, seperti <i>poncirin</i>, <i>hesperidine</i>, rhoifolin dan naringin. Pada buah jeruk nipis yang sudah masak mengandung synephrine, n-methyltyramine, asam sitrat, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B1, dan C.</p> <p>Perlu adanya suatu pencampuran beberapa ekstrak sehingga apabila dua senyawa aktif buah srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan buah jeruk nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) yang bersifat toksik ini dicampurkan, diharapkan mampu meningkatkan toksisitas untuk mengendalikan larva <i>Aedes aegypti</i> L. Menurut Shaalan <i>et al.</i> (2005), pencampuran beberapa senyawa aktif dari beberapa ekstrak dapat memberikan efek seperti sinergis, antagonis, dan aditif. Penelitian insektisida alami dari campuran ekstrak buah srikaya dan ekstrak buah jeruk</p>	<p>c. Berapakah LC₅₀ campuran ekstrak buah srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan buah jeruk nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk (<i>Aedes aegypti</i> L.) dalam waktu dedah 24 jam?</p> <p>d. Bagaimanakah kelayakan hasil penelitian toksisitas campuran ekstrak buah srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.) dan buah jeruk nipis (<i>Citrus X aurantiifolia</i></p>	<p>lingkungan laboratorium.</p>		<p>4. Analisis: Menggunakan analisis Probit dengan Aplikasi Minitab 17</p>
--	--	---	---------------------------------	--	--

nipis akan menjadi informasi yang aktual dan menarik minat masyarakat jika dipublikasikan dalam bentuk buku ilmiah populer. Menurut Lubis (2004) dalam Lestasi (2016) buku ilmiah populer merupakan suatu tulisan sebagai hasil kajian dengan metode ilmiah.

Berdasarkan penjelasan diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi dampak dari insektisida sintetik. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) Serta (Pemanfaatnya Sebagai Buku Ilmiah Populer)”.

(Christm.) Swingle) terhadap mortalitas larva nyamuk (*Aedes aegypti* L.) disusun sebagai buku ilmiah populer?

LAMPIRAN II. HASIL UJI

A. Hasil Uji Pendahuluan

Tabel 4.1 Mortalitas (%) larva nyamuk *Aedes aegypti* L. pada uji pendahuluan yang diberi perlakuan ekstrak buah srikaya (*Annona squamosa* L.)

Konsentrasi (ppm)	24 jam		
	Jumlah Larva (ekor)		Mortalitas (%)
	Awal	Mati	
Kontrol (-)	20	0	0
Kontrol (+)	20	20	100
5 ppm	20	1	5
150 ppm	20	19	95

Tabel 4.2 Mortalitas (%) Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. pada Uji Pendahuluan yang diberi perlakuan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.))

Konsentrasi (ppm)	24 jam		
	Jumlah Larva (ekor)		Mortalitas (%)
	Awal	Mati	
Kontrol (-)	20	0	0
Kontrol (+)	20	20	100
10 ppm	20	1	5
150 ppm	20	19	95

Tabel 4.3 Mortalitas (%) Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. pada Uji Pendahuluan yang diberi perlakuan campuran ekstrak buah srikaya (*Annon squamosa* L.) dan ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus X aurantiifolia* (Christm.))

Konsentrasi (ppm)	24 jam		
	Jumlah Larva(ekor)		Mortalitas (%)
	Awal	Mati	
Kontrol (-)	20	0	0
Kontrol (+)	20	20	100
1 ppm	20	1	5
100 ppm	20	19	95

B. Hasil Uji Akhir

B.1 Hasil Uji Akhir Ekstrak Buah Srikaya

Konsentrasi	Jumlah Larva	Ulangan	Mortalitas	Persentase (%)
1	20	1	1	5
5	20	1	1	5
25	20	1	4	20
50	20	1	15	75
100	20	1	15	75
150	20	1	20	100
1	20	2	1	0
5	20	2	8	35
25	20	2	11	55
50	20	2	16	60
100	20	2	17	65
150	20	2	19	100
1	20	3	2	5
5	20	3	7	10
25	20	3	9	65
50	20	3	15	80
100	20	3	16	80
150	20	3	20	100
1	20	4	1	5
5	20	4	9	45
25	20	4	10	50
50	20	4	16	80
100	20	4	18	90
150	20	4	20	100

B.2 Hasil Uji Akhir Ekstrak Buah Jeruk Nipis

Konsentrasi	Jumlah Larva	Ulangan	Mortalitas	Persentase (%)
5	20	1	1	5
25	20	1	5	25
50	20	1	7	35
100	20	1	12	60
150	20	1	19	95
200	20	1	20	100
5	20	2	0	0
25	20	2	7	35
50	20	2	11	55
100	20	2	12	60
150	20	2	13	65
200	20	2	20	100
5	20	3	1	5
25	20	3	2	10
50	20	3	13	65
100	20	3	16	80
150	20	3	16	80
200	20	3	20	100
5	20	4	0	0
25	20	4	2	10
50	20	4	14	70
100	20	4	15	75
150	20	4	16	80
200	20	4	20	100

B.3 Hasil Uji Akhir Campuran Ekstrak Buah Srikaya dan Buah Jeruk Nipis

Konsentrasi	Jumlah Larva	Ulangan	Mortalitas	Persentase (%)
5	20	1	1	5
25	20	1	4	20
50	20	1	9	45
100	20	1	15	75
150	20	1	16	80
200	20	1	20	100
5	20	2	2	10
25	20	2	6	30
50	20	2	10	50
100	20	2	16	80
150	20	2	18	90
200	20	2	20	100
5	20	3	1	5
25	20	3	5	25
50	20	3	9	45
100	20	3	15	75
150	20	3	18	90
200	20	3	20	100
5	20	4	2	10
25	20	4	6	30
50	20	4	8	40
100	20	4	16	60
150	20	4	19	95
200	20	4	20	100

LAMPIRAN III. ANALISIS LC_{50} MINITAB 17

A. Analisis Probit Ekstrak Buah Srikaya

Distribution: Weibull

Response Information

Variable	Value	Count
Mortalitas	Event	293
	Non-event	187
Jumlah Larva	Total	480

Estimation Method: Maximum Likelihood

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-4,45898	0,400158	-11,14	0,000
Konsentrasi	1,08643	0,0899304	12,08	0,000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -192,645

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2,89556	4	0,575
Deviance	2,97223	4	0,562

Tolerance Distribution

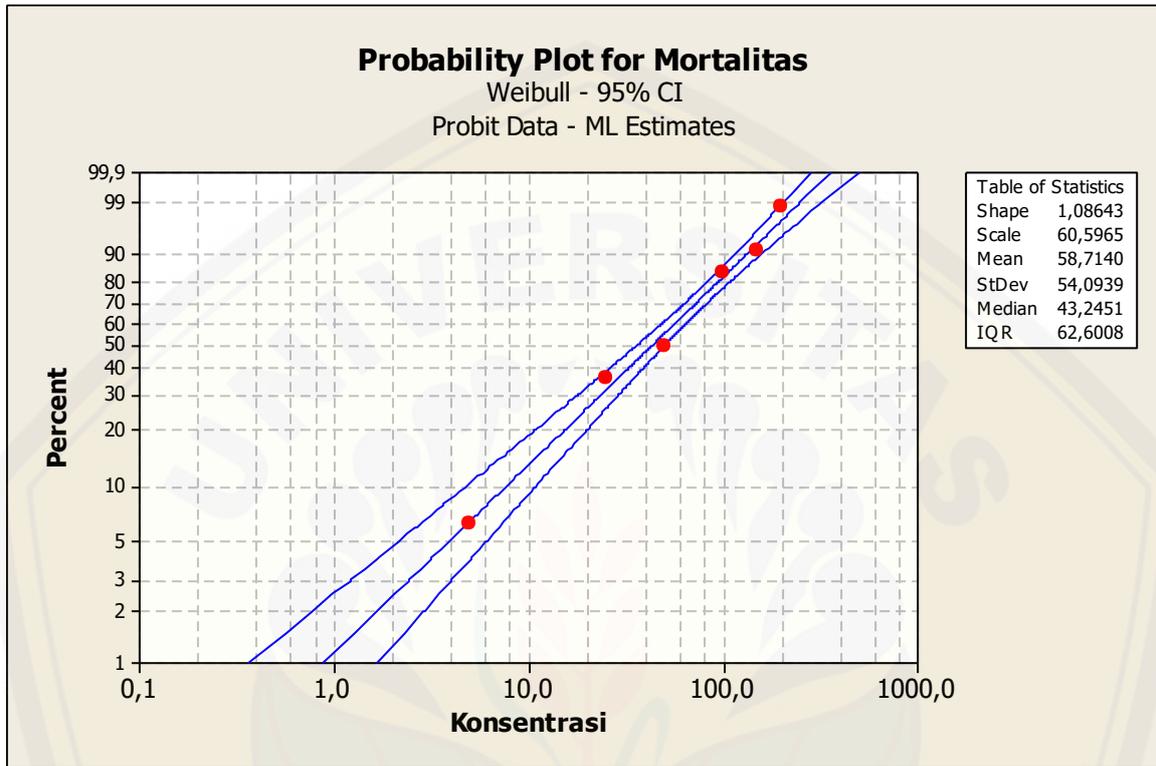
Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	1,08643	0,0899304	0,923728	1,27780
Scale	60,5965	4,22948	52,8489	69,4799

Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	0,878152	0,332739	0,362691	1,66635
2	1,66984	0,545465	0,779627	2,90212
3	2,43668	0,721473	1,22232	4,02287
4	3,19048	0,875419	1,68421	5,07891
5	3,93670	1,01383	2,16214	6,09216
6	4,67853	1,14038	2,65430	7,07477
7	5,41806	1,25741	3,15951	8,03447
8	6,15680	1,36653	3,67697	8,97655
9	6,89588	1,46892	4,20613	9,90489
10	7,63623	1,56547	4,74656	10,8224
20	15,2355	2,31574	10,7373	19,7691
30	23,4607	2,83432	17,8153	28,9195
40	32,6535	3,23364	26,1455	38,8621
50	43,2451	3,59611	36,0310	50,2179
60	55,9116	4,03859	47,9624	63,9434
70	71,8871	4,78562	62,8071	81,8252
80	93,9030	6,33111	82,4938	107,846

90	130,571	10,1429	113,342	154,494
91	136,060	10,8208	117,795	161,775
92	142,175	11,6034	122,714	169,963
93	149,079	12,5197	128,221	179,305
94	157,015	13,6131	134,492	190,162
95	166,357	14,9511	141,801	203,094
96	177,730	16,6486	150,602	219,047
97	192,300	18,9237	161,738	239,798
98	212,676	22,2754	177,079	269,361
99	247,131	28,3346	202,501	320,638



B. Analisis Probit Ekstrak Buah Jeruk Nipis

Distribution: Weibull

Response Information

Variable	Value	Count
Mortalitas	Event	254
	Non-event	226
Jumlah Larva	Total	480

Estimation Method: Maximum Likelihood

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-3,44216	0,347455	-9,91	0,000
Konsentrasi Natural Response	0,814276	0,0754651	10,79	0,000

Log-Likelihood = -201,591

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	15,6985	4	0,003
Deviance	22,0599	4	0,000

Tolerance Distribution

Parameter Estimates

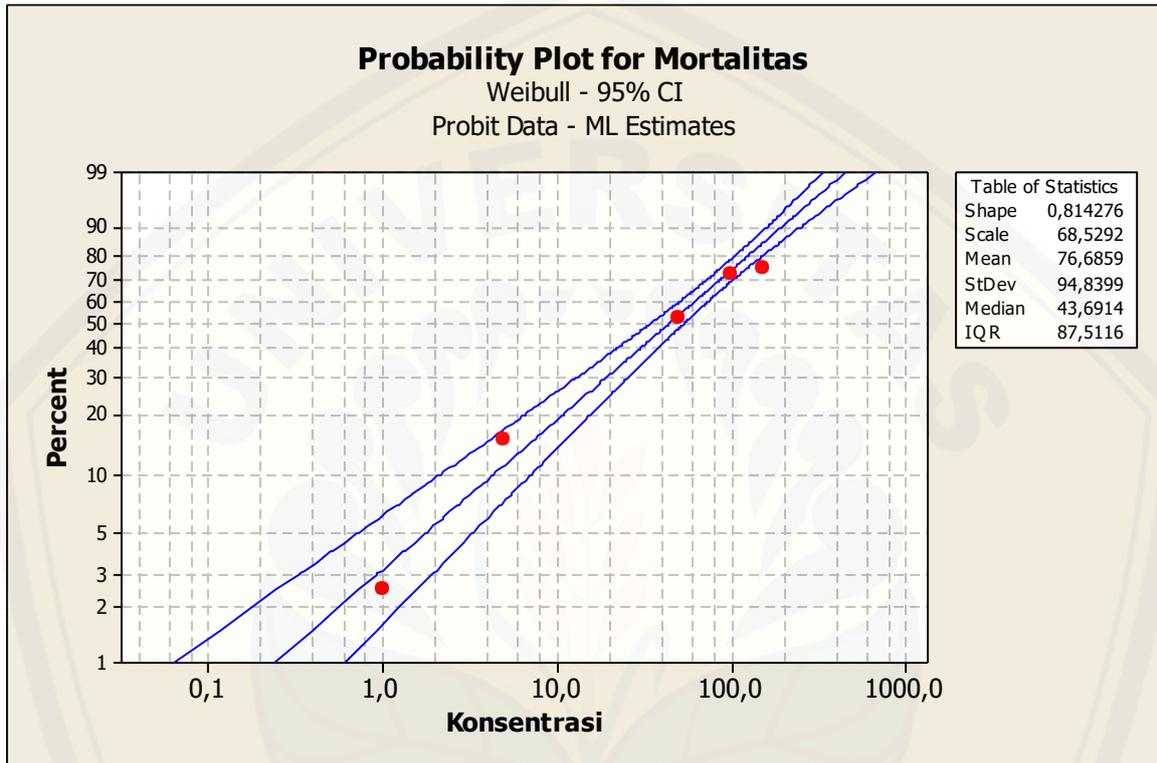
Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	0,814276	0,0754651	0,679023	0,976470
Scale	68,5292	6,22034	57,3604	81,8725

Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	0,241203	0,134202	0,0638201	0,608237
2	0,568557	0,271802	0,181567	1,25947
3	0,941354	0,406843	0,335648	1,93304
4	1,34876	0,538964	0,520121	2,62449
5	1,78534	0,668209	0,731734	3,33177
6	2,24780	0,794703	0,968427	4,05380
7	2,73397	0,918581	1,22879	4,78991
8	3,24233	1,03997	1,51182	5,53973
9	3,77180	1,15899	1,81679	6,30303
10	4,32156	1,27575	2,14316	7,07971
20	10,8613	2,33586	6,54087	15,6037
30	19,3209	3,23892	13,0680	25,7051
40	30,0337	4,03570	22,0685	37,9046
50	43,6914	4,81523	34,1635	53,1597
60	61,5530	5,79218	50,3326	73,3096
70	86,0755	7,49789	72,2270	102,214
80	122,939	11,2400	103,497	149,095
90	190,857	21,1830	156,685	244,588
91	201,637	23,0315	164,752	260,607

92	213,816	25,1916	173,770	278,947
93	227,781	27,7554	183,997	300,273
94	244,102	30,8609	195,808	325,579
95	263,671	34,7266	209,788	356,427
96	287,991	39,7286	226,918	395,487
97	319,916	46,5935	249,040	447,878
98	365,927	57,0151	280,299	525,423
99	447,093	76,6888	333,958	667,392

Probability Plot for Mortalitas



C. Analisis Probit Campuran Ekstrak Buah Srikaya dan Jeruk Nipis

Probit Analysis: Mortalitas; Jumlah Larva versus Konsentrasi

Distribution: Weibull

Response Information

Variable	Value	Count
Mortalitas	Event	260
	Non-event	220
Jumlah Larva	Total	480

Estimation Method: Maximum Likelihood

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-2,79668	0,265383	-10,54	0,000
Konsentrasi	0,763946	0,0665043	11,49	0,000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -216,457

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	13,2312	4	0,010
Deviance	17,6547	4	0,001

Tolerance Distribution

Parameter Estimates

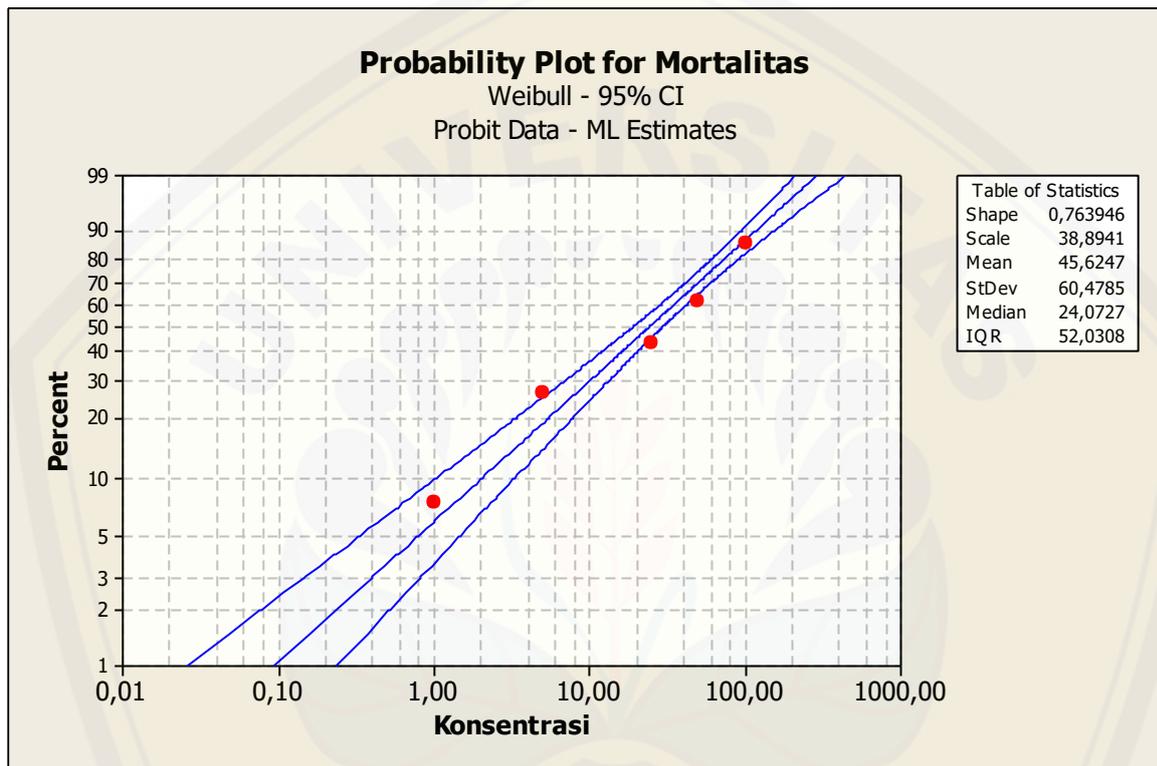
Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	0,763946	0,0665043	0,644113	0,906072
Scale	38,8941	3,68760	32,2983	46,8368

Table of Percentiles

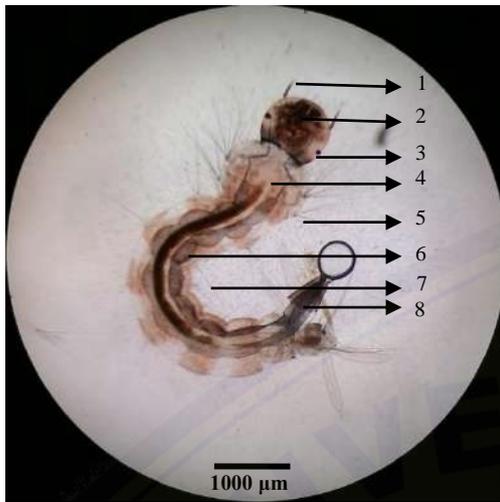
Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	0,0943518	0,0517154	0,0259191	0,236755
2	0,235329	0,110583	0,0778111	0,518240
3	0,402792	0,170849	0,148450	0,821865
4	0,590952	0,231465	0,235256	1,14226
5	0,796821	0,292008	0,336797	1,47686
6	1,01856	0,352263	0,452160	1,82417
7	1,25495	0,412111	0,580724	2,18324
8	1,50512	0,471479	0,722053	2,55344
9	1,76844	0,530326	0,875834	2,93433
10	2,04444	0,588624	1,04185	3,32562
20	5,45989	1,14050	3,36232	7,79545
30	10,0881	1,64291	6,94653	13,3646
40	16,1441	2,12220	12,0168	20,3510
50	24,0727	2,64365	18,9514	29,3875
60	34,6885	3,36405	28,3434	41,7047
70	49,5918	4,64278	41,2400	59,8518
80	72,5135	7,32610	60,0743	89,8711

90	115,883	14,1940	93,1946	152,172
91	122,873	15,4624	98,3156	162,741
92	130,799	16,9447	104,066	174,878
93	139,924	18,7049	110,618	189,039
94	150,635	20,8393	118,223	205,903
95	163,540	23,5004	127,275	226,546
96	179,666	26,9519	138,434	252,807
97	200,969	31,7045	152,946	288,232
98	231,917	38,9540	173,626	341,038
99	287,123	52,7447	209,545	438,704

Probability Plot for Mortalitas



LAMPIRAN IV. HASIL PENELITIAN

A.1 Morfologi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Sebelum Perlakuan (Normal)

1. Antennae
2. Cephal
3. Mata
4. Thorax
5. Bristle
6. Abdomen
7. Spina Lateral
8. Shipon

Perbesaran 100x
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

LAMPIRAN V. DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Pembuatan Ekstrak



Keterangan:

(a), (b) dan (c) Mengumpulkan buah srikaya dan buah jeruk nipis. (d) Mengering anginkan buah srikaya, (e) Proses Pengeringan dioven, (g) ekstrak cair di proses dengan alat rotary evaporation (f) Proses maserasi menggunakan shaker (g) ekstrak buah srikaya dan buah jeruk nipis

2. Pembuatan Serial Konsentrasi



Keterangan:s

- (a) Penimbangan ekstrak (b) Pembuatan stok ekstrak buah srikaya dan ekstrak buah jeruk nipis, (c) dan (d) Uji akhir (e) Pengamatan larva *Aedes aegypti* L. secara mikroskopis

LAMPIRAN VI. BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU OLEH AHLI MATERI

PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU ILMIAH POPULER AHLI MATERI**I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI****A. Cakupan materi****Butir 1. Kejelasan tujuan penyusunan buku**

Penjelasan:

Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan penyusunan dan memperhatikan keterbacaan sasaran penggunanya,

Butir 2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Materi yang disajikan minimal mencerminkan jbaran substansi materi yang perlu diketahui oleh pembaca.

Butir 3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dengan memperhatikan tujuan penyusunan buku.

Butir 4. Kejelasan materi

Penjelasan:

Materi yang tertulis di dalam buku telah benar dan sesuai dengan literatur yang ada.

B. AKURASI MATERI**Butir 5. Akurasi fakta dan data**

Penjelasan:

Fakta dan data yang disajikan berdasarkan hasil penelitian dan studi literatur yang sudah dilakukan.

Butir 6. Akurasi konsep/teori

Penjelasan:

Konsep/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku.

Butir 7. Akurasi gambar atau ilustrasi

Penjelasan:

Gambar dan ilustrasi yang disajikan dapat diterapkan dengan benar.

C. KEMUTAKHIRAN MATERI**Butir 8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini**

Penjelasan:

Materi yang disajikan *up to date*, sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi terkini.

Butir 9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/regional/internasional

Penjelasan:

Uraian dan contoh yang disajikan dapat berasal dari lingkungan pembaca baik di Indonesia, Asia Tenggara, maupun dunia.

II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN**A. TEKNIK PENYAJIAN****Butir 10. Konsistensi sistematika sajian**

Penjelasan:

Materi yang disajikan konsisten.

Butir 11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

Penjelasan:

Materi yang disajikan logis dan runtut.

B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI**Butir 12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi**

Penjelasan:

Materi dan ilustrasi yang disajikan sesuai dan tepat.

Butir 13. Pembangkit motivasi pembaca

Penjelasan:

Materi yang disajikan dapat membangkitkan motivasi pembaca untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Butir 14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar

Penjelasan:

Materi yang disajikan tepat tanpa ada salah pengetikan serta pemilihan gambar tepat.



LAMPIRAN VII. LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

A.1 Revisi Pertama



A.2 Revisi Kedua

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH AHLI
MATERI**

Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku				✓
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	4. Kejelasan materi				✓
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				✓
	6. Akurasi konsep/teori				✓
	7. Akurasi gambar/ilustrasi				✓
C. Kemuktahiran materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini.			✓	
	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal / nasional / regional / internasional.				✓
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi					

II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	12. Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi				✓
	13. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar.				✓
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian					
Jumlah Skor Keseluruhan					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk (2013))

Saran dan Komentar Perbaikan Produk Buku Ilmiah Populer

Sudah cukup bagus.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

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

Jember, 9 JUNI.....2017

Validator,

[Signature]
Prof. Dr. Lokowaluyo

LAMPITAN VIII. PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK OLEH AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN

PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN PRODUK BUKU ILMIAH POPULER AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN

I. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN

A. ARTISTIK DAN ESTETIKA

Butir 1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku

Penjelasan:

Tampilan buku dengan teks dan banyak contoh berupa gambar sesuai dengan materi meningkatkan ketertarikan pembaca untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Butir 2. Penggunaan teks dan grafis proposional

Penjelasan:

Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks dan grafis yang proposional.

Butir 3. Kemenarikan *lay out* dan tata letak

Penjelasan:

Lay out dan tata letak media yang dipilih sudah menarik dan dapat meningkatkan motivasi pembaca.

Butir 4. Pemilihan warna menarik

Penjelasan:

Pemilihan dan perpaduan warna yang digunakan sudah bagus dan menarik sehingga meningkatkan motivasi pembaca.

Butir 5. Keserasian teks dan grafis

Penjelasan:

Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks dan grafis sudah serasi dan dapat menumbuhkan motivasi pembaca.

B. FUNGSI KESELURUHAN

Butir 6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca

Penjelasan:

Buku yang disusun merupakan buku bacaan bagi masyarakat awam untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

Butir 7. Produk bersifat informatif

Penjelasan:

Buku yang disusun bersifat informatif, artinya memberikan informasi baru kepada pembaca untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

Butir 8. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca

Penjelasan:

Buku yang disusun dapat memberikan motivasi pembaca untuk terus mendapatkan pengetahuan-pengetahuan yang baru.

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

A. TEKNIK PENYAJIAN

Butir 9. Konsistensi sistematika dan sajian dalam bab

Penjelasan:

Sistematika penyajian dalam bab konsisten

Butir 10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

Penjelasan:

Penyajian materi logis dan runtut sesuai dengan konsep dari hal yang mendasar.

Butir 11. Koherensi substansi antar bab

Penjelasan:

Penyajian materi antar bab dalam satu buku menunjukkan kesatuan pemikiran.

Butir 12. Keseimbangan substansi antar bab

Penjelasan:

Uraian substansi antar bab dalam satu buku proposional dengan mempertimbangkan tingkat keterbacaan oleh pembaca.

B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI

Butir 13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi

Penjelasan:

Penggunaan ilustrasi tepat dan sesuai dengan materi.

Butir 14. Kesesuaian gambar dan keterangan

Penjelasan:

Gambar dan keterangan yang disajikan dalam buku sudah sesuai.

Butir 15. Adanya rujukan/sumber acuan

Penjelasan:

Terdapat daftar rujukan/sumber acuan untuk teks dan gambar yang diambil dari sumber-sumber yang digunakan.

C. PENGEMBANGAN PRODUK

Butir 16. Analisis kebutuhan pengembangan buku

Penjelasan:

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan (*need assessment*) kepada masyarakat (calon pembaca).

Butir 17. Analisis model pengembangan yang digunakan

Penjelasan:

Model pengembangan yang digunakan sesuai dengan jenis produk yang disusun.

Butir 18. Penyusunan *outline* materi

Penjelasan:

Penyusunan produk didahului dengan penyusunan *outline* yang berupa garis besar tentang apa saja yang akan ditulis.

Butir 19. Pemilihan media

Penjelasan:

Pemilihan media sesuai dengan kebutuhan dan target penggunaan produk.

Butir 20. Pemilihan bentuk penyajian

Penjelasan:

Pemilihan bentuk penyajian sesuai dengan kebutuhan dan target penggunaan produk.

Butir 21. Penyusunan buku

Penjelasan:

Produk yang dihasilkan berupa buku bacaan untuk masyarakat awam yang disusun dengan pertimbangan analisis-*analisis* yang telah dilakukan sebelumnya.

Butir 22. Simulasi penyajian kepada validator ahli

Penjelasan:

Sebelum disebarluaskan kepada masyarakat secara luas, produk terlebih dahulu diujicobakan kepada beberapa validator untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebagai buku bacaan masyarakat awam. Simulasi penyajian ini melibatkan 5 validator, yaitu 1 dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember sebagai ahli materi, 1 dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember sebagai ahli media dan pengembangan, dan 3 orang (masyarakat umum) sebagai sampel uji keterbacaan produk.



LAMPIRAN IX. LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN PENGEMBANGAN

A.1 Revisi Pertama

A.2 Revisi Kedua

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH AHLI
MEDIA DAN PENGEMBANGAN**

Petunjuk:

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

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan materi	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 grafis			✓	
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			✓	

II KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			✓	
	10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
	11. Koherensi substansi antar bab				✓
	12. Keseimbangan substansi antar bab			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	14. Kesesuaian gambar dan keterangan				✓
	15. Adanya rujukan sumber acuan				✓
C. Pengembangan produk	Tahap <i>define</i> 16. Analisis kebutuhan pengembangan buku			✓	
	17. Analisis model pengembangan yang digunakan				✓
	Tahap <i>Design</i> 18. Penyusunan outline materi				✓
	19. Pemilihan media			✓	
	20. Pemilihan bentuk penyajian			✓	
	Tahap <i>develop</i> 21. Penyusunan buku			✓	
	22. Simulasi penyajian kepada validasi ahli				✓
Jumlah Skor Keseluruhan		78:			

(Sumber: diadaptasi dari Rahmah (2013)).

Saran dan Komentator Perbaikan Produk Buku Ilmiah Populer

- Buku sudah jauh lebih baik dari sebelumnya
- Gambar sudah lebih jelas
- Cover bagus, sudah mendeskripsikan isi buku
- Masih ada kata yg tidak konsisten, begitu juga penomoran.

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, 05 Juni 2017

Validator,



Ika Lia N., S.Pd., M.Pd

LAMPIRAN X. LEMBAR VALIDASI MASYARAKAT 1

III. Identitas Penilai

Nama : Rini.....
 Alamat Rumah : Dsn. Joho RT/Rw: 05/02 Pasirian Lumajang.
 No. Telepon : 0853833800674.....
 Jenis Kelamin : Perempuan.....
 Pekerjaan : Guru les..... :

IV. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO	URAIAN	SKOR
A. KETENTUAN DASAR		
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 (4)
B. CIRI KARYA ILMIAH POPULER		
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 (4)
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 (4)
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 3 (4)
4	Bersifat objektif	1 2 3 (4)
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 (4)
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namaun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 (3) 4
C. KOMPONEN BUKU		
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 (4)
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 (4)
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 (4)
D. PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER		
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 (4)
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 (3) 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 (4)
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 (4)
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender serta Pelanggaran HAM	1 2 3 (4)
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 (3) 4

7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 (4)
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 (3) 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1 2 (3) 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan buku	1 2 3 (4)
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 (3) 4
Total Skor		78

Keterangan:

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

Komentar Umum:

Buku sangat unik dan menarik. Materinya juga dapat menambah wawasan pembaca.

Saran:

Foto dikasih yang asli foto sendiri dan jelas sehingga dengan melihat foto pembaca langsung memahami maknanya.

Alasan:

Ada beberapa foto yang kurang jelas maknanya.

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup layak
 Layak
 Sangat layak

Kategori Rentang Skor

- Kurang layak : < 37
Cukup layak : 38-54
Layak : 55-71
Sangat Layak : 72-84

Jember, 3 Juni 2017

Rini
Rini, S.Pd

LAMPIRAN XI. LEMBAR VALIDASI MASYARAKAT 2

III. Identitas Penilai

Nama : Diana Faizatin
 Alamat Rumah : Jl. Raya Wringin RT 3 / RW 2 Kec. Wringin - BONDOWORO
 No. Telepon : 085 220 712 847
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Pekerjaan : Bidan

IV. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO	URAIAN	SKOR
A.	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 (4)
B.	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 (4)
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 (4)
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 (3) 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 (4)
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 (4)
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namaun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 (3) 4
C.	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 (4)
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 (4)
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 (4)
D.	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 (4)
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 3 (4)
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 (4)
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 (4)
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender serta Pelanggaran HAM	1 2 3 (4)
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 (3) 4

7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 (4)
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 (4)
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1 2 (3) 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan buku	1 2 3 (4)
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 (3) 4
Total Skor		

Keterangan:

- 1 = kurang
 2 = cukup
 3 = baik
 4 = sangat baik

Komentar Umum:

Bukunya menarik dan bisa menambah wawasan para pembaca

.....

.....

.....

Saran:

Mungkin untuk bagian pengaplikasiannya lebih diperjelas

Contoh: apa bisa disempatkan atau hanya ditaburkan
 elektrok dari silcaya dan jeruk nipis. a"

.....

.....

Alasan:

Agar lebih memudahkan orang untuk menggunakan bahan
 ini, dari pada bahan yang kimiawi yang jelasnya tidak baik
 untuk kesehatan jika digunakan dalam 1 orang

.....

.....

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup layak
 Layak
 Sangat layak

Kategori Rentang Skor

Kurang layak : < 37

Cukup layak : 38-54

Layak : 55-71

Sangat Layak : 72-84

Jember, 5 Juni 2017

Diana
Diana Fauzatin

LAMPIRAN XII. LEMBAR VALIDASI MASYARAKAT 3

III. Identitas Penilai

Nama : Nina Asmayah
 Alamat Rumah : Jl. Masjid Jami' no. 79 Kedung dalam
 No. Telepon : 082338763012
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Pekerjaan : Mahasiswi

IV. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO	URAIAN	SKOR
A. KETENTUAN DASAR		
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4
B. CIRI KARYA ILMIAH POPULER		
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 3 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namaun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 3 4
C. KOMPONEN BUKU		
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 4
D. PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER		
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender serta Pelanggaran HAM	1 2 3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 4

7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 (3) 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 (3) 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1 2 (3) 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan buku	1 2 3 (4)
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 3 (4)
Total Skor		

Keterangan:

- 1 = kurang
 2 = cukup
 3 = baik
 4 = sangat baik

Komentar Umum:

Buku sudah bagus. Warna sudah sinkron, dan sesuai dengan materi.

Saran:

Sebaiknya, ketika dicetak harus dilihat dulu ukurannya, agar tidak terpotong di bagian atas dan bawah.

Alasan:

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup layak
 Layak
 Sangat layak

Kategori Rentang Skor

Kurang layak : < 37

Cukup layak : 38-54

Layak : 55-71

Sangat Layak : 72-84

Jember, 5-6-2017


Nina Asmayah, S.Pd

LAMPIRAN XIII. LEMBAR SURAT PENELITIAN

6/16/16



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.unej.ac.id

PERMOHONAN IJIN PENELITIAN

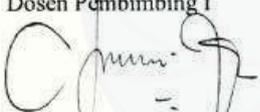
Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Marisanti
NIM : 1302010103003
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
No. Hp : 081937504085

Briefing 9/16/16

Mengajukan permohonan ijin penelitian di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember dengan judul "Toksikitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.". Dengan ketentuan bersedia mematuhi segala persyaratan yang telah ditentukan oleh laboratorium/instansi tersebut di atas.

Mengetahui
Dosen Pembimbing I



Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP. 196003091987022002

Jember, 19 Mei 2016
Mahasiswa pemohon



Marisanti
NIM 1302010103003

Ketua Laboratorium Biologi,
FKIP Universitas Jember



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

14/17/16

Lampiran daftar alat dan bahan yang diperlukan

No.	Nama Barang	Jumlah	Tanggal peminjaman	Tanggal kembali	Keterangan	
①	Timbangan digital	1	29 november 16	2/12/16	}	
②	Tutup cawan petri	2	29-11-2016	2/12/16		
③	Beaker glass 1 liter	2	29-11-2016	2/12/16		
④	Gelas ukur 10 ml	1	29-11-2016	2/12/16		
⑤	Pengaduk	1	29-11-2016	2/12/16		
⑥	Pipet tetes panjang	2	29-11-2016	2/12/16		kembali
⑦	Nampan 1	1	29-11-2016	2/12/16		
⑧	Mikroskop	1	29-11-2016	2/12/16		
⑨	Erlenmeyer 1000 ml	2	29-11-2016	2/12/16		
⑩	Gelas ukur 100 ml	1	29-11-2016	2/12/16		
⑪	Spatula	2	29-11-2016	2/12/16		
⑫	Bak Besar	1	29-11-2016	2/12/16		}
⑬	Timbangan digital	1	13-2-17	✓	}	
⑭	Cawan petri	1	13-2-17	✓		
⑮	Beaker glass 1 liter	2	13-2-17	✓		
⑯	Gelas ukur 10 ml	1	13-2-17	✓		21/2/17 kembali
⑰	Gelas ukur 100 ml	1	13-2-17	✓		
⑱	Erlenmeyer 1000 ml	2	13-2-17	✓		
⑲	Bak besar	1	13-2-17	✓		
⑳	Spatula	2	13-2-17	✓		
㉑	Mikroskop	1	13-2-17	✓		
㉒	Pipet tetes	2	13-2-17	27/2/17		} kembali
㉓	Kaca bening	2	13-2-17	✓ 21/2/17		
㉔	Kaca penutup	2	13-2-17	✓ 2		
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						