



**UJI DAYA BUNUH EKSTRAK DAUN LANGSAT  
(*Lansium domesticum* Correa) SEBAGAI ANTINYAMUK  
ELEKTRIK CAIR TERHADAP *Aedes aegypti***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

**Disusun oleh:**

**Arifah Budi Nuryani**

**NIM. 6411411112**

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG


**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2015**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 18 Agustus 2015



Arifah Budi Nuryani  
NIM. 6411411112

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## ABSTRAK

Arifah Budi Nuryani

### **Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* Correa) sebagai Antinyamuk Elektrik Cair Terhadap *Aedes aegypti***

xix + 68 halaman + 10 tabel + 12 gambar + 11 lampiran

Pengendalian penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) banyak dilakukan masyarakat dengan menggunakan insektisida kimia. Hal tersebut menyebabkan terjadinya resistensi pada vektor DBD, yang salah satunya adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Maka, perlu dilakukan penelitian untuk mencari alternatif insektisida alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan yang dapat diteliti daya bunuh terhadap nyamuk salah satunya adalah tanaman langsung. Ekstrak daun langsung mengandung terpenoid dan flavonoid yang dapat mematikan nyamuk. Ekstrak daun langsung digunakan sebagai antinyamuk elektrik cair. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya bunuh antinyamuk elektrik cair berinsektisida daun langsung terhadap *Aedes aegypti*.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni, dengan rancangan *post test only with control group design* dengan empat variasi konsentrasi ekstrak sebesar 10 %, 20 %, 30%, dan 40% dengan empat kali pengulangan.

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun langsung, ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $p=0,007$  ( $p<0,05$ ).

Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun langsung memiliki daya bunuh yang berbeda-beda pada masing-masing konsentrasi terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Saran peneliti adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengekstrakan yang tepat dalam pembuatan insektisida berbahan daun langsung serta bahan aktif yang terkandung dalam daun langsung untuk dikembangkan menjadi antinyamuk elektrik cair.

**Kata kunci** : Demam berdarah *dengue*, Ekstrak daun langsung, Antinyamuk elektrik cair

**Kepustakaan** : 52 (1967-2014)

## ABSTRACT

Arifah Budi Nuryani

### **The Test of the Lethal Effect of Lansium Leaf Extract (*Lansium domesticum Correa*) as the Electric Liquid Vaporizer Insecticide Against *Aedes aegypti***

Xix + 68 pages + 10 tables + 12 images + 11 attachments

Controlling the vector of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is mostly done by people using chemical insecticides. This causes the resistance in vectors of dengue, one of the vectors is *Aedes aegypti* mosquito. Thus, it is necessary to explore on alternative for natural insecticides which is derived from plants. Plants that can be examined to test the mortality effect to the mosquito, such as lansium tree. Lansium leaf extract contains terpenoids and flavonoids which can has the mortality effect mosquitoes. Lansium leaf extract is used as an electric liquid vaporizer insecticide. The purpose of this study was to determine the mortality effect of lansium leaf extract as the electric liquid vaporizer *against Aedes aegypti*.

This was true experimental research, by post test only with control group design in four variations of the extract concentration 10 %, 20 %, 30%, and 40%, with four times repetitions.

The results of *Kruskal Wallis* test showed that there are differences average of mortality *Aedes aegypti* at various concentrations of lansium extract, with the significance value is  $p = 0.007$  ( $p < 0.05$ ).

The conclusions of this research was lansium leaf extract has mortality effect against *Aedes aegypti* mosquito which is significantly different in each concentrations.

The researcher suggests that it is necessary to conduct further researches on the method of extraction of insecticides made from lansium leaves and the active ingredient contained in lansium leaves to be developed into an electric liquid vaporizer insecticide.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, Lansium leaves extract, Electric liquid vaporizer

**Bibliography:** 52 (1967 – 2014)

## PENGESAHAN

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Skripsi atas:

Nama : **Arifah Budi Nuryani**  
NIM : **6411411112**  
Judul : **Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* Correa) sebagai Antinyamuk Elektrik Cair Terhadap *Aedes aegypti***

Pada Hari : **Jumat**  
: **18 September 2015**



Panitia Ujian

Sekretaris,

Dr. H. Harry Pramono, M. Si.  
NIP. 19591019 198503 1 001

Sofwan Indarjo, S.KM., M.Kes.  
NIP. 19771227 200501 2 001

Dewan Penguji

Tanggal  
Persetujuan

Ketua Penguji

1. Arum Siwiendrayanti, S.KM., M.Kes.  
NIP. 19800909 200501 2 002

5/10 - 2015

Anggota Penguji

2. drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc.  
NIP. 19830309 200812 2 001

2/11 / 2015

Anggota Penguji  
(Pembimbing Utama)

3. Widya Hary Cahyati, S.KM., M.Kes(Epid)  
NIP. 19771227 200501 2 001

5/11 2015

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto:**

- ❖ Dan janganlah kamu mengira orang-orang yang gugur di jalan Allah itu mati; sebenarnya mereka itu hidup di sisi Tuhan-Nya mendapatkan rezeki, (QS. Ali-Imran: 169). Mereka bergembira dengan karunia yang diberikan Allah kepadanya, dan bergirang hati terhadap orang yang masih tinggal di belakang yang belum menyusul mereka, bahwa tidak ada rasa takut pada mereka dan mereka tidak bersedih hati (QS. Ali-Imran: 169).
- ❖ Diantara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya hanyalah para ulama (orang-orang yang mengetahui ilmu kebesaran dan kekuasaan Allah) (QS. Fatir: 28).
- ❖ Maka bersabarlah engkau dengan kesabaran yang indah (QS. Al-Ma'arij: 5).
- ❖ Allah dulu, Allah lagi, Allah terus (Ust. Yusuf Mansur).
- ❖ Tetaplah merasa bodoh, senantiasa belajar. Mereka yang cerdas tidak pernah merasa pintar (Ust. Felix Shiaw).

### **Persembahan:**

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Orangtuaku, keluargaku, dan para pejuang ilmu.
- ❖ Almamaterku “UNNES”

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang tercurah sehingga tersusunlah skripsi berjudul “**Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* Correa) sebagai Antinyamuk Elektrik Cair terhadap *Aedes aegypti*”**”.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Negeri Semarang. Sehubungan dengan penyelesaian skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Dr. H. Harry Pramono, M.Si, atas pemberian ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Irwan Budiono, SKM., M.Kes (Epid), atas persetujuan penelitian.
3. Pembimbing, Widya Hary Cahyati, S.KM, M.Kes(Epid) atas arahan dan bimbingannya dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Penguji I ujian skripsi, Arum Siwiendrayanti, S.KM., M.Kes. atas arahnya.
5. Penguji II ujian skripsi, drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, MSc atas arahnya.
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat atas bekal ilmu

pengetahuan yang diberikan selama di bangku kuliah.

7. Kepala Laboratorium FMIPA UNNES, Dra. Lina Herlina, M.Si, yang telah memberikan ijin terlaksananya penelitian ini.
8. Teknisi Laboratorium Biologi FMIPA UNNES, Mbak Fitri Rahmawati. yang telah membantu melaksanakan penelitian ini.
9. Kepala Bidang Pelayanan Penelitian Balai Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (Balai Litbang P2B2), Bapak Sunaryo, S.KM, MSc yang telah memberikan ijin dan membantu terlaksananya penelitian ini.
10. Staf teknisi bagian Entomologi Balai Litbang P2B2 Banjarnegara, Ibu Bina Ikawati, Ibu Ulfah Farida, Ibu Fitri, Ibu Vina Yuliana, terimakasih atas arahan, bantuan dan bimbingannya selama melaksanakan penelitian ini.
11. Kedua orangtuaku Bapak Slamet Susanto dan Ibu Ratini Purwanti atas doa, dukungan, kasih sayang, dan mendidikku hingga saat ini, serta pengorbanan, motivasi, dan semangatnya dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Kakak-kakakku Alm. Mas Arif Budiman, Mbak Endah Budi Setyaningrum, Mbak Farida Nur Hayati.
13. Teman-teman seperjuangan, Ria Erlina, Lisa Anita Ari, Ika Wahyu Utami, Septia Rachmawati, Yudi Setyaswibi, Nurul Nikmah, Priadi Eling Waskito, Diena Nur Khayati, Laila Nur Fadlilah, Oktiavany Azmi, Rizsa Puspitaningtyas, Dimas



Pratama Putra, Arif Budi Prasetyo, Azis Irfan Anshori, terimakasih atas kerjasama kalian semua.

14. Teman-teman Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Angkatan 2011, atas bantuan serta motivasinya dalam penyusunan skripsi ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu kelancaran penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis tetap menyadari bahwa skripsi ini masih ada kekurangan, sehingga masukan dan kritikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Semarang, 18 Agustus 2015

Penulis



UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1. Bagi Penulis .....	6
1.4.2. Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan .....	6
1.4.3. Bagi Peneliti Selanjutnya .....	6
1.5. Keaslian Penelitian.....	7

1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	8
1.6.1. Ruang Lingkup Tempat.....	8
1.6.2. Ruang Lungkup Waktu .....	8
1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Landasan Teori.....	10
2.1.1. Demam Berdarah <i>Dengue</i> .....	10
2.1.2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	11
2.1.2.1. <i>Taksonomi</i> .....	11
2.1.2.2. <i>Morfologi Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	11
2.1.2.2.1. <i>Telur</i> .....	11
2.1.2.2.2. <i>Larva</i> .....	12
2.1.2.2.3. <i>Pupa</i> .....	12
2.1.2.2.4. <i>Nyamuk Aedes aegypti Dewasa</i> .....	12
2.1.2.3. <i>Bionomik Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	13
2.1.2.3.1. <i>Tempat Perindukan Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	13
2.1.2.3.2. <i>Perilaku Makan Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	13
2.1.2.3.3. <i>Perilaku Istirahat Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	14
2.1.2.3.4. <i>Perilaku Terbang Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	14
2.1.3. Beberapa Upaya Pencegahan dan Pengendalian Vektor.....	14
2.1.3.1. <i>Pengendalian Secara Alami</i> .....	15

2.1.3.2. Pengendalian Secara Buatan.....	15
2.1.3.2.1. Pengendalian Fisik.....	15
2.1.3.2.2. Pengendalian Kimiawi.....	16
2.1.3.2.3. Pengendalian Biologis.....	16
2.1.3.2.4. Pengendalian Genetika.....	16
2.1.3.2.5. Pengendalian Legislatif.....	17
2.1.4. Insektisida.....	17
2.1.4.1. Insektisida Kimia.....	18
2.1.4.2. Insektisida Nabati.....	19
2.1.5. Resistensi.....	20
2.1.6. Antinyamuk Elektrik.....	21
2.1.7. Ekstraksi dengan Metode Infusa.....	21
2.1.8. Daun Langsung.....	22
2.1.8.1. Definisi.....	22
2.1.8.2. Taksonomi.....	23
2.1.8.3. Karakteristik.....	24
2.1.8.4. Habitat.....	24
2.1.8.5. Kandungan Kimia.....	25
2.1.8.6. Manfaat Tanaman Langsung.....	27
2.2. Kerangka Teori.....	29

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Kerangka Konsep .....	30
3.2. Variabel Penelitian .....	30
3.2.1. Variabel Bebas .....	31
3.2.2. Variabel Terikat .....	31
3.2.3. Variabel Pengganggu .....	31
3.3. Populasi Penelitian .....	32
3.4. Hipotesis Penelitian .....	33
3.5. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel .....	33
3.6. Sampel Penelitian .....	34
3.6.1. Besar Sampel .....	34
3.6.2. Teknik Pengambilan Sampel .....	34
3.7. Rancangan Penelitian .....	34
3.7.1. Jenis Penelitian .....	34
3.7.2. Desain penelitian .....	35
3.8. Replikasi Pengulangan .....	37
3.9. Prosedur Penelitian .....	38
3.9.1. Persiapan Penelitian .....	38
3.9.1.1. <i>Persiapan Nyamuk Aedes aegypti</i> .....	38
3.9.1.2. <i>Bahan dan Alat Pembuatan Ekstrak Langsung</i> .....	39
3.9.2. Prosedur Penelitian .....	40

3.9.2.1. <i>Pengadaan Ekstrak Daun Langsung</i> .....	40
3.9.2.2. <i>Cara Pengujian</i> .....	41
3.10. Pengumpulan Data dan Analisis Data.....	42
3.10.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	42
3.10.2. Analisis Data .....	42
3.10.2.1. <i>Analisis Univaribel</i> .....	42
3.10.2.2. <i>Analisis Bivariabel</i> .....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>45</b>
4.1. Gambaran Umum Penelitian .....	45
4.2. Hasil Penelitian .....	45
4.2.1. Hasil Pengukuran Suhu pada Penelitian Pendahuluan.....	45
4.2.2. Hasil Pengukuran Kelembaban pada Penelitian Pendahuluan.....	46
4.2.3. Hasil Pengamatan Jumlah Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang Mati pada Uji Pendahuluan.....	46
4.2.4. Hasil Uji Probit .....	47
4.2.5. Hasil Pengukuran Suhu pada Penelitian Lanjutan .....	47
4.2.6. Hasil Pengukuran Kelembaban pada Penelitian Lanjutan .....	48
4.2.7. Hasil Pengamatan Jumlah Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang Mati.....	49
4.2.8. Hasil Analisis Univariabel .....	49
4.2.9. Hasil Analisis Bivariabel.....	51
4.2.9.1. <i>Hasil Uji Normalitas</i> .....	51

4.2.9.2. Hasil Uji Homogenitas.....	51
4.2.9.3. Hasil Uji Kruskal-Wallis.....	52
4.2.9.4. Hasil Analisis Post Hoc .....	53
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>55</b>
5.1. Pembahasan.....	55
5.1.1. Umur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	55
5.1.2. Jenis Kelamin Nyamuk .....	55
5.1.3. Lama Waktu Kontak .....	55
5.1.4. Suhu .....	56
5.1.5. Kelembaban.....	56
5.1.6. Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung terhadap Nyamuk <i>Aedes</i> <i>Aegypti</i> .....	56
5.1.9. Hambatan dan Kelemahan Penelitian .....	61
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
6.1. Simpulan .....	62
6.2. Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penelitian-penelitian yang Relevan dengan Penelitian Ini.....	7
Tabel 3.1. Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Skala .....	33
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Suhu Ruangan pada Penelitian Pendahuluan .	45
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Kelembaban Ruangan pada Penelitian Penda- hulan.....	46
Tabel 4.3. Hasil Pengamatan Jumlah Nyamuk yang Mati pada Peneliti- an Pendahuluan .....	46
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Suhu Ruangan pada Penelitian Lanjutan.....	48
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Kelembaban Ruangan pada Penelitian Lan- jutan.....	48
Tabel 4.6. Hasil Persentase Jumlah Nyamuk yang Mati Setelah Kontak dengan Ekstrak Daun Langsung pada Tiap-tiap Konsentrasi.....	50
Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas Data.....	51
Tabel 4.8. Hasil Uji Homogenitas Varians .....	52
Tabel 4.9. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> .....	52
Tabel 4.10. Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> .....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Daun Langsung.....	23
Gambar 2.2. Kerangka Teori.....	29
Gambar 3.1. Kerangka Konsep.....	30
Gambar 3.2. Rancangan <i>Post Test Only Control Group Design</i> .....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing.....	73
Lampiran 2. <i>Ethical Clearance</i> .....	74
Lampiran 3. Surat Izin Melakukan Pembuatan Ekstraksi di Laboratorium Biologi Unnes .....	75
Lampiran 4. Surat Keterangan telah Melakukan Pembuatan Ekstraksi di Laboratorium Biologi Unnes.....	76
Lampiran 5. Surat Ijin Melakukan Penelitian di B2P2VRP Salatiga .....	77
Lampiran 6. <i>Material Transfer Agreement</i> .....	78
Lampiran 7. Surat Keterangan Pembelian Telur <i>Aedes aegypti</i> .....	81
Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian di Balai Litbang P2B2 Banjarnegara .....	82
Lampiran 9. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Balai Litbang P2B2 Banjarnegara.....	83
Lampiran 10. Hasil Analisis Penelitian.....	84
Lampiran 11. Dokumentasi.....	99



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang disebut juga dengan *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF), *Dengue Fever* (DF), *Demam Dengue* (DD), dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue serotipe DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 (Soegijanto, 2012). Virus *dengue* termasuk grup B *Arthropod borne virus* (*Arbovirus* B) yang sekarang dikenal sebagai famili *Flaviridae*. Vektor utama penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk yang menjadi vektor DBD adalah nyamuk yang terinfeksi saat menggigit manusia yang sedang sakit dan viremia (Widoyono, 2011).

Pada tahun 2013, jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 112.511 kasus dengan jumlah kematian 871 orang (*Incidence Rate*/Angka kesakitan= 45,85 per 100.000 penduduk dan CFR/angka kematian= 0,77%). Terjadi peningkatan jumlah kasus pada tahun 2013 dibandingkan tahun 2012 yang sebesar 90.245 kasus dengan IR 37,27 (Kemenkes RI, 2014).

Upaya pencegahan penyakit DBD telah banyak dilakukan, termasuk diantaranya yaitu pembuatan vaksin DBD. Namun, dalam pembuatan vaksin

tersebut masih dihadapkan dengan berbagai tantangan, diantaranya membutuhkan *follow-up* dalam jangka waktu yang lama, membutuhkan tes uji di Asia dan Amerika, dan dapat diaplikasikan untuk melawan virus serotipe DEN (WHO, 2009). Proses pembuatan vaksin yang masih dalam proses penelitian tersebut, pengendalian DBD terutama ditujukan untuk memutus rantai penularan. Pemutusan rantai penularan dilakukan dengan pengendalian vektor. Namun, pengendalian vektor DBD di hampir semua negara dan daerah endemis tidak tepat sasaran, tidak berkesinambungan, dan belum mampu memutus rantai penularan. Pengendalian secara kimiawi masih paling populer baik bagi program pengendalian DBD dan masyarakat. Penggunaan insektisida kimiawi dapat menguntungkan maupun merugikan. Penggunaan insektisida kimiawi dalam jangka waktu tertentu akan menimbulkan resistensi vektor jika penggunaannya tidak tepat sasaran, tidak tepat dosis, tidak tepat waktu, serta menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan organisme bukan sasaran (Kemenkes RI, 2010).

Penggunaan obat nyamuk elektrik adalah salah satu insektisida rumah tangga yang menjadi inovasi atau perkembangan dari obat nyamuk bakar. Obat nyamuk elektrik adalah suatu bahan kimia berupa cairan atau yang dipadatkan yang kemudian dipanaskan menggunakan listrik dan menghasilkan aroma yang tidak disukai oleh nyamuk. Obat nyamuk bakar dan cair berinsektisida mengandung racun nyamuk seperti *transfluthrin*, *permethrin*, dan *d-allethrin*. Obat nyamuk juga mengandung bahan kimia seperti *dichlorovail dimethyl*

*phospat, propoxur (karbamat), dan diethyltoluamide*. Jenis bahan aktif ini dapat merusak sistem syaraf, menyebabkan alergi, sesak napas, bahkan kematian pada anak jika tertelan (Triyadi, 2013 dalam Nihayah, 2014).

Berbagai penelitian dilakukan untuk menggantikan insektisida nabati dengan menggunakan bahan-bahan alami. Pengembangan bahan alami sebagai insektisida nabati salah satunya dilakukan dengan memanfaatkan tanaman *Lansium domesticum* Correa atau dikenal dengan tanaman langsung. Tanaman langsung banyak diteliti untuk dimanfaatkan sebagai alternatif antimikrobal antiplasmodial, kosmetik, serta pengendali hama. Seperti dikutip dalam *Agroforestry Database* pada tahun 2009, tanaman langsung dapat ditemukan Kamboja, Cina, Indonesia, Malaysia, Filipina, Kuba, Honduras, India, Poerto Rico, Suriname, Tailand, Amerika Serikat, dan Vietnam.

Penelitian-penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pada bagian-bagian tumbuhan langsung seperti biji, kulit buah, kulit batang, dan daun terdapat senyawa terpenoid yang merupakan turunan minyak atsiri. Dari penelitian-penelitian tersebut diantaranya yang dilakukan oleh Ragasa *et al.* (2006), Shankar, *et al.* (2014), menyebutkan bahwa di dalam kulit langsung terdapat beberapa senyawa triterpenoid, sedangkan Saewan *et al.* (2006), dan Timoteus (2014), membuktikan bahwa di dalam biji langsung terdapat senyawa terpenoid. Selain itu, pada penelitian Yapp dan Yap (2002) juga disebutkan bahwa kulit buah, biji, dan daun langsung mengandung terpenoid. Selanjutnya, pada bagian

kulit pohon langsung terdapat alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, antosianin, dan kuinon (Worang *et al.* 2013).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mayanti *et al.* (2009), ekstrak methanol biji buah, kulit buah, daun, dan batang *Lansium domesticum* dapat dimanfaatkan sebagai *antifeedant*, sedangkan kulit buah dan daun dapat dimanfaatkan sebagai larvasida dan repelen nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian tersebut didukung oleh penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Nopitasari (2013) yang menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana biji langsung mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Kemudian Mirnawaty *et al.* (2012) membuktikan bahwa ekstrak kulit buah *Lansium domesticum* efektif sebagai antinyamuk elektrik terhadap *Aedes aegypti*. Pemanfaatan tumbuhan langsung banyak dilakukan pada biji, buah, kulit buah, dan kulit batang baik untuk kebutuhan konsumsi, produk kecantikan, maupun pengobatan alami. Daun langsung masih belum banyak dimanfaatkan secara umum. Penelitian Nishizawa (1989), yang dikutip dalam penelitian yang dilakukan oleh Yapp dan Yap (2002), menunjukkan bahwa ekstrak daun langsung mengandung senyawa terpenoid. Senyawa terpenoid merupakan turunan dari minyak atsiri yang dapat mengganggu sistem saraf nyamuk. Selain terpenoid, di dalam daun langsung juga terdapat flavonoid yang dapat merusak spirakel serangga hingga menyebabkan kematian pada serangga.

Berdasarkan pada kajian penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian tentang pemanfaatan daun langsung untuk antinyamuk elektrik cair belum pernah

dilakukan. Selain itu hasil penelitian dan kemanfaatan langsung sebagai anti serangga, maka dilakukan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu dengan mengambil tema insektisida alami dengan judul “Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* Correa) Sebagai Antinyamuk Elektrik Cair Terhadap *Aedes aegypti*”.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditulis rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Apakah ekstrak daun langsung (*Lansium domesticum* Correa) mempunyai kemampuan daya bunuh sebagai antinyamuk elektrik cair terhadap kematian *Aedes aegypti*?
- b. Apakah terdapat perbedaan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi ekstrak daun langsung (*Lansium domesticum* Correa) 10%, 20%, 30%, 40%, kontrol negatif (aquades), dan kontrol positif (antinyamuk elektrik cair berbahan aktif transflutrin 12,38 g/l) sebagai antinyamuk elektrik cair?

### 1.3. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui kemampuan daya bunuh ekstrak daun langsung (*Lansium domesticum* Correa) sebagai antinyamuk elektrik cair terhadap kematian *Aedes aegypti*.
- b. Untuk mengetahui perbedaan daya bunuh konsentrasi ekstrak daun langsung (*Lansium domesticum* Correa) dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Bagi Penulis**

Manfaat penulisan skripsi ini bagi penulis adalah untuk menambah pengetahuan peneliti tentang insektisida alami dan merupakan penerapan dari ilmu yang didapat selama perkuliahan.

### **1.4.2. Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan**

Manfaat penulisan skripsi ini bagi institusi pelayanan kesehatan adalah hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi kepada institusi untuk menambah informasi dalam kegiatan penyuluhan kesehatan yang berkaitan dengan metode pengendalian vektor *Aedes aegypti* dan penyakit yang ditularkan oleh vektor tersebut, sehingga dapat direkomendasikan kepada masyarakat.

### **1.4.3. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Manfaat penulisan skripsi ini bagi peneliti selanjutnya adalah sebagai bahan informasi mengenai insektisida alami dengan berbahan ekstrak daun langsung untuk pengendalian vektor dengan alternatif insektisida alami.



## 1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1. Penelitian-penelitian yang Relevan dengan Penelitian Ini

No	Nama Peneliti / Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Desain Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Mirnawaty, <i>et al.</i> / Uji efektivitas ekstrak kulit langsung ( <i>Lansium domesticum</i> ) sebagai anti nyamuk elektrik terhadap nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	2012	Metode penelitian eksperimental laboratorik murni	- Variabel bebas: efektivitas ekstrak kulit langsung ( <i>Lansium domesticum</i> ) sebagai anti nyamuk elektrik - Variabel terikat: kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Ekstrak kulit buah langsung dengan berbagai konsentrasi mampu membunuh nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan konsentrasi paling efektif yaitu 25%.
2.	Nopitasari/Uji aktivitas n-heksana biji langsung ( <i>Lansium domesticum</i> Cor.) sebagai larvasida <i>Aedes aegypti</i>	2013	Metode penelitian eksperimental laboratorik murni	- Variabel bebas: aktivitas n-heksana biji langsung ( <i>Lansium domesticum</i> Cor.) Variabel terikat: kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Ekstrak n-heksana biji langsung ( <i>Lansium domesticum</i> Cor.) mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> . Konsentrasi ekstrak n-heksana biji langsung ( <i>Lansium domesticum</i> Cor.) yang mempunyai aktivitas paling baik sebagai larvasida <i>Aedes aegypti</i> dengan mortalitas 90% (LC <sub>90</sub> ) sebesar 4%.
3.	Nihayah, E. / Efektivitas ekstrak daun pandan wangi ( <i>Pandanus amaryllifolius</i> )	2014	Metode penelitian eksperimental laboratorik murni	- Variabel bebas: efektivitas ekstrak daun pandan wangi ( <i>Pandanus</i>	Obat nyamuk elektrik cair berinsektisida ekstrak daun pandan wangi kurang efektif

---

sebagai obat nyamuk elektrik cair terhadap kematian nyamuk <i>Aedes</i> <i>aegypti</i>	<i>amaryllifoli</i> <i>us</i> ) sebagai obat nyamuk elektrik cair - Variabel terikat: kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	dalam membunuh nyamuk <i>Aedes</i> <i>aegypti</i> karena daya bunuh $\leq$ 80%, dan penelitian ini sudah mencapai uji toksisitas akut karena kematian nyamuk lebih dari 10% populasi.
--	---	---

---

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya antara lain: penelitian yang dilakukan Mirnawaty menggunakan bahan ekstrak kulit buah langsung, Nopitasari menggunakan biji langsung dijadikan sebagai larvasida, dengan memisahkan n-heksana, Eva Nihayah menggunakan ekstrak pandan wangi. Penelitian yang akan penulis lakukan menggunakan bahan daun langsung yang dibuat insektisida alami dengan metode elektrik cair.

## 1.6. Ruang Lingkup Penelitian

### 1.6.1. Ruang Lingkup Tempat

Tempat penelitian adalah di Laboratorium Biologi FMIPA Unnes dan Laboratorium Entomologi Balai Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara.

### 1.6.2. Ruang Lingkup Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian 5-12 Juni 2015.

### 1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan

Ruang lingkup keilmuan dari penelitian ini adalah di bidang kesehatan masyarakat epidemiologi penyakit menular dalam bidang pengendalian vektor khususnya nyamuk *Aedes aegypti*.



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Landasan Teori

##### 2.1.1. Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah *Dengue* merupakan penyakit akut yang disebabkan oleh virus *dengue* dengan vektor nyamuk *Aedes aegypti* betina lewat air liur gigitan saat menghisap darah manusia (Dinkesprov Jatim, 2013). Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) disebut juga dengan *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF), *Dengue Fever* (DF), *Demam Dengue* (DD), *Dengue Shock Syndrome* (DSS) (Widoyono, 2008).

Penyakit DBD disebabkan oleh virus *dengue* dari kelompok *Arbovirus B*, yaitu *arthropod-borne virus*. Ada 4 tipe serotipe virus *dengue*, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Nyamuk *Aedes aegypti* yang menjadi vektor merupakan nyamuk yang sudah terinfeksi karena menghisap darah manusia yang sedang mengalami viremia *dengue*. Virus dapat pula ditularkan secara transovarial. Virus *dengue* kemudian berkembang dalam tubuh nyamuk, terutama dalam kelenjar liurnya selama 8-10 hari. Virus akan berkembang selama 4-6 hari, kemudian virus memperbanyak diri dalam tubuh manusia selama 1 minggu (Widoyono, 2008).

## 2.1.2. Nyamuk *Aedes aegypti*

### 2.1.2.1. Taksonomi

Menurut Soegijanto (2006), dalam Rahayu dan Ustiawan (2013), klasifikasi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Diptera  
 Family : Culicidae  
 Genus : *Aedes*  
 Species : *Aedes aegypti*

### 2.1.2.2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Morfologi telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa *Aedes aegypti* menurut Sembel (2009), adalah sebagai berikut:

#### 2.1.2.2.1. Telur

Telur *Aedes aegypti* diletakkan di atas permukaan air satu per satu. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur di atas permukaan air satu per satu. Dalam bentuk dorman, telur *Aedes aegypti* dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama. Namun, bila telur *Aedes aegypti* terkena air yang cukup tersedia, maka akan menetas 2-3 hari kemudian.

#### **2.1.2.2.2. Larva**

Telur *Aedes aegypti* menetas menjadi larva atau sering disebut juga dengan jentik. Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Larva *Aedes aegypti* menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air. Larva *Aedes aegypti* melakukan pergantian kulit empat kali dan berpupasi setelah sekitar 7 hari.

#### **2.1.2.2.3. Pupa**

Setelah larva *Aedes aegypti* melewati pergantian kulit keempat, maka terjadi pupasi. Pupa *Aedes aegypti* berbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi tetap aktif bergerak di air. Pupa *Aedes aegypti* bergerak naik turun dari dasar ke permukaan air. Bila perkembangan pupa telah sempurna, yaitu sesudah dua atau tiga hari setelah pupasi, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa keluar.

#### **2.1.2.2.4. Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa**

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang baru keluar dari pupa berhenti sejenak di atas permukaan air. Hal tersebut bertujuan untuk mengeringkan tubuh nyamuk *Aedes aegypti* terutama sayap-sayapnya dan sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk *Aedes aegypti* dewasa terbang. Dalam keadaan istirahat, nyamuk *Aedes aegypti* hinggap sejajar dengan permukaan.

### **2.1.2.3. Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti***

#### **2.1.2.3.1. Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang biak dengan baik di tempat-tempat perindukan di dalam rumah dan di luar rumah. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* di luar rumah pada tanaman-tanaman yang dapat menampung air ataupun benda-benda yang berpotensi sebagai tempat penampungan air. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* di dalam rumah pada tempat-tempat penampungan air di rumah tangga (Rosa, 2007). Tempat penampungan air di rumah tangga tersebut misalnya pada tandon air kran maupun limbah rumah tangga seperti air sabun, karena sabun mengandung bahan-bahan organik yang dapat dijadikan makanan larva nyamuk (Sudarmaja dan Mardihusodo, 2009).

#### **2.1.2.3.2. Perilaku Makan Nyamuk *Aedes aegypti***

Perilaku makan nyamuk *Aedes aegypti* betina meliputi kebiasaan menghisap darah untuk proses pematangan telur. Kebiasaan menggigit lebih banyak menggigit pukul 08.00–12.00 dan pukul 15.00–17.00 dan lebih banyak menggigit di dalam rumah daripada di luar rumah. Setelah menggigit selama menunggu waktu pematangan telur nyamuk akan berkumpul di tempat-tempat di mana terdapat kondisi yang optimum untuk beristirahat (Sitio, 2008).

#### **2.1.2.3.3. Perilaku Istirahat Nyamuk *Aedes aegypti***

Kebanyakan nyamuk *Aedes aegypti* beristirahat di permukaan dinding gelap dekat dengan lantai bukan pada permukaan atas dinding dekat dengan langit-langit, terutama beristirahat pada pakaian atau di bawah perabot dan gelap bagian bawah permukaan dinding dekat dengan lantai (Chadee, 2013). Waktu istirahat ditandai dengan kurangnya aktivitas menggigit nyamuk *Aedes aegypti* yaitu pada pukul 13.00-14.00 dan 18.00-19.00 (Syahribulan, *et al.*, 2012).

#### **2.1.2.3.4. Perilaku Terbang Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki jarak terbang rata-rata sekitar 100-200 meter dalam usahanya untuk mencari tempat perindukan untuk meletakkan telurnya (Riyadi, *et al*, 2012). Menurut Neva FA and Brown HW (1994), dalam *Basic Clinical Parasitology*, jarak terbang maksimum antara *breeding place* dengan sumber makanan pada *Aedes aegypti* adalah antara 50 sampai 100 mil, sedangkan daya penarik jarak jauh disebabkan karena perangsangan bau dari zat-zat yang dikeluarkan dari hewan ataupun manusia, CO<sub>2</sub> dan beberapa asam amino serta lokasi yang dekat dengan temperatur hangat serta lembab (Palgunadi dan Rahayu, 2011).

#### **2.1.3. Beberapa Upaya Pencegahan dengan Pengendalian Vektor**

Pengendalian vektor dilakukan dengan tujuan untuk menekan populasi vektor, sehingga vektor tidak menjadi penular penyakit dan menghindari kontak antara vektor dengan manusia, yang dapat dilakukan secara alami



maupun buatan (Sutanto, *et al* 2009). Menurut Safar (2010), pengendalian vektor dibagi menjadi pengendalian alami dan pengendalian buatan.

#### **2.1.3.1. Pengendalian Secara Alami**

Pengendalian alami meliputi faktor ekologi yang berpengaruh dalam perkembangan vektor, seperti berikut ini:

- a. Lautan, gunung, danau, dan sungai yang luas, dapat menghalangi penyeberangan vektor.
- b. Vektor tidak memiliki spesies yang dapat hidup di daerah yang tinggi dari permukaan laut.
- c. Perubahan musim yang mengakibatkan gangguan kelestarian hidup vektor.
- d. Adanya predator (Safar, 2010).

#### **2.1.3.2. Pengendalian Secara Buatan**

##### **2.1.3.2.1. Pengendalian Fisik**

Pengendalian fisik merupakan pengendalian dengan penggunaan alat fisika untuk pemanasan, pembekuan, dan penggunaan alat listrik untuk pengadaan angin penyinaran cahaya yang dapat membunuh serta mengganggu kehidupan serangga. Suhu  $60^{\circ}$  dan suhu beku dapat membunuh serangga, sedangkan suhu dingin dapat mengakibatkan terhambatnya aktivitas serangga. Sebagai contoh pengaplikasian pengendalian fisik yaitu pada hotel, restoran, atau pasar swalayan dipasang hembusan angin keras di pintu masuk atau dilakukan dengan memasang lampu kuning untuk menghalau nyamuk.

#### **2.1.3.2.2. Pengendalian Kimiawi**

Pengendalian dengan menggunakan bahan kimia yang berkhasiat untuk membunuh serangga (insektisida) atau yang hanya untuk menghalau saja (repelen). Kelebihan dari pengendalian ini adalah dapat dilakukan dengan segera dengan cakupan yang luas, sehingga dapat menekan populasi vektor dalam waktu yang singkat. Kelemahannya yaitu pengendalian ini dapat membunuh hewan peliharaan, membunuh organisme bukan sasaran, serta dapat menimbulkan resistensi.

#### **2.1.3.2.3. Pengendalian Biologis**

Pengendalian dengan cara memperbanyak musuh alami bagi serangga. Beberapa parasit, bakteri, dan virus dapat dipakai sebagai pengendali larva nyamuk. Beberapa spesies ikan merupakan pemangsa yang cocok untuk pengendalian vektor stadium larva selain itu pengendalian vektor nyamuk dari antropofilik menjadi zoofilik dilakukan dengan meletakkan kandang hewan antara tempat perindukan dan rumah penduduk.

#### **2.1.3.2.4. Pengendalian Genetika**

Pengendalian yang memiliki tujuan mengganti populasi serangga yang berbahaya dengan populasi baru yang tidak merugikan. Beberapa cara berdasarkan mengubah kemampuan reproduksi dengan jalan memandulkan serangga jantan. Pemandulan serangga jantan tersebut dilakukan dengan cara *sterile male technic release*, *chromosome translocation*, *cytoplasmic incompatibility*, dan *hybrid sterility*.

#### ***2.1.3.2.5. Pengendalian Legislatif***

Pengendalian legislatif dilakukan dengan karantina di pelabuhan laut dan udara yang bertujuan untuk mencegah tersebarnya serangga sebagai vektor penyakit. Selain itu dilakukan pula penyemprotan insektisida di kapak yang berlabuh atau kapal terbang yang mendarat di bandara. Keteledoran karena tidak melakukan peraturan karantina yang dapat menyebabkan perkembangbiakan vektor nyamuk diberikan hukum sesuai perundang-undangan yang berlaku.

#### **2.1.4. Insektisida**

Menurut Safar (2010), insektisida merupakan bahan yang mengandung senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Sifat insektisida yang ideal adalah sebagai berikut:

- a. Mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat namun tidak berbahaya bagi manusia, mikroorganisme bukan sasaran, serta hewan vertebrata.
- b. Murah dan mudah didapat.
- c. Mempunyai susunan kimia stabil dan tidak mudah terbakar.
- d. Mudah digunakan dan dicampur dengan bahan pelarut.
- e. Tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan.

#### 2.1.4.1. Insektisida Kimia

Beberapa insektisida kimia yang sering digunakan antara lain:

a. Dikloro Difenil Trikloroetan (DDT)

Insektisida DDT merupakan insektisida yang berupa kristal putih yang mempunyai harga murah namun mempunyai residu yang lama. Insektisida ini tidak larut dalam air. Insektisida DDT masih digunakan untuk IRS dalam program pemberantasan malaria. Telah ditemukan kejadian resistensi pada beberapa spesies *Anopheles* pada DDT.

b. Fenitrothion

Insektisida fenitrothion termasuk golongan organo-fosfor. Fenitrothion bersifat mudah menguap. Fenitrothion lebih toksik daripada DDT, namun mempunyai residu yang lebih pendek.

c. Temefos

Insektisida temefos merupakan insektisida golongan organo-fosfor. Temefos biasanya dijual dalam bentuk *sand granules*. Temefos sangat toksik pada larva nyamuk, tetapi tidak toksik pada manusia.

d. Malation

Insektisida malation merupakan insektisida yang termasuk golongan organo-fosfor. Malation berupa larutan tengguli, bau tidak enak, lambat larut dalam air dan pelarut lainnya. Malation sangat toksik terhadap nyamuk, namun tidak membahayakan manusia dan hewan lainnya.

e. Dieldrin

Dieldrin sering digunakan untuk *residual spray*. Dieldrin digunakan bersamaan dengan DDT untuk pemberantasan malaria. Dieldrin lebih toksik daripada DDT dan mempunyai daya residu yang lebih pendek.

**2.1.4.2. Insektisida Nabati**

Insektisida nabati merupakan bahan alami dari tumbuhan yang mempunyai sekelompok metabolit sekunder yang mengandung senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman dapat dimanfaatkan seperti insektisida sintetik. Insektisida nabati dapat dibuat secara sederhana. Bila senyawa ekstrak ini digunakan di alam, maka tidak mengganggu organisme bukan sasaran. Keunggulan insektisida nabati antara lain:

- a. Tidak atau hanya meninggalkan sedikit residu.
- b. Zat pestisidiknya lebih mudah terurai.
- c. Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana.
- d. Bahan dapat ditemukan di sekitar rumah.
- e. Secara ekonomi mengurangi biaya pembelian insektisida.

Kelemahan insektisida nabati antara lain:

- a. Frekuensi penggunaan lebih tinggi karena sifatnya yang mudah terurai di lingkungan.
- b. Memiliki bahan aktif yang kompleks dan kadangkala tidak semua bahan aktif bisa dideteksi.

c. Tanaman yang sama dapat mempunyai bahan aktif yang bervariasi (Naria, 2009).

Selain itu, terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi senyawa bioaktif insektisida alami. Daya racun senyawa bioaktif pada umumnya meningkat dengan semakin tingginya suhu. Peningkatan suhu akan mempercepat terjadinya interaksi senyawa bioaktif dengan bagian sasaran atau mempercepat terbentuknya senyawa metabolit yang lebih beracun.

Intensitas cahaya matahari secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi kematian serangga uji. Serangga yang berukuran lebih besar (umur relatif sama) sering lebih tahan terhadap senyawa bioaktif daripada serangga yang berukuran kecil. Perbedaan kepekaan ini berkaitan dengan perbedaan luas permukaan jaringan sasaran. Pada serangga kecil, senyawa bioaktif dapat lebih cepat mencapai dan memenuhi bagian sasaran dalam konsentrasi yang cukup menimbulkan kematian dibandingkan pada serangga yang lebih besar. Faktor lain yang dapat mempengaruhi keefektifan insektisida nabati adalah cahaya matahari yang dapat menyebabkan senyawa aktif terurai. Senyawa aktif insektisida nabati mudah terurai bila terpapar pada sinar matahari khususnya pada spektrum ultraviolet (Dadang dan Priyono (2008) dalam Gunarso 2014).

#### **2.1.5. Resistensi**

Resistensi insektisida merupakan kemampuan serangga untuk bertahan dari pengaruh insektisida yang mematikan serangga. Terdapat dua macam

resistensi, yaitu resistensi bawaan dan resistensi yang didapat. Resistensi bawaan terjadi bila populasi serangga yang pada dasarnya sudah resisten terhadap insektisida dan sifat tersebut terjadi secara turun-menurun, dan juga dapat terjadi karena mutasi. Resistensi yang didapat terjadi pada populasi serangga yang rentan menyesuaikan diri terhadap pengaruh insektisida, sehingga tidak mati dan membentuk populasi baru yang resisten (Sutanto, *et al.*, 2009).

#### **2.1.6. Antinyamuk Elektrik**

Antinyamuk elektrik cair merupakan antinyamuk yang memanfaatkan listrik sebagai media untuk menguapkan cairan insektisida menjadi gas. Antinyamuk elektrik cair lebih praktis dalam penggunaannya (Aryani, *et al.*, 2011). Antinyamuk elektrik berinsektisida daun langsung adalah antinyamuk elektrik yang berisi insektisida nabati larutan ekstrak daun langsung. Daun langsung dibuat dalam bentuk ekstrak cair.

#### **2.1.7. Ekstraksi dengan Metode Infusa**

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang terdapat dalam simplisia, yang dapat larut sehingga terpisah dengan bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstraksi mengandung berbagai senyawa aktif yang dapat larut maupun senyawa aktif yang tidak dapat larut (Parameter Standar, 2000 dalam Erawati, 2012). Ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan dan untuk menghilangkan komponen

yang tidak diinginkan dari tanaman menggunakan pelarut yang selektif (Handa, *et al.* 2008).

Menurut Badan POM RI, infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Ekstraksi simplisia dengan metode infusa merupakan cara yang paling sederhana untuk membuat sediaan herbal dari bahan lunak seperti daun dan bunga. Sediaan herbal yang mengandung minyak atsiri akan berkurang khasiatnya apabila tidak menggunakan penutup pada pembuatan infusa.

Persiapan untuk melakukan proses infusa, maka kita harus menyediakan 1 unit panci yang terdiri dari 2 buah panci yang saling bisa ditumpuk atau sering disebut dengan panci-tim. Panci yang di atas digunakan untuk menaruh bahan yang akan di ekstraksi dan pelarut, sementara panci sebelah bawah diisi air. Hal tersebut bertujuan agar panas yang diterima panci atas tidak langsung berhubungan dengan api. Ketika panci bawah airnya mendidih pada suhu 100°C, maka panas yang diterima oleh panci atas hanya bersuhu sekitar 90°C. Kondisi demikian ini diperlukan agar zat aktif dalam bahan tidak rusak oleh pemanasan berlebihan, karena zat aktif akan rusak bila dipanaskan sampai 100°C atau lebih (Gunawan, 2011).

## **2.1.8. Daun Langsung**

### **2.1.8.1. Definisi**

*Lansium domesticum* adalah tanaman tinggi dengan batang yang pendek, ramping, atau menyebar. Tinggi tanaman langsung dapat mencapai



10-15 m dengan kulit pohon yang berkerut (Orwa, *et al.*, 2009). *Lansium domesticum* merupakan jenis tumbuhan Indonesia yang telah berhasil ditanam di beberapa negara Amerika Latin. Beberapa bagian tanaman yang digunakan dalam pengobatan populer, tetapi lebih penting sebagai tanaman yang bernilai ekonomis sebagai buah yang dapat dimakan (Tilaar, *et al.*, 2008).



Gambar 2.1. Daun Langsung  
(Sumber: Tilaar, *et al.* 2008)

#### 2.1.8.2. Taksonomi

Taksonomi tanaman langsung dapat dijelaskan sebagai berikut (Hasskarl dalam Mayanti, 2009) :

- Kerajaan : Plantae
- Subkerajaan : Tracheobionta
- Superdivisi : Spermatophyta
- Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliophyta  
Bangsa : Sapindales  
Suku : Meliaceae  
Marga : *Lansium* Correa  
Jenis : *Lansium domesticum* Correa  
Nama Umum : Langsat

#### **2.1.8.3. Karakteristik**

Menurut Mayanti (2009), langsat merupakan tanaman tropis beriklim basah berupa pohon yang berasal dari Indonesia dan Malaysia, menyebar ke Vietnam, Myanmar, dan India. Kulit batang langsat berwarna cokelat kehijau-hijauan atau keabu-abuan, pecah-pecah, dan bergetah putih. Bunga langsat merupakan bunga majemuk tandan seperti mangkuk dan merupakan bunga banci, yaitu satu bunga terdapat putik dan benang sari. Buah langsat berupa tandan, berbentuk bulat atau bulat memanjang, dengan diameter berkisar antara 2-4 cm.

#### **2.1.8.4. Habitat**

Habitat langsat membutuhkan curah hujan 2000-3000 mm per tahun dengan temperatur 25-35°C. Langsat membutuhkan musim kemarau selama 3-4 minggu untuk merangsang perkembangan bunga. Langsat tumbuh pada ketinggian kurang dari 600 meter dengan jenis tanah berupa tanah liat yang mempunyai pH 5,5-5,6 dan sistem drainasenya baik (Mayanti, 2009).

#### 2.1.8.5. Kandungan Kimia

Secara kimiawi, minyak atsiri bukan merupakan senyawa tunggal tetapi tersusun dari beberapa macam komponen. Komponen tersebut secara garis besar terdiri dari kelompok terpenoid dan fenil propane. Melalui asal-usul biosintetik, minyak atsiri dapat dibedakan menjadi turunan terpenoid yang terbentuk dari turunan asam asetat mavalonat dan turunan fenil propanoid yang merupakan senyawa aromatik yang terbentuk melalui jalur biosintesis asam sikimat. Terpenoid berasal dari suatu unit senyawa sederhana yang disebut sebagai isoprena. Penyusun minyak atsiri dari kelompok terpenoid dapat berupa terpena-terpena yang tidak membentuk cincin (asiklik), bercincin satu (monosiklik), ataupun bercincin dua (bisiklik), yang masing-masing memiliki percabangan gugus-gugus ester, fenol, oksida, alkohol, aldehida, dan keton (Gunawan dan Mulayani, 2004).

Banyak tumbuhan yang memiliki bunga daun, buah, kulit, atau akar yang berbau harum, bau harum tersebut berasal dari senyawa yang terdiri dari 10 dan 15 karbon yang disebut dengan terpen (Tobing, 1989). Terpen merupakan kelas senyawa organik bahan alam terbesar yang merupakan metabolisme sekunder tanaman, meliputi mono, sesqui, di-, tri-, dan senyawa poli-terpen. Nama terpen diberikan terhadap senyawa yang mempunyai rumus molekul  $C_{10}H_{16}$ .

Terpenoid memperoleh tempat tersendiri dalam kimia organik. Cepatnya aseptabilitas terpenoid, kelimpahan, mudahnya terpenoid diisolasi,

relatif sederhana komposisinya, dan mudahnya dikenal serta transformasi yang sangat menarik menyebabkan senyawa ini merupakan objek yang sangat disukai untuk diteliti. Limoloid merupakan suatu triterpenoid dengan atau turunan dari perkusor kerangka 4,4,8-trimetil-17-furanilsteroid. Limoloid termasuk ke dalam golongan Rurales, khususnya Famili Meliaceae. Terhadap pengecap manusia, limonin memberikan rasa sangat pahit yang terdeteksi mulai dari konsentrasi 0,0075 hingga 5,0 ppm. Komponen mayoritas dari daun lansium adalah asam lansiolat, sedangkan komponen minoritasnya adalah asam 3-okso-24-sikloarten-21-olat yang dikarakteristikan sebagai sikloartanoid tipe baru dari asam karboksilat, diduga dapat menjadi inhibitor penyakit tumor pada kulit. Kedua kandungan tersebut termasuk ke dalam senyawa triterpenoid (Mayanti, 2009).

Senyawa lain yang terkandung pada daun *Lansium domesticum* adalah flavonoid (Amsuri, 2009). Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang besar yang terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga pastilah ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan. Aglikon flavonoid merupakan polifenol, sehingga mempunyai sifat senyawa fenol yang bersifat agak asam dan dapat larut dalam basa. Bila dibiarkan dalam larutan basa dan terdapat oksigen, maka akan terurai.

Flavonoid mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang tak tersulih dan merupakan senyawa polar, maka flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dimetil sulfoksida, dimetilformamida, dan

air. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air (Markham, 1988). Sebagai insektisida nabati, flavonoid masuk ke dalam mulut serangga melalui sistem pernapasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelumpuhan pada saraf serangga, serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Dinata, 2006 dalam Wibawa, 2012).

#### **2.1.8.6. Manfaat Tanaman Langsung**

Sari daun dapat mengobati radang mata dan wasir. Di Jawa, batang sering dimanfaatkan untuk tiang rumah dan tangkai perkakas. Selain itu biasa digunakan untuk mengobati disentri dan malaria, tepungnya digunakan untuk mengobati racun gigitan kalajengking (Verheij dan Coronel, 1997 dalam Mayanti, 2009). Kulit batang dan kulit buah digunakan untuk racun panah. Kulit buah yang masak dan kering merupakan campuran bahan bakar dupa setinggi dan asapnya cukup ampuh untuk menghalau nyamuk, karena mengandung oleoresin.

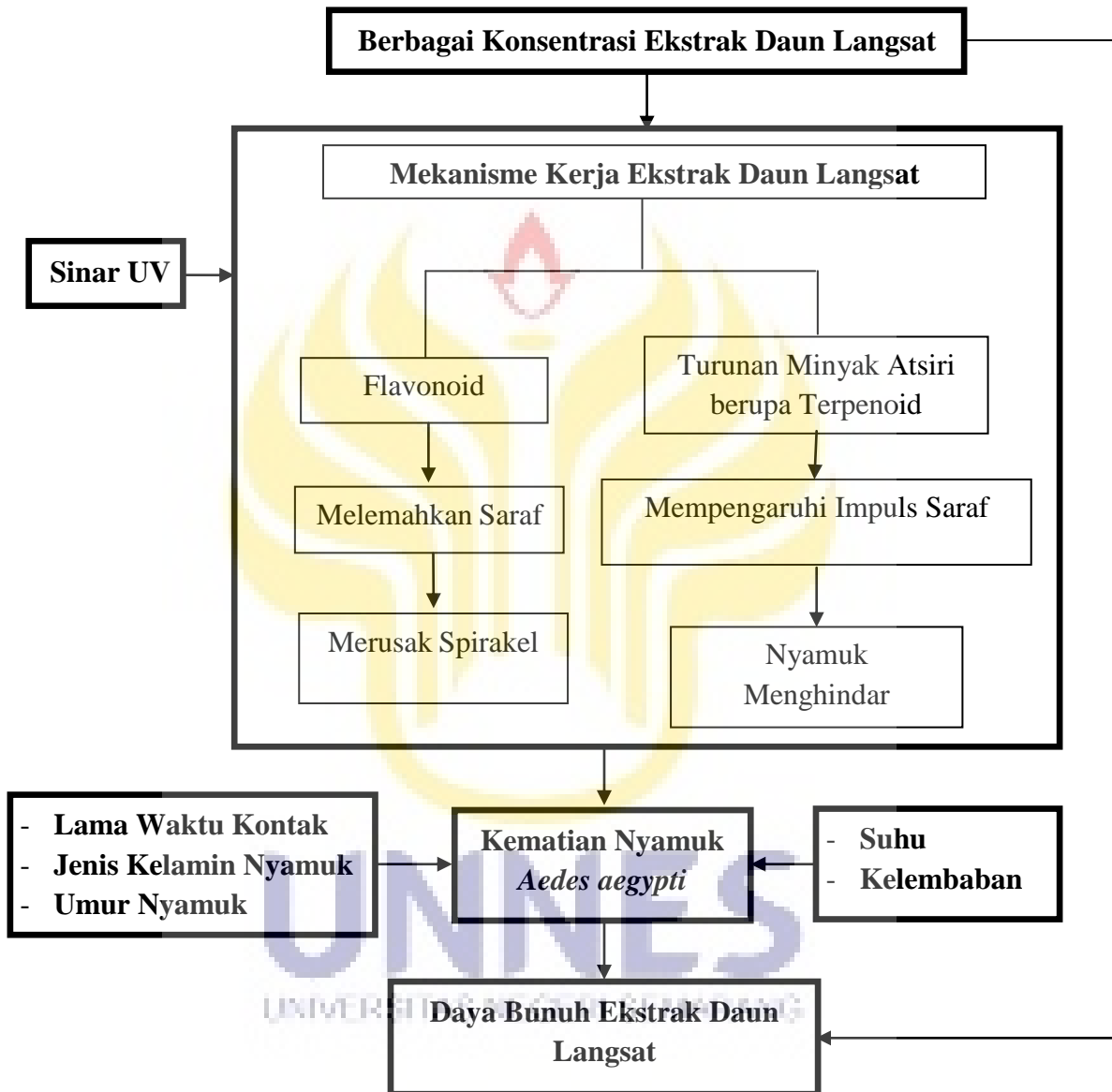
Kandungan resin juga dapat digunakan untuk menghentikan diare dan kejang pada perut, serta digunakan juga sebagai obat malaria dan demam lainnya (Morton, 1987; Mabberley *et al.*, 1995 dalam Mayanti, 2009). Biji buah sangat pahit, ekstraknya dapat digunakan sebagai obat cacing bagi anak-anak, penolak demam, dan obat diare (Verheij dan Coronel, 1997 dalam Mayanti, 2009). Ekstrak daun, kulit batang, kulit buah, dan biji telah diteliti

secara *in vitro* dapat menghambat siklus hidup salah satu parasit penyebab penyakit malaria yaitu *Plasmodium falciparum* (Yapp dan Yap, 2003).



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## 2.2. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori  
(Sumber: Yapp dan Yap, 2003., Mirnawaty, *et al.* 2012., Wibawa, 2012., dan Gunarso, 2014)

## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang berjudul “Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* Correa) sebagai Antinyamuk Elektrik Cair terhadap *Aedes aegypti*” dapat diambil simpulan sebagai berikut:

- a. Antinyamuk elektrik cair berinsektisida ekstrak daun langsung mempunyai kemampuan daya bunuh sebagai antinyamuk elektrik cair terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.
- b. Terdapat perbedaan persentase jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi ekstrak daun langsung yang digunakan sebagai antinyamuk elektrik cair yaitu konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%, serta pada aquades sebagai kontrol negatif dan antinyamuk berbahan aktif transflutrin sebagai kontrol positif. Konsentrasi ekstrak daun langsung yang mempunyai daya bunuh paling tinggi yaitu pada konsentrasi 30% dapat membunuh 63,75% nyamuk.

#### 6.2. Saran

Berdasarkan data hasil penelitian yang berjudul “Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* Correa) sebagai Antinyamuk Elektrik Cair terhadap *Aedes aegypti*” dapat diberikan saran sebagai berikut:

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan ekstrak daun langsung yang mempunyai daya bunuh lebih tinggi. Metode ekstraksi yang



dapat menyari bahan aktif yang terkandung dalam daun langsung, karena metode infusa merupakan metode perebusan yang dapat menyebabkan kerusakan bahan aktif, sehingga dapat ditingkatkan dengan metode maserasi.

- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan aktif yang terkandung dalam daun langsung beserta karakteristik zat tersebut untuk dikembangkan menjadi antinyamuk elektrik cair.
- c. Perlunya kajian ulang mengenai penggunaan kapas sebagai pengganti penghantar penguapan ekstrak, dengan studi literatur bahwa kapas tidak berpengaruh pada komponen-komponen yang terdapat dalam ekstrak.
- d. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kepekatan ekstrak dengan kapilaritas kapas serta kepekatan ekstrak dengan pengaruh mekanisme daya bunuh dalam reaksinya terhadap organ-organ yang menjadi sasaran pada serangga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amsuri. 2009. *Skrining dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Kulit Batang Tanaman Duku*. Tesis. (online). Diakses pada 1 Maret 2015. ([http://etd.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian\\_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku\\_id=42273](http://etd.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=42273)).
- Aryani, Retno., Kurniati, Reni., dan Rahmawati, Siti. 2011. *Pengaruh Pemakaian Obat Antinyamuk Elektrik Berbahan Aktif D-allothrin terhadap Sel Darah Merah Mencit (*Mus musculus L.*)*. (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://fmipa.unmul.ac.id/pdf/152>).
- Badan POM RI. *Pembuatan Sediaan Herbal*. (online). Diakses pada 14 Maret 2015. (<http://perpustakaan.pom.go.id/ebook/Acuan%20Sediaan%20Herbal/Bab%20I.pdf>).
- Boewono, Damar Tri dan Boesri, Hasan. 2009. *Pedoman Teknis Uji Insektisida*. Salatiga: Widya Sari Press
- Chadee, Dave D. 2013. *Resting Behaviour of Aedes aegypti in Trinidad: with Evidence for the Re-introduction of Indoor Residual Spraying (IRS) for Dengue Control*. (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://www.parasitesandvectors.com/content/pdf/1756-3305-6-255.pdf>).
- Chang, Peter Shang Tzen. 2004. *Cinnamon Oil May be An Environmentally Friendly Practice, with the Ability to Kill Mosquito Larvae*. (online) diakses pada 8 Juli 2014. Journal of Agricultural and Food Chemistry. (<http://www.news-medical.net/news/2004/07/19/3404.aspx>).
- Coats Industrial. *Mengenal Serat Tekstil*. (Online) diakses pada 27 September 2015. (<http://www.coatsindustrial.com/id/information-hub/apparel-expertise/know-about-textile-fibres>).

- Erawati. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Garcinia daedalanthera Pierre dengan Metode DPPH (1,1-difenil pikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi paling aktif*. Skripsi (online). ([lib.ui.ac.id/file?file=digital/20353025-S45665-Uji%20aktivitas.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20353025-S45665-Uji%20aktivitas.pdf)).
- Gunarso, Rudi. 2014. *The Test of Some Concentration of Piper aduncum L. Fruit Flour Extract to Control Nettle Caterpillar Setora nitens Walker (Lepidoptera;Limacodidae) at Oil Palm of Plant (Elaeis guineensis Jacq)*. (online). Diakses pada 17 Januari 2015. ([http://download.portalgaruda.org/article.php?article=186819&val=6448&title=Test%20of%20Some%20Concentration%20of%20Piper%20Aduncum%20L.%20Fruit%20Flour%20Extract%20to%20Control%20Nettle%20Caterpillar%20Setora%20nitens%20Walker%20\(Lepidoptera:limacodidae\)%20at%20Oil%20Palm%20of%20Plant%20\(Elaeis%20guineensis%20jacq\)](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=186819&val=6448&title=Test%20of%20Some%20Concentration%20of%20Piper%20Aduncum%20L.%20Fruit%20Flour%20Extract%20to%20Control%20Nettle%20Caterpillar%20Setora%20nitens%20Walker%20(Lepidoptera:limacodidae)%20at%20Oil%20Palm%20of%20Plant%20(Elaeis%20guineensis%20jacq))).
- Gunawan, Didik. 2011. *Infusa*. (online). Diakses pada 14 Maret 2015. (<https://dulcejulia91.files.wordpress.com/2011/07/infusa.pdf>).
- Gunawan, Didik., dan Mulyani, Sri. 2004. *Ilmu obat Alam (Farmakognosi) jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Handa, Sukhdev Swami., Khanuja, Suman Preet Singh., Longo, Gennaro., dan Rakesh, Dev Dutt. 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Trieste, Italy: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology. Diakses pada 14 Maret 2015. ([https://www.unido.org/fileadmin/user\\_media/Publications/Pub\\_free/Extraction\\_technologies\\_for\\_medicinal\\_and\\_aromatic\\_plants.pdf](https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Extraction_technologies_for_medicinal_and_aromatic_plants.pdf))
- Kemenkes RI. 2010. *Buletin Jendela Epidemiologi Demam Berdarah Dengue*. (online). ISSN – 2087 – 1546. Diakses pada 17 Januari 2015. (<http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/buletin/buletin-dbd.pdf>).
- \_\_\_\_\_. 2014. *Profil Kesehatan Indonesia 2013*. (online). Diakses pada 17 Januari 2014. (<http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/profil-kesehatan-indonesia-2013.pdf>).

- Lumowa, Sonja V.T. 2013. *Pengaruh Mat Serbuk bunga Sukun (Artocarpus altilis L.) sebagai Isi Ulang Antinyamuk Elektrik terhadap Kematian Nyamuk Aedes aegypti L. (Penunjang Mata Kuliah Entomologi)*. (online) diakses pada 30 Juli 2015. (<http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/P/P0101/P010110.pdf>).
- Manaf, Syalfinaf., Helmiyetti., dan Popiani, Lisi. 2013. *Uji Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kacapiring (Gardenia augusta) sebagai bahan Aktif Repellen Elektrik Cair terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. (online) diakses pada 30 Juli 2015. Jurnal Konservasi Hayati Volume 09 Nomor 01. April 2013, halaman 20-25. ISSN 0216-9487. (<http://repository.unib.ac.id/7850/1/Jurnal%20Syalfinaf-Helmi-Lisi%20April%202013.pdf>).
- Markham, KR. 1988. *Cara mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Mayanti, Tri. 2009. *Kandungan Kimia dan Bioaktivitas Tanaman Duku*. Bandung: Unpad Press.
- Mayanti, Tri., Kasmara, Hikmat., Maharani, Rani., dan Supratman, Unang. 2009. *Senyawa-senyawa Pengendali Hama dari Tumbuhan Kokosan (Lansium domesticum Corr cv kokosan)*. Bandung: FMIPA Universitas Padjadjaran.
- Mirawaty., Supriadi., dan Jaya, Budiman. 2012. *Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Langsung (Lansium domesticum) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. (online) diakses pada 17 Januari 2015. J. Akad. Kim. 1(4): 147-152, ISSN 2302-602-6030. (<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/1564>).
- Naria, Evi. 2005. *Insektisida Nabati untuk Rumah Tangga*. (online). Diakses pada 16 Januari 2015. USU e-journals. [Vol. 9 No. 1 Juni 2005](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15315/1/ikm-jun2005-%20%285%29.pdf). (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15315/1/ikm-jun2005-%20%285%29.pdf>).
- Nihayah, Eva. 2013. *Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius) sebagai Obat Nyamuk Elektrik Cair Terhadap kematian Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Nishizawa, Mugio., Emura, Makoto., Yamada, Hidetoshi., Shiro, Motoo., Chairul., Hayashi, Yuji., dan Tokuda, Harukuni. 1989. *Isolation of New Cycloartanoid Triterpene from Leaves of Lansium domesticum Novel Skin-Tumor Promotion Inhibitors.* (online). Diakses pada 1 Maret 2015. Journal of Tetrahedron Letters. Volume 30, Issue 41, 1989, Pages 5615–5618. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040403901938134>).
- Nopitasari. 2013. *Uji Aktivitas N-Heksana Biji Langsung (Lansium domesticum Cor.) sebagai Larvasida Aedes aegypti.* Pontianak: FK Universitas Tanjungpura.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Orwa. 2009. *Lansium domesticum.* Agroforestry Database 4.0. (online). Diakses pada 15 Januari 2015. ([http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Lansium\\_domesticum.pdf](http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Lansium_domesticum.pdf)).
- Palgunadi, Bagus Uda., dan Rahayu, Asih. 2011. *Aedes aegypti sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue.* (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://elib.fk.uwks.ac.id/asset/archieve/jurnal/vol2.no1.Januari2011/AEDES%20AEGYPTI%20SEBAGAI%20VEKTOR%20PENYAKIT%20DEMAM%20BERDARAH%20DENGUE.pdf>).
- Ragasa, Consolacion Y., Labrador, Pamela., dan Rideout, John A. 2006. *Antimicrobial Terpenoids from Lansium domesticum.* (online). Diakses pada 15 Januari 2015. The Philippine Agricultural Scientist Vol. 89No 1, 101-105 ISSN 0031-7454. ([http://www.researchgate.net/profile/Consolacion\\_Ragasa/publication/235249148\\_Antimicrobial\\_terpenoids\\_from\\_Lansium\\_domesticum/links/00b7d51efce25da7a3000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Consolacion_Ragasa/publication/235249148_Antimicrobial_terpenoids_from_Lansium_domesticum/links/00b7d51efce25da7a3000000.pdf)).
- Rahayu, Fitri Diah., dan Ustiawan, Adil. 2013. *Identifikasi Aedes aegypti dan Aedes albopictus.* (online). Diakses pada 14 Maret 2015. (<http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/blb/article/view/3269/3265>).
- Riyadi, Akhmad., Ishak, Hasanuddin., dan Ibrahim, Erniwati. 2012. *Pemetaan Densitas Larva Aedes aegypti Berdasarkan Tindakan Pemberantasan*

*Sarang Nyamuk (PSN) DBD di Kelurahan Ballaparang Kecamatan Rappocini Kota Makassar Tahun 2012.* (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/5742/Jurnal%20akhmad%20riyadi.pdf?sequence=1>).

Rosa, Emantis. 2007. *Studi Tempat Perindukan Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue di Dalam dan di Luar Rumah di Rajabasa Bandar Lampung.* Jurnal (online). Diakses pada 13 Maret 2015. *J. Sains MIPA, April 2007, Vol. 13, No. 1, Hal.: 57 – 60* ISSN 1978-1873. (<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/sains/article/view/146>).

Rozendaal. Jan A. 1997. *Vector Control.* Geneva: World Health Organization. Diakses pada 26 Januari 2015. ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41968/1/9241544945\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41968/1/9241544945_eng.pdf)).

Saewan, Nisakorn., Sutherland, John D., dan Chantrapromma, Kan. 2006. *Antimalarial Tetranortriterpenoids from the Seeds of Lansium domesticum Corr.* (online). Diakses pada 13 Januari 2015. *Journal of Phytochemistry* 67 (2006) 2288-2293. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942206004092>).

Safar, Rosdiana. 2010. *Parasitologi Kedokteran: Protozoologi, Entomologi, dan Helminтологи.* Bandung: Yrama Widya.

Schoof. H F. 1967. *Mating, Resting Habits and Dispersal of Aedes aegypti.* Bulletin World health Organization (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2476410/pdf/bullwho00598-0085.pdf>).

Sembel, Dantje T. 2009. *Entomologi Kedokteran.* Yogyakarta: ANDI.

Shankar, Shiv., Jaiswal, Lily., Aparna, RSL., dan Prasad, RGSV. 2014. *Synthetic, Characterization, in vitro Biocompatibility, and Antimicrobial Activity of Gold, Silver and Gold Silver Alloy Nanoparticles Prepared from Lansium domesticum Fruit Peel Extract.* (online). Diakses pada 13 Januari 2015. *Journal of Materials Letters* 137 (2014) 75-78. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167577X14015997>).

- Sitio, Anton. 2008. *Hubungan Perilaku Tentang Pemberantasan Sarang Nyamuk dan Kebiasaan Keluarga dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2008*. Tesis (online). Diakses pada 13 Maret 2015. ([http://eprints.undip.ac.id/16497/1/ANTON\\_SITIO.pdf](http://eprints.undip.ac.id/16497/1/ANTON_SITIO.pdf)).
- Soedarmo, Sumarmo S Poorwo., Garna, Herry. Hadinegoro, Sri Rezeki S., dan Safari, Hindra Irawan. 2012. *Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis*. Jakarta: Balai Penerbit IDAI.
- Soedarto. 2011. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Sagung Seto.
- Soegijanto, Soengeng. 2012. *Demam Berdarah Dengue Edisi Kedua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sudarmaja, Made I., dan Mardihusodo, Sugeng Juwono. 2009. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes aegypti pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium*. Jurnal (online). Diakses pada 13 Maret 2015. Jurnal Veteriner Desember 2009 Vol. 10 No. 4 : 205-207 ISSN : 1411 – 8327. (<http://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/download/3370/2407>).
- Sutanto, Inge., Ismid, Is Suhariah., Sjarifuddin, Pudji K., dan Sungkar, Sahela. 2009. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI.
- Syahribulan., Bui, Fince Marthen., dan Hasan, Munif Said. 2012. *Waktu Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk Aedes aegypti dan Aedes albopictus di Desa Pa'lanassang Kelurahan Barombong Makassar Sulawesi Selatan*. (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/7474>).
- Tilaar, Martha., Wih, Wong Lip., RAnti, Anna S., Wasitaatmadja, SM., Suryaningsih., January, FD., dan Maily. 2008. *Review of Lansium domesticum Correa and Its Use in Cosmetics*. (online). Diakses pada 15 Januari 2015. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas, 7 (4), 183-189BLACPMA ISSN 0717 7917.

[http://www.uv.es/prietojm/Old%20Blacpma/old%20blacpma/BLACPMA\\_102.pdf](http://www.uv.es/prietojm/Old%20Blacpma/old%20blacpma/BLACPMA_102.pdf)).

- Timoteus, Agus Hendra Rao. 2014. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak n-Heksana Biji Buah Langsung (Lansium domesticum Corr) Terhadap Bakteri Escherichia coli secara in vitro*. Pontianak: FK Universitas Tanjungpura.
- Tobing, Rangke L. 1989. *Bahan Kimia Alam (Suatu Penelitian Kepustakaan)*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Wahyuningrum, Marlina Rully., dan Probosari, Enny. 2012. *Pengaruh Pemberian Buah Pepaya (Carica papaya) Terhadap Kadar Trigliserida pada Tikus Sprague dawley dengan Hiperkolesterolemia. (online)* Journal of Nutrition College. Volume (1), nomor (1), tahun 2012, halaman 192-198. (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=74418&val=4711>). Diakses pada 3 Februari 2014.
- WHO. 2009. *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention, and Control*. Geneva: WHO Press.
- Wibawa, Riska Rawita. 2012. *Potensi Ekstrak Biji Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk Aedes aegypti dengan Metode Semprot*. Skripsi. (Online) Diakses pada 23 Februari 2015. Jember: Universitas Jember.
- Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Worang, Rantje Lily., Samuel, Mokosuli Yermia., dan Pendong, Dintje Fintje. 2013. *Antimalarial and Antibacterial Bioactivity of Langsung (Lansium minahasae L.) Bark Extract. (online)*. Diakses pada 13 Januari 2015. Journal of Natural Sciences Research. ISSN 2224-3186 (paper) ISSN 2225-0921 Vol. 3, No. 14, 2013. (<http://www.iiste.org/Journals/index.php/JNSR/article/view/9693>).
- Yapp, Donald TT dan Yap, S.Y. 2002. *Lansium domesticum: Skin and Leaf Etracts of this Fruit Tree Interrupt the Lifecycle of Plasmodium falciparum, and are Active Towards a Chloroquine-resistant Strain of the Parasite (T9) in vitro*.



(*online*) diakses pada 17 Januari 2015. J Ethnopharmacology 2003 Mar; 85(1):145-150.  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874102003756>).



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG