

**POTENSI EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) SEBAGAI
BIOLARVASIDA *Aedes aegypti***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)



©
Diajukan oleh :

ASTRID NINDYA LARASATI

31081174

**FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2012

Halaman Pengesahan

Skripsi yang berjudul

POTENSI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) SEBAGAI BIOLARVASIDA

Aedes aegypti

yang disusun oleh:

Astrid Nindya Larasati

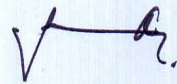
NIM: 31081174

Telah dipertahankan di depan sidang penguji pada tanggal 24 September 2012
Skripsi tersebut telah diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.)

Yogyakarta, Oktober 2012
Universitas Kristen Duta Wacana
Fakultas Bioteknologi

Dosen pembimbing

Dekan



Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes



Drs. Kisworo, M.Sc.

QADW-2241-BO-11.11.005

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Astrid Nindya Larasati

NIM : 31081174

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat sebenar – benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.



Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Astrid Nindya Larasati



**UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI**

PROGRAM STUDI : BIOLOGI

Kompetensi : * Bioteknologi Lingkungan * Bioteknologi Industri * Bioteknologi Kesehatan

Jl. Dr. Wahidin S. 5-25, Yogyakarta 55224 Indonesia

Phone : (0274) 563929 (Ext. 459) Fax. : (0274) 513235

**BERITA ACARA
UJIAN SKRIPSI & PENDADARAN**

Nomor : 786/C.06/Bio/UKDW/IX/2012

Pada hari ini : Senin 24 September 2012

Bertempat di Universitas Kristen Duta Wacana Jl. Dr. Wahidin 5 – 25 Yogyakarta

TELAH DISELENGGARAKAN UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Astrid Nindya Larasati
Nomor Mahasiswa : 31081174
Program Studi/Jurusan : BIOLOGI
Fakultas : BIOTEKNOLOGI
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera L.*) sebagai Biolarvasida *Aedes Aegypti*

Saudara tersebut dinyatakan : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~

Dengan nilai : _____

Catatan : _____

SUSUNAN TIM PENGUJI

No.	NAMA	Jabatan dlm Tim	Jabatan Akademik	Tanda Tangan
1.	Drs. Guruh Prihatno, MS	Ketua/Anggota	1	
2.	Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes	Anggota		
3.	Dr. Guntoro	Anggota		

Berita Acara ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan seperlunya

Mengetahui Dekan,

Drs. Kisworo, M.Sc
Kw.ynt.pdr

Yogyakarta, 24 September 2012
Ketua Tim Penguji

Drs. Guruh Prihatno, MS

MOTTO

*“Sebab rancangan-Ku bukanlah
rancanganmu, dan jalanmu
bukanlah jalanKu”*



(Yesaya 55:8)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, kasih dan bimbingan-Nya yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **POTENSI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) SEBAGAI BIOLARVASIDA *Aedes aegypti*** ”, yang disusun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa terwujudnya penulisan skripsi ini, tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, baik dukungan moril maupun materil. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yayasan Arsari Djojohadikusumo atas kesempatan dan bantuan yang diberikan sehingga penulis dapat menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
2. Drs. Kisworo., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
3. Drs. Djoko Rahardjo., M.Kes., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis sejak usulan penulisan sampai selesainya penelitian.
4. Seluruh dosen dan staf Fakultas Bioteknologi untuk bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama ini.

5. Para laboran Laboratorium Fakultas Bioteknologi: mbak Retno, mas Istana, mas Hari dan mas Setyo terima kasih atas bantuan, waktu dan bimbingan selama penelitian di Laboratorium.
6. Kedua orang tuaku Antonius Riyanto dan Cicilia Purwaningrum, suamiku, serta adik – adikku yang senantiasa memberikan dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Bioteknologi angkatan 2008 yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
8. Sahabat – sahabatku : Christina, Nean, Ana, Beta, dan Tini yang setia mendukung dan memberikan saran.
9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan penulisan ini, Santi dan Echa, terima kasih atas dukungan dan kerja samanya selama ini.
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, hingga penulis dapat menyelesaikan karya penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca, demi kesempurnaan karya ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
BERITA ACARA	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengendalian Vektor secara Terpadu	5
B. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	10
C. Biolarvasida	14
D. Tanaman Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	16
E. Ekstrak	20
F. Uji Bioassay	21
G. Hipotesis	21
BAB III. METODE PENELITIAN	22
A. Waktu dan Tempat Penelitian	22
B. Bahan dan Alat	22
1. Bahan	22
2. Alat	23
C. Metode Penelitian	24

1. Variabel	24
2. Cara Kerja	24
3. Pengumpulan Data	28
4. Analisis Data	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil	31
1. Potensi Ekstrak <i>Aloe vera</i> sebagai Biolarvasida	31
2. Pola Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> berdasarkan Waktu	35
3. Pengaruh Penambahan Ekstrak terhadap Kualitas Air	37
B. Pembahasan	38
1. Potensi Ekstrak <i>Aloe vera</i> sebagai Biolarvasida	38
2. Pola Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> berdasarkan Waktu	48
3. Pengaruh Penambahan Ekstrak terhadap Kualitas Air	49
BAB V. PENUTUP	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
Daftar Pustaka	54
Lampiran	58



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Hasil Uji Kualitatif Senyawa Kimia Lidah Buaya	26
Tabel 4.1. Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak Lidah Buaya terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III	31
Tabel 4.2. Pengaruh Pemberian Ekstrak Lidah Buaya terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III selama 48 Jam	32
Tabel 4.3. Hasil Uji ANOVA Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III setelah Pemberian Ekstrak Lidah Buaya selama 48 Jam	33
Tabel 4.4. Hasil Uji Duncan Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III setelah Pemberian Ekstrak Lidah Buaya selama 48 Jam	33
Tabel 4.5. Hasil Pengamatan Kondisi Larva pada Kontrol dan Perlakuan	35
Tabel 4.6. Hasil Uji Kualitas Air pada Larutan Uji	36
Tabel 4.7. Perbandingan Hasil Uji Biolarvasida berbagai Ekstrak Tanaman terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Bagan Alir Prosedur Penelitian	30
Grafik 4.1. Pola Kematian Larva berdasarkan Waktu.....	36

© UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Uji Larvasida Ekstrak Lidah Buaya terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	58
Lampiran 2. Tabel Prosentase Kematian Kumulatif Larva <i>Aedes aegypti</i>	59
Lampiran 3. Hasil Uji Statistik ANOVA	60
Lampiran 4. Hasil Uji Statistik Analisis Probit	61
Lampiran 5. Tanaman Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	64
Lampiran 6. Foto Uji KLT Ekstrak Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	65
Lampiran 7. Foto Uji Larvasida Ekstrak Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	66
Lampiran 8. Hasil Uji Kualitas Air	67



POTENSI EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) SEBAGAI BIOLARVASIDA *Aedes aegypti*

Oleh :
Astrid Nindya Larasati

ABSTRAK

Demam berdarah merupakan penyakit yang angka kejadiannya cukup tinggi di Indonesia. Penyebab penyakit ini adalah virus dengue yang ditularkan nyamuk *Aedes aegypti*. Pengendalian populasi nyamuk telah banyak dilakukan masyarakat salah satunya dengan menggunakan larvasida yakni abate. Namun penggunaannya dapat menimbulkan resistensi pada larva nyamuk, sehingga larvasida yang berasal dari tanaman yang cenderung ramah lingkungan banyak digunakan. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai biolarvasida adalah *Aloe vera* (lidah buaya). Dari latar belakang tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah : mengetahui pengaruh ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*, mengetahui konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) yang menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* paling tinggi, dan mengetahui pola mortalitas larva *Aedes aegypti* berdasarkan waktu paparan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*).

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ekologi Universitas Kristen Duta Wacana pada bulan Mei – Juni 2012. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dalam penelitian digunakan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan termasuk kontrol yaitu 0 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm. Masing – masing larutan berisi 100 ml larutan uji dan 25 ekor larva *Aedes aegypti*. Pengamatan dilakukan setiap 4 jam sekali selama 48 jam. Data hasil penelitian diolah dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik serta dianalisis statistik menggunakan program statistik komputer menggunakan uji ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan.

Dari hasil penelitian ini, terbukti bahwa ekstrak lidah buaya berpotensi digunakan sebagai biolarvasida karena mampu menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* sebesar 61 – 95% pada konsentrasi 2500 – 4500 ppm. Konsentrasi efektif yang mampu membunuh larva *Aedes aegypti* adalah 4500 ppm yang mampu membunuh 95% larva. Semakin lama waktu paparan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap larva *Aedes aegypti* maka semakin tinggi mortalitas larva.

Kata kunci : biolarvasida, *Aedes aegypti*, lidah buaya (*Aloe vera*)

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada musim hujan, sebagian besar daerah di Indonesia terserang penyakit demam berdarah yang jumlah kejadiannya meningkat dari tahun ke tahun. Penyebab penyakit demam berdarah adalah virus dengue yang menular melalui nyamuk, penyakit ini tidak menular melalui kontak antar manusia. Menurut Satari (2004), hanya nyamuk *Aedes aegypti* betina yang menggigit dan menularkan virus dengue. Hingga saat ini belum ditemukan vaksin dan obat anti virus dengue yang efektif sehingga menurut Soegijanto (2006), perlu dilakukan upaya pencegahan untuk mengurangi penyebaran DBD. Upaya tersebut dilakukan dengan pengendalian vektor terpadu yakni upaya untuk mengurangi populasi vektor dan memutus kontak antara vektor dan manusia baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Cara fisik dilakukan melalui program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yakni memberantas tempat penampungan air yang dapat dijadikan tempat nyamuk bertelur. Cara kimia dilakukan menggunakan larvasida, misalnya abate, sementara cara biologi memanfaatkan predator *Aedes aegypti* antara lain *Poecilia reticulata* (ikan gupi), *Mesocyclop* sp. dan lain – lain.

Masing – masing metode pengendalian vektor memiliki kelemahan dan kelebihan. Metode kimia banyak digunakan oleh masyarakat karena memiliki keunggulan antara lain : memberikan reaksi yang cepat pada

nyamuk dan larva serta cukup praktis digunakan. Metode kimia yang dilakukan untuk memberantas vektor demam berdarah, yaitu nyamuk *Aedes aegypti* sudah dilakukan bertahun – tahun oleh masyarakat. Penggunaannya diterapkan melalui penggunaan insektisida maupun larvasida yang diwujudkan dalam kegiatan fogging, serta abatisasi yang menggunakan bahan aktif temephos. Kegiatan fogging dititikberatkan untuk membunuh nyamuk sedangkan abatisasi dititikberatkan untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Namun, pemakaian temefos / abate selama 30 tahun memang memungkinkan berkembangnya resistensi larva *Aedes aegypti* yang telah dilaporkan terjadi di Brazail, Bolivia, Argentina, Venezuela, Kuba, French, Polynesia, Karibia, dan Thailand (Panghiyangani,2010). Menurut Shinta (2007), di Indonesia laporan tentang resistensi *Aedes aegypti* belum banyak, namun bukan berarti *Aedes aegypti* belum resisten di Indonesia, berdasarkan informasi di negara tetangga yang berdekatan dengan Indonesia, status kerentanan *Aedes aegypti* harus dimonitor secara teratur untuk menentukan strategi penggunaan insektisida. Penggunaan insektisida sintetis dapat menimbulkan beberapa efek yaitu resistensi terhadap serangga, resurgensi serangga sasaran, pencemaran lingkungan, residu insektisida dan dapat menekan perkembangan musuh alami hama (Metcalf,1982).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak resistensi larva *Aedes aegypti* adalah dengan menggunakan larvasida nabati, yakni larvasida yang menggunakan bahan baku tanaman. Berbagai jenis tumbuhan telah diketahui mengandung senyawa seperti fenil propanoid,

terpenoid, alkaloid, asetogenin, steroid, tanin, dan metabolit lainnya yang bersifat sebagai larvasida dan insektisida (Aminah, *et al.*, 2001). Salah satu tanaman yang mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan tanin adalah lidah buaya (*Aloe vera*) (Sugati dan Johny, 1991). Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, termasuk nyamuk (Prihatman, 2001). Menurut Lenny (2006), flavonoid bila masuk mulut serangga bisa menimbulkan kelayuan pada syaraf dan kerusakan pada spirakel akibatnya serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Penelitian mengenai penggunaan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai larvasida *Anopheles aconitus* Donitz telah dilakukan di Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan hasil konsentrasi yang mampu membunuh larva 100% adalah 5% dan 5,5% (Danusulistyo, 2010). Hasil tersebut menarik untuk diujicobakan pada larva *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit demam berdarah, penyakit yang angka kejadiannya masih cukup tinggi di Indonesia. Diharapkan hasil penelitian pada larva *Aedes aegypti* dapat membantu memberikan alternatif salah satu pengendalian vektor secara kimia yang menggunakan biolarvasida. Maka, dalam penelitian ini akan diujicoba penggunaan ekstrak lidah buaya sebagai larvasida *Aedes aegypti*.

B. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) berpengaruh terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*?

2. Pada konsentrasi berapakah ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* paling tinggi?
3. Bagaimana pola mortalitas larva *Aedes aegypti* berdasarkan waktu paparan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*)?

C. TUJUAN PENELITIAN

Dari uraian di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) yang menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* paling tinggi.
3. Mengetahui pola mortalitas larva *Aedes aegypti* berdasarkan waktu paparan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*).

D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai alternatif bagi masyarakat untuk menggunakan insektisida nabati yang lebih ramah lingkungan dalam mengendalikan larva nyamuk *Aedes aegypti* dan memberi wawasan baru bagi masyarakat tentang lidah buaya yang dapat dimanfaatkan untuk larvasida.
2. Sebagai data dan masukan bagi para peneliti untuk melakukan pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) berpengaruh terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.
2. Konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) yang paling efektif terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* adalah 4500 ppm.
3. Semakin lama paparan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap larva *Aedes aegypti* maka semakin tinggi mortalitas larva.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan beberapa hal :

1. Dalam penelitian uji larvasida berikutnya sebaiknya menggunakan kontrol positif dan negatif.
2. Mengisolasi senyawa aktif yang berpotensi sebagai larvasida dan membuatnya dalam formulasi yang mudah diaplikasikan di masyarakat
3. Membuat formulasi biolarvasida yang tidak berpengaruh terhadap kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Laboratory studies on the susceptibility of Aedes aegypti to temephos in seceral areas in Jakarta*. Majalah Kedokteran Indonesia Volum 47 Nomor 1.
- Ariyanti; Tukiran. 2012. *Biolarvasida dari Tumbuhan Bakau Minyak (Rhizopora apiculata) (Rhizophoraceae)*. UNESA Journal of Chemistry Vol.1, No.1.
- Bennet, Gary; John M.Owens; Robert M. Corrigan. 1968. *Truman's Scientific Guide to Pest Control Operations*. Indiana :Purdue University.
- Budiani, Selfi. 2012. *Uji Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L.) terhadap Mortalitas Ulat Krop Kubis*. Skripsi : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Chahaya, Indra. 2003. *Pemberantasan Vektor Demam Berdarah di Indonesia*. Makalah : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Christopher, Samuel. 1960. *Aedes aegypti the Yellow Fever Mosquito*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dalimartha,S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid I*. Jakarta : Trubus Agriwidya.
- Danusulistyo. 2010. *Uji Larvasida Esktrak Daun Lidah Buaya (Aloe vera) terhadap Kematian Larva Nyamuk Anopheles aconitus Donitz*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Depkes. 2004. *Perilaku & Siklus Hidup Nyamuk Aedes aegypti sangat Penting Diketahui dalam Melakukan Kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk Termasuk Pemantauan Jentik Berkala*. Dapat diakses melalui : <http://www.depkes.go.id> (Diakses 5 April 2011).
- Yunita, Elena, et al. 2009. *Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (Eupatorium riparium) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Aedes aegypti*. Bioma Juni 2009 Vol.11 No.1, hal 11 – 17.
- Gandahusada ,S. 1998. *Parasitologi Kedokteran Edisi ketiga*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Gillot, Cedric. 1995. *Entomology Second Edition*. New York : Springer.
- Ginanjjar. 2008. *Demam Berdarah : A Survival Guide*. PT Bentang Pustaka.

- Halstead. 2008 .*Dengue Tropical Medicine : Science and Practice*. London : Imperial College.
- Hidayat, et al. 1997. *Pengaruh pH dan Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Aedes aegypti Pra Dewasa*. Cermin Dunia Kedokteran. Jakarta.
- Hopkins, W. G. and N. P. A.HOner. 2004.*Introduction to Plant Physiology*. Third Edition. Ontario : John Wiley and Sons, Inc.
- Hutapea. 2003. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I) Jilid 2* halaman 19 - 20. Jakarta : Departemen Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kardinan, Agus. 2005. *Tanaman Penghasil Minyak Atsiri*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Kettle, D.S. 1984. *Medical and Veterinary Entomology*. New York : A Wiley – Inter Science Publishing.
- Lenny. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Karya Ilmiah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan.
- Metcalf, R. L & Metcalf, E. R. 1992. *Plant Kaeromones in Insect Ecology and Control*. New York : Chapman and and Hall.
- Mittal, P.K. 2003. *Biolarvicides in Vector Control : Challenges and Prospects*. J Vect Borne Dis 40, March – June.
- Naria, Evi. 2005. *Insektisida Nabati Untuk Rumah Tangga*. Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Nasronudin, dkk. 2007. *Penyakit Infeksi di Indonesia Solusi Kini dan Mendatang*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Natadisastra. 2009. *Parasitologi Kedokteran : Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Nindatu,dkk. 2009. *Efek Biolarvasida Ekstrak Etanol Biji Hutun Terhadap Mortalitas Larva Anopheles maculates (diptera : Anophelidae) In Vitro*. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Volume II Nomor I ,Oktober : 9 – 15.
- Novizan, 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta : Agro Media Pustaka.

- Panghiyangani, dkk. 2010. *The Potential Extract of The Skin Jeruk Purut (Citrus hystrix DC) as Larva Aedes aegypti Mediator for Dengue Fever Disease*. Berkala Kedokteran Volum 8 No.1 Maret.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/MENKES/PER/III/2010 tentang Pengendalian Vektor.
- Prihatman, K. 2001. *Saponin Untuk Pembasmi Hama Udang*. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Perkebunan Gembung, Bandung.
- Purnama. 2010. *Materi Kuliah Pengendalian Vektor DBD*. Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Udayana.
- Robinson, 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung : Penerbit ITB.
- Sarjan, Muhammad. 2007. *Potensi Pemanfaatan Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama pada Budidaya Sayuran Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Sastrodiharjo, S. 1979. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung : Penerbit ITB.
- Shepard, H.H. 1991. *The Chemistry and Action of Insecticides*. New York – Toronto-London : Mc Graw Hill Book Company, Inc.
- Satari, et all. 2004. *Demam Berdarah*. Jakarta : Penerbit Puspa Swara.
- Service, Mike. 2008. *Medical Entomology for Students*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Shinta. 2007. *Status Kerentanan Populasi Larva Aedes aegypti terhadap Temephos di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) di DKI Jakarta*. Jurnal Ekologi Kesehatan Vol.6 No.1 April : 540 – 548.
- Sinaga, R. 2009. *Uji efektivitas Pestisida Nabati terhadap Hama Spodoptera litura (Lepidoptera : Noctuidae) pada Tanaman Tembakau (Nicotiana tabaccum L.)*. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Soedarto. 1990. *Entomologi Kedokteran*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Soegijanto, S. 2004. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya : Airlangga University Press.

- , 2006. *Demam Berdarah Dengue Edisi Kedua*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Sucipto, Cecep. 2011. *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta : Gosyen Publishing.
- Sugati, S.S. dan Jhonny R.H. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta : Badan Litbang Kesehatan.
- Sugito. 1989. *Aspek Entomologi Demam Berdarah Dengue*. Depok : Seminar Semiloka Demam Berdarah
- Suwasono, Hadi. 2007. *Berbagai Cara Pemberantasan Larva Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran No.119 , 32 – 34.
- Tarumingkeng, Rudy C. 2001. *Insektisida; Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya*. UKRIDA Press
- Wakhyulianto. 2005. *Uji Daya Bunuh Ekstrak Cabai Rawit (Capsicum frutescens) terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi : Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang.
- World Health Organization. 2004. *Dengue / DHF : Regional Guidelines on Dengue / DHF Prevention and Control*. Regional Office For South-East Asia.
- , 2005. *Guidelines for Kaboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides*.

