

**UJI AKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN JINTEN (*Plectranthus
amboinicus* (Lour.) Spreng.) SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI
TERHADAP LARVA NYAMUK *Culex quinquefasciatus***

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Disusun oleh:
Oktaditami Prima Winanda
1404015269**









**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul

UJI AKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN JINTEN (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI TERHADAP LARVA NYAMUK *Culex quinquefasciatus*

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Oktaditami Prima Winanda, NIM 1404015269

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>30/11/21</u>
<u>Penguji I</u> apt. Elly Wardani, M.Farm.		<u>25/09/2020</u>
<u>Penguji II</u> apt. Dwitiyanti, M.Farm.		<u>28/09/2020</u>
<u>Pembimbing I</u> apt. Vera Ladeska, M.Farm.		<u>01/10/2020</u>
<u>Pembimbing II</u> Rindita, M.Si.		<u>01/10/2020</u>
Mengetahui		
<u>Ketua Program Studi</u> apt. Kori Yati, M.Farm.		<u>9/10/2020</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: 24 Agustus 2020

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN JINTEN *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI TERHADAP LARVA NYAMUK *Culex quinquefasciatus*

Oktaditami Prima Winanda
1404015269

Daun jinten atau *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng termasuk dalam famili Lamiaceae, masyarakat menggunakan secara tradisional rebusan daun jinten untuk pengobatan asma, menstimulasi produksi ASI, batuk, perut kembung, demam tinggi, luka atau borok, sakit kepala, epilepsi, dan sariawan. Karena daun jinten mengandung minyak atsiri maka penelitian ini dilakukan dengan ekstraksi minyak atsiri menggunakan metode destilasi. Minyak atsiri daun jinten dengan konsentrasi 125ppm, 208,92 ppm, 349,18 ppm, 975,41 ppm, dan 1000 ppm diuji kepada larva nyamuk *Culex quinquefasciatus*, uji *bioassay* ini juga menggunakan kontrol negatif berupa zat pembawa tanpa minyak atsiri dan kontrol positif berupa Abate (Temefos 1%) yang diamati selama 24 jam dan dianalisis menggunakan data PROBIT untuk mengetahui LC_{50} . Hasil uji menunjukkan minyak atsiri dari daun jinten memiliki aktivitas secara aktif terhadap larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* dengan nilai LC_{50} 247,26 ppm. Untuk kontrol negatif tidak mempunyai aktivitas membunuh larva nyamuk, sedangkan kontrol positif dapat membunuh 100% larva nyamuk. Dapat disimpulkan semakin besar konsentrasi minyak atsiri maka aktivitasnya semakin tinggi dikarenakan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak minyak atsiri daun jinten memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* Instar III. Dengan nilai LC_{50} yang dibutuhkan untuk mematikan larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* dari ekstrak minyak atsiri daun jinten adalah 247,26ppm.

Kata Kunci: Minyak Atsiri, *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng, Destilasi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul: “ **UJI AKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN JINTEN (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI TERHADAP LARVA NYAMUK *Culex quinquefasciatus*.**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

Terselesaikannya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
2. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu apt. Vera Ladeska, M.Farm., selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulisan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Rindita, M.Si., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulisan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu apt. Numlil Khaira Rusdi, M.Si., selaku pembimbing akademik, yang selalu memberikan motivasi dan para dosen Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu, saran dan masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
6. Terima kasih sebesar-besarnya untuk kedua orangtua saya yang sangat saya hormati dan sangat saya cintai, Ayahanda Sandi Arief, S.H, M. AP dan Ibu Elvita Razianti S. Ip yang selalu mendoakan saya dan menjadi inspirasi saya untuk mewujudkan cita-cita. Untuk nenek beserta adik-adik Ardhiea Nurul ‘Aini, Annisa Noor Fadilah, Aisyah Maharani, dan Diah Nur Kasih. Terima kasih atas doa yang tiada hentinya, kasih sayang, semangat, nasehat, serta dukungan moral maupun materil yang selalu diberikan kepada penulis.
7. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Jakarta, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori (<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.)	4
1. Deskripsi Tanaman Jinten	4
2. Kandungan Kimia dan Khasiat	5
3. Simplisia dan Ekstraksi	5
4. Minyak Atsiri	6
5. Filariasis	7
6. <i>Culex quinquefasciatus</i>	8
7. Insektisida	10
8. Toksisitas Insektisida	10
9. Uji <i>Bioassay</i>	11
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Metode Penelitian	13
C. Langkah Penelitian	14
D. Pemeriksaan Karakteristik Minyak Atsiri	15
E. Penyiapan Larva Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i>	15
F. Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji <i>Culex quinquefasciatus</i>	15
G. Uji <i>Bioassay</i>	17
H. Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Determinasi Daun Jinten	19
B. Hasil Karakteristik Mutu Minyak Atsiri	20
C. Hasil Uji Aktivitas Larvasida	20
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	27
A. Simpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Perhitungan Konsentrasi Minyak Atsiri Daun Jinten	16
Tabel 2. Pembuatan Kontrol Uji	17
Tabel 3. Hasil Karakteristik Minyak Atsiri Daun Jinten	20
Tabel 4. Hasil Identifikasi Minyak Atsiri Daun Jinten	20
Tabel 5. Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak Minyak Atsiri Daun Jinten	21
Tabel 6. Jumlah Mortalitas Larva Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i> pada Uji Pembanding Abate (Temefos 1%)	21
Tabel 7. Jumlah Mortalitas Larva Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i> pada Uji Larvasida Selama 24 Jam	22



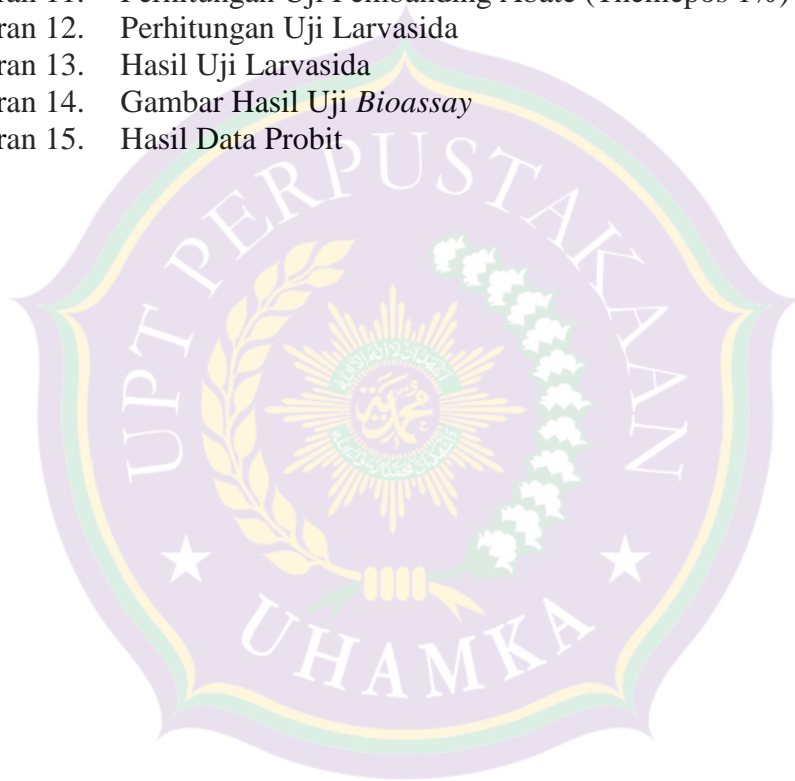
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun Jinten (<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.)	4
Gambar 2. Skema Penularan Filariasis	8
Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i>	9
Gambar 4. Prosedur Ekstraksi dengan Metode Destilasi	14
Gambar 5. Grafik Mortalitas Larva <i>Culex quinifasciatus</i> Minyak Atsiri Daun Jinten pada Jam Ke-24	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Kerja	32
Lampiran 2. Destilasi Minyak Atsiri Daun Jinten	33
Lampiran 3. Surat Hasil Determinasi	34
Lampiran 4. Gambar Hasil Proses Destilasi	35
Lampiran 5. Gambar Hasil Uji Identifikasi Organoleptis dan Reaksi Warna	36
Lampiran 6. Surat Bukti Penelitian	37
Lampiran 7. Skema Pembuatan Larutan Induk	38
Lampiran 8. Perhitungan Larutan Induk Minyak Atsiri	39
Lampiran 9. Skema Uji Pendahuluan	40
Lampiran 10. Skema Uji Aktivitas Larvasida	41
Lampiran 11. Perhitungan Uji Pembanding Abate (Themepos 1%)	42
Lampiran 12. Perhitungan Uji Larvasida	43
Lampiran 13. Hasil Uji Larvasida	44
Lampiran 14. Gambar Hasil Uji <i>Bioassay</i>	45
Lampiran 15. Hasil Data Probit	47



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dan mempunyai kelembaban serta suhu optimal yang dapat mendukung kelangsungan hidup serangga. Tempat perkembangbiakan nyamuk yang khas adalah selokan, *septic tank*, saluran mampet, dan sumur mampet. Nyamuk merupakan satu di antara jenis serangga yang dapat merugikan manusia karena perannya sebagai vektor penyakit dan merupakan famili yang sangat besar yang terdiri atas 31 genus dan ratusan spesies. Nyamuk genus *Culex* merupakan nyamuk yang banyak terdapat di sekitar kita. Nyamuk ini termasuk serangga yang beberapa spesiesnya terbukti berperan sebagai vektor penyakit. *Culex* berperan sebagai vektor penyakit yang penting seperti *West Nile Virus*, filariasis, *Japanese encephalitis*, dan *St. Louis encephalitis*. Vektor filariasis tergantung pada jenis cacing filaria (*Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *B. timori*) (WHO 2013).

Filariasis (penyakit kaki gajah) adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing filaria (mikrofilaria) yang dapat menular dengan perantara nyamuk sebagai vektor. Penyakit ini bersifat menahun (kronis) dan bila tidak mendapat pengobatan dapat menimbulkan cacat menetap seumur hidup berupa pembesaran kaki, lengan dan alat kelamin baik perempuan maupun laki-laki yang menimbulkan dampak psikologis bagi penderita dan keluarganya. Akibatnya penderita tidak dapat berkerja secara optimal bahkan hidupnya tergantung kepada orang lain sehingga menjadi beban keluarga, masyarakat, dan negara (Kemenkes RI 2015).

Pengendalian vektor nyamuk terdiri dari insektisida sintetis dan insektisida alami. Bahan insektisida sintetis terdiri dari golongan piretroid, karbamat, dan organofosfat karena dianggap sangat efektif, hasilnya lebih cepat diketahui, namun dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, salah satunya terjadi pencemaran lingkungan serta dapat mematikan biota lainnya (non target). Sedangkan, insektisida alami berasal dari tumbuhan (insektisida botanik) dalam upaya pengendalian vektor nyamuk tersebut (Boesri dkk. 2015).

Insektisida alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan terbukti berpotensi untuk mengendalikan vektor, baik untuk pemberantasan larva maupun nyamuk dewasa. Selain itu jenis insektisida hayati ini bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi alam serta bagi manusia karena residu cepat menghilang (Utomo 2010).

Pengalaman empirik dan hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis minyak atsiri mempunyai aktivitas biologi terhadap mikroba seperti bakteri, kapang, ragi, virus, dan nematoda maupun terhadap serangga hama dan vektor patogen yang merugikan manusia, hewan, dan tanaman (Isman 2000; Upadhyay *dkk* 2010). Minyak atsiri tersebut berhubungan dengan senyawa yang dikandungnya terutama dari golongan terpen, alkohol, aldehid, dan fenol seperti karvakrol, eugenol, timol, sinamaldehyd, asam sinamat, dan perilaldehid (Burt 2007). Minyak atsiri juga mempunyai peluang untuk dikembangkan menjadi produk-produk derivat lainnya seperti insektisida. Pengembangan produk-produk derivat dari minyak atsiri diharapkan dapat mengurangi atau menggantikan produk-produk yang berasal dari bahan kimia sintetik.

Daun jinten atau *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng., termasuk dalam famili Lamiaceae, tanaman ini dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman bangun-bangun, mempunyai lama hidup sekitar 3-10 tahun. Tumbuhan ini banyak terdapat di Afrika Tropis, Asia, Australia dan telah lama digunakan secara tradisional sebagai makanan, aditif pakan ternak, dan terutama sebagai obat berbagai macam penyakit. Selama ini masyarakat menggunakan secara tradisional rebusan daun jinten untuk pengobatan asma, menstimulasi produksi ASI, batuk, perut kembung, demam tinggi, luka atau borok, sakit kepala, epilepsi, dan sariawan (Muniroh *dkk* 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo pada tahun 2012 membuktikan bahwa daun *Rosmarinus officinalis*, tanaman satu famili dengan *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. mengandung minyak atsiri yang menunjukkan aktivitas insektisida secara aktif terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai LC_{50} 238,69 ppm. Minyak atsiri dari daun ini dihasilkan melalui metode destilasi dari rendemen yang diperoleh sebesar 0,63%.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian uji aktivitas minyak atsiri dari *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng sebagai insektisida alami pada nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Telah diketahui bahwa budidaya daun jinten sangat mudah dan minyak atsirinya beraroma kuat, sehingga penelitian ini dapat menghasilkan solusi dalam mencari sumber insektisida nabati baru sehingga dapat mengurangi laju penyakit infeksi yang diakibatkan atau diperantarai oleh nyamuk.

B. Permasalahan Penelitian

Daun jinten (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) termasuk ke dalam famili Lamiaceae yang memiliki aroma yang khas karena mengandung minyak atsiri. Tanaman yang memiliki minyak atsiri dan satu famili dengan daun jinten seperti *Rosmarinus officinalis* berpotensi sebagai insektisida alami. Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, permasalahan penelitian ini adalah apakah minyak atsiri dari daun jinten dapat digunakan sebagai insektisida alami pada larva nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas minyak atsiri daun jinten (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) terhadap larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* sebagai insektisida alami.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat daun jinten sebagai insektisida alami, sehingga dapat membantu dalam mengatasi masalah-masalah yang ditimbulkan oleh larva nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisiah. 2016. Isolasi minyak Atsiri dari Cengkeh. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta 2016. Hlm. 5.
- Albab AU. 2014. Uji Kandungan Fitokimia dan Pemanfaatan Tanaman Daun Jinten (*Coleus amboinicus* L) dan Ginjean (*Leonurus sibiricus* L) di UPT Materia Medica batu. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang. Hlm. 6-7.
- Astuti MAW. 2011. Daya Bunuh Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolia speciosa* (Blume) Horan) Terhadap Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus*. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya, Yogyakarta. Hlm. 5-11.
- Boesri H, Heriyanto B, Susanti L, Handayani SW. 2015. Uji Repelen (Daya Tolak) Beberapa Ekstrak Tumbuhan Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* Vektor Demam Berdarah Dengue. Dalam: *Jurnal Vektora* Vol. 7 No. 2. Hlm 79-84.
- Borror, 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi VI*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Hlm. 1, 607-608, 700.
- Brown HW. 1979. Dasar Parasitologi Klinis. Jakarta: PT Gramedia. 209- 217.
- Burt SA. 2007. Antibacterial activity of essential oils: potential application in food. *Ph.D. Thesis*. Institute for Risk Assesment Sciences, Division of Veterinary Medicine, Public Health. Utrecht University. Hlm 223-253.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2011. *Aedes aegypti*. <https://www.cdc.gov/dengue/index.html>. Diakses pada 30 Oktober 2019.
- Clement AN. 1963. *The physiology of Mosquitoes*. New York: Pergamon Press. Hlm. 314
- Departemen Kesehatan RI. 1987. *Pemberantasan Vektor & Cara-cara Evaluasinya*. DITJEN PPM &PLP. Jakarta. Hlm 6-11, 20-27
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm: 1-2, 15, 17.
- Depkes RI. 2009. *Pedoman Penatalaksanaan Kasus Klinis Filariasis*. Ditjen PP dan PL Depkes RI. Jakarta.
- Dharmawan R. 1993. *Metode Identifikasi Spesies Kembar Nyamuk Anopheles*. Dalam: *Online Jurnal of Natural Science*. 3 (2): 95-108.
- Gandahusada S, Iahude HD dan Pribadi. 1998. *Parasitologi Kedokteran ed.3*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta. Hlm. 8-23.

- Gavid G. 2005. Market Brief in The European Union for Selected Natural ingredients Derived from Native Species: (*Piper pallidirameum*). United Nations Conference on Trade and Development. Hlm. 17
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Penerbit EGC, Jakarta. Hlm. 65,73, 85, 86, 103.
- Hoedjo, 2008. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, edisi IV. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Isman, M. B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Dalam: *Jurnal Crop Protection*. 19 (8): 603-608.
- Kemenkes RI. 2010. Epidemiologi Filariasis Di Indonesia. Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. Buletin Jendela Epidemiologi. Volume 1 Hlm. 1-8.
- Kemenkes RI. 2010. Rencana Nasional Program Akselerasi Eliminasi Filariasis di Indonesia 2010 - 2014. Subdit Filariasis dan Schistomiasis. Ditjen PP & PL Kemenkes RI. Jakarta. Hlm. 18-22.
- Kementerian Kesehatan Indonesia. 2012. *Profil Kesehatan Indonesia* Kemenkes RI, Jakarta
- Kemenkes RI. 2015. Menuju Eliminasi Filariasis 2020. Oktober “Bulan Eliminasi Kaki Gajah (BELKAGA)”. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. Hlm 1-6. Diakses dari <https://www.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin%20filariasis%20per%20halaman.pdf> pada tanggal 25 agustus 2019.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2014. Profil Kesehatan Indonesia 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Koensoemardiyah. 2010. A to Z Minyak Atsiri: untuk Industri Makanan, Kosmetik dan Aromaterapi. Yogyakarta: C.V. Andi. Hal. 16-17
- Mac, T.H dan Harris, D. 2002. *An Economic Study of Essential Oil Production in The UK: A Case Study Comparing Non-UK Lavender/Lavandin Production and Peppermint/Spearmint Production with UK Production Techniques and Costs*. Report to Government-Industry Forum on Non Food Uses of Crops. DEFRA, London.
- Muniroh, L., Santi, M., Triska, SN., Rondius S. 2013. Efek Anti Radang dan Toksisitas Akut Ekstrak Daun Jinten (*Coleus amboinicus*) pada Tikus yang Diinduksi Arthritis. Dalam: *Jurnal Makara Sari Kesehatan* . 2 (1) : 34-40.
- Monk, P.M.S 2004. Physical Chemistry: Understanding Our Chemical World. *Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*. 2 (1) : 13-19
- Pradani F. Dkk 2011. Status resistensi *Aedes Aegypti* dengan metode *Susceptibility* di Kota Cimahi terhadap *Cypermethrin*. *Aspirator* Vol. 3 No.

1. Hlm. 18-24

- Prasetyo DS. 2013. Aktivitas Antimikroba Fraksi Petroleum Eter, Kloroform, Etanol Bunga Palu (*Chartamus tinctorius* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. Hlm. 20-27.
- Priyanto. 2009. *Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian*. Leskonfi. Depok. Hlm. 153-154.
- Rahmawati E dkk. 2013. *Pemanfaatan Biji Mimba (Azadirachta indica) Sebagai Larvasida Nyamuk Culex sp.* Dalam: Lentera bio. Universitas Negeri Surabaya. Hlm 4.
- Ramadhani, T. 2009. Komposisi Spesies dan Dominasi Nyamuk *Culex* Di Daerah Endemis Filariasis Limfatik di Kelurahan Pabean Kota Pekalongan. *Biosfera*. 33 (3): 142-148
- Sa'adah, A. Uji Daya Bunuh Granula Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. Skripsi Semarang. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah
- Santosa, C.M dan Hertiani, T. 2005. Kandungan senyawa kimia dan efek ekstrak air daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) pada aktivitas fagositosis netrofil tikus putih (*Rattus norvegicus*). Dalam: *Majalah Farmasi Indonesia*. 16 (3): 141 – 148.
- Rahayu, M., M.H. Siagian, and H.Wiriadinata. 2000. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat Lokal di Sekitar Taman Nasional Bukit Tiga Puluh Riau. *Makalah Pada Seminar Nasional Obat Tradisional Indonesia*. Surabaya: 1-11.
- Tiawsirisup, S. & Nithiuthai, S. 2006. Vector Competence of *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say) for *Dirofilaria imitis* (Leidy). Dalam: *Jurnal Vector Competence of Ae. aegypti and Cx. quinquefasciatus for D. i.* Vol. 37, 110-114.
- Upadhyay, R.K., Dwivedi, P., Ahmad, S. 2010. Screening of antibacterial activity of six plant essential oils against pathogenic bacterial strains. *Asian J. Med. Sci.*, 2(3), 152-158.
- Utomo, M., Wardani, R.S., Amri., Shidqon. 2010. Pengaruh Jumlah Air yang Ditambahkan pada Kemasan Serbuk Bunga Sukun (*Artocarpus communis*) sebagai Pengganti Isi Ulang (*Refill*) Obat Nyamuk Elektrik terhadap Lama Waktu Efektif Daya Bunuh Nyamuk *Anopheles aconitus* Lapangan. Dalam: *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6 (1): 15-23.
- Utomo, Pramono P, Supriyatna N. 2014. Perbandingan daya proteksi losion anti nyamuk dari beberapa jenis minyak atsiri tanaman pengusir nyamuk. Dalam: *Biopropal Industri*. 5(2): 79-84.

- Wagner, H., 1984, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo.
- Wahyono, T.Y.M, Purwastyastuti dan Supali, T., 2010. Filariasis di Indonesia. Dalam: *Buletin Jendela Epidemiologi. Volume 1 (suppl.1). 1-14*
- Wibowo, A. 2012. Minyak Atsiri dari Daun Rosmary (*Rosmarinus officinalis*) Sebagai Insektisida Alami Melalui Metode Hidrodestilasi. Dalam: *Jurnal Sains dan Seni Vol. 1, No. 1, Hal. 1-4*
- Widoyono, 2011. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya*. Cetakan II Jakarta: Erlangga. Hlm. 174-178.
- World Health Organization. 2005. *Guidelines for Laboratory and field Testing of Mosquito Larvicides*. Geneva. Hlm. 7-12.
- World Health Organizations (WHO). 2006. Pesticides and Their Application: *For the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance*. Vol. 6. Hlm. 35-36.
- World Health Organizations (WHO). 2013. Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis: Practical Entomology. *A handbook of practical entomology for national lymphatic filariasis elimination programmes*. Geneva. Hlm 33-34.

