

**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN
UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L. Poir*) TERHADAP
LARVA NYAMUK DEMAM BERDARAH *Aedes aegypti***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm.) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh :

MARIO CALVINE

08061381621093

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Proposal : UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L. Poir*) TERHADAP LARVA NYAMUK DEMAM BERDARAH *Aedes aegypti*

Nama Mahasiswa : MARIO CALVINE

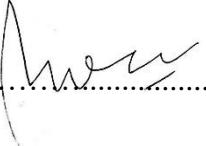
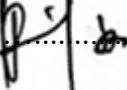
NIM : 08061381621093

Jurusan : FARMASI

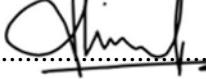
Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 Mei 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 4 Juni 2020

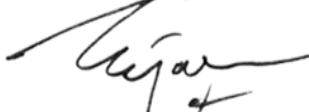
Pembimbing:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt (.....) 
2. Rennie Puspa Novita, M.Farm. Klin., Apt (.....) 

Pembahas:

1. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt (.....) 
2. Annisa Amriani, S,M.Farm.,Apt (.....) 
3. Indah Solihah, S.Farm., M.Si., Apt. (.....) 

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L. Poir*) TERHADAP LARVA NYAMUK DEMAM BERDARAH *Aedes aegypti*

Nama Mahasiswa : MARIO CALVINE

NIM : 08061381621093

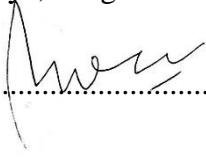
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Juli 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

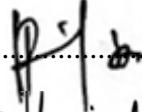
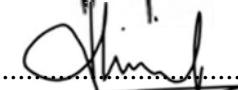
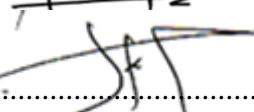
Inderalaya, 4 Agustus 2020

Ketua :

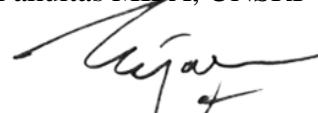
1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.
NIP. 1958102619870332002

(..........)

Anggota :

1. Rennie Puspa Novita, M.Farm. Klin., Apt (..........)
NIP. 198711272013012201
2. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt (..........)
NIP. 199204142019032031
3. Annisa Amriani S., M.Farm., Apt. (..........)
NIP. 198412292014082201
4. Indah Solihah, M.Sc., Apt. (..........)
NIP. 198803082019032015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Mario Calvine
NIM : 08061381621093
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 17 Juni 2020
Penulis,



Mario Calvine
NIM. 08061381621093

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Skripsi saya ini kupersembahkan untuk kedua orang tua, keluarga, dosen pembimbing, para sahabat, serta para pejuang yang mendalami ilmu pengetahuan yang berjuang untuk negeri ini

Motto:

“ Bahagia itu Simple, Pejamkan Mata, Tarik Nafas dengan tenang, Nikmati Apa yang telah diberikan tuhan, bersyukur, dan Lanjuti Hidup dengan senyum “

“ terkadang kamu harus keluar dari zona nyaman, untuk mendapatkan arti hidup sesungguhnya “

“ sekecil apapun bantuan yang kamu berikan kepada orang lain, berilah dengan Ikhlas, maka Tuhan akan membantu kamu disaat yang tepat dan tanpa kita ketahui darimana bantuannya berasal”

“ Hidup Itu dibuat simple aja, Cuekin aja semua orang yang ngerasa tidak penting untuk diri sendiri “

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. *Pior*) Terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah *Aedes aegypti*”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia yang telah diberikan, penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan nenek tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, doa dan selalu berada di sisi penulis sehingga mampu menyelesaikan perkuliahan di farmasi UNSRI dan skripsi dengan baik
3. Adik saya tercinta, Nico William, yang telah memberikan waktu, dukungan, dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan di farmasi UNSRI dengan baik.
4. Adek Aul yang tercinta yang telah memberikan dukungan, harapan, doa, saran dan bantuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan di farmasi dengan baik.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi dan dosen PA atas bantuan, support, bimbingan, serta sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga pembuatan skripsi ini menjadi lebih baik
6. Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan waktu, tenaga, bimbingan, nasehat dalam penelitian, kepercayaan dalam melakukan penelitian dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm Klin, Apt., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan waktu dan tenaga, semangat dalam penelitian, motivasi, nasehat dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan buku skripsi ini dengan baik.
8. Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt, Indah Solihah, S.Farm., M.Si., Apt., dan Ibu Annisa Amriani S., M.Farm., Apt. selaku dosen pembahas atas saran dan doa yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi hingga dapat diselesaikan dengan baik.
9. Seluruh dosen, staf, dan analis laboratorium Program Studi Farmasi Universitas Sriwijaya atas ilmu, bantuan, doa, keceriaan dan nasihat sehari-hari yang telah diberikan kepada penulis selama kuliah di kampus.
10. Kak Adi dan Kak Ria selaku staff, Kak Hartawan, Kak Erwin, Kak Isti, dan kak fitri selaku analis laboratorium yang telah memberikan waktu, support, bantuan dan dukungan serta doa kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan
11. Bapak Yulian Taviv, SKM., M.Si., selaku kepala laboratorium Badan Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (Loka Litbang P2B2) Baturaja, Sumatera Selatan, yang telah memberikan izin penelitian sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dan Mbak Rahmi, Mbak Rahayu, dan Mbak Marini yang telah banyak membantu penulis selama penelitian di Baturaja.
12. Teman seperjuangan dan penelitian, andra dan derry yang telah berjuang dari awal menjalani seminar proposal, penelitian Bersama di baturaja, seminar hasil dan sidang komprehensif Bersama, selalu memberikan support, doa, saran, bantuan selama penelitian, bercanda Bersama, belajar Bersama, hampir setiap hari Bersama dalam suka dan duka, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan di farmasi dengan baik.
13. Kak Qori dan Kak Abu, dan kakak peneliti yang sebelumnya meneliti tentang larvasida, atas saran, bantuan, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan perkuliahan di farmasi UNSRI dengan baik
14. Sahabat dan kelurga yang baik “MARCOL” Adnan, Agus Setiawan, Apridinata, Ario Firana, Babe bersaudara (Imam dan Iman Aji Yansaputra), Irvanosaka, Muhammad Arief Akbar, Abdul Malik, Thio Hasbullah, Muhammad Fithri,

Mulla Ali Qori, M. Nuryadin, Okta Hafsy, Risky Akbar PJ (PJ), Randi Nopyasin, Ridho, Thio GJ (Ucok), Wendy, dan Yudhistira Putra yang selalu memberikan semangat, candaan, saran, nasihat, doa dan bantuan kepada penulis selama berada diperkuliahhan Farmasi dari awal masuk sampai saya menyelesaikan perkuliahan di farmasi.

15. Sahabat dan keluarga yang terkocak PP Squad, Andra, Aldy, Derry, Faris, Firda, Livina, Lutfia, Nurannisa, Oki, dan Shinta, yang telah memberikan support, doa, saran, dan nasihat selama perkuliahan sehingga peneliti dapat menyelesaikan perkuliahan selama ini di kampus.
16. Keluarga Camen Rider, Aldi, Andre, Arief, Derry, Dhorsan, Dimas, Faris, Farhan Md, Oki, Rizandy, dan Zaldi, atas waktu yang telah diberikan dalam sehari – hari di farmasi, candaan, duduk bareng di kantin, dan semua hal yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan farmasi dengan baik.
17. Keluarga Tongop Hans, Ari, Taufiq, Derry, dan Edo, yang telah memberikan waktunya bersama dalam bermain game online, memberikan dukungan, harapan, doa, dan cita-cita, hingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dengan baik.
18. Seluruh teman dan keluarga Angkatan 2016 yang telah Bersama selama 4 tahun atas doa, saran, dan bantuan dalam menyelesaikan perkuliahan di farmasi, semoga dapat bertemu kembali dengan masa depan yang sukses.
19. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, dan 2019 serta teman seperjuangan sebagai pengurus di Himpunan Keluarga Mahasiswa Farmasi (HKMF) Universitas Sriwijaya, atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, kepengurusan himpunan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
20. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang berlipat - lipat kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca

sehingga dapat membantu penulis lain juga menyelesaikan skripsi untuk seterusnya. Hanya Kepada Tuhan, penulis menyerahkan seluruhnya Kepadanya, semoga skripsi ini dapat berguna bagi orang lain.

Inderalaya, 22 Juni 2020
Penulis,

Mario Calvine
NIM. 08061381621093

**Larvacidal Activity Test of ethanol extract of purple sweet potato leaves
(*Ipomoea batatas L. Poir*) Against Larvae of Dengue hemorrhagic fever of
*Aedes aegypti***

**Mario Calvine
08061381621093**

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is caused by dengue virus through the bite of the *Aedes aegypti* mosquito. Biological control is safe using compositions that have the natural larvicidal effect of a plant. This study aimed to find out the activity of larvicides from ethanol extract of purple sweet potato leaves (*Ipomoea batatas L. Poir*) as natural larvasides against *Aedes aegypti* mosquitoes. The yield of ethanol extract of purple sweet potato leaves is 22,81 % (w / v), has a distinctive odor, bitter taste, brown color, and has a thick shape like jam. The study used 7 groups each contain 25 larvae. Instar larvae I used concentrations of 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm and 600 ppm, while instar larvae III used concentrations of 800 ppm, 1100 ppm, 1400 ppm, 1400 ppm, 1700 ppm and 2000 ppm. The results of probit analysis using linear regression method obtained LC₅₀ instar I at a concentration of 516,59 ppm, LC₉₉ at a concentration of 1322,26 ppm, while LC₅₀ instar III at a concentration of 943,81 ppm, and LC₉₉ at a concentration of 1814,01 ppm. LT₅₀ value of instar I was obtained at 621,75 minutes (10,35 hours) and LT₉₉ at 2107,08 minutes (35,11 hours). LT₅₀ values of instar III was obtained at 162,08 minutes (2,70 hours) and LT₉₉ at 1417,98 minutes (23,63 hours). Good larvaside concentration of LT₅₀ under 72 hours and the results of statistical analysis showed that the ethanol extract of purple sweet potato leaves has the potential larvaside with Abate® at a concentration of 2000 ppm.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Ipomoea batatas L.Pior*, Purple Sweet Potato Leaf, LC, LT

Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah *Aedes aegypti*

**Mario Calvine
08061381621093**

ABSTRAK

Demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus *dengue* melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Pengendalian secara hayati aman menggunakan senyawa yang memiliki efek larvasida alami dari suatu tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas Larvasida dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) sebagai larvasida alami terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil rendeman ekstrak etanol daun ubi jalar ungu sebesar 22,81 % (b/v), memiliki bau khas menyengat, rasa pahit, warna kecokelatan, dan memiliki bentuk kental seperti selai. Penelitian menggunakan 7 kelompok pengujian yang terdapat 25 larva. Larva instar I menggunakan konsentrasi 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, dan 600 ppm, sedangkan larva instar III menggunakan konsentrasi 800 ppm, 1100 ppm, 1400 ppm, 1700 ppm, dan 2000 ppm. Hasil analisis probit dengan metode regresi linier didapatkan LC₅₀ instar I pada konsentrasi 516,59 ppm, LC₉₉ pada konsentrasi 1322,26 ppm, sedangkan LC₅₀ instar III pada konsentrasi 943,81 ppm, dan LC₉₉ pada konsentrasi 1814,01 ppm. Nilai LT₅₀ pada instar I didapat pada menit ke-621,75 (10,35 jam) dan LT₉₉ pada menit ke-2107,08 (35,11 jam). Nilai LT₅₀ pada instar III didapat pada menit ke-162,08(2,70 jam) dan LT₉₉ pada menit ke-1417,98 (23,63 jam). Larvasida yang baik konsentrasi LT₅₀ dibawah 72 jam dan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ubi jalar ungu memiliki potensi larvasida dengan Abate® pada konsentrasi 2000 ppm.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, *Ipomoea batatas* L. Pior, Daun Ubi Jalar Ungu, LC, LT

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR PROPOSAL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRACT	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Ubi Jalar	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar	7
2.1.2 Nama Daerah	8
2.1.3 Jenis – Jenis Ubi Jalar	8
2.1.4 Morfologi Daun Ubi Jalar Ungu	9
2.1.5 Kandungan Kimia Daun Ubi Jalar Ungu	10
2.1.6 Tinjauan Farmakologi	12
2.2 Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	12
2.2.1 Pengertian Demam Berdarah <i>Dengue</i>	12
2.2.2 Patofisiologis Demam Berdarah <i>Dengue</i>	13
2.2.3 Habitat Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	13
2.2.3.1 Taksonomi <i>Aedes aegypti</i>	14
2.2.4 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	15
2.2.4.1 Stadium Telur <i>Aedes aegypti</i>	15
2.2.4.2 Stadium Larva <i>Aedes aegypti</i>	16
2.2.4.3 Stadium Larva <i>Aedes aegypti</i>	16
2.2.4.4 Stadium Larva <i>Aedes aegypti</i>	17
2.2.5 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	17
2.2.6 Distribusi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	19
2.3 Usaha Pencegahan dan Pengendalian Vektor Nyamuk	20
2.3.1 Pengendalian Hayati	21
2.3.2 Pengendalian Mekanik	22
2.3.3 Pengendalian Biologis	23
2.3.4 Pengendalian Kimiawi	23

2.4	Virus <i>Dengue</i>	24
2.5	Ekstraksi	26
2.5.1	Pengertian Umum Ekstraksi	26
2.5.2	Metode Ekstraksi	26
2.6	<i>Lethal Concentration</i> 50 dan 99 (LC ₅₀ dan LC ₉₉)	27
2.7	<i>Lethal Time</i> 50 dan 99 (LT ₅₀ dan LT ₉₉)	27
2.8	Analisis Probit Metode Regresi Linier	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan	29
3.2.1	Alat.....	29
3.2.2	Bahan	29
3.2.3	Hewan Uji	29
3.3	Prosedur Penelitian.....	30
3.3.1	Pengambilan Sampel	30
3.3.2	Pengolahan Sampel	30
3.3.3	Determinasi Sampel	30
3.3.4	Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu	30
3.3.5	Skrining Fitokimia Ekstrak	31
3.3.5.1	Uji Alkaloid.....	31
3.3.5.2	Uji Triterpenoid dan Steroid	31
3.3.5.3	Uji Tanin	32
3.3.5.4	Uji Flavonoid	32
3.3.5.5	Uji Saponin	32
3.3.6	Karakterisasi Ekstrak	32
3.3.6.1	Organoleptis	33
3.3.6.2	Penetapan Kadar Air dan Susut Pengeringan	33
3.3.6.3	Penetapan Kadar Abu Total	33
3.3.6.4	Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam	34
3.3.6.5	Penetapan Kadar Sari Larut Etanol	34
3.3.6.6	Penetapan Kadar Sari Larut Air	34
3.3.7	Persiapa Larva Percobaan	35
3.3.8	Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif	35
3.3.9	Penetapan Kadar Parameter Biokimia	36
3.3.10	Analisis Data	36
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Determinasi Tanaman.....	38
4.2	Preparasi dan Ekstraksi Daun Ubi Jalar Ungu	38
4.3	Skrining Fitokima	40
4.4	Karakterisasi Ekstrak.....	45
4.4.1	Organoleptis	45
4.4.2	Kadar Sari	46
4.4.3	Kadar Air dan Susut Pengeringan	46
4.4.4	Kadar Abu Total dan Abu Tak Larut Asam	47
4.5	Pengujian Aktivitas Larvasida	48
4.6	<i>Lethal Concentration</i>	54
4.7	<i>Lethal Time</i>	56
4.8	Analisis Data	58

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	70
RIWAYAT HIDUP	110

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Skrinning Fitokimia <i>Ipomoea batatas</i> L. <i>Poir</i>	41
Tabel 2. Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu	45
Tabel 3. Hasil Organoleptis Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu.....	45
Tabel 4. Presentase Kematian Larva Instar I Pada Uji Utama.....	51
Tabel 5. Presentase Kematian Larva Instar III Pada Uji Utama	51
Tabel 6. Hasil Pengujian <i>Lethal Concentration</i> larvasida Larva Instar I Waktu 1440 Menit.....	54
Tabel 7. Hasil Pengujian <i>Lethal Concentration</i> larvasida Larva Instar III Waktu 1440 Menit.....	55
Tabel 8. Kategori Toksisitas Berdasarkan Nilai LC ₅₅	55
Tabel 9. Hasil Pengujian <i>Lethal Time</i> Instar I	56
Tabel 10. Hasil Pengujian <i>Lethal Time</i> Instar III.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.a Tanaman Ubi Jalar Ungu	7
Gambar 1.b Daun Ubi Jalar Ungu	7
Gambar 2.a <i>Caffeic</i>	11
Gambar 2.b <i>Monocaffeoylquinic</i> (Klorogenik)	11
Gambar 2.c <i>Dicaffeoylquinic</i>	11
Gambar 2.d <i>Tricaffeoylquinic Acid</i>	11
Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	18
Gambar 4. Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	19
Gambar 5. Struktur Temephos	23
Gambar 6. Reaksi Antara Alkaloid Dengan Pereaksi Mayer	41
Gambar 7. Reaksi Antara Alkaloid Dengan Pereaksi Wagner	42
Gambar 8. Reaksi Antara Alkaloid Dengan Pereaksi Dragendorff	42
Gambar 9. Reaksi Senyawa Flavanoid dengan NaOH	43
Gambar 10. Reaksi Senyawa Tanin Dengan FeCl ₃	44
Gambar 11. Reaksi Uji Saponin	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Umum Penelitian	70
Lampiran 2. Skema Uji Larvasida	71
Lampiran 3. Contoh Perhitungan LC ₅₀ dan LC ₉₉	72
Lampiran 4. Contoh Perhitungan LT ₅₀ dan LT ₉₉	73
Lampiran 5. Hasil Determinasi Tanaman Ubi Jalar Ungu	74
Lampiran 6. Surat Keterangan Penelitian Litbangkes Baturaja	75
Lampiran 7. Perhitungan % Rendeman Ekstrak	77
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Air.....	78
Lampiran 9. Perhitungan Susut Pengeringan	79
Lampiran 10. Perhitungan % Kadar Senyawa Terlarut	80
Lampiran 11. Perhitungan % Kadar Abu Total	82
Lampiran 12. Perhitungan % Kadar Abu Tak Larut Asam	83
Lampiran 13. Perhitungan % Kematian Larva Menggunakan Rumus Abbot	84
Lampiran 14. Perhitungan LC ₅₀ dan LC ₉₉ Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar I	88
Lampiran 15. Perhitungan LC ₅₀ dan LC ₉₉ Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III.....	90
Lampiran 16. Perhitungan LT ₅₀ dan LT ₉₉ Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar I.....	92
Lampiran 17. Perhitungan LT ₅₀ dan LT ₉₉ Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III	95
Lampiran 18. Hasil Analisis Statistik Konsentrasi vs Persen Kematian	98
Lampiran 19. Hasil Analisis Waktu vs Persen Kematian	101
Lampiran 20. Tabel Nilai Probit	105
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian.....	108
Lampiran 21. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu	109

DAFTAR SINGKATAN

LC	: <i>Lethal concentration</i>
LT	: <i>Lethal time</i>
DBD	: Demam berdarah <i>dengue</i>
Depkes RI	: Departemen kesehatan republik indonesia
Ditjen RI	: Direktorat Jenderal Republik Indonesia
Kemenkes RI	: Kementerian kesehatan republik indonesia
WHO	: <i>World health organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus *dengue*. Virus *dengue* dapat menular dari penderita ke orang yang sehat melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga nyamuk menjadi salah satu vektor penting dalam penularan penyakit DBD (Sulasmi, 2013). Pada tahun 2017 terdapat 30 provinsi dengan angka kesakitan kurang dari 49 per 100.000 penduduk yang mengalami peningkatan jumlahnya jika dibandingkan tahun 2016 terdapat 10 provinsi dengan angka kesakitan kurang dari 49 per 100.000 penduduk (Depkes RI, 2017).

Pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* secara kimiawi menggunakan larvasida seperti Abate®. Abate® merupakan senyawa kimia sintetis yang dibuat untuk membasmi larva nyamuk yang digunakan dengan cara menaburkan di tempat berkembangnya larva. Penggunaan Abate® atau temephos secara terus menerus dalam masyarakat dapat menimbulkan keluhan seperti bau tidak enak, terjadinya resistensi terhadap larva dan nyamuk maupun dampak terhadap lingkungan dan kesehatan (Rumengan, 2010).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Heriyani dkk. (2012) menyebutkan bahwa larva *Aedes aegypti* yang telah resisten terhadap Abate® atau temephos sebagai agen larvasida. Berdasarkan dari analisis probit yang dilakukan oleh Heriyani, didapatkan bahwa LC₅₅ 24 jam pada penelitian ini berkisar antara 0,0064 - 0,0126 ppm dengan rata-rata 0,0096 ppm dan LC₉₉ pada waktu 24 jam berkisar antara 0,0196 - 0,0340 ppm dengan rata-rata 0,0243 ppm.

Menurut WHO, dosis diagnostik untuk mendeteksi adanya resistensi larva *Aedes aegypti* terhadap temephos adalah jika $LC_{99} \geq 0,02$ ppm, sehingga apabila LC_{99} 24 jam melebihi angka tersebut, maka populasi *Aedes aegypti* yang bersangkutan dinyatakan resisten. Jika dibandingkan dengan standar WHO, maka populasi *Aedes aegypti* di kecamatan Banjarmasin Barat telah mengalami resistensi terhadap temephos (Heriyani, 2012).

Resistensi pada larva *Aedes aegypti* disebabkan oleh jenis dan sifat insektisida yang digunakan sebelumnya, jangka waktu, dosis, frekuensi, dan cara aplikasi, serta bentuk formulasi. Abate dalam waktu yang lama untuk sasaran yang sama akan memberikan tekanan seleksi yang mendorong berkembangnya populasi jentik *Aedes aegypti* menjadi lebih cepat terjadinya resistensi (Heriyani, 2012).

Penelitian Polson *et. all* (2010), di Phnom Penh (Kamboja) menerangkan bahwa terjadinya perbedaan kerentanan larva terhadap temephos antara daerah satu dengan yang lain dikarenakan intensitas dan lama penggunaan insektisida yang berbeda. Semakin sering digunakannya insektisida tersebut maka akan semakin cepat pula terjadi resistensi. Pada penelitian ini, dilakukan juga uji statistik Kruskall Wallis yang menunjukkan perbedaan yang signifikan dimana konsentrasi temephos berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Semakin tinggi konsentrasi temephos dapat mengakibatkan banyaknya jumlah larva yang mati.

Nyamuk *Aedes aegypti* dalam siklus hidupnya mengalami empat stadium yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Pada fase larva, pertumbuhan dan perkembangannya mengalami empat kali pergantian kulit yang dikenal dengan nama instar. Tingkatan larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibunuh dengan senyawa

metabolit sekunder pada tumbuhan. Senyawa metabolit sekunder terdiri dari senyawa flavonoid, steroid, terpenoid, saponin, alkaloid, dan tanin (Aradilla, 2009).

Penelitian Daru (2012), hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun ubi jalar ungu, terdapat kandungan flavonoid, steroid, saponin, dan alkaloid. steroid dan saponin dalam skrinning fitokimia tersebut memiliki intensitas warna yang tinggi, sehingga memiliki kandungan yang paling banyak dalam daun ubi jalar ungu. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai larvasida.

Menurut hasil penelitian Wira dkk (2016), senyawa yang kemungkinan bersifat toksik dari ekstrak daun jarak kepyar (*Ricinus communis L.*) yaitu alkaloid, saponin dan flavonoid. Kandungan saponin dan alkaloid bertindak sebagai racun perut. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang sentuhan serta selalu membengkokkan badannya disebabkan oleh senyawa alkaloid (Cania, 2012).

Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Cara kerja senyawa-senyawa tersebut adalah sebagai stomach poisoning atau racun perut yang dapat mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva *Aedes aegypti*, sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati (Dinata, 2008).

Saponin mengandung glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim

pencernaan dan penyerapan makanan. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa truktus digestivus larva sehingga dinding digestivus menjadi korosif (Dinata, 2008).

Menurut hasil penelitian Khaerani dkk (2014), bahwa hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada sampel darah mencit mengalami kenaikan sebesar 118% setelah meminum infusa daun ubi jalar. Infusa yang digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah infusa daun ubi jalar merah, karena dari hasil penggunaan daun ubi jalar secara empiris menunjukkan perbaikan kondisi dan gejala pada pasien Demam Berdarah.

Menurut hasil penelitian Musman dkk (2013), bahwa hasil uji larvasida dari ekstrak metanol *Ipomoea pes-caprae* dimana memiliki family yang sama dengan ubi jalar ungu yaitu concvolvulaceae memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Ektrak metanol *Ipomoea pes-caprae* dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm, memperlihatkan kematian larva instar III berturut-turut 42,5 %, 72,5 %, 77,5 %, 100 % dan 100 %.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian aktivitas larvasida nyamuk *Aedes aegypti* pada larva instar I dan instar III dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Pengujian aktivitas larvasida dilakukan pada instar I untuk mewakili larva instar awal yang masih rentan terhadap pengaruh lingkungan. Larva instar III dipilih untuk mewakili larva instar akhir yang sudah memiliki morfologi yang sempurna dan stabil terhadap lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana karakteristik ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*)?
2. Apakah konsentrasi pada uji pendahuluan 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm, dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) bersifat larvasida terhadap daya membunuh larva *Aedes aegypti* instar I dan III?
3. Berapakah LC₅₀, LC₉₉, LT₅₀, dan LT₉₉ dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) yang dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* instar I dan III?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan karakteristik ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*).
2. Menentukan konsentrasi ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) yang memiliki efek larvasida dalam daya bunuh terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar I dan III.
3. Menentukan LC₅₀, LC₉₉, LT₅₀, dan LT₉₉ dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) yang dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bertujuan sebagai sumber informasi mengenai potensi ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*), menambah informasi tentang larvasida alami dan dapat dikembangkan dalam bidang teknologi pembuatan larvasida alami yang memiliki kualitas yang tinggi dan tidak berbahaya untuk manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H., Anggraini, N., Handayani, D. & Rasyid, R. 2006, Standarisasi ekstrak etanol daun *Eugenia cumini* Merr., *J. Sains Tek Far*, **11(2)**: 88 – 93.
- Aisah, S., Ambarwati, & Gama, T.A., 2009. Efektivitas ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan, FIK*, **2(2)**: 103 - 114
- Candra, A. 2010, Demam berdarah *Dengue*: epidemiologi, patogenesis, dan faktor risiko penularan, *Aspirator*, **2(2)**: 110 – 119.
- Cania, E. dan Setyaningrum, E. (2012) Larvacide Effectiveness Test of the Legundi's Leaf (*Vitex trifolia*) Extract for Larvae of *Aedes aegypti*. Lampung: Medical Faculty of Lampung University, Lampung, Indonesia.
- Daru, A.P.D, 2012. Potensi Ekstrak Umbi dan Ubi Jalar Ungu Sebagai Inhibitor α -Glukosidase. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 2007, *Siklus Hidup Nyamuk Penyebab Demam Berdarah Dengue*, Ditjen PP & PL, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2008, *Farmakope herbal Indonesia*, edisi ke-1, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2010, *Petunjuk pemberantasan nyamuk penular penyakit demam berdarah dengue*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2016, *Situasi DBD di Indonesia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2017, *Situasi demam berdarah Dengue di Indoneisia*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia
- Ditjen POM. 1995, *Materi Medika Indonesia*, Jilid VI, Jakarta, Indonesia.
- Ditjen POM. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, cetakan Pertama, Departeman Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Dinata, Arda. 2008, Atasi Jentik DBD Dengan Kulit Jengkol, diakses pada tanggal 13 maret 2020, <<http://litbang.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/lalat-arda.htm>>

- Edeoga, HO, Okwu, DE and Mbaebie, BO. 2005, Phytochemical constituents of some Nigerian Medicinal Plants. *African Journal of Biotechnology*, **4**: 685 - 688
- Haryati, Nur Aini, Chairul Saleh, Erwin. 2015. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J. Kimia Mulawarman*. 13 (1): 35-39
- Handito, S. 2015, 'Uji efektivitas ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai bahan dasar obat nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*', *Jurnal Ilmiah : Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, **2(2)**.
- Henchal, E.A. & J.R. Putnak. 1990. Dengue Virus. *Clinical Microbiology Reviews* **3(4)**: 376 – 389.
- Hendratno, S., 2003. Panduan Kuliah Mahasiswa Entomologi, Fakultas Kedokteran Unviersitas Diponegoro, di pers, Semarang, Indonesia.
- Heriyani, F., Isnaini & Istiana. 2012, Status kerentanan larva *Aedes aegypti* terhadap temefos di Banjarmasin Barat, *Jurnal Buski*, **2(4)**: 53 – 58.
- Heyne, K. 1987, *Tumbuhan berguna Indonesia* 111, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, Indonesia.
- Jessie, K., M.Y. Fong, S. Devi, S.K. Lam, & K.T. Wong. 2004. Localization of Dengue Virus in Naturally Infect Human Tissues, by Immunohistochemistry an in Situ Hybridization. *The Journal of Infectious Diseases* 119: 1411 – 1418.
- Juanda, D. J. S. & Cahyono, B. 2000. *Ubi Jalar, Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*, Kanisius, Jakarta, Indonesia.
- Juanda, D, dan Cahyono, B. 2004. *Ubi Jalar*, Kanisius, Jakarta, Indonesia.
- Jumar. 2000, *Entomologi Pertanian*, Rineka Cipta, Jakarta, Indonesia.
- Khaerani, Barium H, dan Nonci FY. 2014. Efektivitas infusa daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L) terhadap peningkatan trombosit pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Jurusan Farmasi FIK*, **2(1)**.
- Kundre, R., Lolong, J. & Pangemanan, H.C. 2016, Hubungan tindakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan kejadian demam berdarah *Dengue* (DBD) di desa Watutumou I, II & III wilayah kerja puskesmas kolongan, *E-journal Keperawatan*, **2(4)**: 2.
- Kusnindar. 1990, Pemberantasan Penyakit Demam berdarah Ditinjau dari Berbagai Penelitian, Cermin Dunia Kedokteran, Jakarta, Indonesia.

- Kuno, G., C.B. Cropp, J. Wong-Lee & D.J. Gubler. 1998. Evaluation of an IgM Immunoblot Kit For Dengue Diagnosis. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene* **59**(5): 757 – 762.
- Laurence, M.H. & Christoper, J.M. 1898, *Experimental organic chemistry : Principle and Pratica*, John Wiley and Sons, Oxford, United Kingdom.
- Lenny S. 2006. Senyawa flavonoida, fenilpropanoida dan alkaloid [Karya Ilmiah], USU Repository, Medan, Indonesia.
- Litbang, 2008. Koleksi Tanaman Obat Balai Besar Litbang., Diakses pada tanggal 12 juni 2009, <<http://www.litbang.com>>.
- Marliana, S.D., Suryanti, V. & Suyono. 2005, Skrinning Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule*) dalam ekstrak etanol, *Biofarmasi Universitas Negeri Surakarta*, Surakarta, **3**(1):26-31.
- Malik, S. 2003. *Rekomendasi pengendalian organisme penganggu tumbuhan pada tanaman ubi kayu dan ubi jalar*, Direktoriat Perlindungan Tanaman, Jakarta, Indonesia.
- Mawuntyas, & Tjandra, 2006. *Manajemen Administrasi Rumah Sakit*, Edisi Kedua, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Mukhopadhyay, S., R.J. Kuhn, & M.G. Rossman. 2005. A Structural Perspective of The Flavivirus Life Cycle. *Nature Review: Microbiology* **3**: 13 – 22.
- Mursito, Bambang. 2009. *Sehat di usia lanjut dengan obat tradisional*. Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Murtidjo, B.A., 2003. *Benih udang windu skala kecil*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia
- Musman, M, Karina, S Almukshin, S., 2013, Larvacide of *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) from *Ipomoea per-caprae* (Solanales:Convolvaceae), *AACL Bioflux*, **6**(5): 446-452.
- Navaratnarajah C. K., R. Warrier, & R.J. Kuhn. 2008. Assembly of Envelope Virions. *Dalam: Mahy B.W.J & M.H.V.V. Regenmortel. 2010. Desk Encyclopedia of General virology*. Elsivier Ltd., San diego: xvii + 644 hlm.
- Niluh, P.F.A., R.Y. Perry. & Yulfi, Z. 2009, Minyak atsiri dari kulit buah Citrus grandis, Citrus aurantium dan Citrus aurantifolia (Rutaceae) sebagai senyawa antibakteri dan insektisida, Prosiding Kimia FMIPA ITS, Surabaya, Indonesia.
- Nurmawan, S.S. 2015. Kebijakan penanggulangan penyakit demam berdarah di Indonesia, *Jurnal Ilmiah RESEARCH SAINIS*, **1**(1).

- Padda, Malkeet Singh. 2006. Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Sweetpotatoes (*Ipomoea batatas* Lam). The Departemen of Holticulture: faculty of the lousiana state university and aglicultural ang mechanical college.
- Payton, M., Howard, H., David, S. & Scott, T.W. 2003. Low-level lead exposure and renal function in normative aging study, American J. Epid, 165(1):5362.
- Polson, K.A., Rawlins, S.C., Brogdon, W.G., Chadee D.D. 2010. Organophosphate Resistance in Trinidad and Tobago Strains of *Aedes aegypti*, J Am Mosq Control Assoc 26(4):403–10.
- Prijono, D. 1999. Bahan pelatihan pengembangan dan pemanfaatan insektisida alami, IPB Press, Bogor, Indonesia.
- Pubchem, *Caffeic Acid*, diakses tanggal 25 juli 2019,
[<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/caffeic-acid>](https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/caffeic-acid)
- Pubchem, *monocaffeoylquinic*, diakses tanggal 25 juli 2019,
[<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chlorogenic-acid>](https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chlorogenic-acid)
- Pubchem, *Dicaffeoylquini acid*, diakses tanggal 25 juli 2019,
[<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3_4-Dicaffeoylquinic-acid>](https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3_4-Dicaffeoylquinic-acid)
- Ridha, M. & Nissa, K., 2011, Larva *Aedes aegypti* Sudah Toleran Terhadap Temephos di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. *JURNAL VEKTORA*, 3(20): 93 - 111
- Robinson, T. 1995, *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*, Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Koasih Padmawinata, ITB, Bandung, Indonesia.
- Rossiana, N. 2006, Uji toksitas limbah cair tahu sumedang terhadap reproduksi *Daphnia carinata* KING, Jurnal Biology, 8(1):31-42.
- Rumengan, A.P. 2010, Uji larvasida nyamuk (*Aedes aegypti*) dari ascidian (*Didemnum molle*), *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 2(6): 83 – 85.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi jalar, budidaya dan pascapanen*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Saifuddin, A., Rahayu, A. & Teruna, H.Y. 2011, *Standarisasi bahan obat alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Sari, E.M.E. 2015, ‘Uji aktivitas larvasida minyak atsiri daun gelam tikus (*Melaleuca leucadendra* var. minor (Sm.) Duthie) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*’, Skripsi, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.

- Siadi, K. 2012, Ekstrak bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai biopestisida yang efektif dengan penambahan larutan NaCl, *Jurnal MIPA*, **35(1)**:77 – 83.
- Soedarto, 2008. *Entomologi Kedokteran*, Airlangga University Press Surabaya, Surabaya, Indonesia.
- Sulasmi S. 2013, Kejadian demam berdarah dengue Kabupaten Banjar berdasarkan data curah hujan normal bulanan. *Buski*, **4(4)**. <<http://bpk.litbang.depkes.go.id/index.php/buski/article/view/3446/3418/>>
- Sutanto, I., Ismid, I., Sjarifudin, P.K. & Sungkar, S. 2008, *Parasitologi kedokteran*, edisi ke-4, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia.
- Supomo, 2016. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia Lamk.*), *Jurnal Kimia Mulawarman*, **13(2)**.
- Susanty, E. 2014, Skrining fitokimia ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd), *Pharmacy*, **11(1)**: 98 – 107.
- Svehla, G., 1990, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*, Edisi Kelima, Diterjemahkan oleh Setiono, L & Pudjaatmaka, A. H, Media Pusaka, Jakarta, Indonesia.
- Tjitrosoepomo, G., 2009. *Morfologi Tumbuhan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Tomlinson, S.M., R.D. Malmstrom, & S.J. Watowich. 2009. New Approaches to Structure-Based Discovery of Dengue Protease Inhibitors. *Infectious Disorder-drug Target* **9**: 327 – 343.
- Twiddy, S.S., C.H. Woelk, & E.C. Holmes. 2002, Phylogenetic Evidence For Adaptive evolution of Dengue Viruses In Nature. *Journal of General Virology* **83**: 1679 – 1689.
- Utama, H., 2008. *Parasitologi Kedokteran*, Edisi IV, Balai Penerbit FKUI, Jakarta Indonesia.
- Voyles, B.A. 2002. *The Biology of Viruses*. 2nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc., New York: xv 408 hlm.
- Widyanto, T, 2007. ‘Kajian Manajemen Lingkungan Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Purwokerto Jawa Tengah’. *Tesis Kesehatan Lingkungan*, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang, Semarang, Indonesia.
- Wijayakusuma, H. 2004, *Bebas Diabetes Melitus Ala Hembing*, Puspa Swara, Jakarta, Indonesia.

- Wira, U.W, Roskiana, A.A, & Malik, A. 2016. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricimus communis L.*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makasar, Indonesia
- Wonorahardjo, S. 2013. Metode-Metode Pemisahan Kimia, Akademia Permata, Jakarta, Indonesia.
- World Health Organization. 2005. *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- World Health Organization. 2009. *Dengue: Guideliness for Diagnosis, Treatment, Preventive, and Control*. WHO Press, Switzerland.
- World Health Organization. 2011. *Spescifications and Evaluations For Public Health Pesticides, Temephos*. Geneva, Switzerland.
- Yunita, E. A., Nanik H. S dan Jafron W. H., 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes Aegypti*, *BIOMA*, **11(1)**: 11 – 17.

