

**PENGARUH KONSENTRASI *CRUDE EXTRACT*
BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP
MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti***

Skripsi



Dyah Kusumasari

31160002

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2020

**PENGARUH KONSENTRASI *CRUDE EXTRACT* BUAH
PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP MORTALITAS
LARVA *Aedes aegypti***

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Dyah Kusumasari

31160002

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2020

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dyah Kusumasari
NIM : 31160002
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENGARUH KONSENTRASI *CRUDE EXTRACT* BUAH PEPAYA
(*Carica papaya*) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti*”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 12 Agustus 2020

Yang menyatakan,



(Dyah Kusumasari)

NIM. 31160002

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Konsentrasi *Crude Extract* Buah Pepaya
(*Carica papaya*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*

Nama Mahasiswa : Dyah Kusumasari

Nomor Induk Mahasiswa : 31160002

Hari/Tanggal Ujian : Jumat, 7 Agustus 2020


Disetujui oleh :

Pembimbing 1

Pembimbing 2


(Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes.)

NIK. 904 E 131


(Dr. Suhendra Pakpahan)

NIK. 184 KE 395

Ketua Program Studi


(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si.)

NIK. 884 E 075

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

PENGARUH KONSENTRASI *CRUDE EXTRACT* BUAH PEPAYA
(*Carica papaya*) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti*

telah diajukan dan dipertahakan oleh :

DYAH KUSUMASARI

31160002

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Sains pada tanggal 7 Agustus 2020

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dr. RC Hidayat Soesilohadi, MS.

(Dosen Penguji I / Ketua Tim Penguji) :

2. Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes.

(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji II) :

3. Dr. Suhendra Pakpahan

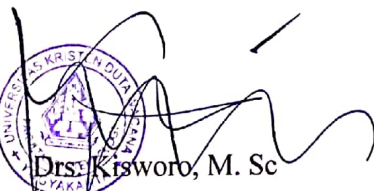
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji III) :

Yogyakarta, 7 Agustus 2020

Disahkan Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi,


Drs. Kriswordo, M. Sc

NIK. 874 E 054



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si

NIK. 884 E 075

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dyah Kusumasari

NIM : 31160002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Pengaruh Konsentrasi *Crude Extract* Buah Pepaya (*Carica papaya*)
terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*”**

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 juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan 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, 2 Agustus 2020



(Dyah Kusumasari)

NIM : 31160002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Konsentrasi Crude Extract Buah Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti***” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, tidak lepas dari adanya semangat, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini peneliti ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat diberi kelancaran ketika melakukan penelitian hingga penyusunan naskah.
2. Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dengan sabar, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Dr. Suhendra Pakpahan selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dengan sabar, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana yang telah menjadi tempat saya menuntut ilmu.
5. Ibu dan adek saya tercinta, Unik Kusumawati dan Pramesthi Kusumasari yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada saya baik secara lahir maupun batin.
6. Sahabat saya semasa kuliah, yaitu Jessica Leoni, Mega Pratika, dan Natalie Sandra yang telah mendukung saya.
7. Semua pihak yang telah membantu saya selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung yang sekiranya namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu peneliti berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun. Peneliti juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pembaca.

Yogyakarta, 2 Agustus 2020

Penulis,
Dyah Kusumasari

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Endemisitas Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	5
2.1.1. Persebaran dan Kasus DBD	5
2.1.2. Faktor Penyebab Penyebaran DBD	6
2.1.3. Cara Penularan DBD	7
2.1.4. Gejala Klinis DBD	9
2.1.5. Cara Mengobati DBD	9
2.2. Vektor Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	10
2.2.1. Klasifikasi <i>Aedes sp.</i>	11

2.2.2. Morfologi <i>Aedes aegypti</i>	11
2.2.3. Siklus Hidup <i>Aedes sp.</i>	14
2.3. Bionomik <i>Aedes aegypti</i>	15
2.4. Teknik Pengendalian Vektor	16
2.4.1. Fungsi Pengendalian	16
2.4.2. Tujuan dan Strategi Pengendalian	16
2.4.3. Metode Pengendalian	16
2.5. Biolarvasida	17
2.5.1. Tanaman sebagai Biolarvasida	18
2.5.2. Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Biolarvasida	20
2.6. Efektivitas Biolarvasida	21
2.6.1. Kriteria Biolarvasida yang Efektif	21
2.6.2. Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Biolarvasida	21
2.7. Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya</i>).....	21
2.7.1. Klasifikasi Tanaman Pepaya	21
2.7.2. Morfologi Tanaman Pepaya	22
2.7.3. Persebaran dan Ketersediaan Tanaman Pepaya	22
2.7.4. Pemanfaatan Tanaman Pepaya	23
2.7.5. Kandungan Tanaman Pepaya	24
2.7.6. Varietas Pepaya	24
2.7.7. Tingkat Kematangan Buah Pepaya	26
BAB III METODOLOGI	28
1.1. Waktu dan Tempat Penelitian	28
1.2. Parameter yang Diuji	28
1.3. Alat dan Bahan	28
1.3.1. Alat	28
1.3.2. Bahan	29
1.4. Cara Kerja	30
1.4.1. Preparasi Bahan	30

1.4.2. Ekstraksi Buah Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	30
1.4.3. Uji Kandungan Senyawa Fitokimia secara Kualitatif	31
1.4.3.1. Alkaloid	31
1.4.3.2. Flavonoid	32
1.4.3.3. Saponin	32
1.4.3.4. Tanin	33
1.4.3.5. Steroid	33
1.4.4. Uji Kandungan Senyawa Fitokimia secara Kuantitatif	34
1.4.5. Pembuatan Larutan Stok	34
1.4.6. Rearing	34
1.4.7. Uji <i>Bioassay</i>	36
1.4.7.1. Uji Pendahuluan	36
1.4.7.2. Uji Sesungguhnya	37
1.5. Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Potensi <i>Crude Extract</i> Buah Pepaya sebagai Biolarvasida	40
4.2. Pengaruh Konsentrasi <i>Crude Extract</i> Buah Pepaya terhadap Mortalitas Larva	46
4.3. Konsentrasi <i>Crude Extract</i> Buah Pepaya yang Paling Efektif sebagai Biolarvasida	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Citra buah pepaya berdasarkan tingkat kematangannya (Aminudin, 2019)	27
4.1.	Hasil mortalitas larva setelah 24 dan 48 jam	40
4.2.	Hasil uji kandungan senyawa fitokimia <i>crude extract</i> buah pepaya	41
4.3.	Hasil analisis <i>One Way</i> ANOVA	44
4.4.	Hasil mortalitas larva setelah 24 dan 48 jam beserta kelompok subsetsnya	47
4.5.	Hasil analisis probit data mortalitas larva pada waktu pemaparan 24 jam dan 48 jam	50
4.6.	Rata-rata hasil pengukuran suhu dan pH, serta deskripsi warna larutan uji	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1.	Kasus Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) di setiap provinsi di Indonesia tahun 2017. (Sumber : Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018)	6
2.2.	Jumlah kasus Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) di Yogyakarta tahun 2019 (Sumber : Seksi Pengendalian Penyakit Dinkes DIY, 2020)	7
2.3.	Mekanisme penularan penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i> (CDC, 2012)	8
2.4.	Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> (CDC, 2012)	11
2.5.	Telur <i>Aedes aegypti</i> (CDC, 2012)	12
2.6.	Antena (a), kepala (b), <i>thorax</i> (c), <i>abdomen</i> (d), <i>siphon</i> (e) larva <i>Aedes aegypti</i> instar I-IV dengan perbesaran 108x. (Sumber : Bar dan Andrew, 2013)	13
2.7.	Pupa <i>Aedes aegypti</i> (Zettel, 2010)	13
2.8.	Siklus hidup nyamuk <i>Aedes sp.</i> (Anoopkumar <i>et al.</i> , 2017)	14
2.9.	Tanaman pepaya (<i>Carica papaya</i>) (Zulkarnain, 2017)	21
2.10.	Pepaya california (Zulkarnain, 2017)	25
2.11.	Pepaya bangkok (Zulkarnain, 2017)	25
2.12.	Pepaya hawai (Zulkarnain, 2017)	25
2.13.	Pepaya cibinong (Zulkarnain, 2017)	26
4.1.	Perbedaan morfologi larva pada larutan kontrol (a) dan larutan ekstrak buah pepaya (b-f).	46
4.2.	Grafik hubungan antara konsentrasi <i>crude extract</i> buah pepaya dengan rata-rata persentase mortalitas larva pada jam ke 24 dan 48	48
4.3.	Kekeruhan larutan kontrol akuades (a) dan etanol 1% (b)	52
4.4.	Kekeruhan larutan ekstrak konsentrasi 0,5% (a), 1% (b), 2% (c), 3% (d), dan 4% (e)	53
4.5.	Grafik rata-rata suhu dan pH larutan uji <i>bioassay</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1.	Surat Keterangan Kelaikan Etik Penelitian (<i>Ethical clearance</i>)
2.	Proses pengambilan sampel buah pepaya
3.	Proses preparasi sampel
4.	Proses ekstraksi
5.	Hasil proses rearing
6.	Hasil identifikasi telur hingga nyamuk dewasa
7.	Perhitungan konsentrasi larutan uji
8.	Hasil uji pendahuluan
9.	Hasil analisis probit log konsentrasi uji pendahuluan
10.	Hasil analisis <i>One Way</i> ANOVA data mortalitas larva pada jam ke-24
11.	Hasil analisis probit log konsentrasi uji sesungguhnya jam ke-24
12.	Hasil analisis <i>One Way</i> ANOVA data mortalitas larva pada jam ke-48
13.	Hasil analisis probit log konsentrasi uji sesungguhnya jam ke-48
14.	Hasil pengukuran parameter fisik (suhu, pH, kekeruhan) larutan uji
15.	Hasil uji kandungan fitokimia secara kualitatif
16.	Hasil GC-MS ekstrak etanol buah pepaya (<i>Carica papaya</i>)
17.	Hasil GC-MS ekstrak akuades buah pepaya (<i>Carica papaya</i>)

ABSTRAK

Pengaruh *Crude Extract* Buah Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*

DYAH KUSUMASARI

Penggunaan biolarvasida adalah salah satu upaya pengendalian vektor yang dapat dibuat dari berbagai tanaman, salah satunya *Carica papaya* yang tersedia melimpah dan murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *crude extract* buah pepaya sebagai biolarvasida, mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap mortalitas larva, dan menentukan konsentrasi yang paling efektif sebagai biolarvasida. Rancangan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dianalisis dengan Uji *One Way* ANOVA dan dilakukan uji lanjutan Post Hoc. Buah pepaya muda diambil di wilayah Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman dikeringkan dan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian diuji tingkat mortalitasnya pada larva *Aedes aegypti* instar III dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Kandungan senyawa fitokimia dianalisis secara kualitatif untuk senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid dan secara kuantitatif dengan GC-MS. Parameter yang diuji adalah tingkat mortalitas larva, nilai LC50 dan LC90. Kandungan senyawa fitokimia dalam *crude extract*, parameter fisik larutan uji, serta morfologi larva setelah uji *bioassay*. Hasil didapatkan bahwa *crude extract* buah pepaya dapat berperan sebagai biolarvasida dengan mortalitas berkisar antara 51% - 94% dan konsentrasi yang efektif membunuh larva ditemukan pada konsentrasi 3% pada waktu 24 jam. Terdapat perbedaan mortalitas berdasar konsentrasi dan lama waktu pengujian bahwa semakin besar konsentrasi dan semakin lama waktu pengujian, jumlah mortalitasnya juga semakin besar. Melalui hasil fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif dapat diketahui bahwa dalam *crude extract* buah pepaya terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid. Parameter fisik larutan uji tidak mempengaruhi mortalitas larva. Morfologi larva pada larutan *crude extract* mengalami perubahan warna dan bentuk.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, buah pepaya, *crude extract*, maserasi, mortalitas

ABSTRACT

The Effect of Papaya Fruit (*Carica papaya*) Crude Extract Concentration against Mortality of *Aedes aegypti* Larvae

DYAH KUSUMASARI

*The usage of biolarvicide is one example of vector control program that can be done and can be made by using various plants such as *Carica papaya* that can be easily found and also low in price. The aim are to discover the ability, to discover the effect of concentration difference, and to determine the most effective concentration of the papaya fruit crude extract as biolarvicide. Unripe papaya fruit collected in Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, dried, and extracted with maceration method using ethanol 96% then tested on *Aedes aegypti* instar III larvae to determine the mortality rate occurred in 0,5%, 1%, 2%, 3%, and 4% concentration. Phytochemicals content of the crude extract tested qualitatively for flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, and steroid, also tested quantitatively using GC-MS instrument. The test parameters are mortality rate of the larvae, LC50 and LC90, phytochemicals content, physical parameters of the test solution, and morphology of the larvae after bioassay test. The results are papaya fruit crude extract is potential to become biolarvicide with mortality rate from 51% to 94% and the most effective concentration is 3% in 24 hours. There are correlation between mortality rate and concentration and exposure time that higger concentration and longer exposure time, the mortality rate also become higher. From the phytochemicals screening process, the crude extract contain alkaloid, flavonoid, tanin, and steroid. Physical parameters of the test solution didn't affect the larvae mortality rate. The test larvae experienced color changing and deformity.*

Keywords : *Aedes aegypti, crude extract, maceration, mortality, papaya fruit*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit tular vektor yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina yang terinfeksi virus *dengue* guna memenuhi nutrisi untuk pematangan telurnya (CDC, 2020). Kondisi iklim tropis di Indonesia dengan kelembapan yang tinggi meningkatkan resiko penularan penyakit tular vektor tersebut. Indonesia menjadi salah satu daerah endemik demam *dengue* akibat terjadi peningkatan jumlah kasus infeksi virus *dengue* yang cukup besar (WHO, 2014). Sebuah penelitian menyatakan bahwa *Incidence Rate* (IR) demam *dengue* pada tahun 1968 adalah sebesar 0,05/100.000 penduduk hingga yang terparah dan ditetapkan sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB) terjadi pada tahun 2010 dengan IR sebesar 85,7/100.000 penduduk (Karyanti *et al.*, 2014). Kenaikan jumlah kasus DBD dapat disebabkan karena pemberantasan sarang nyamuk yang belum maksimal. Pemberantasan sarang nyamuk lebih sulit untuk dilakukan karena habitat nyamuk yang lebih sulit untuk dijangkau. Pengendalian pada fase larva dengan menggunakan larvasida dapat menjadi solusinya karena habitat larva lebih mudah untuk dijangkau (Sukohar, 2014; Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Saat ini, pengendalian yang dilakukan masih bertumpu pada pengendalian secara kimia. Pengendalian secara kimia lebih banyak dilakukan karena dapat bekerja lebih cepat dibanding pengendalian secara biologi (Elena *et al.*, 2009). Namun penggunaan larvasida kimia secara terus menerus akan menyebabkan larva nyamuk menjadi resisten, mencemari lingkungan, dan dapat membunuh organisme non target (Felix, 2008; Ambarita, 2015). Oleh karena itu perlu alternatif untuk menanggulangi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan larvasida nabati atau biolarvasida. Biolarvasida adalah larvasida yang dibuat dari bahan alami, seperti tanaman atau bakteri (Liang *et al.*, 2015). Penggunaan bahan alami diharapkan akan lebih mudah untuk

terurai di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan memiliki tingkat toksisitas yang rendah bagi organisme bukan sasaran (Pratiwi, 2014).

Tanaman disebut sebagai sumber yang kaya akan senyawa fitokimia yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif agen pengendalian nyamuk (Wink, 1993). Senyawa fitokimia tersebut dapat berperan sebagai biolarvasida, penghambat pertumbuhan serangga, *repellent*, dan penolak ovipositor (Babu dan Murugan, 1998). Penelitian mengenai penggunaan tanaman sebagai biolarvasida untuk berbagai larva nyamuk telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Oladimeji *et al.* (2012), Panasit *et al.* (2018), Nasirudin *et al.* (2019), dan Love *et al.* (2019). Melalui penelitian yang telah dilakukan tersebut, apabila dibandingkan dengan tanaman lain *Carica papaya* memiliki potensi yang cukup baik sebagai larvasida.

Penelitian mengenai penggunaan *Carica papaya* sebagai biolarvasida untuk *Aedes aegypti* sebelumnya juga telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Vasugi dan Malathi (2015), Hayati *et al.* (2015), Chandrasekaran *et al.* (2018), dan Talukdar *et al.* (2018). Penelitian yang dilakukan oleh Vasugi dan Malathi (2015), menggunakan bagian daun, kulit batang, akar, dan biji *Carica papaya* yang diambil di India. Penelitian yang dilakukan oleh Hayati *et al.* (2015), menggunakan biji dan kulit *Carica papaya* matang yang diambil di Kalimantan. Penelitian yang dilakukan oleh Chandrasekaran *et al.* (2018), menggunakan getah dari buah pepaya yang belum matang yang diambil di India. Penelitian yang dilakukan oleh Talukdar *et al.* (2018), menggunakan daun, buah yang belum matang, biji, bunga, dan getah *Carica papaya* yang diambil di India.

Melalui pemaparan di atas dapat dikatakan bahwa *Carica papaya* memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai biolarvasida dan menurut hasil penelitian yang telah dilakukan, bagian yang paling berpotensi adalah biji, daun, getah, dan buah yang belum matang. Pemanfaatan bagian biji, daun, dan getah *Carica papaya* sebagai biolarvasida *Aedes aegypti* telah banyak diteliti sebelumnya, namun pemanfaatan buah *Carica papaya* yang belum matang sebagai biolarvasida baru diteliti oleh

Talukdar *et al.* (2018) dengan judul “*Study of Bio-Larvacidal Activity on Aedes aegypti Through Bioassay by Crude Extract of Different Parts of Carica papaya Plant Along With An In-Silico Approach for Toxicity and Mutagenicity of Established Phytochemicals by Using QSAR Modelling*”. Pada penelitian tersebut buah pepaya yang belum matang yang diambil di India diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut akuades. Hasilnya didapatkan bahwa ekstrak buah pepaya yang belum matang dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dapat menyebabkan berturut-turut 0%, 25%, 50%, 65%, dan 85% mortalitas dalam 24 jam dan 10%, 30%, 65%, 80%, dan 90% mortalitas dalam 48 jam. Selain itu, kandungan senyawa alkaloid dalam buah pepaya juga merupakan yang paling banyak dari bagian lainnya (Ayun *et al.*, 2015).

Alasan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi biolarvasida yang dibuat dari buah pepaya yang belum matang yang diekstrak menggunakan pelarut organik etanol. Penggunaan pelarut organik diharapkan dapat memaksimalkan jumlah senyawa fitokimia yang diekstrak dari bahan, sehingga dapat meningkatkan efektivitasnya sebagai biolarvasida. Selain itu, buah pepaya mudah ditemukan di DI Yogyakarta serta masyarakat juga sudah sangat *familiar* dengan buah ini karena buah pepaya bukan merupakan buah musiman dan mudah tumbuh di daerah beriklim tropis (Sobir *et al.*, 2010). Produksi buah pepaya pada tahun 2018 di Indonesia sebesar 887.591 ton dan di DI Yogyakarta sebesar 68.151 kwintal, sedangkan konsumsi buah pepaya muda sebesar 1,13 kg/kapita/tahun dan buah pepaya matang sebesar 2,86 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2018; Kementerian Pertanian, 2019). Data tersebut menunjukkan bahwa hasil panen buah pepaya cukup melimpah, sedangkan masa simpan dari buah pepaya yang telah matang tidak panjang. Hal tersebut menyebabkan banyak buah pepaya yang tidak termanfaatkan karena busuk, sehingga pemanfaatan buah pepaya dapat menjadi salah satu solusi penyelesaian masalah tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

- 1.2.1. Apakah *crude extract* buah pepaya dapat berperan sebagai biolarvasida?
- 1.2.2. Apakah perbedaan konsentrasi *crude extract* buah pepaya dapat mempengaruhi efektivitas biolarvasida?
- 1.2.3. Berapakah konsentrasi *crude extract* buah pepaya yang paling efektif sebagai biolarvasida?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1.3.1. Mengetahui apakah *crude extract* buah pepaya dapat berperan sebagai biolarvasida
- 1.3.2. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi *crude extract* buah pepaya terhadap efektivitas biolarvasida
- 1.3.3. Mengetahui konsentrasi *crude extract* buah pepaya yang paling efektif sebagai biolarvasida

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.4.1. Bagi ilmu pengetahuan : Menjadi inspirasi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lanjutan dari hasil penelitian ini
- 1.4.2. Bagi masyarakat : Dapat memanfaatkan kekayaan lokal seperti buah pepaya sebagai biolarvasida
- 1.4.3. Bagi pemerintah : Menambah alternatif upaya pengendalian vector dengan memanfaatkan buah pepaya sebagai biolarvasida

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. *Crude extract* buah pepaya dapat menyebabkan mortalitas larva *Aedes aegypti*.
2. Konsentrasi *crude extract* buah pepaya dapat mempengaruhi mortalitas larva bahwa pada kisaran konsentrasi 0,5 – 4% dapat menyebabkan mortalitas larva sebesar 51 – 94% dalam waktu 24 jam. Semakin besar konsentrasi dan semakin lama waktu pemaparannya menyebabkan mortalitas larva yang terjadi juga semakin banyak.
3. Konsentrasi *crude extract* buah pepaya yang paling efektif adalah 3% karena dapat menyebabkan mortalitas larva sebesar 87% dalam waktu 24 jam.

5.2. Saran

1. Level konsentrasi untuk uji *bioassay* masih perlu ditingkatkan agar dapat mengetahui konsentrasi *crude extract* buah pepaya yang dapat menyebabkan 100% mortalitas dalam waktu 24 jam.
2. Penggunaan biolarvasida harus semakin ditingkatkan, namun masih belum dapat dilaksanakan karena masih terdapat keterbatasan diantaranya *crude extract* yang dapat merubah warna larutan, serta bentuk sediaannya yang masih kurang praktis. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai formulasi ekstrak buah pepaya yang siap untuk digunakan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abayomi-Dada, F., Ozioma-Nzewuji, F., Micheal-Esan, A., Idowu-Oyeleye, S., dan Bola-Adegbola, V. (2016) Phytochemical and Antioxidant Analysis of Aqueous Extracts of Unripe Pawpaw (*Carica papaya* Linn.) Fruit's Peel and Seed. *IJRRAS* 27 (3), 68–71.
- Achee, N. L., Gould, F., dan Perkins, T. A. (2015) A Critical Assessment of Vector Control for *Dengue* Prevention. *PLOS Negl Trop Dis* 2015; 9: e0003655.
- Adeneye, A. A., Olagunju, J. A., Banjo, A. A., dan Abdul, S. F. (2009) The Aqueous Seed Extract of *Carica papaya* Linn. Prevents Carbon Tetrachloride Induced Hepatotoxicity in Rats. *International Journal of Applied Research in Natural Products*, Vol. 2, No. 2, pp. 19-32.
- Agustina, A. (2019) Pengaruh Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Peningkatan Trombosit pada Pasien Demam Berdarah *Dengue*. *Jurnal Farmasi Dunia*, Vol. 4, No. 1, pp. 34-44.
- Agustin, I., Tarwotjo, U., dan Rahadian, R. (2017) Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*, 6(4): 71-81.
- Ahmad, U. (2013) Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Akloul, R., Benkaci-Ali, F., dan Eppe, G. (2014) Kinetic Study of Volatile Oil of *Curcuma longa* L. Rhizome and *Carum carvi* L. Fruits Extracted by Microwave-Assisted Techniques Using The Cryogrinding. *Journal of Essential Oil Research* 26 (6), 473–485.
- Ambarita, L. P. (2015) Pengendalian Nyamuk Vektor Menggunakan Teknik Serangga Mandul (TSM). Loka Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Baturaja. Baturaja, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Aminudin, A. (2019) Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Warna Kulit Buah. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Andrew, M. (2007) Role of Advances in Chromatographic Techniques in Phytochemistry. *Phytochemistry*; 68: 2785-2797.
- Aneesh, E., dan Vijayan, V. (2010) Laboratory Selection of Carbofuran Tolerant Line of *Culex quinquefasciatus* Say, The Filarial Vector at Mysore. *J Commun Dis*, 42(3): 201-07.
- Anoopkumar, A. N., Puthur, S., Varghese, P., Rebello, S., dan Aneesh, E. M. (2017) Life Cycle, Bio-Ecology, and DNA Barcoding of Mosquitoes *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse). *J Commun Dis*; 49(3): 32-41.
- Anyakudo, M. M. C., dan Erinfolami, A. B. (2015) Glycemic and Wound Healing Effects of Aqueous Mesocarp Extract of Unripe *Carica papaya* (linn) in Diabetic and Healthy Rats. *World Journal of Nutrition and Health*, Vol. 3, pp. 47–52.

- Aradilla, A.S. (2009) Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadiracta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*, Universitas Diponegoro.
- Arifin, B., dan Ibrahim, S. (2018) Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, Vol. 6, No. 1: 21-29.
- Asifa, N. N., Tasminatun, S., Nabawiyati, S., dan Makiyah, N. (2018) Potensi Ekstrak Etanol Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Agen Antiinflamasi melalui Derajat Peradangan Duodenum pada Mencit Balb/c. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktisi*, Vol. 4, No. 2.
- Aulton, M. A. (2013) *Pharmaceutics : The Design and Manufacture of Medicine*. 4th ed. Churchill Livingstone, London.
- Aravind, G., Bhowmik, D., Duraivel, S., dan Harish, G. (2013) Traditional and Medicinal Uses of *Carica papaya*. *J Med Plants Stud*; 1: 7-15.
- Ayun, Q., Laily, dan Nikmati, A. (2015) Analisis Fitokimia Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Aziz, N. A., Abdullah, N. S., Hasmi, W. N. H. W., dan Juhari, N. S. M. (2016) Termiticidal Activities of *Carica papaya* and *Piper betle* Methanolic and Aqueous Leaves Extracts Against *Coptotermes curvignathus*. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 16(7): 1383-1388.
- Babu R, dan Murugan K. (1998) Interactive Effect of Neem Seed Kerna and Neem Gum Extract on The Control of *Culex quinquefasciatus* Say. *Neem Newsletter* 1998; 15(2): 9–11.
- Badan Pusat Statistik. (2018) *Statistik Hortikultura Daerah Istimewa Yogyakarta*. Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2018) *Statistik Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Badrah, S., dan Hidayah, N. (2011) Hubungan antara Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Kasus Demam Berdarah *Dengue* Di Kelurahan Penajam Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara. *J. Trop. Pharm. Chem*, 1(2): 153-160.
- Bar, A., dan Andrew, J. (2013) Morphology and Morphometry of *Aedes aegypti* Larvae. *Annual Review and Research in Biology*, 3(1): 1-21.
- Barragan-Iglesias, J., Mendez-Lagunas, L. L., dan Rodriguez-Ramirez, J. (2018) Ripeness Indexes and Physicochemical Changes of Papaya (*Carica papaya* L. cv. Maradol) During Ripening on Tree. *Scientia Horticulturae*, 272-278.
- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., dan Madon, M. (2010) *Mosquito and Their Control*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Benkaci-Ali, F., Baaliouamer, A., dan Meklati, B.Y. (2006) Kinetic Study of Microwave Extraction of Essential Oil of *Nigella sativa* L. Seeds. *Chromatographia* 64 (3–4), 227–231.
- Bhatt, S., Gething, P.W., Brady, O. J. (2013) The Global Distribution and Burden of Dengue. *Nature*. Vol. 496, No. 7446, pp. 504–507.
- BPS. (2017) *Statistik Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- BPS. (2018) *Statistik Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik.

- BPS DIY. (2017a) Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta.
- BPS DIY. (2017b) *Statistik Hortikultura Daerah Istimewa Yogyakarta*. Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta.
- BPS DIY. (2018) *Statistik Hortikultura Daerah Istimewa Yogyakarta*, Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Brady, O. J., Gething, P. W., dan Bhatt, S. (2012) Refining The Global Spatial Limits of *Dengue* Virus Transmission by Evidence-Based Consensus. *PLoS Negl Trop Dis*. 6(8): e1760.
- Brahim, R., Sitohang, V., dan Zulkarnaen, I. (2011) *Profil Kesehatan Indonesia 2010*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Cahyati, W., Asmara, W., Umniyati, S., dan Mulyaningsih, B. (2019) Biolarvicidal Effect of Papaya Leaves Juice Against *Aedes aegypti* Linn Larvae. *Journal of International Dental and Medical Research*. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Semarang.
- Cahyati, W. H., dan Siyam, N. (2019) Determination of Oviposition, pH, and Salinity of *Aedes aegypti*'s Breeding Places in Semarang Regency. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. KEMAS 15(2); 213-222.
- Candido, L. P., Cavalcanti, M. T., dan Beserra, E. B. (2013) Bioactivity of Plant Extract on The Larval and Pupal Stages of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Revista de Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 46(4): 420-425.
- Cania E dan Setyaningrum E. (2013) Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*; 2(4):52-60.
- Capinha, C., Rocha, J., dan Sousa, CA. (2014) Macroclimate Determines the Global Range Limit of *Aedes aegypti*. *EcoHealth*; 11:420–428.
- CDC. (2012) *Dengue and The Aedes aegypti Mosquito*. Centers for Disease Control and Prevention Situs web : www.cdc.gov. Diakses pada : Januari 2020.
- CDC. (2016) Mosquito Control: What You Need to Know About Using Larvicides. U. S. Department of Health and Human Services, Center of Disease Control and Prevention.
- CDC. (2019) About Dengue : What You Need to Know. Centers for Disease Control and Prevention. Situs Web : <https://www.cdc.gov/dengue/about/index.html>. Diakses pada : Juni 2020.
- CDC. (2020) *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever*. U. S. Department of Health and Human Services, Center of Disease Control and Prevention.
- CDC. (2020) Entomology Dengue. Center for Disease Control and Prevention. Situs Web : <http://www.cdc.gov/dengue/entomologyEcology/index.html>. Diakses pada : Juni 2020.
- Chadee, D.D. (1988) Landing Periodicity of The Mosquito *Aedes aegypti* in Trinidad in Relation to The Timing of Insecticidal Space-Spraying. *Med. Vet. Entomol*. 2: 189- 192.

- Chadee, D.D. dan R. Martinez. (2000) Landing Periodicity of *Aedes aegypti* with Implications for Dengue Transmission in Trinidad, West Indies. *J. Vector Ecol.* 25: 158-163.
- Chaiphongpachara, T., Juijayan, N., dan Chansukh, K. K. (2018) Wing Geometry Analysis of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), a Dengue Virus Vector, from Multiple Geographical Locations of Samut Songkhram, Thailand. *J Arthropod-Borne Dis*, 12(4): 351-360.
- Chan, H.T., Kenneth, L.H., Goo, T., dan Akamine, E.K. (1979) Sugar Composition of Papaya During Fruit Development. *HortScience* 14:140–141.
- Chandrasekaran, R., Seetharaman, P., Krishnan, M., Gnanasekar, S., dan Sivaperumal, S. (2018) *Carica papaya* (Papaya) Latex : A New Paradigm to Combat Against Dengue and Filariasis Vectors *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *3 Biotech.* 2018; 8: 83.
- Chareonviriyaphap, T., Akratanakul, P., Nettanomsak, S., dan Huntamai, S. (2003) Larval Habitats and Distribution Patterns of *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2003; 34: 529-35.
- Chen, N. (1964) Some Chemical Changes During The Postharvest Ripening of Papaya Fruit. *Bot. Bul. Acad. Sinica* 1:89–99.
- Chen, R., dan Vasilakis, N. (2011) *Dengue* Viruses. Vol. 3, No. 9, pp. 1562–1608.
- Chien, L. C., dan Yu, H. L. (2014). Impact of Meteorological Factors on The Spatiotemporal Patterns of *Dengue* Fever Incidence. *Environ Int.* 73; 46-56.
- Ching, L. S., dan Mohamed, S. (2001) Alpha-tocopherol Content in 62 Edible Tropical Plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49, 3101–3105.
- Christophers, SR. (1960) *A. aegypti* (L.) The Yellow Fever Mosquito. Its Life History, Bionomics and Structure. Cambridge University Press.
- Christophoridou, S., Dais, P., Tseng, L.H., dan Spraul, M. (2005) Separation and Identification of Phenolic Compounds in Olive Oil by Coupling High-Performance Liquid Chromatography with Postcolumn Solid-Phase Extraction to Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (LC-SPE-NMR). *J. Agric. Food Chem*, 53, 4667–4679. [CrossRef] [PubMed]
- Clark, TM., Flis, BJ., dan Remold, SK. (2004) Differences in The Effects of Salinity on Larval Growth and Developmental Programs of a Freshwater and a Euryhaline Mosquito Species (Insecta: Diptera, Culicidae). *J Exp Biol*; 207(13): 2289-95.
- Corbet, P.S. dan S.M. Smith. (1974) Diel Periodicities of Landing of Nulliparous and Parous *Aedes aegypti* (L.) at Dar es Salaam, Tanzania (Diptera: Culicidae). *Bull. Entomol. Res.* 64: 111-121.
- Costa, E.A.P.A., Santos, E.M.M., Correia, J.C., dan Albuquerque, C.M.R. (2010) Impact of Small Variations in Temperature and Humidity on the Reproductive Activity and Survival of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Rev. Bras. Entomol.* 54: 488-493.
- Cujic, N., Savikin, K., Jankovic, T., Pljevljakusic, D., Zdunic, G., dan Ibric, S. (2016) Optimization of Polyphenols Extraction from Dried Chokeberry

- Using Maceration As Traditional Technique. *Food Chemistry*, 194: 135-142.
- Curto, S.I., dan Schweigmann, N.J. (2006) Spatial Distribution Pattern of Oviposition in the Mosquito *Aedes aegypti* in Relation to Urbanization in Buenos Aires: Southern Fringe Bionomics of an Introduced Vector. *Medical and Veterinary Entomology*, 20(2): 209-218.
- Das, N. G., Goswami, D., dan Rabha, B. (2007) Preliminary Evaluation of Mosquito Larvicidal Efficacy of Plant Extracts. *J Vect Borne Dis*, 44, 145-148.
- Day, J. F. (2016) Mosquito Oviposition Behavior and Vector Control. *Insects*; 7(4). doi:10.3390/insects7040065
- Deepak, P., Balamuralikrishnan, B., Park, S., Sowmiya, R., Balasubramani, G., Aiswarya, D., Amutha, V., dan Perumal, P. (2019) Phytochemical Profiling of Marine Red Alga, *Halymenia palmata* and Its Bio-Control Effects Against *Dengue* Vector, *Aedes aegypti*. *South African Journal of Botany* 121 (2019) 257-266.
- Depkes RI. (2005) Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Berdarah Dengue. Ditjen PPM & PLP. Jakarta.
- Dinkes DIY. (2018) Profil Kesehatan Provinsi DIY. Dinas Kesehatan Provinsi DIY, Yogyakarta.
- Dinkes DIY. (2020) Profil Kesehatan Provinsi DIY. Dinas Kesehatan Provinsi DIY, Yogyakarta.
- Djantie, T. S. (2009) Entomologi Kedokteran. CV Andi Offset. Yogyakarta.
- Dominguez de Maria, P., Sinisteraa, J. B., Tsai, S., Alcantara, A. R. (2006) *Biotech Advances*, 24: 493–499.
- Donatti, J., dan Gomes, A. de Castro. (2007) Adultrap: Description of Adult Trap of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*; 51, 255-256.
- Dusfour, I., Thalmensy, V., Gaborit, P., Issaly, J., Carinci, R., dan Girod, R. (2011) Multiple Insecticide Resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Populations Compromises The Effectiveness of *Dengue* Vector Control in French Guiana. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2011; 106: 346-52.
- Edeoga, H. O., Okwu, D. E., dan Mbaebie, B. O. (2005) Phytochemical Constituents of Some Nigerian Medicinal Plants. *Afr J Biotechnol*; 4: 685-8.
- Edman, J.D., Scott, T.W., Costero, A., Morrison, A.C., Harrington, L.C. and Clark, G.G. (1998) *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Movement Influenced by Availability of Oviposition Sites. *Journal of Medical Entomology* 35, 578–583.
- Edman, J.E., Kittayapong, P., Linthicum, K., dan T. Scott. (1997) Attractant Resting Boxes for Rapid Collection and Surveillance of *Aedes aegypti* (L.) inside Houses. *J. Am. Mosq. Contr. Assoc.* 13: 24-27.
- Ehelepola, N. D. B., dan Ariyaratne, K. (2015) The Interrelationship between *Dengue* Incidence and Diurnal Ranges of Temperature and Humidity in a

- Sri Lanka City and Its Potential Applications. *Global Health Action*. 8: 1-13.
- Eisen, L., Beaty, B. J., Morrison, A. C., dan Scott, T. W. (2009) Proactive Vector Control Strategies and Improved Monitoring and Evaluation Practices for Dengue Prevention. *J Med Entomol* 2009; 46: 1245-55.
- Ekapratiwi, Y., Rachmadiva.,Virgine, K. A., Fauzantoro, A., Gorzan, M., dan Jufri, M. (2019) The Effect of Tobacco Extract Based Biolarvicide Emulsion Formulation Against *Aedes aegypti* Larvae. *AIP Conference Proceedings* 2092, 030009.
- Elena Astrid Yunita., Nanik Heru Suprapti., Jafron Wasiq Hidayat. (2009) PengaruhEkstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*, 11(1): 11-17.
- Eno, A. E., Owo, O. I., dan Itam, E. H. (2000) Blood Pressure Depression by The Fruit Juice of *Carica papaya* (L.) in Renal and DOCA-Induced Hypertension in The Rat. *Phytotherapy Res.* 14, 235–239.
- Erlanger TE, Keiser J and Utzinger J. (2008) Effect of Dengue Vector Control Interventions on Entomological Parameters in Developing Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medical and Veterinary Entomology*. 22: 203-221.
- Evans, E. A., dan Ballen, F. H. (2012) Una Mirada a La Producción, El Comercio Y El Consumo De Papaya a Nivel Mundial. IFAS, University of Florida.
- Fajimi, A. K., Taiwo, A. A., Ayodeji, H., Adebowale, E. A, dan Ogundola, F. I. (2001) Therapeutic Trials on Gastrointestinal Helminth Parasites of Goat Busing Pawpaw Seeds As A Dench. Proceeding of The International Conference on Sustainable Crop, Livestock Production for Improved Livelihood and Natural Resource Management, West Africa. International Institute of Tropical Agriculture.
- Farnworth, N. R. (1966) Biological and Phytochemical Screening of Plant. *J. Pharm. Sci.*, 55: 59.
- Felix. (2008) Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal Terhadap Insektisida. *FARMACIA*, 7(7).
- Fernandes, K. M., Gonzaga, W. G., Pascini, T. V., Miranda, F.R., Tomé, H. V., Serrão, J. E., dan Martins, G. F. (2015) Imidacloprid Impairs The Post-Embryonic Development of The Midgut in The Yellow Fever Mosquito *Stegomyia aegypti* (= *Aedes aegypti*). *Med. Vet. Entomol.* 29, 245–254.
- Fernandes, K. M., Tomé, H. V. V., Miranda, F. R., Gonçalves, W. G., Pascini, T. V., Serrão, J. E., dan Martins, G. F. (2019) *Aedes aegypti* Larvae Treated with Spinosad Produce Adults with Damaged Midgut and Reduced Fecundity. *Chemosphere* 221, 464–470.
- Ferreira GL. (2012) Global Dengue Epidemiology Trends. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*; 54: 5-6.
- Figuroa-Brito, R., Huerta-de la Pena, A., Moreno, I. P., Mancebon, V. S. M., dan Lopez-Olguin, J. (2011) Insecticidal Activity of Seed Extracts of *Carica papaya* (L.) Against The Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae); 36.

- Focks, D. A. dan Alexander, N. (2006) A Multi-Country Study on The Methodology for Surveys of *Aedes aegypti* Pupal Productivity: Findings and Recommendations. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Franswort, N. R. (1996) Biological and Phytochemical Screenings of Plant. *J. Pharm. Sci.*, 55(3): 225-265.
- Gade, S., Rajamanikyam, M., Vadlapudi, V., Nukala, K. M., Aluvala, R., Giddigari, C., Karanam, N. J., Barua, N. C., Pandey, R., Upadhyayula, V. S. V., Sripadi, P., Amanchy, R., dan Upadhyayula, S. M. (2016) Acetylcholinesterase Inhibitory Activity of Stigmasterol and Hexacosanol is Responsible for Larvicidal and Repellent Properties of *Chromolaena odorata*. *BBA - General Subjects*.
- Gadzama, P., Wurochekke, A., dan Mahmoud, S. (2016) Anti-oxidant Activity of *Carica papaya* Seed Extracts on Indomethacin-Induced Ulcer in Rats. *Indian J. Sci. Res.* 5 (1), 699–703.
- Garcia-Salas, P., Morales-Soto, A., Segura-Carretero, A., dan Fernandez-Gutierrez, A. (2010) Phenolic-Compound-Extraction Systems for Fruit and Vegetable Samples. *Molecules*, 15, 8813–8826. [CrossRef] [PubMed]
- Gautar, Kumar, dan Poonia. (2013) Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of *Vitex negundo* and *Andrographis paniculata* against Two Vectors Mosquito *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Journal of Vector Borne* 50 (9): 171-178.
- Ghosh, A., Chowdhury, N., dan Chandra, G. (2012) Plant Extracts as Potential Mosquito Larvicides. *Indian Journal of Medical Research*, Vol. 135, No. 5, pp. 581-598.
- Goldman, R. (1962) Ultrasonic Technology. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Gordy, W. W. V., dan Smith, R. F. T. (1953) Microwave Spectroscopy. Wiley, New York.
- Govindarajan, M., Jebanesan, A., Pushpanathan, T., dan Samidurai, K. (2008) Studies on Effect of *Acalypha indica* L. (Euphorbiaceae) Leaf Extracts on The Malarial Vector, *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *Parasitol Res* 103(3): 691–695.
- Govindarajan, M., dan Karuppannan, P. (2011) Mosquito Larvicidal and Ovicidal Properties of *Eclipta alba* (L.) Hassk (Asteraceae) against Chikungunya Vector, *Aedes aegypti* (Linn.) (Diptera: Culicidae). *Asian Pac J Trop Med* 4: 24–28.
- Graham, R. R., Juffrie, M., Tan, R., Hayes, C. G., Laksono, I., Ma'roef, C., Porter, K. R., dan Halstead, S. B. (1999) A Prospective Seroepidemiologic Study on Dengue in Children Four to Nine Years of Age in Yogyakarta, Indonesia Studies in 1995–1996. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 61, 412–419.
- Gratia, J. (2010) Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Secara Maserasi dan dengan Alat Soxhlet terhadap Kandungan Kurkuminoid dan Minyak Atsiri dalam Ekstrak Etanolik Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

- Gunde, M. C., dan Amnerkar, N. D. (2016) Nutritional, Medicinal, and Pharmacological Properties of Papaya (*Carica papaya* linn.): A Review. *JIPBS*, Vol. 3(1): 162-169.
- Guzman MG, Halstead SB, Artsob H, Buchy P, Farrar J, Gubler DJ. (2010) Dengue: A Continuing Global Threat. *Nature Reviews. Microbiology*; 2460: 7-14.
- Hadi, U. (2000) Ektoparasit : Pengenalan, Diagnosis Dan Pengendaliannya. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hales, S., De Wet, N., Maindonald, J., Woodward, A. (2002) Potential Effect of Population and Climate Changes on Global Distribution of Dengue Fever: an Empirical Model. *The Lancet* 360(9336): 830-834.
- Halstead, S. B. (2008) *Dengue*, Tropical Medicine Science and Practice. Imperial college press, Volume 5.
- Harahap, E. R., Siregar, L. A. M., dan Bayu, E. S. (2013) Pertumbuhan Akar pada Perkecambah Beberapa Varietas Tomat dengan Pemberian Polyethylene Glikol (PEG) secara *In Vitro*. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 1, No. 3.
- Harborne, J. B. (1987) Metode Fitokimia. Edisi kedua, ITB, Bandung.
- Harrington, L.C., Scott, T.W., Lerdthusnee, K., Coleman, R.C., Costero, A., Clark, G.G., Jones, J.J., Kitthawee, S., Kittayapong, P., Sithiprasasna, R. and Edman, J.D. (2005) Dispersal of The Dengue Vector *Aedes aegypti* Within and Between Rural Communities. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 72, 209–220.
- Hasyim, A., Setiawati, W. Hudayya, A., dan Luthfy. (2016) Sinergisme Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dengan Insektisida Kimia untuk Meningkatkan Mortalitas Ulat Bawang *Spodoptera exigua*. *J. Hort.* , Vol. 26, No. 2, pp. 257–266.
- Hawley, W.A. (1988) The Biology of *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Contr. Assoc.* 4: 1-40.
- Hayatie, L., Biworo, A., dan Suhartono, E. (2015) Aqueous Extracts of Seed and Peel of *Carica papaya* Against *Aedes aegypti*. *Journal of Medical and Bioengineering*. Vol. 4, No. 5, October 2015.
- Heftmann, F. (1992) Chromatography: Fundamentals and Application of Chromatographic and Electrophoretic Techniques. 5th edn., Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Herfianto, P. N., Nurhuda, M., dan Yuana, F. (2010) Pengaruh Durasi Evaporasi Etanol *Low Grade* terhadap Kadar Etanol pada Residu Hasil Evaporasi. Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya.
- Hofmann, A., dan Clokie, S. (2018) Wilson and Walker's Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 8th edition. Cambridge University Press; 2018. 956 p. ISBN-10: 1107162270.
- Honorio, N.A., Castro, M.G., de Barros, F.S.M., Magalhaes, M.A.F.M., dan Sabroza, P.C. (2009) The Spatial Distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in A Transition Zone, Rio de Janeiro, Brasil. *Ca. Saude Publica, Rio de Janeiro* 25: 1203-1214.

- Huet, J., Looze, Y., Bartik, K., Raussens, V., Wintjens, R., dan Boussard, P. (2006) Structural Characterization of The Papaya Cysteine Proteinases at Low pH. *Biochem Biophys Res Commun*; 341: 620-6.
- Indriani, C., Ahmad, R. A., Wiratama, B. S., Arguni, E., Supriyati, E., Sasmono, R. T., dan Frutos, R. (2018) Baseline Characterization of Dengue Epidemiology in Yogyakarta City, Indonesia, Before a Randomized Controlled Trial of Wolbachia for Arboviral Disease Control. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 99, 1299–1307.
- Ingle, K. P., Deshmukh, A. G., Padole, D. A., Dudhare, M. S., Moharil, M. P., dan Khelurkar, V. C. (2017) Phytochemicals: Extraction Methods, Identification, and Detection of Bioactive Compounds from Plant Extracts. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*; 6(1): 32-36.
- Irianto, K. (2013). Mikrobiologi Medis. Alfabeta, Bandung, pp: 415-419.
- Ishak, I. H., Jaal, Z., Ranson, H., dan Wondji, C. S. (2015) Contrasting Patterns of Insecticide Resistance and Knockdown Resistance (KDR) in the *Dengue* Vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from Malaysia. *Parasites & Vectors*, Vol. 8, No. 1, Article No. 181.
- Istiana, I., Heriyani, F., dan Isnaini, I. (2012) Resistance Status of *Aedes aegypti* Larvae of Temephos in West Banjarmasin. *Jurnal Buski*. 4(2).
- Iwuagwu, M., Chukwuka, K. S., dan Uka, U.N. (2013) Evaluation of Nutritional Components of *Carica papaya* L. at Different Stages of Ripening. *J Pharmacy Biol Sci.*; 6(4): 13– 6.
- Jacob., Aprianto., Pijoh, D., dan Wahongan, V. (2014) Ketaahanan Hidup dan Pertumbuhan Nyamuk *Aedes spp* pada berbagai Jenis Air Perindukan. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2(3).
- James, A.A. (1992) Mosquito Molecular Genetics: The Hands That Feed Bite Back. *Science* 257 (5066), 37–38.
- Jasin, M. (1984) Sistematik Hewan. Sinar Wijaya, Surabaya.
- Jaelani. (2015) Uji Tingkat Kerentanan Larva *Aedes sp.* yang Ditangkap terhadap Temephos (Abate) di Desa Cicurug, Kecamatan Tawang, Kota Tasikmalaya. *Skripsi*. UNSIL. Tasikmalaya.
- Jimenez, V. M., Mora-Newcomer, E., Gutierrez-Soto, M. V. (2014) Biology of The Papaya Plant. In: Ming, R., Moore, P. H. (Eds.), Genetics and Genomics of Papaya. Springer New York, New York, pp. 17e33.
- Juliao da Rocha, R. F., Maria da Silva, I., Maria de Freitas, S., dan Garruti, D. S. (2017) Optimization of Headspace Solid Space Micro-Extraction of Volatile Compounds from Papaya Fruit Assisted by GC-Olfactometry. *J Food Sci Technol*. DOI 10.1007/s 13197-017-2871-6.
- Kadhim, M. J., Sosa, A. A., dan Hameed, I. H. (2016) Evaluation of Anti-Bacterial Activity and Bioactive Chemical Analysis of *Ocimum basilicum* Using Fourier Transform Infrared (FT-IR) and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) Techniques. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*; 8(6): 127-146.
- Kalimuthu, K., Murugan, K., Naresh, K. A., Vincent S., dan Hwang J. S. (2011) Bioefficacy of Larvicidal and Pupicidal Properties of *Carica papaya* (Caricaceae) Leaf Extract and Bacterial Insecticide, Spinosad, Against

- Chikungunya Vector, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Vol. 110. pp. 669–678. Doi: 10.1007/s00436-011-2540-z.
- Kamaraj, C., dan Rahuman, A. A. (2010) Larvicidal and Adulticidal Potential of Medicinal Plant Extracts from South India Against Vectors. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 948-953.
- Karyanti. (2014) The Changing Incidence of *Dengue* Haemorrhagic Fever in Indonesia : A 45-Year Registry-Based Analysis. *BMC Infectious Diseases*. 2014; 14: 412.
- Kehutanan, K. (2010) Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya secara Tradisional. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*, Palembang.
- Kementerian Kesehatan RI. (2012). Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) dalam Pengendalian Vektor. Jakarta: Kementerian RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2014) Situasi Demam Berdarah *Dengue* di Indonesia. Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2016) *Pusat Data dan Informasi*. Kementerian Kesehatan RI: Jakarta, Indonesia; pp.187-190.
- Kementerian Pertanian. (2019) Direktori Perkembangan Konsumsi Pangan. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian.
- Kennouche, A., Benkaci-Ali, F., Scholl, G., dan Eppe, G. (2015) Chemical Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil of *Eugenia caryophyllata* Cloves Extracted by Conventional and Microwave Techniques. *Journal of Biologically Active Products from Nature* 5 (1), 1–11.
- Khan, R.A., Khan, M.R., Sahreen, S., dan Ahmed, M. (2012) Evaluation of Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Various Solvent Extracts of *Sonchus asper* (L.) Hill. *Chem. Cent. J.* 6 (1), 12.
- Khoddami, A., Wilkes, M. A., dan Roberts, T. H. (2013) Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compounds. *Molecules*, 18, 2328–2375.
- Kishore, N., Mishra, B. B., Tiwari, V. K., dan Tripathi, V. A. (2011) A Review on Natural Products With Mosquitocidal Potentials. In: Tiwari VK, editor. Opportunity, Challenge and Scope of Natural Products in Medicinal Chemistry. Kerala: Research Signpost, 335-365.
- Konno, K. (2011) Plant Latex and Other Exudates As Plant Defense Systems: Roles of Various Defense Chemicals and Proteins Contained Therein. *Phytochemistry* 72(13): 1510–1530.
- Kovendan, K., Murugan, K., Kumar, A. N., Vincent, S., dan Hwang, J. S. (2012) Bioefficacy of Larvicidal and Pupicidal Properties of *Carica papaya* (Caricaceae) Leaf Extract and Bacterial Insecticide, Spinosad, Against Chikungunya Vector, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Parasitol Res*, Vol. 110, pp. 669–678.
- Kyle, JL., dan Harris, E. (2008) Global Spread and Persistence of *Dengue*. *Annu Rev Microbiol*, 62: 71–92.
- Lambrechts, L., Scott, T.W. and Gubler, D.J. (2010) Consequences of The Expanding Global Distribution of *Aedes albopictus* for Dengue Virus Transmission. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 4, e646.

- Leake, C.J. (1984) The Vector Competence of Colonized *Aedes (Stegomyia) katherinensis* for Dengue-2 Virus. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 78, 829–832.
- Lewis, W. J., Stapel, J. O., Cortesero, A. M., Takasu, K. (1998) Understanding How Parasitoids Balance Food and Host Needs: Importance to Biological Control. *Biol Control*; 11: 175–183.
- Li, H., Chen, B., dan Yao, S. (2005) Application of Ultrasonic Technique for Extracting Chlorogenic Acid from *Eucommia ulmoides* Oliv. (*E. ulmoides*). *Ultrasonics Sonochemistry*, 12: 295-300.
- Liang, Y., Xiuwei, L., Qin, Z., Mingshan. (2015) Toxicity of Amorphigenin from The Seeds of *Amorpha fruticosa* Against The Larvae of *Culex pipiens pallens*. *Molecules* 20:3238-3254.
- Lidya, E., Riyazudin, M., John, S., dan Thiyagarajan, S. (2020) Investigation on The Phytochemicals Present in The Fruit Peel of *Carica papaya* and Evaluation of Its Antioxidant Properties. *International Journal of Health and Allied Sciences*. DOI : 10.4103/2278-344X.194127.
- Lima-Camara, T.N. (2010) Activity Patterns of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) under Natural and Artificial Conditions. *Oecol. Aust.* 14: 737-744.
- Love, O., Johnny, R., dan Iruobe, A. F. (2019) Larvicidal Activity of Some Tropical Plants on The Mortality of *Anopheles gambiae* s.l Mosquitoes. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 2019; 09(01), 024-031.
- Mackerras, I.M. (1946) Transmission of Dengue Fever by *Aedes (Stegomyia) scutellaris* Walk in New Guinea. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 40, 295–312.
- Maharaj, R., Maharaj, V., Newmarch, M., Crouch, N. R., Bhagwandin, N., Folb, P. I., Pillay, P., dan Gayaram, R. (2010) Evaluation of Selected South African Ethnomedicinal Plants as Mosquito Repellents against the *Anopheles arabiensis* Mosquito in a Rodent Model. *Malar J*; 9:301.
- Malathi, P., dan Vasugi, S. R. (2015) Evaluation of Mosquito Larvicidal Effect of *Carica papaya* Against *Aedes aegypti*. *International Journal of Mosquito Research*; 2(3): 21-24.
- Mangali, G., Habana, R., Sabocojan, J., dan Taguba, R. (2019) Larvicidal Efficiency of *Piper nigrum* L. dan *Carica papaya* Seed Extracts on *Aedes aegypti* Third Instar Larvae. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Volume 8, Issue 8, 1494-1510.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., dan Suyon. (2005) Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi* 3, No. 1: 26-31.
- Medical Research Institute & Dengue Coordination Unit. (2011) Practical Manual and Guidelines for Dengue Vector Surveillance. Medical Research Institute & Dengue Coordination Unit, Sri Lanka.
- Meisarani, A., dan Ramadhania, Z. M. (2017) Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas. *Farmaka, Suplemen*, Vol. 14, No. 2.

- Meyer, K. D., dan Paul, V. J. (1992) Intraplant Variation in Secondary Metabolite Concentration in Three Species of *Caulerpa* (Chlorophyta: Caulerpales) and its Effect on Herbivorous Fishes. *Mar EcolProgSer* 82: 249–257.
- Ming, R., Yu, Q., dan Moore, P. H. (2007) Sex Determination in Papaya. *Semin. Cell Dev. Biol.* 18, 401–408.
- Ministerio de Salud P´ublica, Direcci´on General de la Salud, Divisi´on Epidemiolog´ia, (2011) Manual de vigilancia y control de *Aedes aegypti*, Organizaci´on Panamericana de la Salud / Organizaci´on Mundial de la Salud (OPS/OMS), Uruguay.
- Mohammed, G. J., Kadhim, M. J., dan Hussein, H. M. (2016) Characterization of Bioactive Chemical Compounds from *Aspergillus terreus* and Evaluation of Antibacterial and Antifungal Activity. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*; 8(6): 889-905.
- Mondal, R. P., Singh, A., Ghosh, A., dan Chandra, G. (2016) Studies on Larvicidal Activity of Some Plant Extracts Against Filarial Vector *Culex quinquefasciatus*. *Journal of Mosquito Research*, Vol. 6, No. 7, 1-6.
- Moore, P.R., Johnson, P.H., Smith, G.A., Ritchie, S.A. and Van Den Hurk, A.F. (2007) Infection and Dissemination of Dengue Virus Type 2 in *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and *Aedes scutellaris* from The Torres Strait, Australia. *Journal of the American Mosquito Control Association* 23, 383–388.
- Morrison, A. C., Zielinski-Gutierrez, E., Scott, T. W., dan Rosenberg, R. (2008) Defining Challenges and Proposing Solutions for Control of The Virus Vector *Aedes aegypti*. *PLOS Med*; 5: e68.
- Muangmoon, R., Junkum, A., Chaitong, U., Jitpakdi, A., Riyong, D., Wannasan, A., Somboon, P., Pitasawat, B. (2018) Natural Larvicides of Botanical Origin Against Dengue Vector *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Center of Insect Vector Study, Thailand.
- Muktiono, G. S., Boesono, H., dan Dian, A. (2013) Pengaruh Perbedaan Umpan dan Mata Pancing terhadap Hasil Tangkapan Ikan Layur (*Trichiurus sp.*) di Palabuhanratu, Jawa Barat. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, Vol. 2, No. 1.
- Murray, J. V., Jansen, C. C., dan Baro, P. D. (2016) Risk Associated with The Release of Wolbachia Infected *Aedes aegypti* Mosquitoes into The Environment in an Effort to Control Dengue. 4; 1-12.
- Mustikasari, K., dan Ariyani, D. (2010). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Biji Kalangkala (*Litsea angulata*). *Sains dan Terapan Kimia*, Vol.4, No.2, Hal.131-136.
- Naidu, P. V. L., Kumar, K. K., Kumar, C. M., Gunesh, G., dan Rao, M. N. (2006) Antimicrobial Activity of *Achyranthes aspera*. *Biosciences, Biotechnology Research Asia*, Vol. 3, No. 1 A, pp. 171–174.
- Napoleão, T. H., Belmonte, B. R., Pontual, E. V., Albuquerque, L. P., Araújo Sá, R. Paiva, L. M., Coelho, L. C. B. B., dan Paiva, P. M. G. (2013) Deleterious Effects of *Myracrodruon urundeuva* Leaf Extract and Lectin on the Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). *J. Stored Products Res.* 54: 26– 33.

- Nasirudin, M., Azadi, M. A., Chowdhury, M. R., dan Tonni, R. A. H. (2019) Larvicidal Effects of Some Plant Seed Extracts on *Anopheles annularis* Vander Wulp and *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera : Culicidae). *J. biodivers. conserv. bioresour. manag.* 2019; 5(2).
- Nath, R., dan Dutta, M. (2016) Phytochemical and Proximate Analysis of Papaya (*Carica papaya*) Leaves. *Sch J Agric Vet Sci*; 3(2): 85-87.
- Ndione, R. D., Faye, O., Ndiaye, M., dan Afoutou, J. M. (2007) Toxic Effects of Neem Products (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 Larvae. *African Journal of Biotechnology.* 6(24): 2846-2854.
- Nour, A., Sandanasamy, J., Nour, A. (2012) Larvicidal Activity of Extracts from Different Parts of Neem (*Azadirachta indica*) against *Aedes aegypti* Mosquitoes Larvae. *Sci Res Essays*; 7(31): 2810 - 15. doi:10.5897/SRE12.133.
- Nurchasanah. (2004) Uji Toksisitas Rimpang Jeringau (*Acorus calamus*) terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti* L. Universitas Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Nurhayati, S., Santoso, B., dan Rahayu, A. (2010) Pengendalian Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Anopheles sp.* Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Malaria dengan Teknik Serangga Mandul (TSM). *Seminar Nasional Keselamatan Kesehatan dan Lingkungan VI.* Jakarta, 15-16 Juni 2010.
- Nuryanti, E. (2013) Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk di Masyarakat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*; 9(1): 15-23.
- Ohia, C. M. D., dan Ana, G. R. E. E. (2015) Bio-Insecticides: The One- Health Response to Mosquito-Borne Diseases of Public Health Importance. *Journal of Biology, Agriculture, and Healthcare*, 5(13), 22-27.
- Ojha, K dan Pattabhiramaiah, M. (2013) Evaluation of Phytochemicals, Larvicidal Activity of *Jatropha curcas* Seed Oil against *Aedes aegypti*. *IJARS*, Vol. 2, No. 2, pp 1-12.
- Okwu, D. E. (2004) Phytochemicals and Vitamin Content of Indigenous Species of South Eastern Nig. *J. Sustain. Agric. Environ*; 6: 30-34.
- Oladimeji, O. H., Ani, L., dan Nyong, E. (2012) Potential Larvicides in Nigerian Herbal Recipes. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.* 2012; Vol. 3(10): 3783-3787.
- Olayemi, I. K., Omalu, I. C. J., Famotele, O. I., Shegna, S. P., dan Idris, B. (2010) Distribution of Mosquito Larva In Relation To Physico-Chemical Characteristics Of Breeding Habitats In Minna, North Central Nigeria. *Reviews in Infection*, 1(1): 49-53.
- Owoyele, B. V., Adebukola, O. M., Funmilayo, A. A., dan Soladoye, A. O. (2008) Anti-inflammatory Activities of Ethanolic Extract of *Carica papaya* Leaves. *Inflammopharmacology*, 16: 168-173.
- Paduano, A., Caporaso, N., Santini, A., dan Sacchi, R. (2014) Microwave and Ultrasound-Assisted Extraction of Capsaicinoids from Chili Pepper (*Capsicum annuum* L.) in Flavored Olive Oil. *J. Food Res.* 3(4), 51-59.

- Panda, S., dan Sethy, P. K. (2017) Post Harvest Grading of *Carica papaya* Fruit Using Image Segmentation and Soft Computing. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. Vol. 8.No. 7.
- Panasit, N. R., Avila, S. T. R., dan Calumba, J. R. (2018) Larvicidal Activity of *Citrofortunella microcarpa* (Lemonsito) dan *Carica papaya* (Papaya) Extracts Against The Dengue-Vector Mosquito, *Aedes sp.* *International Journal of Mosquito Research*. 2018; 5(4): 51-58.
- Parikh. (2005) Handook of Pharmaceutical Granulation Technology Second Edition. Taylor and Francis Group, London.
- Patil, P. S., dan Shettigar, R. An Advancement of Analytical Techniques in Herbal Research. *J Adv Sci Res*; 1(1): 08-14.
- Paupy, C., Delatte, H., Corbel, V., dan Fontenille, J. (2009) *Aedes albopictus*, An Arbovirus Vector: from The Darkness to The Light. *Microbes Infect.* 11: 1177-1185.
- Pavela, R. (2015) Acute Toxicity and Synergistic and Antagonistic Effects of The Aromatic Compounds of Some Essential Oils Against *Culex quinquefasciatus* Say Larvae. *Parasitol Res*, 114: 3835–3853.
- Pratiwi, A. (2014). Studi Deskriptif Penerimaan Masyarakat terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 3(2), 1–10.
- Peng, Z., Yang, J., Wang, H., dan Simons, F.E.R. (1999) Production and Characterization of Monoclonal Antibodies to Two New Mosquito *Aedes aegypti* Salivary Proteins. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 29 (10), 909–914.
- Perez, J. G. R., Clark, G. G., dan Gubler, D. J. (1998) Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Lancet* 1998, 358, 972–977.
- Perumalsam, H. (2009) Larvicidal Activity of Compounds Isolated from *Asarum heterotropoides* against *Culex pipiens* Pallens, *Aedes aegypti*, dan *Ochlerotatus togoi* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*. 46(6): 1420-1423.
- Perumalsamy, H., Jang, M.J., Kim, J.R., Kadarkarai, M., dan Ahn, Y.J. (2015) Larvicidal Activity and Possible Mode of Action of Four Flavonoids and Two Fatty Acids Identified in *Millettia pinnata* Seed Toward Three Mosquito Species. *Parasit Vectors* 8 (2015) 237.
- Phasomkusolsil, S., Pantuwatana, K., Tawong, J., Khongtak, W., Monkanna, N., Kertmanee, Y., Dandangdee, N., McCardle, P, W., dan Schuster, A. L. (2014) Factors Influencing The Feeding Response of Laboratory Reared *Aedes aegypti*. Department of Entomology, US Army Medical Component, Armed Forces Research Institute of Medical Sciences, Bangkok, Thailand, Vol. 45, No. 1.
- Pierangeli, G., Vital, G., dan Rivera, W. (2009) Antimicrobial Activity and Cytotoxicity of *Chromolaena odorata* (L. f) King and Robinson and *Uncaria perrottetii* (A. Rich) Merr Extracts. *J. Medicinal Plants Res.*; 3(7): 511-518.
- Prihatman, K. (2000) Teknologi Tepat Guna Budidaya Pertanian: Pepaya (*Carica papaya* L.). Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Jakarta. s

- Pujiyanto, S., Kusdiyantini, E., dan Hadi, M. (2008) Isolasi dan Seleksi Bakteri Kitinolitik Isolat Lokal yang Berpotensi untuk Mengendalikan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Biodiversitas*. Vol. 9(1).
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. (2018) Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia Tahun 2017. Kementerian Kesehatan RI.
- Ramadhani, T., Yuliani, V., Hadi, U. K., Soviana, S., dan Irawati, Z. (2019) Tabel Hidup Nyamuk Vektor Filariasis Limfatik *Culex quinquefasciatus* (Diptera : Culicidae) di Laboratorium. 18(2), 73-80.
- Refai., Hermansyah, H., dan Naue, D. A. B. (2013) Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Kematian Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 1, No. 11.
- Ritchie, S.A. and Montague, C.L. (1995) Simulated Populations of The Black Salt March Mosquito (*Aedes taeniorhynchus*) in a Florida Mangrove Forest. *Ecological Modelling* 77, 123–141.
- Romanik, G., Gilgenast, E., Przyjazny, A. dan Kamiński, M. (2007) Techniques of Preparing Plant Material for Chromatographic Separation and Analysis. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*, 70: 253-261.
- Rombaut, N., Tixier, A., Bily, A., dan Chemat, F. (2014) Green Extraction Processes of Natural Products As Tools for Biorefinery. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 8, 530-544.
- Rosen, L., Rozeboom, L.E., Sweet, B.H. and Sabin, A.B. (1954) The Transmission of Dengue by *Aedes polynesiensis* Marks. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 3, 878–882.
- Russell, R.C., Webb, C.E., Williams, C.R. and Ritchie, S.A. (2005) Mark-Release-Recapture Study to Measure Dispersal of The Mosquito *Aedes aegypti* in Cairns, Queensland, Australia. *Medical and Veterinary Entomology* 19, 451–457.
- Sade Oguntola. (2010) Unripe Pawpaw, Safe in Treatment of Sickle Cell Disease. Situs Web : http://www.tribune.com.ng/20012010/t...l_health1.html. Diakses pada : April 2020.
- Saied, K. G., Al-Taiar, A., Alqadsi, A., Alariqi, E. F., dan Hassan, M. (2015) Knowledge, Attitude, and Preventive Practices Regarding *Dengue* Fever in Rural Areas of Yemen. *Int Health*. 7(6): 420-5.
- Sankeshwari, R. M., Ankola, A. V., Bhat, K., dan Hullatti, K. (2018) Soxhlet Versus Cold Maceration : Which Method Gives Better Antimicrobial Activity to Licorice Extract against *Streptococcus mutans* ?. *Journal of the Scientific Society*.
- Santana, L. F., Inada, A. C., dan Espirito B. L. S. (2019) Nutraceutical Potential of *Carica papaya* in Metabolic Syndrome. *Nutrients*, Vol. 11, No. 7, p. 1608.
- Saran, P. L., Solanki, I. S., dan Choundary, R. (2016) Papaya: Biology, Cultivation, Production and Uses. *CRC Press*. <https://doi.org/10.1201/b18955>.
- Satoto, T. B. T., Umniyati, S. R., Astuti, F. D., Wijayanti, N., Gavotte, L., Devaux, C., dan Frutos, R. (2014) Assessment of Vertical Dengue Virus

- Transmission in *Aedes aegypti* and Serotype Prevalence in Bantul Indonesia. *Asian Pac. J. Trop. Dis.*, 4 (Suppl. 2), S563–S568.
- Savage, H.M., Fritz, C.L., Rutstein, D., Yolwa, A., Vorndam, V. and Gubler, D.J. (1998) Epidemic of Dengue-4 Virus in Yap State, Federated States of Micronesia, and Implication of *Aedes hensilli* As An Epidemic Vector. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 58, 519–524.
- Schaper, S., dan Hernandez-Chavarria, F. (2006) Scanning Electron Microscopy of The Four Larval Instars of The *Dengue* Fever Vector *A. aegypti* (Diptera: *Culicidae*). *Rev Biol Trop*; 54(3): 847-52.
- Shalaan, E. A., Canyon, D., dan Younes, M. W. (2005) A Review of Botanical Phytochemicals with Mosquitocidal Potential. *Environment International*; 31(8): 1149-1166.
- Shalaan, E. A., Canyon, D., Younes, M. W. F., Abdel-Wahab, H., dan Mansour, A. (2005) A Review of Botanical Phytochemicals With Mosquitocidal Potential. *Environ. Int.*, 31, 1149-1166.
- Sharma, P., Mohan, L., dan Srivastava, C. N. (2015) Phytoextract-Induced Developmental Deformities in Malaria Vector. *Bioresour Tech*; 97: 1599-604.
- Sharma, M., Sitbon, C., Subramanian, J., dan Paliyath, G. (2006) Changes in Nutritional Quality of Fruits and Vegetables During Storage. In: Wiley, J.S. (Ed.), *Postharvest Biology and Technology of Fruits, Vegetables, and Flowers*. Wiley-Blackwell Publishing, New York, pp. 443–466.
- Sobir, Suketi, K., Roedhy, P., Sriani, S., dan Winarso, DW. (2010) *Studi Karakter Mutu Buah Pepaya IPB*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Soegijanto, S. (2006) *Demam Berdarah Dengue*. Edisi kedua. Airlangga University Press, Surabaya.
- Soonwera, M., dan Phasomkusolsil, S. (2016) Effect of *Cymbopogon citratus* (Lemongrass) and *Syzygium aromaticum* (Clove) Oils on The Morphology and Mortality of *Aedes aegypti* and *Anopheles dirus* Larvae. *Parasitol Res.*
- Sreedhanya, S., Athira, A., dan Pushpalatha, E. (2017) Larvicidal and Repellent Efficacy of Some of The Weed Plant Extracts Against *Culex quinquefasciatus* Say. *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology*. Vol. 8. Issue 1.
- Sujiprihati, S. dan Suketi, K. (2014) *Budidaya Pepaya Unggul*, Ed ke-3. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sukohar, A. (2014) Demam Berdarah *Dengue* (DBD). *Medula*; 2(2): 1–15.
- Sukumar, K., Perich, M. J., dan Boobar, L. R. (1991) Botanical Derivatives in Mosquito Control-A Review. *J. Am Mosq. Contr*, 7, 210-231.
- Sumroiphon, S., Yuwaree, C., Arunlertaree, C., Komalamisra, N., dan Rongsriyam, Y. (2006) Bioactivity of Citrus Seed for Mosquito Borne Diseases Larval Control. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 37(3): 123–127
- Susanti, A., Ardiana, D., Gumelar, G., dan Bening Y. (2012) Polaritas Pelarut sebagai Pertimbangandalam Pemilihan Pelarut untuk Ekstraksi Minyak Bekatul dari Bekatul Varietas Ketan (*Oriza sativa glatinosa*). Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Suwanbamrung, C. (2009) Community Capacity Domains of *Dengue* Prevention and Control. *Asia Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2(4): 50-57.
- Swaminathan, S., and Khanna, N. (2013) Experimental Dengue Vaccines. *Molecular Vaccines: From Prophylaxis to Therapy*. Vol. 1, pp. 135–151.
- Syamsul, E. S., Lestari, D., dan Hedyana, S. (2016) Potensi Ekstrak Air Daun Pacar Cina (*Aglaia odorata*) sebagai Biolarvasida terhadap Larva *Aedes aegypti*. Prosiding Seminar Kimia, [S.l.]. Situs Web : <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/view/121>
- Talukdar, P., Ghosh, N., dan Verma, S. (2018) Study of Bio-Larvacidal Activity on *Aedes aegypti* Through Bioassay by Crude Extract of Different Parts of *Carica papaya* Plant Along With An In-Silico Approach for Toxicity and Mutagenicity of Established Phytochemicals by Using QSAR Modelling. *World Journal of Pharmaceutical Research*, Vol. 7, Issue 15, 802-816.
- Tandi, E. (2010) Pengaruh Tanin terhadap Aktivitas Enzim Protease. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.
- Tang, L. I., Ling, A. P., Koh, R. Y., Chye, S. M., dan Voon, K. G. (2012) Screening of Anti-Dengue Activity in Methanolic Extracts of Medicinal Plants. *BMC Complement Altern Med*; 12: 3.
- Teixeira, J. A., Rashid, Z., Tan, D., Sivakumar, D., Gera, A., Teixeira, M., dan Tennant, P. F. (2007) Papaya (*Carica papaya* L.) Biology and Biotechnology. *Tree For. Sci. Biotech* 1 (1), 47–73.
- Thai, K.T., dan Anders, K.L. (2011) The Role of Climate Variability and Change in the Transmission Dynamics and Geographic Distribution of *Dengue*. *Exp. Biol. Med.* 236: 944-954.
- Thavara, U., Tawatsin, A., Chansang, C., Kong-Ngamsuk, W., Paosriwong, S., Boon-Long, J., Rongsriyam, Y., dan Komalamisra, N. (2001) Larval Occurrence, Oviposition Behavior and Biting Activity of Potential Mosquito Vectors of Dengue on Samui Island, Thailand. *J. Vector Ecol.* 26: 172-180.
- Tokachil, N., dan Yussof, N. (2015) Effect of Rainfall on Population Dynamic. *Mathematics and Statistics Journal*. 1(4): 17-23.
- Tokachil, N., Yusoff, N., dan Yahya, A. (2018) The Simulation of Egg Number of *Aedes aegypti* Using Stage Structured Matrix Model. *Journal of Technology Management and Business*, Vol. 5, No. 1.
- Townson, H., Nathan, M. B., Zaim, M., Guillet, P., Manga, L., Bos, R., Kindhauser, M. (2005) Exploiting the potential of vector control for disease prevention. *Bull World Health Organ* 83: 942–947.
- Trpis, M., McClelland, G.A.H., Gillet, J.D., Teesdale, G., dan Roa, T.R. (1973) Diel Periodicity in The Landing of *Aedes aegypti* on Man. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 48: 623-629.
- Tsuda, Y., Suwonkerd, W., Chawprom, S., Prajakwong, S., dan Takagi, M. (2006) Different Spatial Distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Along An Urban-Rural Gradient and The Relating Environmental Factors Examined in Three Villages in Northern Thailand. *J. Am. Mosq. Contr. Assoc.* 22: 222-228.

- Utomo, M., Amaliah, S., dan Suryati, F. A. (2010) The Power of Killing Vegetable Seeds Papaya Powder Against Death Larva *Aedes aegypti* Isolate Laboratory B2P2VRP Salatiga. *Proceedings of the National Seminar of UNIMUS*. Vol. 3(5). Pp. 152-158.
- Vasugi, S. R., dan Malathi, P. (2015) Evaluation of Mosquito Larvicidal Effect of *Carica papaya* against *Aedes aegypti*. *International Journal of Mosquito Research*. 2015; 2(3): 21-24.
- Verawati., Arel, A., dan Arfianisa, R. (2016) Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Fenolat Total Ekstrak Daun Piladang (*Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd). *Scientia Vol. 6 No. 2*. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis, Padang.
- Vij, T., dan Prashar, Y. (2015) A Review on Medicinal Properties of *Carica papaya* Linn. *Asian Pac. J. Trop. Dis*. 5 (1), 1–6.
- Vlach, J.J., Hall, K.J., Day, J.F., Curtis, G.A., Hribar, L.J. and Fussell, E.M. (2006) Interisland Dispersal of The Black Salt Marsh Mosquito, *Ochlerotatus taeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) in The Florida Keys. *Journal of the American Mosquito Control Association* 22, 615–621.
- Werren, J. (1997) Biology of *Wolbachia*. *Annu. Rev. Entomol.*, **42**, 587- 609.
- WHO. (2000) *Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever*. World Health Organization.
- WHO. (2005) Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. World Health Organization, Communicable Disease Control, Prevention, and Eradication, WHO Pesticide Evaluation Scheme.
- WHO. (2009) *Dengue: Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*. World Health Organization.
- WHO. (2012) Pesticides Children's Health and The Environment. WHO Training Package for The Health Sector. Geneva. Pp. 1-62.
- WHO. (2014) The Top 10 Causes of Death. Geneva (Switzerland) : World Health Organization. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>. Diakses pada : April 2020.
- WHO. (2015) *Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever, Investing to Overcome the Global Impact of Neglected Tropical Disease*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2016) *Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever – Fact sheet no. 117*. World Health Organization.
- WHO. (2017) *Dengue and Severe Dengue : Global Burden of Dengue*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2019) *Dengue and Severe Dengue*. Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2020) *Dengue Control: Chemical Control*. Switzerland : World Health Organization.
- Wibowo, A. E., dan Sumaryono, M. (1997) Uji Aktivitas Larvasida dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Rimpang Temulawak terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Prosiding Seminar Nasional Hasil dalam Bidang Farmasi*. Halaman 641-650.

- Widiastuti, D. (2015) Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*) terhadap Malathion 0,8% dan Permethrin 0,25% di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Vol. 13 No 2.
- Widyastuti, T. E. W. dan Widjajaseputra, A. I. (2007) Pepaya Meksiko sebagai Sumber Komponen Laksatif : Kajian Perubahan Selama Pematangan. Seminar Nasional PATPI, Meningkatkan Daya Saing Produk Pangan Lokal melalui Ilmu dan Teknologi untuk Menunjang Ketahanan Pangan Nasional, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia.
- Wijayanti SP, Sunaryo S, Suprihatin S, McFarlane M, Rainey SM. (2016) Dengue in Java, Indonesia: Relevance of Mosquito Indices as Risk Predictors. *PLoS Negl Trop Dis* 10: 1-15.
- Williams, O. J., Raghavan, G. S. V., Orsat, V., dan Dai, J. (2004) Microwave-Assisted Extraction of Capsaicinoids from Capsicum Fruit. *J. Food Biochem*, 28, 113–122. [CrossRef]
- Wink M. (1993) Production and Application of Pytochemicals from An Agricultural Perspective. In: Van Beek TA, Breteler H, editors. *Phytochemistry and Agriculture*. Oxford, UK: Clarendon Press 1993; p. 171–213.
- Wong, J., Stoddard, S. T., Aste, H., Morrison, C. A., dan Scott, T. W. (2011) Oviposition Site Selection by the Dengue Vector *Aedes aegypti* and It's Implication for Dengue Control. *PLoS Neglected Tropical Disease*, 5: 12.
- Wu, C., Wang, F., Liu, J., Zou, Y., dan Chen, X. (2015) A Comparison of Volatile Fractions Obtained from *Lonicera macranthoides* via Different Extraction Processes: Ultrasound, Microwave, Soxhlet Extraction, Hydrodistillation, and Cold Maceration. *Integr Med Res*; 4: 171-7.
- Wulandari, K., dan Ahyanti, M. (2018) Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Larvasida Hayati pada Larva *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 9, No. 2.
- Yasi, R. M., dan Harsanti, R. S. (2018) Uji Daya Larvasida Ekstrak Daun Kelor (*Moringa aloifera*) terhadap Mortalitas Larva (*Aedes aegypti*). *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, Vol. 4, No. 3.
- Yoke, A. (2016) Potensi Tanaman di Indonesia sebagai Larvasida Alami untuk *Aedes aegypti*. *SPIRAKEL*, Vol.8.No.2, Bulan Desember 2016: hal.37-46.
- Yulianingtyas, A dan Kusmartono, B. (2016) Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 10, No. 2.
- Yusoff, M. Budin, H., dan Ismail, S. (2012) Stage Structured Population Dynamics of *Aedes Aegypti*. *International Journal of Modern Physics: Conference Series*. 09; 364-372.
- Zettel, C. M. (2010) Pupa of The Yellow Fever Mosquito, *Aedes aegypti* (Linnaeus). Situs Web : http://entmdept.ufl.edu/creatures/aquatic/aedes_aegypti07.htm. Diakses pada : Juli 2020.
- Zhang, D., Li, S., Xiong, Q., Jiang, C., dan Lai, X. (2013) Extraction, Characterization and Biological Activities of Polysaccharides from *Amomum villosum*. *Carbohydrate Polymers*, 95(1), 114–122.

- Zulkarnain. (2009) Dasar-Dasar Hortikultura. Bumi Aksara, Jakarta.
- Zulkarnain. (2017) Budidaya Buah-Buahan Tropis, Ed. 1, Cet. 1, Deepublish, Yogyakarta.
- Zulkrnin, N. S. H., Rozhan, N. N., Zulkfili, N. A., Yusoff, N. R. N., Rasat, M. S. M., Abdullah, N. H., Ahmad, M. I., Ravi, R., Ishak, I. H., dan Amin, M. F. M. (2018) Larvicidal Effectiveness of *Azolla pinnata* against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) with It's Effects on Larval Morphology and Visualization of Behavioural Response. *Journal of Parasitology Research*, Vol. 2018, Article ID 1383186, 5 pages.

©UKPDW