

KAJIAN LITERATUR PENGARUH INSEKTISIDA NABATI DAN INSEKTISIDA SINTETIK TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Anindya Wahyu Utami^{1*}, Mitoriana Porusia²

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Gedung D Kampus 1, Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding author: J410180047@student.ums.ac.id

ABSTRACT

Currently, the larvicidal material that is still in great demand by the public is using synthetic insecticides. However, if it is used continuously with inappropriate doses it can cause several negative impacts such as larval resistance, environmental problems, and death of non-target organisms. Based on these negative impacts, many studies are currently examining the use of vegetable insecticides as a substitute for synthetic insecticides. This literature review aims to describe methods, review articles, and compare the results of the differences in each study related to control with vegetable insecticides and synthetic insecticides. The research method is carried out by summarizing selected journals, analyzing, and drawing conclusions. The results of this study in the literature review showed that the leaf extract of the seagrass *C. serrullata* was the most effective compared to the ethanol extract of bitter melon. The results of the probit analysis of the two showed that in killing 90% of the test larvae, the leaf extract of seagrass *C. serrullata* was able to kill at the lowest concentration (0.1675 mg/L) while the ethanol extract of bitter melon required the highest concentration (27,590 mg/L). Meanwhile, temephos still has the most potential in killing larvae. However, plant extracts can also potentially compete with temephos but should be at higher concentrations. Although currently temephos is still more potent than plant extracts, resistance to temephos has also been found in several areas.

Keywords: Vegetable Insecticide, Synthetic Insecticide, *Aedes aegypti* Mosquito Larvae.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara tropis terbesar di dunia. Dampak iklim tersebut dapat menyebabkan penyakit tropis mudah berkembang di Indonesia. Penyakit tersebut bisa disebabkan oleh bakteri, virus, parasit, maupun vektor. Salah satu vektor yang mudah berkembang biak di iklim tropis ialah nyamuk dan jenis nyamuk yang paling sering ditemui ialah nyamuk *Aedes aegypti*.⁽¹⁾ Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* L.⁽²⁾

Menurut WHO, permasalahan DBD masih menjadi masalah utama kesehatan masyarakat di dunia. Hal ini diketahui

berdasarkan laporan 50 tahun terakhir didapatkan insiden dengue di seluruh dunia telah meningkat 30 kali. Epidemio dengue dilaporkan terjadi sepanjang abad ke-19 dan awal abad ke-20 di beberapa negara seperti Amerika, Eropa Selatan, Afrika Utara, Mediterania Timur, Asia dan Australia, dan beberapa pulau di Samudra India, Pasifik Selatan dan tengah serta Karibia.⁽³⁾

Berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia, dapat diketahui bahwa setiap tahunnya angka kasus maupun angka kematian DBD mengalami penurunan. Pada tahun 2021 kasus maupun angka

kematian akibat DBD mengalami penurunan dibandingkan tahun 2020. Tercatat di tahun 2021 dengan jumlah kasus sebesar 73.518 kasus dengan jumlah kematian 705 kasus, sedangkan di tahun 2020 tercatat sebesar 108.303 kasus dan 747 kasus kematian.⁽⁴⁾

Sampai saat ini cara pencegahan DBD dapat dilakukan dengan memberantas vektor penyakit tersebut untuk memutus rantai penularannya. Salah satu cara yang bisa dilakukan yaitu ditujukan pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Pengendalian terhadap larva dirasa merupakan cara yang paling efektif dalam memberantas vektor penyakit ini. Hal ini dikarenakan pencegahan pada stadium larva lebih mudah dibandingkan saat sudah menjadi nyamuk dewasa, dimana stadium larva sudah memiliki anggota tubuh yang lengkap dan sudah dapat menerima rangsangan dengan baik sehingga beberapa peneliti merekomendasikan untuk dilakukan pencegahan pada tahap ini. Cara yang bisa digunakan untuk membunuh larva adalah dengan menggunakan larvasida. Penggunaan larvasida bisa dilakukan dengan dua jenis yaitu dengan insektisida sintetis dan insektisida nabati.

Sementara itu, penggunaan larvasida sintetis merupakan cara yang biasa digunakan oleh masyarakat untuk

mengendalikan vektor penyakit DBD. Bentuk pengendalian larvasida sintetis yang dilakukan oleh masyarakat umumnya menggunakan bubuk abate (*temephos*). Abate merupakan salah satu bentuk pestisida yang digunakan untuk membunuh pada stadium larva. Abate (*temephos*) biasanya digunakan dalam bentuk butiran pasir (*sand granules*) dengan takaran 1 ppm atau 1 gram untuk 10 liter air. Penggunaan abate di Indonesia sudah dilakukan sejak tahun 1976 dan pada tahun 1980 ditetapkan menjadi bagian dari program pengendalian massal nyamuk *Aedes aegypti* di Indonesia. Berdasarkan penelitian Prasetyowati dkk, ditemukan masyarakat Kota Depok lebih mendominasi penggunaan insektisida dari golongan insektisida piretroid sebesar 42,96%, golongan karbamat sebesar 25,35%, dan golongan organofosfat sebesar 6,34%.⁽⁵⁾

Pemilihan penggunaan insektisida sintetis dikarenakan relatif lebih murah, efektif, mudah, dan praktis. Namun, bila penggunaannya dilakukan secara terus menerus akan memberikan dampak negatif diantaranya menimbulkan kematian organisme bukan sasaran, masalah lingkungan, dan resistensi bagi larva nyamuk.⁽⁶⁾ Berdasarkan penemuan Felix, abate sudah digunakan selama lebih dari 30 tahun sehingga tidak menutup

kemungkinan banyak bermunculan masalah resistensi pada berbagai spesies nyamuk dimana nyamuk tersebut penyebab dari vektor penyakit DBD.⁽⁷⁾ Menurut penelitian Ipa, resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap bubuk abate dapat ditemui di benua Eropa yakni Brazil dan Kosta Rika, sedangkan di benua Asia ditemukan di Malaysia, Thailand, dan Indonesia tepatnya di Kota Surabaya.⁽⁸⁾

Berdasarkan resistensi dan dampak negatif yang ditimbulkan, insektisida nabati dapat digunakan sebagai pengganti insektisida sintetik. Prospek penggunaan insektisida nabati di Indonesia sangat baik karena keanekaragaman hayati yang melimpah. Namun, implementasi di masyarakat tentang pentingnya insektisida nabati masih sangat minim, hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat lebih mengutamakan penerapan 3M Plus yang dirasa sudah cukup efektif dalam mencegah berkembangnya nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini terbukti dalam kajian literatur yang dilakukan oleh Lestari dan Porusia bahwa kegiatan 3M Plus memiliki hubungan dalam menurunkan angka keberadaan larva *Aedes sp.*⁽⁹⁾

Selain itu, kurangnya edukasi dan pengenalan secara langsung kepada masyarakat tentang insektisida nabati juga menjadi faktor masyarakat lebih

mendominasi penggunaan insektisida sintetik. Berdasarkan penelusuran literatur yang telah dilakukan, sampai saat ini masih minimnya penelitian yang mengkaji berbagai literatur tentang pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode insektisida nabati dan insektisida sintetik dalam menekan angka kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Tujuan dari pembahasan pada kajian literatur ini untuk mengetahui pengaruh insektisida nabati dan insektisida sintetik terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan mengidentifikasi dan membandingkan jurnal penelitian yang membahas metode tersebut guna mengevaluasi pengendalian yang sesuai bagi larva nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Pada penulisan ini menggunakan metode kajian literatur dimana penulis akan melakukan identifikasi, membandingkan, evaluasi, dan menganalisis terhadap jurnal yang akan diteliti yang berhubungan dengan metode pengendalian insektisida nabati dan insektisida sintetik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Penelitian ini menggunakan sumber data jurnal yang berhubungan dengan metode pengendalian insektisida nabati, insektisida sintetik, dan larva nyamuk

Aedes aegypti dari *Google Scholar*, Garuda, *PubMed*, dan *ResearchGate*. Peneliti menggunakan kata kunci pencarian agar memudahkan mendapatkan jurnal yang sesuai dengan tema penelitian yaitu “Uji Efektifitas Ekstrak Daun dalam Pengendalian Larva *Aedes aegypti*”, “Efektifitas Ekstrak Buah Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*”, “Spinosa Toxicity for Larvae *Aedes aegypti*”, “Temephos for Larvacide *Aedes aegypti*”.

Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi diantaranya terindeks ISSN (*International Standard Serial Number*) atau terindeks SINTA 1-SINTA 6 atau Q1-Q4, menggunakan Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, artikel penelitian menggunakan metode eksperimental, variabel bebas membahas metode insektisida nabati dan insektisida sintetik, variabel terikat membahas kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*, dan artikel diterbitkan pada tahun 2012 sampai 2022. Adapun kriteria eksklusi diantaranya artikel berupa hasil akhir/skripsi/tesis, artikel berbayar dan tidak dapat diakses *full-text*, artikel dipublikasikan sebelum tahun 2012, larva uji dalam penelitian berubah menjadi pupa dan sudah mati sebelum adanya perlakuan.

Alur seleksi yang digunakan dalam pencarian jurnal pada penelitian ini sebagai

berikut: (1) Sebanyak 104 jurnal didapatkan dari *PubMed*, *Google Scholar*, Garuda, dan *ResearchGate* (10 jurnal di *PubMed*, 91 jurnal di *Google Scholar*, 1 jurnal di Garuda, dan 2 jurnal di *ResearchGate*). (2) Sebanyak 20 jurnal dikeluarkan (akses jurnal berbayar). (3) Tersisa sebanyak 84 jurnal terindeks ISSN, *Quartile*, dan SINTA. (4) Sebanyak 60 jurnal dikeluarkan (dipublikasikan sebelum tahun 2012). (5) Tersisa sebanyak 24 jurnal. (6) Sebanyak 14 jurnal dikeluarkan (hasil thesis/skripsi). (7) Tersisa sebanyak 10 jurnal terpilih di masukkan dalam referensi kajian literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rekap Hasil Pencarian Jurnal

Penulis Pertama (tahun), Judul Artikel	Daftar Jurnal, Volume, Link Jurnal, Terindeks	Metode Penelitian
Ali <i>et al</i> (2012), Bioactivity of Seagrass Against The Dengue Fever Mosquito <i>Aedes aegypti</i> Larvae	Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, Vol 2 (7), hal 570-573 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23569973/ Quartile 3 ISSN : 22211691, 25889222 http://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=20700195024&tip=sid&clean=0	Penelitian Eksperimental
Torres <i>et al</i> (2014), Larvicidal Activity of <i>Persea americana</i> Mill. Against <i>Aedes aegypti</i>	Asian Pacific Journal of Tropical Disease, Vol 7 (1), hal 167-170 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25312114/ ISSN : 22221808 https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100197903&tip=sid&clean=0	Penelitian Eksperimental
Imam <i>et al</i> (2014), Mosquito Larvicidal Efficacy of <i>Acorus calamus</i> extracts against <i>Aedes aegypti</i> L. Larvae	Asian Pacific Journal of Tropical Disease, Vol 4 (1), ha; 181-185 https://www.researchgate.net/publication/279998576_Mosquito_larvicidal_efficay_of_Acorus_calamus_extract_s_against_Aedes_aegypti_L_larvae ISSN : 22221808 https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100197903&tip=sid&clean=0	Penelitian Eksperimental
Singh <i>et al</i> (2014), Insecticide Susceptibility Status of <i>Aedes aegypti</i> and <i>Anopheles stephensi</i> Larvae Against Temephos in Delhi, India	International Journal of Mosquito Research, Vol 1 (3), hal 69-73 https://www.researchgate.net/publication/264713423_Insecticide_susceptibility_status_of_Aedes_aegypti_and_Anopheles_stephensi_larvae_against_temephos_in_Delhi_India e-ISSN : 23485906 p-ISSN : 23487941	Penelitian Eksperimental

-
- Muthusamy *et al* (2015),
Susceptibility Status of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) to Temephos From Three Districts of Tamil Nadu, India
Journal of Vector Borne Disease, Vol 52 (2), hal 159-165
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26119549/>
ISSN : 09729062
<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=22450&tip=sid&clean=0>
Penelitian Eksperimental
-
- Prakoso *et al* (2016), Uji Efektivitas Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) Pada Mortalitas Larva *Aedes aegypti*
Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol 10 (1), hal 46-53
<https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/10792>
eISSN : 26211122
pISSN : 02163438
<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/detail?id=4836>
Penelitian Eksperimental
-
- Utami *et al* (2016), Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Keyar (*Ricinus communis* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*
Jurnal Fitofarmaka Indonesia, Vol 3 (1), hal 141-145
<http://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/fitofarmakaindo/article/view/174>
eISSN : 25412329
pISSN : 23560398
<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/detail?id=1447>
Penelitian Eksperimental
-
- Santos Dias *et al* (2017), Toxicity of Spinosad to Temephos Resistant *Aedes aegypti* Populations in Brazil
Journal PLoS ONE, Vol 12 (3), hal 1-15
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28301568/>
Quartile 1
ISSN : 19326203
<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=10600153309&tip=sid&clean=0>
Penelitian Eksperimental
-

<p>Setiawan <i>et al</i> (2017), Bioinsecticide Effect of <i>Pinus merkusii</i> Tree Bark Extract on <i>Aedes aegypti</i> Larvae</p>	<p>Journal of Young Pharmacists Vol 9 (1), hal 127-130</p>	<p>Penelitian Eksperimental</p>
	<p>https://www.jyoungpharm.org/article/941</p>	
	<p>ISSN : 09751483, 09751505</p>	
	<p>https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=19700177128&tip=sid&clean=0</p>	
<p>Dalpadado <i>et al</i> (2021), A Challenge for a Unique Dengue Vector Control Programme: Assesment of the Spatial Variation of Insecticide Resistance Status amongst <i>Aedes aegypti</i> and <i>Aedes albopictus</i> Populations in Gampaha District, Sri Lanka</p>	<p>Biomed Research International, Vol 2021, hal 1-8</p>	<p>Penelitian Eksperimental</p>
	<p>https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33884266/</p>	
	<p>Quartile 2</p>	
	<p>ISSN : 23146133, 23146141</p>	
	<p>https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100230018&tip=sid&clean=0</p>	

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa terdapat sepuluh jurnal yang terdiri dari delapan jurnal internasional dan dua jurnal nasional. Jurnal tersebut terdiri dari empat jurnal yang membahas tentang insektisida sintetik dan enam jurnal membahas tentang insektisida nabati. Pada jurnal yang telah direview terdapat dua jurnal nasional terindeks SINTA 2 dan SINTA 3. Pada jurnal internasional yang terindeks Quartile yaitu Quartile 1, Quartile 2, dan Quartile 3 serta tiga jurnal tidak terindeks Quartile. Satu jurnal tidak terdaftar pada scimago. Sepuluh jurnal tersebut dipublikasikan dengan rentang waktu 2012 hingga 2021, dimana satu jurnal internasional dipublikasikan pada tahun 2012, tiga jurnal internasional dipublikasikan pada tahun 2014, satu jurnal

internasional dipublikasikan pada tahun 2015, dua jurnal nasional dipublikasikan pada tahun 2016, dua jurnal internasional dipublikasikan pada tahun 2017, dan satu jurnal internasional dipublikasikan pada tahun 2021. Semua jurnal penelitian tersebut termasuk dalam jenis penelitian eksperimental. Jurnal penelitian tersebut didapatkan dari berbagai laman online seperti *Google Scholar*, *Garuda*, *Pubmed*, dan *ResearchGate*.

Tabel 2. Hasil Analisis Metode Penelitian

Penulis Pertama (tahun)	Populasi, Sampel, dan Variabel	Metode dan Tujuan Penelitian	Uji Statistik
Ali <i>et al</i> (2012)	<p>Populasi dan Sampel Daun dan akar tumbuhan lamun <i>Syngodium isoetifolium</i>), <i>Cymodocea serrulate</i>, <i>H. beccarii</i> dan 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi ekstrak etanol lamun <i>S. isoetifolium</i>, <i>C. serrulata</i> dan <i>H. beccarii</i>.</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode Sebanyak 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dimasukkan ke dalam mangkuk berkapasitas 250 mL yang berisi 199 mL air suling dan 1 mL ekstrak etanol lamun <i>S. isoetifolium</i>, <i>C. serrulata</i> dan <i>H. beccarii</i> dengan konsentrasi yang berbeda (0,01 mg – 0,1 mg). Pengujian dilakukan 3x pengulangan dan pencatatan kematian setelah pengamatan 24 jam.</p> <p>Tujuan Untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun dan akar lamun <i>S. isoetifolium</i>, <i>C. serrulata</i> dan <i>H. beccarii</i> terhadap mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	Uji Regresi Berganda dan Uji Chi Square
Torres <i>et al</i> (2014)	<p>Populasi dan Sampel Buah <i>Persea americana</i> dan sekelompok 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi ekstrak etanol dan konsentrasi ekstrak hexana bagian buah <i>Persea americana</i></p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode Sebanyak 20 larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> di paparkan ekstrak etanol dan ekstrak hexana buah <i>Persea americana</i> yang dimulai dari konsentrasi terendah. Pengujian dilakukan 4x pengulangan. Setiap pengujian dilakukan dalam tiga hari di hari yang berbeda.</p> <p>Tujuan Untuk mengevaluasi efek toksisitas ekstrak etanol dan ekstrak hexana dari bagian buah <i>Persea americana</i> yang berbeda dalam membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan untuk mengetahui karakteristik senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol melalui analisis kualitatif fitokimia.</p>	Analisis Regresi dan Analisis Probit

<p>Imam <i>et al</i> (2014)</p>	<p>Populasi dan Sampel Akar <i>Acorus calamus</i> dan 100 ekor larva <i>Aedes aegypti</i></p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi ekstrak petroleum eter dan ekstrak etil alkohol akar <i>Acorus calamus</i></p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode Sebanyak 100 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dipaparkan pada setiap konsentrasi (25 – 125 mg/L) ke dalam mangkuk plastik berkapasitas 500 mL. Pengujian dilakukan dengan 4x pengulangan dan kematian larva dicatat setelah 24 jam.</p> <p>Tujuan Untuk mengevaluasi aktivitas larvasida ekstrak petroleum eter dan ekstrak etil alkohol akar <i>Acorus calamus</i>.</p>	<p>Analisis Regresi, Uji Chi Square, dan Analisis Probit</p>
<p>Singh <i>et al</i> (2014)</p>	<p>Populasi dan Sampel Konsentrasi larutan temephos dan 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Anopheles stephensi</i></p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi larutan temephos</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Anopheles stephensi</i></p>	<p>Metode Menempatkan 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Anopheles stephensi</i> di setiap konsentrasi ke dalam gelas beker berkapasitas 500 mL yang di dalamnya berisi 249 mL air dan 1 mL larutan temephos selama 3x pengulangan. Pengujian dilakukan di suhu ruangan 27°C dengan kelembaban 70% dan pencatatan kematian larva dilakukan setelah 24 jam.</p> <p>Tujuan Untuk mengetahui status kerentanan larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Anopheles stephensi</i> terhadap temephos di Kota Delhi, India.</p>	<p>Analisis Probit dan Log Probit Metode Finney</p>
<p>Muthusamy <i>et al</i> (2015)</p>	<p>Populasi dan Sampel Konsentrasi larutan temephos dan 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi larutan temephos</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dipaparkan ke dalam larutan temephos dengan berbagai konsentrasi (0,001, 0,01, 0,1, 1, 2, 3, 4, 5 ppm). Setiap pengujian dilakukan 3x pengulangan dan pencatatan kematian dilakukan setelah 24 jam perlakuan.</p> <p>Tujuan Untuk mengevaluasi status</p>	<p>Analisis Probit</p>

		kerentanan terhadap temephos pada populasi larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dari tiga daerah di Tamil Nadu, India.	
Prakoso <i>et al</i> (2016)	<p>Populasi dan Sampel Buah pare (<i>Momordica charantia</i>) dan 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi ekstrak etanol buah pare (<i>Momordica charantia</i>)</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode Sebanyak 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dimasukkan ke dalam container yang berisi variasi konsentrasi ekstrak buah pare yakni 0,8%, 1,6%, 3,2%, 6,4% dengan menambahkan aquades 100 mL dan aquades tanpa pemberian ekstrak sebagai kontrol. Pada setiap kontainer tersebut, di inkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam, dihitung jumlah larva yang mati.</p> <p>Tujuan Untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol buah pare terhadap kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p>	Uji Kruskal Wallis dan Uji Mann Whitney
Utami <i>et al</i> (2016)	<p>Populasi dan Sampel Daun jarak kepyar (<i>Ricinus communis</i> L.) dan 10 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi ekstrak etanol daun jarak kepyar (<i>Ricinus communis</i> L.)</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode Sebanyak 10 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dipindahkan ke dalam gelas piala yang berisi ekstrak daun jarak kepyar, sesuai dengan konsentrasinya yaitu 10 µg/mL (10 mg/L), 100 µg/mL (100 mg/L), 1000 µg/mL (1000 mg/L). Setelah itu, pencatatan kematian larva dilakukan setelah pengamatan selama 24 jam.</p> <p>Tujuan Untuk mengetahui efektifitas ekstrak etanol daun jarak kepyar (<i>Ricinus communis</i> L.) terhadap kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p>	Analisis Probit
Santos Dias <i>et al</i> (2017)	<p>Populasi dan Sampel Larutan temephos dan spinosad serta 1000 larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p>	<p>Metode Bioassay temephos : 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dimasukkan ke dalam cup 177errula yang berisi 100 mL larutan konsentrasi temephos. Uji dilakukan 4x pengulangan di</p>	Analisis Regresi Linier dan Uji Mann Whitney

	<p>Variabel Bebas Konsentrasi larutan temephos dan larutan spinosad</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>hari yang berbeda. Bioassay spinosad : dimasukkan 10 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> ke dalam cup 178errula yang berisi 150 ml larutan spinosad. Uji dilakukan 3x di hari yang berbeda.</p> <p>Tujuan Untuk mengetahui perbedaan efektivitas dan resistensi antara temephos dan spinosad terhadap kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>.</p>	
Setiawan <i>et al</i> (2017)	<p>Populasi dan Sampel Kulit pohon <i>Pinus merkusii</i> dan 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi ekstrak etanol kulit kayu <i>Pinus merkusii</i></p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>	<p>Metode Pengujian dilakukan dengan konsentrasi 0, 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640 ppm dengan 5x pengulangan. Pada setiap pengulangan terdapat gelas beker berkapasitas 500 mL yang berisi 200 mL larutan ekstrak kulit kayu <i>Pinus merkusii</i>. Lalu, 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dimasukkan ke dalam gelas beker tersebut. Pengujian ini dicatat setelah 1,5 jam, 3 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam.</p> <p>Tujuan Untuk mengevaluasi potensi dari ekstrak kulit kayu <i>Pinus merkusii</i> dalam membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> melalui larvasida bioassay.</p>	Analisis Probit
Dalpadado <i>et al</i> (2021)	<p>Populasi dan Sampel Larutan temephos dan 20 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>.</p> <p>Variabel Bebas Konsentrasi larutan temephos</p> <p>Variabel Terikat Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i></p>	<p>Metode Sebanyak 20 larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i> yang dikumpulkan dari lapangan dipaparkan ke setiap larutan uji temephos dengan 5x pengulangan tiap konsentrasinya.</p> <p>Tujuan Untuk mengetahui efektivitas dan resistensi terhadap kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>.</p>	GLM (<i>General Linear Model</i>) dan Uji Tukey

efektif melalui penentuan konsentrasi kematian.

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa pada jurnal penelitian yang membahas insektisida nabati seperti pada jurnal Ali *et al*, Torres *et al*, Imam *et al*, Prakoso *et al*, Utami *et al*, dan Setiawan *et al* menggunakan konsentrasi ekstrak tanaman dan buah sebagai variabel bebasnya, sedangkan pada jurnal penelitian yang membahas insektisida sintetik seperti pada jurnal Singh *et al*, Muthusamy *et al*, dan Dalpadado *et al* menggunakan konsentrasi larutan temephos sebagai variabel bebasnya, sedangkan pada penelitian Santos Dias *et al* menggunakan konsentrasi larutan temephos dan spinosad sebagai variabel bebasnya. Variabel terikat dari delapan jurnal menggunakan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*, satu jurnal menggunakan mortalitas kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, dan satu jurnal menggunakan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dan *Anopheles stephensi*.

Secara garis besar tujuan penelitian dari keseluruhan jurnal untuk mengetahui efektivitas, mengevaluasi aktivitas larvasida, dan melihat efek toksisitas dari konsentrasi yang diujikan terhadap target organisme pengujian. Pada beberapa jurnal diatas menggunakan analisis probit sebagai uji statistiknya. Analisis probit adalah analisis yang dapat menduga besarnya dosis

Tabel 3. Hasil Analisis Pengujian

Penulis Pertama (tahun)	Pengujian	Hasil Penelitian
Ali <i>et al</i> (2012)	<p>Ekstraksi Maserasi</p> <p>Pemaparan Ekstrak daun dan akar tumbuhan lamun <i>S. isoetifolium</i>, <i>C. 180errulate</i> dan <i>H. Beccarii</i></p> <p>Instar Larva Larva instar IV awal</p> <p>Nilai Konsentrasi 0,01 mg – 0,1 mg</p>	<p>Daun <i>S. isoetifolium</i> menghasilkan nilai LC₅₀ sebesar 0,0620 µg/mL (0,0620 mg/L) dan LC₉₀ sebesar 0,8970 µg/mL (0,8970 mg/L)</p> <p>Akar <i>S. isoetifolium</i> menghasilkan nilai LC₅₀ sebesar 0,0604 µg/mL (0,0604 mg/L) dan LC₉₀ sebesar 0,9090 µg/mL (0,9090 mg/L)</p> <p>Daun <i>C. serrulata</i> menghasilkan nilai LC₅₀ sebesar 0,0780 µg/mL (0,0780 mg/L) dan LC₉₀ sebesar 0,1675 µg/mL (0,1675 mg/L)</p> <p>Pada daun dan akar <i>H. beccarii</i> tidak ditemukan adanya kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i></p>
Torres <i>et al</i> (2014)	<p>Ekstraksi Maserasi</p> <p>Pemaparan Ekstrak etanol biji <i>Persea americana</i>, ekstrak hexana biji <i>Persea americana</i>, ekstrak etanol kulit <i>Persea americana</i>, ekstrak hexana kulit <i>Persea americana</i>, dan ekstrak buah <i>Persea americana</i></p> <p>Instar Larva Larva instar III dan IV</p>	<p>Di Wilayah Davao nilai LC₅₀ dan LC₉₀ pada ekstrak hexana biji <i>Persea americana</i> adalah yang paling efektif yaitu 9,82 mg/L dan 22,19 mg/L dibandingkan ekstrak etanol dan hexana bagian buah <i>Persea americana</i> lainnya.</p>
Imam <i>et al</i> (2014)	<p>Ekstraksi Sokletasi</p> <p>Pemaparan Ekstrak petroleum eter (PE) dan ekstrak etil alkohol (EA) akar (rizoma) <i>Acorus calamus</i></p> <p>Instar Larva Larva instar III dan IV</p> <p>Nilai Konsentrasi 25 mg/L 50 mg/L 75 mg/L</p>	<p><i>Acorus calamus</i> (PE ekstrak) : LC₅₀ sebesar 57,32 mg/L dan LC₉₀ sebesar 120,13 mg/L</p> <p><i>Acorus calamus</i> (EA ekstrak) : LC₅₀ sebesar 64,22 mg/L dan LC₉₀ sebesar 130,37 mg/L</p>

	100 mg/L 125 mg/L	
Singh <i>et al</i> (2014)	<p>Pemaparan Konsentrasi larutan temephos</p> <p>Instar Larva Larva instar III akhir/IV awal</p> <p>Nilai Konsentrasi Untuk uji kerentanan (susceptibility test) : 0,02 mg/L</p> <p>Untuk uji toksisitas nilai LC : 0,25 ppm 0,125 ppm 0,0625 ppm (0,0625 mg/L) 0,03125 ppm (0,03125 mg/L) 0,01562 ppm (0,01562 mg/L) 0,007812 ppm (0,007812 mg/L) 0,003906 ppm (0,003906 mg/L) 0,001953 ppm (0,001953 mg/L) 0,00097 ppm (0,00097 mg/L)</p>	<p>Di Wilayah Sangam vihar nilai $LC_{50} = 0,007$ ppm (0,007 mg/L) dan $LC_{90} = 0,010$ ppm (0,010 mg/L) merupakan paling efektif dibandingkan wilayah lainnya. Hal ini membuktikan bahwa di wilayah Sangam vihar temephos masih bisa digunakan di wilayah tersebut.</p>
Muthusamy <i>et al</i> (2015)	<p>Pemaparan Konsentrasi temephos</p> <p>Instar Larva Larva instar IV awal</p> <p>Nilai Konsentrasi 0,001 ppm (0,001 mg/L) 0,01 ppm (0,01 mg/L) 0,1 ppm (0,1 mg/L) 1 ppm (1 mg/L) 2 ppm (2 mg/L) 3 ppm (3 mg/L) 4 ppm (4 mg/L) 5 ppm (5 mg/L)</p>	<p>Di Wilayah Salem (SLM) nilai $LC_{50} = 0,429$ ppm (0,429 mg/L) dan $LC_{90} = 0,643$ ppm (0,643 mg/L) paling efektif dibandingkan wilayah lainnya. Hal ini membuktikan bahwa di wilayah Salem temephos masih bisa digunakan di wilayah tersebut.</p>
Prakoso <i>et al</i> (2016)	<p>Ekstrasi Maserasi</p> <p>Pemaparan Ekstrak etanol buah pare (<i>Momordica charantia</i>)</p> <p>Instar Larva Larva instar III dan IV</p> <p>Nilai Konsentrasi 0,8% (8000 mg/L) 1,6% (16.000 mg/L)</p>	<p>$LC_{50} = 1,207\%$ (12.070 mg/L) $LC_{90} = 2,759\%$ (27.590 mg/L)</p>

	3,2% (32.000 mg/L) 6,4% (64.000 mg/L)	
Utami <i>et al</i> (2016)	<p>Ekstraksi Maserasi</p> <p>Pemaparan Ekstrak etanol daun jarak kepyar (<i>Ricinus communis</i> L.)</p> <p>Instar Larva Larva instar III</p> <p>Nilai Konsentrasi 10 µg/mL (10 mg/L) 100 µg/mL (100 mg/L) 1000 µg/mL (1000 mg/L)</p>	LC ₅₀ = 138,995 µg/mL (138,995 mg/L)
Santos Dias <i>et al</i> (2017)	<p>Pemaparan Konsentrasi larutan temephos dan spinosad</p> <p>Instar Larva Larva instar III</p> <p>Nilai Konsentrasi Konsentrasi larutan temephos : 1,05 µg/L – 720 µg/L (0,105 mg/L – 0,72 mg/L) Konsentrasi larutan spinosad : 10 – 70 µg/L (0,01 – 0,07 mg/L)</p>	<p>Temephos dan Spinosad ditemukan efektif di Wilayah Rockefeller. Pada temephos nilai LC₅₀ = 3 µg/L (0,003 mg/L) dan LC₉₅ = 4,7 µg/L (0,047 mg/L), sedangkan pada spinosad nilai LC₅₀ = 23 µg/L (0,023 mg/L) dan LC₉₅ = 55 µg/L (0,055 mg/L). Konsentrasi tersebut paling rendah namun mampu membunuh larva uji yang sama dibandingkan wilayah lainnya, sehingga temephos dan spinosad masih efektif digunakan di wilayah tersebut.</p>
Setiawan <i>et al</i> (2017)	<p>Ekstraksi Maserasi</p> <p>Pemaparan Ekstrak etanol kulit kayu <i>Pinus merkusii</i></p> <p>Instar Larva Larva instar III</p> <p>Nilai Konsentrasi 10 ppm (10 mg/L) 20 ppm (20 mg/L) 40 ppm (40 mg/L) 80 ppm (80 mg/L) 160 ppm (160 mg/L) 320 ppm (320 mg/L) 640 ppm (640 mg/L)</p>	<p>LC₅₀ = setelah 12 jam di dapatkan hasil 96,3 ppm (96,3 mg/L) dan setelah 24 jam di dapatkan hasil 58,4 ppm (58,4 mg/L)</p> <p>LC₉₀ = setelah 12 jam di dapatkan hasil 298,4 ppm (298,4 mg/L) dan setelah 24 jam di dapatkan hasil 125,7 ppm (125,7 mg/L)</p>
Dalpadado <i>et al</i> (2021)	<p>Pemaparan Konsentrasi larutan temephos</p>	<p>Di Wilayah Attanagalla ditemukan temephos masih efektif, karena pada nilai LC₅₀ sebesar 0,020 ppm (0,020 mg/L) dan LC₉₉ sebesar 0,171 ppm (0,171 mg/L) lebih rendah konsentrasinya dibandingkan wilayah</p>

Instar Larva

Larva instar III dan IV

Negombo namun bisa membunuh larva uji yang sama.

Nilai Konsentrasi

0,125 ppm (0,125 mg/L)

0,250 ppm (0,250 mg/L)

0,375 ppm (0,375 mg/L)

0,050 ppm (0,050 mg/L)

0,100 ppm (0,100 mg/L)

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa semua jurnal di kajian literatur ini menunjukkan adanya nilai toksisitas (*Lethal Concentration*). *Lethal Concentration* yang digunakan yaitu untuk membunuh 50%, 90%, 95%, dan 99% populasi larva uji. Kajian terhadap jurnal insektisida nabati dilakukan pada jurnal penelitian Torres *et al*, Imam *et al*, Setiawan *et al*, Utami *et al*, Prakoso *et al*, dan Ali *et al*. Kajian terhadap jurnal insektisida sintetik dilakukan pada jurnal penelitian. Pada jurnal penelitian Ali *et al*, Torres *et al*, Prakoso *et al*, Utami *et al*, dan Setiawan *et al* menggunakan metode ekstraksi maserasi, sedangkan pada jurnal Imam *et al* menggunakan metode ekstraksi sokletasi. Pada tabel 3 dapat diketahui juga bahwa semua jurnal yang membahas tentang insektisida nabati menggunakan ekstrak tanaman dan buah sebagai pemaparan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan pada jurnal yang membahas tentang insektisida sintetik menggunakan larutan temephos dan

spinosad sebagai pemaparannya. Instar larva yang digunakan pada semua jurnal penelitian menggunakan instar larva III dan IV, hal ini dikarenakan pertimbangan alat dan organ tubuh pada instar III dan IV sudah mendekati lengkap.

Berdasarkan hasil literatur dari kelima artikel menunjukkan bahwa semua artikel menggunakan penelitian eksperimental sebagai metode dalam penelitiannya. Menurut Jaedun, penelitian eksperimental merupakan penelitian kausal (sebab-akibat) yang pembuktiannya diperoleh melalui komparasi/perbandingan dari kelompok eksperimen (yang diberi perlakuan) dengan kelompok kontrol (yang tidak diberi perlakuan).⁽¹⁰⁾

Berdasarkan kelima artikel tersebut terlihat bahwa seluruhnya memilih sampel berdasarkan variabel terikatnya yaitu larva *Aedes sp*. Beberapa penelitian lebih memilih untuk menggunakan larva nyamuk *Aedes aegypti* seperti Ali *et al*, Santos Dias *et al*, Prakoso *et al*, dan Utami *et al*

sedangkan Dalpadado *et al* menggunakan larva nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Dari semua artikel penelitian menunjukkan bahwa sampel larva yang digunakan berupa larva yang sudah mencapai instar III dan IV. Adapun pertimbangan pemilihan larva dikarenakan pada instar III dan IV alat dan organ tubuhnya sudah lengkap. Hal itu didukung dengan penelitian yang dilakukan Wulandari *et al*, larva instar III mempunyai panjang 5 mm, warna sifon sudah lebih gelap dibandingkan warna badan, dan gigi sisir sudah terlihat di segmen abdomen ke-8, sedangkan larva instar IV panjangnya mencapai 7-8 mm.⁽¹¹⁾

Kajian terhadap jurnal insektisida nabati dilakukan pada jurnal penelitian Torres *et al*, Imam *et al*, Setiawan *et al*, Utami *et al*, Prakoso *et al*, dan Ali *et al*. Kajian terhadap jurnal insektisida sintetik dilakukan pada jurnal penelitian Muthusamy *et al*, Singh *et al*, Santos Dias *et al*, dan Dalpadado *et al*. Berdasarkan artikel penelitian Ali *et al*, Torres *et al*, Prakoso *et al*, Utami *et al*, dan Setiawan *et al* teknik ekstraksi yang digunakan adalah teknik maserasi, dimana teknik ini merupakan salah satu teknik ekstraksi dingin. Maserasi sangat direkomendasikan karena tidak adanya pemanasan dalam proses ekstraksi, sehingga meminimalisir

adanya kerusakan pada komponen kimiawi di dalamnya.⁽¹²⁾ Adapun pada artikel penelitian Imam *et al* menggunakan metode sokletasi sebagai metode ekstraksinya. Metode sokletasi merupakan metode ekstraksi panas yang mempunyai banyak keuntungan. Keuntungan yang dimilikinya seperti dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, pelarut yang digunakan lebih sedikit sehingga efisien terhadap bahan, waktu relatif cepat, dan dilakukan berulang-ulang sehingga hasilnya sempurna.⁽¹³⁾ Dari keseluruhan artikel diatas dapat diketahui bahwa seluruh artikel menggunakan nilai *Lethal Concentration* untuk menilai toksisitas sebuah larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Lethal Concentration* yang digunakan yaitu untuk membunuh 50%, 90%, 95%, dan 99% populasi larva uji.

Pada penelitian Torres *et al*, diketahui ekstrak hexana biji *P. americana* wilayah yang paling tinggi efek toksisitasnya terjadi di Davao dengan konsentrasi 9,82 mg/L dapat membunuh 50% larva dan 21,53 mg/L dapat membunuh sebanyak 90% larva. Pada penelitian Imam *et al*, diketahui bahwa ekstrak petroleum eter dan ekstrak etil alkohol dari akar *Acorus calamus* memiliki potensi sebagai bahan larvasida, tetapi ekstrak petroleum eter lebih berpotensi dibandingkan ekstrak etil

alkohol. Pada penelitian Setiawan *et al*, diketahui bahwa pengamatan setelah 24 jam lebih efektif dibandingkan setelah 12 jam, hal itu karena nilai konsentrasi yang dibutuhkan setelah 24 jam lebih rendah dibandingkan setelah 12 jam untuk membunuh larva uji yang sama. Pada penelitian Utami *et al*, hasil LC₅₀ diperoleh nilai sebesar 138,995 mg/L. Pada penelitian Prakoso *et al*, didapatkan nilai LC₅₀ sebesar 1,207% (12.070 mg/L) dan nilai LC₉₀ didapatkan sebesar 2,759% (27.590 mg/L). Pada penelitian Ali *et al*, diketahui bahwa nilai lethal concentration pada daun *S. isoetifolium* lebih rendah untuk membunuh 90% larva uji dari ekstrak lainnya yaitu 0,8970 mg/L.

Pada penelitian Muthusamy *et al*, ditemukan di Wilayah Namakkal (NKL) nilai lethal concentration tertinggi yaitu 0,925 mampu membunuh 50% larva uji dan 1,520 mg/L mampu membunuh 90% larva uji. Hal ini membuktikan bahwa Wilayah Namakkal sudah cukup resisten terhadap temephos, karena wilayah tersebut memerlukan konsentrasi paling tinggi untuk membunuh larva uji yang sama dengan konsentrasi lainnya. Pada penelitian Singh *et al*, ditemukan di Wilayah Nangam Vihar memiliki konsentrasi paling rendah yaitu dengan konsentrasi 0,007 mg/L mampu membunuh 50% larva uji dan 90%

larva uji mampu terbunuh dengan konsentrasi 0,010 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa Wilayah Nangam Vihar merupakan wilayah yang paling efektif dalam menerima temephos. Pada penelitian Santos Dias *et al*, pada pengujian temephos ditemukan di Wilayah Rockefeller nilai LC₅₀ paling rendah dibandingkan wilayah lainnya yaitu dengan nilai 0,003 mg/L, sedangkan pada Wilayah Mary'lia nilai LC₉₅ paling rendah dibandingkan wilayah lainnya yaitu dengan nilai 0,017 mg/L. Pada pengujian spinosad, ditemukan di Wilayah Rockefeller memiliki nilai LC₅₀ dan LC₉₅ paling rendah dibandingkan wilayah lainnya yaitu 0,023 mg/L dan 0,055 mg/L. Berdasarkan nilai tersebut, di Wilayah Rockefeller masih efektif terhadap penggunaan temephos dan spinosad. Pada penelitian Dalpadado *et al*, di Wilayah Attanagala menjadi wilayah paling rendah nilai LC₅₀ dan LC₉₉ dibandingkan dengan wilayah Negombo yaitu 0,020 mg/L dan 0,171 mg/L.

Berdasarkan nilai lethal concentration dari hasil kajian terhadap beberapa literatur diatas, didapatkan bahwa temephos 0,171 mg/L masih unggul dibandingkan ekstrak etanol daun tumbuhan lamun *C. serrulata* 0,1675 mg/L. Temephos masih lebih efektif dikarenakan dapat membunuh 99% populasi larva uji hanya dengan konsentrasi

paling rendah 0,171 mg/L, sedangkan ekstrak etanol daun tumbuhan lamun *C. serrulata* hanya mampu membunuh 90% populasi larva uji dengan konsentrasi 0,1675 mg/L. Berdasarkan kajian tersebut diketahui bahwa insektisida nabati tidak kalah efektif dengan insektisida sintetik. Adapun potensi insektisida nabati untuk menyaingi insektisida sintetik, apabila konsentrasi ekstrak tanaman yang digunakan harus lebih tinggi dibandingkan konsentrasi pada insektisida sintetik. Hal itu didukung dengan penelitian yang telah dilakukan Riyadi *et al* bahwasanya ditemukan ekstrak etanol biji rambutan pada konsentrasi 4% (40.000 mg/L) dan 5% (50.000 mg/L) mampu menyaingi temephos 0,012 mg/L, karena pada konsentrasi 4% dan 5% dapat membunuh lebih banyak (20 ekor larva uji) dibandingkan temephos (16 ekor larva uji).⁽¹⁴⁾

Berdasarkan uji fitokimia yang sudah dilakukan dari beberapa penelitian insektisida nabati, didapatkan bahwa sebagian besar tanaman maupun buah-buahan yang berpotensi menjadi biolarvasida mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tannin, dan alkaloid. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernafasan sehingga menghambat sistem

pernafasan nyamuk yang dapat menyebabkan kematian. Senyawa tannin dapat mengikat enzim protease yang menyebabkan kinerja enzim tersebut terhambat sehingga proses metabolisme sel dapat terganggu dan larva akan kekurangan nutrisi. Apabila proses ini berlangsung secara terus menerus maka akan berdampak pada kematian larva.⁽¹⁵⁾ Senyawa alkaloid cara kerjanya dengan menghambat daya makan larva dan sebagai racun perut. Alkaloid dapat menghambat kerja enzim AchE yang mengakibatkan penumpukan asetilkolin sehingga menyebabkan kekacauan dalam menghantarkan impuls ke sel-sel otot. Hal ini dapat mengakibatkan larva mengalami kejang secara terus menerus yang berujung pada kelumpuhan dan kematian. Senyawa saponin merupakan senyawa glikosida yang bersifat racun dan memiliki rasa pahit. Selain itu juga dapat bersifat hemolisis yang dapat menghancurkan sel darah. Senyawa glikosida akan bereaksi dengan oksigen yang terdapat pada tubuh larva sehingga menghasilkan air dan gugus fungsional yang merupakan racun bagi larva.⁽¹⁶⁾

Walaupun dari beberapa literatur ditemukan insektisida sintetik masih lebih banyak dalam membunuh larva dibandingkan insektisida nabati, namun

ditemukan juga sudah banyak wilayah yang mengalami resistensi terhadap senyawa aktif temephos sehingga diperlukan penggantian ke suatu bentuk pengendalian yang lebih alami yaitu salah satunya insektisida nabati. Hal ini dikarenakan insektisida nabati berasal dari bahan alamiah yang memiliki keunggulan seperti lebih ramah lingkungan, mudah terurai oleh alam, tidak meninggalkan residu, tidak mengganggu serangga bukan sasaran, dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan.⁽¹⁷⁾

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang sudah dilakukan pada peneliti yang telah mengkaji pada enam jurnal penelitian insektisida nabati dan empat jurnal penelitian insektisida sintetik dapat ditemukan bahwa penggunaan insektisida nabati sudah ada yang hampir sama efektif dengan insektisida sintetik. Hal itu diketahui dari nilai temephos yang membunuh 99% populasi larva uji hanya dengan konsentrasi paling rendah yaitu 0,171 mg/L, sedangkan ekstrak etanol daun tumbuhan lamun *C. serrulata* mampu membunuh 90% populasi larva uji dengan konsentrasi 0,1675 mg/L. Meskipun itu ada kesempatan insektisida nabati untuk berpotensi menyaingi insektisida sintetik apabila konsentrasi yang digunakan pada

insektisida nabati harus lebih tinggi dibandingkan insektisida sintetik.

Seiring dengan adanya resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap penggunaan temephos, maka penggunaan temephos harus segera dialihkan ke produk yang lebih alami salah satunya insektisida nabati. Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat tentang keutamaan menggunakan insektisida nabati serta manfaatnya. Diharapkan masyarakat nanti dapat lebih bisa memanfaatkan bahan-bahan alami di sekitarnya untuk dijadikan sebagai insektisida nabati. Di samping itu, mekanisme penggunaan abate seharusnya diterapkan pada wilayah yang kekurangan sumber daya air sehingga penerapannya akan lebih efektif dibandingkan di terapkan pada wilayah yang sumber daya airnya melimpah. Hal itu dikarenakan akan bertentangan dengan penerapan 3M Plus sehingga penggunaan biolarvasida menggunakan tanaman maupun buah-buahan yang sudah diekstraksi dapat diterapkan sebagai alternatif terutama ditujukan pada wilayah yang kesulitan air.

SARAN

1. Bagi peneliti, diharapkan hasil kajian literatur ini bisa dijadikan gambaran dalam menelaah literatur lebih banyak lagi yang berkaitan dengan larvasida nabati maupun sintetik.

2. Bagi instansi kesehatan, diharapkan hasil kajian ini mampu membantu dalam membuat program pengendalian vektor dengan ekstrak tanaman lebih banyak dibandingkan penggunaan abate.
3. Bagi masyarakat, diharapkan dengan adanya kajian literatur ini dapat mengurangi penggunaan abate dan mulai beralih ke ekstrak tanaman sebagai alternatif penggunaan larvasida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Ibu Mitoriana Porusia S.K.M.,M.Sc selaku dosen pembimbing. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada segenap rekan-rekan yang telah membantu proses penulisan artikel ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Permenkes RI. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017. 2017;
2. Fitri L, Yasmin Y. The Potential of Local Chitinolytic Bacteria Isolates as Larvacide of *Aedes aegypti* L. Makara Journal of Health Research. 2014 Sep 11;18(1).
3. Soedarto. Demam Berdarah Dengue. 2012.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. 2022.
5. Prasetyowati H, Puji Astuti E, Ruliansyah A, Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang LP, Penelitian dan Pengembangan Kesehatan B, Kesehatan Republik Indonesia K, et al. Penggunaan Insektisida Rumah Tangga dalam Pengendalian Populasi *Aedes aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) di Jakarta Timur Household insecticide use in controlling population of *Aedes aegypti* in dengue endemic areas in East Jakarta. Vol. 8, ASPIRATOR. 2016.
6. Koneri R, Pontotoring HH. Uji Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* Vektor Penyakit Demam Berdarah. Vol. 12. 2016. Available from: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/JMKMI>
7. Felix. Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal Terhadap Insektisida. 2013;7(7).
8. Ipa M, Hendri J, Hakim L, Muhammad R, Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang LP, Penelitian dan Pengembangan Kesehatan B, et al. Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* terhadap Temefos (Organofosfat) di Tiga

- Kabupaten/Kota Provinsi Aceh
Susceptibility of Larvae *Aedes aegypti* against Temefos (Organophosphate) in Three Districts Aceh Province. Vol. 9, ASPIRATOR. 2017.
9. Lestari B, Porusia M. UPAYA 3M PLUS TERHADAP KEPADATAN JENTIK *Aedes* sp DAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI INDONESIA. 2020.
 10. Jaedun A. Artikel Ilmiah, yang Diselenggarakan oleh LPMP Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta; 2014 Jun.
 11. Wulandari K, Ahyanti M, Kesehatan Lingkungan J, Kesehatan Tanjungkarang P. Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Larvasida Hayati pada Larva *Aedes aegypti* Instar III. Vol. 9, Jurnal Kesehatan. Online; 2018. Available from: <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>
 12. Wira Utami W, Roskiana Ahmad A. UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK DAUN JARAK KEPYAR (*Ricinus communis* L.) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*. Vol. 3, Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 2016.
 13. Dwi Puspitasari A, Proyogo LS. Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). Semarang; 2017.
 14. Riyadi Z, Julizar, Rahmatini. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Larvasida Alami pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Vol. 7, Jurnal Kesehatan Andalas. 2018. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
 15. al Khalish V, Harminarti N, Katar Y. Uji Potensi Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn) yang Tumbuh di Padang sebagai Larvasida Nabati terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Vol. 9, Jurnal Kesehatan Andalas. 2020. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
 16. Ramayanti I, Febriani R, Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang F, Jend Ahmad Yani Talang Banten J, Palembang U. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Vol. 6. 2016.
 17. Bule Sopi PII. Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Menggunakan Insektisida Nabati Ekstrak Tanaman (Kajian Beberapa Hasil Penelitian Dalam Upaya Mengendalikan Laju Pertumbuhan Vektor *Aedes aegypti*). Jurnal Penyakit Bersumber Binatang. 2016;3(2):54–61.