

BAHAN ALAM YANG BERPOTENSI SEBAGAI LARVASIDA BIOLOGIS DALAM UPAYA PENGENDALIAN INFEKSI *DENGUE* DI INDONESIA

Regina Oktavia Zahra^{1*}, Emma Mardiyah Hidayat², Fransiska Ambarukmi Pontjosudargo³

Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi¹, Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi², Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi³

*Corresponding Author : reginaoktavia1212@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi *dengue* merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat, terutama di Indonesia. Pengendalian vektor nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus* menjadi kunci utama dalam upaya pencegahan. Penggunaan larvasida kimia dalam jangka panjang berisiko menimbulkan pencemaran lingkungan dan resistensi nyamuk. Oleh karena itu, penelitian mengenai bahan alam sebagai larvasida biologis menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahan alam yang berpotensi sebagai larvasida biologis dalam pengendalian vektor infeksi *dengue* serta mekanisme kerja zat aktifnya terhadap larva nyamuk. Penelitian ini merupakan Literature Review yang menggunakan artikel ilmiah dari tiga database utama, yaitu *pubmed*, *science direct*, dan *google scholar* data yang diambil dari waktu 10 tahun terakhir dari 2014-2024. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci spesifik terkait larvasida biologis dan infeksi *dengue*. Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Proses pemilihan artikel dilakukan menggunakan PRISMA flowchart hingga ditemukan 15 artikel yang relevan. Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa beberapa bahan alam, seperti ekstrak biji rambutan, tembakau, limau kuit, lidah buaya, dan lumut kerak memiliki efektivitas tinggi dalam membunuh larva *aedes sp.* Kandungan zat aktif seperti saponin, flavonoid, tanin, dan alkaloid bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim pencernaan, merusak sistem pernapasan larva, serta mengganggu transmisi impuls saraf, yang berujung pada kematian larva. Biolarvasida berbahan alam menunjukkan efektivitas tinggi dalam membunuh larva nyamuk dengan tingkat toksisitas yang lebih rendah dibanding larvasida kimia. Dapat disimpulkan bahwa bahan alam berpotensi menjadi solusi ramah lingkungan dalam pengendalian vektor *dengue*.

Kata kunci : bahan alam, infeksi *dengue*, larvasida biologis, nyamuk aedes, pengendalian vektor

ABSTRACT

Dengue infection is a global health issue that continues to rise, particularly in Indonesia. Controlling the vectors, aedes aegypti and aedes albopictus, is key to prevention efforts. This study aims to identify natural substances with potential as biological larvicides for dengue vector control and to analyze the mechanism of action of their active compounds against mosquito larvae. This study is a literature review using scientific articles from three major databases: pubmed, science direct, and google scholar, covering the last ten years (2014-2024). The search was conducted using specific keywords related to biological larvicides and dengue infection. Article selection was based on predefined inclusion and exclusion criteria. The literature review findings indicate that several natural substances, such as ethanol extracts from rambutan seeds, tobacco, limau kuit, aloe vera, and lichens, exhibit high effectiveness in killing aedes sp. larvae. Active compounds such as saponins, flavonoids, tannins, and alkaloids work by inhibiting digestive enzyme activity, damaging the larval respiratory system, and disrupting nerve impulse transmission, leading to larval mortality. Biological larvicides derived from natural substances have shown high effectiveness in eliminating mosquito larvae with lower toxicity levels compared to chemical larvicides.

Keywords : *aedes mosquito, biological larvicide, dengue infection, natural substances, vector control*

PENDAHULUAN

Dengue merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* serta *aedes albopictus*. Penyakit ini telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di berbagai negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), Indonesia menjadi salah satu negara dengan kasus infeksi *dengue* tertinggi di Asia Tenggara (Zein, 2014). Meskipun berbagai upaya pengendalian telah dilakukan, seperti kampanye kebersihan lingkungan dan penggunaan insektisida kimia, jumlah kasus *dengue* masih terus meningkat setiap tahunnya, terutama pada musim hujan (Widiarti et al., 2018). Pengendalian larva nyamuk sebagai vektor utama virus *dengue* menjadi langkah penting dalam pencegahan penyakit ini. Penggunaan larvasida kimia memang efektif dalam membunuh larva nyamuk dalam waktu singkat, namun penggunaan jangka panjang larvasida kimia dapat menimbulkan dampak negatif yang serius, seperti pencemaran lingkungan, kerusakan ekosistem air, dan munculnya resistensi serangga terhadap bahan kimia tersebut. Situasi ini mendorong perlunya pendekatan yang lebih aman dan ramah lingkungan dalam pengendalian vektor *dengue* (Acce & Basri, 2019).

Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah penggunaan bahan alam sebagai larvasida biologis (Acce & Basri, 2019). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tanaman seperti daun papaya, sirih, tembakau, dan jeruk nipis mengandung senyawa aktif yang mampu mematikan larva nyamuk (Zaidi et al., 2004). Senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, tanin, dan alkaloid bekerja dengan menghambat pertumbuhan larva, memblokir enzim pencernaan, serta merusak sistem pernapasan larva nyamuk (Shafarini et al., 2018; Eryina, 2014). Pemanfaatan bahan alam sebagai biolarvasida tidak hanya lebih ramah lingkungan, tetapi juga memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan larvasida kimia (Kusumawati et al., 2018). Oleh karena itu, penggunaan larvasida berbasis bahan alam dapat menjadi solusi berkelanjutan yang efektif dalam pengendalian infeksi *dengue* di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahan alam yang berpotensi sebagai larvasida biologis dalam pengendalian vektor infeksi *dengue* serta mekanisme kerja zat aktifnya terhadap larva nyamuk.

METODE

Penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode telaah literatur yang merupakan tinjauan dan ringkasan dari berbagai literatur. Pada penelitian ini, pencarian artikel dilakukan pada beberapa mesin pencarian yaitu *Pubmed*, *Science Direct*, dan *Google Scholar* dengan kata kunci "Biological Larvicide" AND "Dengue Fever" AND "Aedes aegypti" OR "Aedes albopictus" untuk bahasa Inggris, dan kata kunci "Infeksi dengue" AND "Aedes aegypti" OR "Aedes albopictus" AND "Larvasida" AND "bahan alam" untuk bahasa Indonesia. Jurnal yang digunakan adalah jurnal berbahasa Inggris dan Indonesia dengan jurnal yang dipublikasikan 10 tahun terakhir yaitu tahun 2014 hingga 2024. Hasil penelusuran artikel dengan kata kunci tersebut berjumlah 101 artikel. Proses pemilihan artikel dilakukan menggunakan PRISMA flowchart. Artikel tersebut akan disaring berdasarkan judul dan abstrak, dengan kriteria pengecualian mencakup judul dan abstrak tidak sesuai dengan penelitian/tidak membahas bagian bahan alam, tanaman tidak ada di Indonesia, hanya abstrak, tidak tersedia teks lengkap, pada bagian artikel tidak membahas populasi terkait/tidak menggunakan larva *aedes sp.*, *literature review*, *narrative review*, dan *systematic review*.

Ditemukan 15 artikel yang spesifik dengan kriteria inklusi. Kriteria inklusi meliputi judul dan abstrak sesuai dengan topik penelitian/membahas bagian bahan alam, tanaman ada di Indonesia, teks lengkap, pada bagian artikel membahas populasi terkait/menggunakan larva

aedes sp., berbahasa Indonesia dan bahasa Inggris, dan membahas mengenai baham alam yang berpotensi sebagai larvasida biologis dalam upaya pengendalian infeksi *dengue* di Indonesia. Jurnal-jurnal yang sesuai kemudian dikelompokkan dalam tabel berisi judul, nama dan tahun, tujuan penelitian, teknik penelitian, zat/kandungan, mekanisme zat/kandungan, instrumen, berpotensi/efektivitas, kadar ekstrak.

HASIL

Tabel 1. Hasil Literature Review

No	Judul dan Peneliti tahun	Jurnal Nama dan	Jenis Penelitian	Zat / Kandungan	Mekanisme zat/kandungan	Berpotensi / Efektivitas	Kadar Ekstrak
1	Larvicidal Potential of Selected Indigenous Lichens against Three Mosquito Species— <i>Culex quinquefasciatus</i> , <i>Aedes aegypti</i> , and <i>Anopheles stephensi</i> Syed Zameer Ahmed Khader, Sidhra Syed Zameer Ahmed, Kisore Perundurai Venkatesh, Kamaraj Chinnaperumal, Sanjeeva Nayaka. 2018	of	Eksperimental	Asam usnik, asam sekonik, dan asam fumarat	Memiliki aktivitas antimikroba dan larvasida yang dapat mengganggu metabolisme larva nyamuk, menghambat pertumbuhannya, dan menyebabkan kematian.	Ekstrak lumut kerak yang diuji menunjukkan aktivitas larvasida terhadap <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Anopheles stephensi</i> , dengan efektivitas yang bervariasi tergantung pada spesies nyamuk dan konsentrasi ekstrak.	100–500 µg/mL
2	Metarhizium brunneum Blastospore Pathogenesis in <i>Aedes aegypti</i> Larvae: Attack on Several Fronts Accelerates Mortality Abeer M. Alkhaibari, Aline T. Carolino, Sare I. Yavasoglu, Thierry Maffei, Thalles C. Mattoso, James C. Bull, Richard I. Samuels, Tariq M. Butt. 2016		Eksperimental	Blastopora	Menembus kutikula dan saluran pencernaan larva, menyebabkan infeksi dan kematian dalam 12–24 jam	Blastosporan ya menunjukkan efektivitas tinggi dalam membunuh larva <i>Aedes aegypti</i> melalui penetrasi ganda (kutikula dan saluran pencernaan), yang mempercepat proses infeksi dan meningkatkan potensi jamur ini sebagai agen	Penelitian ini tidak secara spesifik menyebutkan konsentrasi blastospora yang digunakan untuk formulasi pestisida.

						pengendalian nyamuk.
3	Toxic effects of bintaro (Cerbera manghas) seed extract on <i>Aedes aegypti</i> mosquito	Eksper imenta l	Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid.	Menghambat enzim asetilkolinester ase, menyebabkan kelumpuhan saraf dan kematian	Ekstrak biji bintaro menunjukkan efektivitas sebagai larvasida dengan tingkat mortalitas yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.	Penelitian ini tidak secara spesifik menyebutkan konsentrasi ekstrak yang optimal untuk formulasi pestisida.
	Alkausyari Aziza, Binal Amin, Dedi Afandi, Efriyeldi Efriyeldi, Fitria Gusfa, Khayan Khayan, Masnun Masnun, Slamet Wardoyo, Rinaldi Daswito, Ahmad Dahlan. 2024					
4	Efektifitas Ekstrak Etanol Serai Wangi (<i>Cymbopogon Nardus</i> L) Sebagai Larvasida <i>Aedes Aegypti</i>	<i>True experi mental resear ch</i>	Citronella, geraniol	Mengganggu sistem saraf, menyebabkan dehidrasi dan kematian larva	Ekstrak etanol serai wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L) memiliki potensi sebagai larvasida alami <i>Ae. aegypti</i> karena menyebabka n kematian larva.	Persentase kematian larva 0%=0% 0,05%=8% 0,1%=8% 0,2%=10% 0,5%=12% 1%=16% 2%=38%
	Ni Luh Komang Sumi Arcani, I Made Sudarmaja, I Kadek Swastika. 2017					
5	Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>) sebagai Larvasida Hayati pada Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III	<i>Posttes t only control group design</i>	Cerberin, alkaloid, tanin, saponin, steroid, flavonoid	Sebagai racun yang sangat kuat yaitu dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung sehingga dapat mengakibatkan kematian pada larva <i>Aedes aegypti</i> .	Ekstrak biji bintaro (<i>Cerbera manghas</i>) efektif sebagai larvisida terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan waktu paparan yang lebih lama yang menyebabka n peningkatan	Persentase kematian larva 0%=0% 0,1%=12,55 % 0,5%=15,55 % 1%=18,20% 1,5%=22,15 % 2%=25% (paling efektif pada dosis 1,5% dalam waktu kontak 6 jam)
	Khoiriyanti Wulandari, Mei Ahyanti. 2018					

					angka kematian.	
6	Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i> L) dari Semarang, Temanggung, dan Kendal Sebagai Larvasida <i>Aedes aegypti</i> L	Eksper imenta l murni	Alkaloid (nikotin), saponin, flavonoid, polifenol	Racun saraf yang bereaksi cepat, menyebabkan kelumpuhan	Tembakau berpotensi sebagai larvasida karena lebih mematikan larva. Efektivitas kematian larva 100%	LC90: 212 ppm (Temanggung), 241 ppm (Semarang), 447 ppm (Kendal)
	Sri Wahyuni Handayani, Dhian Prastowo, Hasan Boesri, Ary Oksariyanti, Arum Sih Joharina. 2018					
7	Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (<i>Citrus Amblycarpa</i>) sebagai Larvasida <i>Aedes Aegypti</i> Instar III	<i>True eksperi mental</i>	Alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid	Bekerja sebagai racun pernapasan, menyebabkan kematian larva	Penggunaan ekstrak kulit buah limau kuit dapat menjadi alternatif larvasida alami larva <i>Aedes aegypti</i> dengan kematian 100%.	Kematian larva <i>Aedes aegypti</i> mencapai 100% pada konsentarsi 2,0%, 3,0%, 4,0% dan 5,0%.
	Nuning Irnawulan Ishak, Kasman, Chandra. 2019					
8	Efektivitas Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya dan Lidah Mertua Terhadap Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i>	<i>True eksperi mental</i>	Lidah buaya: alkaloid, Flavonoid, saponin, tanin Lidah mertua: flavonoid, alkaloid, fenol, saponin, dan steroid	Mengganggu sistem pernapasan dan pencernaan larva	Lidah buaya dapat dimanfaatkan sebagai larvasida nabati sedangkan lidah mertua tidak cukup kuat sebagai larvasida sehingga lidah buaya perlu dikombinasikan dengan tanaman lain yang memiliki potensi kuat sebagai alternatif insektisida nabati	LC50= 0,517%, LC90= 2,121% setelah 6 jam
	Handayani Narendo Putri, Dita Pratiwi Kusuma Wardani, Isna Hikmawati, Muhammad Luthfi Almanfaluthi. 2022					

9	Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) sebagai Larvasida Alami pada Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Zulhar Riyadi, Julizar, Rahmatini. 2018	Studi eksperimental (<i>Post Test Only Group Design</i>)	Flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, phytate, fenol, oksalat	Mempunyai efek toksik pada sistem pernapasan, membuatnya berpotensi efektif melawan larva nyamuk	Ekstrak etanol dari biji rambutan berpotensi efektif sebagai larvisida terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> pada konsentrasi 5% mencapai tingkat kematian larva 100%	LC50=2,45 % LC90=3,47 %
10	Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Kepyar (<i>Ricinus Communis</i> L.) Terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Wahyu Wira Utami, Aktsar Roskiana Ahmad, Abd.Malik. 2016	Pre-eksperimental	Alkaloid, saponin, flavonoid	Menghambat sistem saraf dan pencernaan larva	Ekstrak etanol daun jarak kepyar (<i>Ricinus communis</i> L.) efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	LC50= 138,995 ± 1,5 µg/mL.
11	Uji Efektivitas Larvasida Dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Losio Antinyamuk Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (<i>Chromolaena Odorata</i> L.) Terhadap Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Mardiana Ekayani, Yohanes Juliantoni, Aliefman Hakim. 2021	Eksperimental 1	Alkaloid, Flavonoid, Tanin, saponin, Terpenoid	Menghambat enzim asetilkolinesterase, menyebabkan kelumpuhan	Ekstrak daun kirinyuh (<i>Chromolaena odorata</i> L.) memiliki efektivitas sebagai larvasida terhadap nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Persentase kematian K1%=50% K3%=67% K5%=90% LC50=3,57 %
12	Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> Linn) terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	Eksperimental 1	Alkaloid, tanin, phenolics, saponins, flavonoid dan steroid.	Menghambat respirasi dan sistem saraf larva	Ekstrak daun pepaya (<i>Carica papaya</i> Linn) memiliki efek larvasida	LC50=3,73 % LC90=7,55 %

	Indri Ramayanti, Ratika Febriani. 2016				terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> .	
13	Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (<i>Allium Cepa</i>) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Rahmayanti, Safrida Kemala Putri, Farah Fajarna. 2016	Eksper imenta 1	Flavonoid, saponin	Menghambat makan larva dan merusak saluran pencernaan	Ekstrak kulit bawang bombay (<i>Allium cepa</i>) memiliki potensi sebagai larvasida terhadap kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Persentase kematian K0,25%=12 % K0,5%=22% K0,75%=38 % K1%=56% LC50=0,92 %
14	Pemanfaatan Kulit Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus Aurantifolia</i>) Sebagai Larvasida <i>Aedes Aegypti</i> Instar III Evy Ratnasari Ekawati, Setyo Dwi Santoso, Yeni Retno Purwanti. 2017	Eksper imenta 1	Limonen	Menghambat pergantian kulit larva, menyebabkan kematian	Ekstrak kulit buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) memiliki kemampuan dalam membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III	Persentase kematian LC50=3,419 % dalam waktu 24 jam
15	Ekstrak Daun Mengkudu dan Daun Pepaya Sebagai Larvasida Alami terhadap Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Veronika Amelia Simbolon, Indra Martias. 2020	Eksper imenta 1	Papain, alkoloid, saponin, tanin, dan flavonoid	Menghambat sistem pencernaan dan pernapasan larva	Kombinasi ekstrak daun mengkudu dan ekstrak daun pepaya lebih efektif sebagai larvasida alami untuk kematian larva <i>Aedes</i> .	ekstrak kombinasi daun mengkudu 2% dan pepaya 0,5% Mortalitas 98%

Berdasarkan tabel 1, berbagai bahan alami menunjukkan efektivitas sebagai larvasida terhadap *Aedes sp.* melalui mekanisme yang beragam, seperti menghambat enzim asetilkolinesterase, merusak sistem saraf, dan mengganggu metabolisme larva. Bahan seperti ekstrak biji bintaro, daun tembakau, dan kombinasi lidah buaya dengan lidah mertua memiliki efektivitas tinggi dengan konsentrasi yang relatif rendah. Penelitian ini menunjukkan bahwa larvasida alami dapat menjadi alternatif ramah lingkungan dibandingkan larvasida sintesis yang berisiko menyebabkan resistensi pada nyamuk. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk memperluas cakupan bahan alam yang diuji, terutama bahan yang memiliki zat aktif yang belum banyak dikaji serta memastikan keamanan penggunaannya secara luas.

PEMBAHASAN

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, berbagai bahan alam telah terbukti efektif dalam membunuh jentik nyamuk *Aedes sp.*, vektor utama penyebab penyakit demam berdarah diantaranya adalah biji bintaro, lumut kerak, jamur, serai wangi, daun tembakau, kulit buah limau kuit, lidah buaya, lidah mertua, biji rambutan, daun jarak kepyar, daun kirinyuh, daun pepaya, kulit bawang bombay, kulit buah jeruk nipis, dan daun mengkudu memiliki potensi sebagai larvasida biologis dalam upaya pengendalian infeksi *dengue*. Dari berbagai penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan alam yang mengandung senyawa aktif paling dominan seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin memiliki potensi yang besar sebagai agen larvasida hayati dalam pengendalian vektor penularan infeksi *dengue*, khususnya terhadap larva *Aedes sp.* Bahan-bahan alam ini tidak hanya efektif membunuh larva, tetapi juga merupakan alternatif yang ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Aziz et al. (2024) dan Wulandari & Ahyanti (2018) menemukan bahwa ditemukan bahwa alkaloid merupakan senyawa yang banyak terdapat pada berbagai tanaman, seperti pada ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*), daun mengkudu dan daun pepaya yang diteliti oleh Simbolon & Martias (2020), dan daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) yang telah diteliti oleh Handayani et al. (2018). Zat aktif pada alkaloid bekerja sebagai neurotoksin, menghambat enzim asetilkolinesterase yang menyebabkan penumpukan asetilkolin, yang pada akhirnya menyebabkan kejang-kejang, kelumpuhan, atau kematian pada jentik nyamuk. Zat aktif pada flavonoid yang terdapat pada berbagai tanaman seperti ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang diteliti oleh Arcani et al. (2017), daun tembakau yang diteliti oleh Handayani et al. (2018), dan biji rambutan yang diteliti oleh Riyadi et al. (2018). Flavonoid memiliki aktivitas antimikroba, antijamur, dan sitotoksik yang dapat merusak membran sel, menghambat sistem pencernaan, dan menyebabkan kematian larva.

Zat aktif tanin terdapat pada ekstrak tanaman seperti kulit buah limau kuit (*Citrus Amblycarpa*) yang diteliti oleh Ishak et al. (2019), dan daun pepaya yang diteliti oleh Ramayanti & Febriani (2016). Kandungan zat aktif pada tanin dapat mengikat protein pada sistem pencernaan larva, mengurangi asupan makanan, dan memperlambat pertumbuhannya yang pada akhirnya menyebabkan kematian. Zat aktif lainnya adalah saponin yang terdapat pada berbagai tanaman seperti daun jarak kepyar (*Ricinus communis*) yang diteliti oleh Utami et al. (2016), daun kirinyuh yang diteliti oleh Ekayani et al. (2021), dan kulit bawang bombay yang diteliti oleh Rahmayanti et al. (2016). Saponin berperan sebagai racun perut dengan cara merusak membran sel larva, mengganggu pencernaan, dan menghambat respirasi yang menyebabkan larva mati. Serta zat aktif terakhir dalam penelitian ini adalah Steroid. Penelitian yang dilakukan oleh (Aziz et al., 2024; Wulandari & Ahyanti, 2018) terhadap biji bintaro yang berfungsi menghambat proses pergantian kulit pada larva nyamuk, mengganggu siklus hidup larva.

Penggunaan ekstrak dalam penelitian-penelitian tersebut digunakan karena beberapa alasan, diantaranya ekstrak tanaman dapat memekatkan zat aktif yang terkandung dalam bahan tanaman, sehingga memudahkan dalam identifikasi dan pengujian efeknya terhadap larva nyamuk. Selain itu, dengan menggunakan ekstrak memungkinkan untuk mendapatkan manfaat dari berbagai senyawa aktif yang bekerja secara sinergis, yang sulit dicapai hanya dengan menggunakan senyawa tunggal. Ekstrak juga lebih mudah diproses dan memiliki potensi yang lebih besar dalam pengembangan produk bioinsektisida alami. (Aziz et al., 2024; Wulandari & Ahyanti, 2018).

Konsentrasi ekstrak yang digunakan bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan senyawa aktif yang diuji. Sebagai contoh, pada penelitian ekstrak biji bintaro yang dilakukan

oleh Aziz et al. (2024) dan Wulandari & Ahyanti (2018), konsentrasi yang efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti* berkisar antara 0,1% hingga 2%. Pada beberapa penelitian lain, konsentrasi larvasida yang lebih tinggi mungkin diperlukan untuk mencapai kematian 100% dalam waktu tertentu, seperti pada ekstrak etanol biji rambutan dengan konsentrasi 5% (Riyadi et al., 2018). Selain itu, efektivitas tertinggi juga terdapat pada ekstrak tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) dengan tingkat kematian larva 100% pada konsentrasi LC90 sebesar 212 ppm untuk ekstrak dari Temanggung (Handayani et al., 2018). Efektivitas ekstrak juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti waktu kontak dengan larva dan jenis spesies nyamuk yang diuji. Secara umum, konsentrasi yang lebih tinggi memberikan tingkat kematian larva yang lebih signifikan, tetapi perlu diperhatikan bahwa efektivitas ekstrak daun tembakau dan kulit buah limau kuit tetap optimal pada konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan ekstrak lainnya.

Secara keseluruhan, bahan aktif tersebut menunjukkan potensi sebagai larvasida alami yang efektif dalam membunuh larva *Aedes*, *sp.* dengan berbagai mekanisme untuk membunuh larva *aedes* *sp.* Berdasarkan efektivitas kematian larva dan nilai LC50 serta LC90, ekstrak tembakau dan ekstrak limau kuit secara umum paling unggul (Handayani et al., 2018; Ishak et al., 2019). Selain itu, konsentrasi yang lebih rendah bisa efektif dengan kombinasi bahan yang tepat, misalnya lidah buaya dan lidah mertua pada LC50 = 0,517% (Putri et al., 2022). Lumut kerak juga menunjukkan hasil terbaik dalam membunuh larva pada konsentrasi rendah (Khader et al., 2018). Penggunaan bahan alam sebagai larvasida menawarkan solusi pengendalian nyamuk yang ramah lingkungan dan efektif.

Telaah literatur ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui, yaitu: 1) Telaah literatur ini hanya meninjau sejumlah bahan alam yang telah diteliti sebelumnya, sehingga ada kemungkinan masih banyak bahan alam potensial lain yang belum teridentifikasi sebagai larvasida biologis. 2) Pemilihan literatur dibatasi hanya pada jurnal yang terbit dalam kurun waktu 2014 hingga 2024. 3) Potensi dampak bahan alam terhadap organisme non-target serta keamanan lingkungan belum menjadi fokus utama telaah literatur ini. 4) Bahan alam yang ditinjau terutama berasal dari Indonesia, sehingga hasil penelitian mungkin tidak dapat sepenuhnya diterapkan di wilayah geografis lain dengan jenis flora yang berbeda. 5) Sebagian besar artikel yang ditinjau menggunakan metode eksperimental yang serupa, seperti rancangan acak lengkap dan pendekatan laboratorium standar, tanpa banyak eksplorasi metode inovatif lain yang mungkin lebih mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa berbagai bahan alam memiliki potensi sebagai larvasida biologis dalam upaya pengendalian infeksi *dengue*. Kandungan senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, tanin, dan alkaloid terbukti efektif menghambat pertumbuhan larva, memblokir enzim pencernaan, serta merusak sistem pernapasan larva nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*. Penggunaan larvasida berbahan alam ini dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan larvasida kimia, dengan risiko toksisitas yang lebih rendah. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk memperluas cakupan bahan alam yang diuji, terutama bahan yang memiliki zat aktif yang belum banyak dikaji serta memastikan keamanan penggunaannya secara luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani atas dukungan yang diberikan, serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan memberikan bantuan dalam proses penyusunan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Acce, & Basri, F. N. (2019). Perbandingan efektifitas perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun sirih (*Piper betle*) sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* instar III. *The Cooperative Effectiveness of Basil Leaf Juice (Ocimum Sanctum) and Betel Leaf (Piper Betle L) as Larvicide*, 9, 199–204.
- Alkhaibari, A. M., Carolino, A. T., Yavasoglu, S. I., Maffeis, T., Mattoso, T. C., Bull, J. C., Samuels, R. I., & Butt, T. M. (2016). *Metarhizium brunneum* blastospore pathogenesis in *Aedes aegypti* larvae: Attack on several fronts accelerates mortality. *PLoS Pathogens*, 12(7), e1005715. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005715>
- Arcani, N. L. K. S., Sudarmaja, I. M., & Swastika, I. K. (2017). Efektivitas ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika*, 6(1), 1–4.
- Aziz, A., Amin, B., Afandi, D., Efriyeldi, E., Gusfa, F., Khayan, K., Masnun, M., Wardoyo, S., Daswito, R., & Dahlan, A. (2024). Toxic effects of bintaro (*Cerbera manghas*) seed extract on *Aedes aegypti* mosquito. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*, 6(2), 174–182. <https://doi.org/10.48309/JMPCR.2024.425153.1035>
- Ekawati, E. R., Santoso, S. D., & Purwanti, Y. R. (2017). Pemanfaatan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Biota*, 3(1), 1–5.
- Ekayani, M., Juliantoni, Y., & Hakim, A. (2021). Uji efektivitas larvasida dan evaluasi sifat fisik sediaan losio antinyamuk ekstrak etanol daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(4), 1261–1270.
- Ervina, N. (2014). Uji aktivitas ekstrak etanol daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Handayani, S. W., Prastowo, D., Boesri, H., Oksariyanti, A., & Joharina, A. S. (2018). Efektivitas ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) dari Semarang, Temanggung, dan Kendal sebagai larvasida *Aedes aegypti* L. *Balaba Jurnal Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 23–30.
- Ishak, N. I., Kasman, & Chandra. (2019). Efektivitas ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal MKMI*, 15(3), 302–309. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v15i3.6533>
- Khader, S. Z. A., Ahmed, S. S. Z., Venkatesh, K. P., Chinnaperumal, K., & Nayaka, S. (2018). Larvicidal potential of selected indigenous lichens against three mosquito species: *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, and *Anopheles stephensi*. *Chinese Herbal Medicines*. <https://doi.org/10.1016/j.chmed.2018.03.002>
- Kusumawati, W. D., Subagiyo, A., & Firdaust, M. (2018). Pengaruh beberapa dosis dan jenis ekstrak larvasida alami terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*, 37(3), 283–295.
- Putri, H. N., Wardani, D. P. K., Hikmawati, I., & Almanfaluthi, M. L. (2022). Efektivitas kombinasi ekstrak lidah buaya dan lidah mertua terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *BALABA*, 18(1), 53–64. <https://doi.org/10.22435/blb.v18i1.5354>
- Rahmayanti, Putri, S. K., & Fajarna, F. (2016). Uji potensi kulit bawang bombay (*Allium cepa*) sebagai larvasida terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *JESBIO*, 5(1), 18–22.
- Ramayanti, I., & Febriani, R. (2016). Uji efektivitas larvasida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Syifa' MEDIKA*, 6(2), 79–88.
- Riyadi, Z., Julizar, J., & Rahmatini, R. (2018). Uji efektivitas ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai larvasida alami pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 233. <https://doi.org/10.25077/jka.v7i2.807>

- Shafarini, A. Y., Moelyaningrum, A. D., & Ellyke. (2018). Pengaruh penggunaan serbuk pare gajih (*Momordica charantia* L.) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Higiene*, 4(1), 11–18.
- Simbolon, V. A., & Martias, I. (2020). Ekstrak daun mengkudu dan daun pepaya sebagai larvasida alami terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 12–18.
- Utami, W. W., Ahmad, A. R., & Malik, A. (2016). Uji aktivitas larvasida ekstrak daun jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 141–145.
- Widiarti, Setyaningsih, R., & Pratamawati, D. A. (2018). Implementasi pengendalian vektor DBD di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ekol Kesehatan*, 17(1), 20–30. <https://doi.org/10.22435/jek.17.1.116.20-30>
- Wulandari, K., & Ahyanti, M. (2018). Efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai larvasida hayati pada larva *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 218–224.
- Zaidi, et al. (2004). *The big five personality traits and their relationship with employee engagement among public sector university teachers of Lahore*. *African Journal of Business Management*, 7(15), 1344–1353. <https://doi.org/10.5897/AJBM12.290>
- Zein, U. (2014). Demam berdarah *dengue* (DBD). In H. Lim, D. Lindarto, & U. Zein (Eds.), *Prinsip farmakologi endokrin infeksi; edisi 1, pengobatan berbasis patobiologi* (pp. 177–179). Medan: PT Sofmedia.