

Analisis Potensi Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) terhadap Kematian Larva *Aedes Albopictus* di Laboratorium Balai Litbangkes Tanah Bumbu

Analysis Potential of Wuluh Starfruit Extract (Averrhoa Bilimbi L) Larva Death Aedes Albopictus in Healthy Research and Development Center Laboratory of Tanah Bumbu

Siti Mahfiroh^{1*}, Norfai¹, Zuhropal Hadi¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Kalimantan (UNISKA) MAB Banjarmasin
JL. Adhyaksa No. 2, Kayu Tangi, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan

*Korespondensi: sitimahfiroh669@gmail.com

Abstract

*DHF is an endemic disease that occurs throughout the year. Efforts to control DHF still using chemical insecticides that can cause resistance and have negative. The use of vegetable insecticides from plants can be an alternative to natural larvicides, one of which is starfruit (*Averrhoa bilimbi L.*) which has the potential as an insecticide due to the presence of toxic substances. The purpose of this study was to analyze mortality, the difference in the average mortality of *Aedes Albopictus* larvae and to determine the Lethal Time and Lethal Concentration. This type of research is a quantitative research with the True Experimental Design method with Posttest Only Group Design. The results showed that 100% larval death was the fastest at a concentration of 8% after 4 hours of measurement. The results of the Kruskal Wallis test showed that there was no significant difference (>0.05) in the average mortality of larvae. The results of the Lethal Time probit test showed that it took 2,029 hours to kill 50% of larvae and 4,551 hours to kill 99% of larvae with a concentration of 8% while the Lethal Concentration showed that a concentration of 2.647% was needed to kill 50% of larvae and 7.854% to kill 99% larvae. Further research is needed to develop starfruit extract (*Averrhoa bilimbi L.*) which, when applied to water, is colorless and tasteless, but does not remove the compounds present in starfruit extract.*

Keywords: *Aedes Albopictus*, Concentration, Starfruits Wuluh

Pendahuluan

Masalah kesehatan seperti demam berdarah dengue (DBD) yaitu masalah kesehatan yang muncul selama beberapa dekade terakhir, dan banyak orang di seluruh dunia terinfeksi dengue karena prevalensinya yang meningkat. Jumlah kasus sebenarnya demam berdarah belum dilaporkan, dan dalam kebanyakan kasus gejalanya tidak parah atau ringan dan dapat diobati dengan sendiri. Indonesia memiliki kasus DBD tertinggi kedua setelah Brazil, dan *World Health Organization* (WHO) melaporkan telah menerima beberapa kasus baru DBD dalam dua dekade terakhir dengan 960 kasus DBD pada tahun 2000, kasus meningkat menjadi 4032 pada tahun 2015 (1).

DBD yaitu penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* serta *Aedes Albopictus*, sehingga mengakibatkan perdarahan dan penurunan trombosit (trombositopenia), serta hemokonsentrasi atau kehilangan plasma ditandai dengan demam yang menyertainya selama 2 sampai 7 hari. DBD juga disertai dengan gejala nonspesifik seperti sakit kepala, nyeri otot dan tulang, ruam kulit, dan nyeri di belakang bola mata (2). Demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue (DENV), yang vektor utamanya yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* serta vektor sekundernya yaitu *Aedes Albopictus*. Saat ini nyamuk *Aedes Albopictus* masih menjadi masalah

kesehatan masyarakat dan banyak ditemukan di dalam dan sekitar rumah di berbagai penampungan (3).

Demam berdarah dengue (DBD) yaitu penyakit endemik yang terjadi sepanjang tahun, terutama pada musim hujan, dan menyebar dengan cepat ke seluruh dunia. Faktor-faktor yang menyebabkan penyebaran kasus DBD antara lain yaitu lingkungan yang bersih, penduduk lokal yang besar, kondisi cuaca, tempat penampungan, dan pengendalian nyamuk yang buruk di kawasan pemukiman (4).

Prevalensi kasus DBD tahun 2017 sebanyak 68.407 kasus dan 493 kematian akibat demam berdarah dengue (5). Pada tahun 2021 terdapat 51.048 kasus DBD dan 472 kematian di Indonesia. Jumlah ini mengalami penurunan dari 108.303 kasus dan 747 kematian pada tahun sebelumnya (6). Ada sekitar 237 kasus demam berdarah di Provinsi Kalimantan Selatan, mengalami penurunan pada tahun sebelumnya yaitu 8.000 kasus dengan 20 kematian pada tahun 2021 (7). Kota Banjarmasin mencatat 42 kasus DBD pada tahun 2020. Di sisi lain, kasus DBD menurun pada tahun 2021, sebanyak 14 warga terjangkit DBD pada tahun 2021 (7).

Pengendalian vektor DBD dapat dilakukan baik pada nyamuk jentik maupun nyamuk dewasa. Pengendalian vektor bertujuan untuk memutus mata rantai penularan. Pengelolaan pengendalian vektor secara umum diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/MENKES/PER/III/2010 tentang pengendalian vektor (8).

Upaya pengendalian DBD masih mengandalkan pemberantasan vektor melalui penggunaan insektisida kimia. Saat ini masih banyak masyarakat yang menggunakan pestisida kimia yang dapat berdampak buruk bagi manusia dan lingkungan (9). Pengendalian secara kimiawi sering digunakan karena diyakini lebih efektif dan hasilnya lebih mudah terlihat dibandingkan dengan pengendalian secara biologis.

Pengendaliannya yaitu dengan membunuh larva vektor dan menggunakan abate (*temephos*) untuk memutus mata rantai penularan. Abate (*temephos*) yaitu insektisida yang digunakan untuk membunuh serangga pada tahap larva. Namun

penggunaan insektisida kimia untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* menimbulkan populasi yang resisten, memerlukan dosis yang lebih tinggi, dan tentunya memiliki efek toksik pada manusia, hewan dan lingkungan (10).

Upaya dalam mencegah nyamuk dapat dilakukan dengan menggunakan tanaman yang bersifat sebagai insektisida yang ramah lingkungan. Tanaman yang bersifat insektisida biasanya mengandung senyawa bioaktif seperti sianida, terpenoid, fenilpropana, alkaloid, asetogenin, minyak atsiri, flavonoid, steroid, dan tanin (11).

Di Indonesia terdapat berbagai jenis tumbuhan seperti belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*), yang mudah didapat, bergizi tinggi, dan berpotensi sebagai insektisida alami yang relatif aman dan mudah terurai. Belimbing wuluh adalah buah yang dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia dan pemanfaatannya di masyarakat sendiri masih belum optimal dan hasil ekstrak belimbing wuluh berwarna putih sehingga tidak mempengaruhi warna air saat diaplikasikan. Zat toksik yang terlibat dalam kematian nyamuk pada belimbing wuluh antara lain alkaloid, saponin, dan flavonoid. Senyawa alkaloid dapat merusak dinding sel dan merusak sel-sel pada saluran pencernaan. Senyawa saponin yang terdapat pada tumbuhan dikonsumsi oleh serangga dan memiliki mekanisme kerja yaitu mengurangi aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Flavonoid juga bersifat toksik yaitu menyebabkan terhambatnya saluran pencernaan serangga (12).

Penelitian yang dilakukan sebelumnya memaparkan uji pengendalian larva ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap larva *Aedes Aegypti*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% mampu membunuh larva *Aedes Aegypti*. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak belimbing wuluh efektif sebagai larvasida alami (13). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan etanol sebagai pelarut, hal ini karena banyak digunakan sebagai pelarut untuk berbagai bahan kimia yang ditujukan untuk konsumsi dan aktivitas manusia. Etanol yaitu pelarut serbaguna yang larut dalam air dan pelarut organik lainnya seperti asam asetat, aseton,

benzena, karbon tetraklorida, kloroform, dietil eter, etilen glikol, gliserol, nitrometana, piridin, dan toluena. Keuntungan menggunakan etanol sebagai pelarut dibandingkan pelarut lainnya yaitu etanol tidak beracun dan merupakan pelarut yang polaritasnya tinggi sehingga memudahkan pelarutan senyawa resin, lemak, minyak, asam lemak, karbohidrat, dan senyawa organik lainnya (14). Ada banyak variasi konsentrasi pelarut etanol seperti 50%, 70% dan 96%. Senyawa dengan sifat polar cenderung lebih larut pada konsentrasi etanol 70%, karena etanol 70% memiliki kepolaran yang lebih tinggi dari etanol 96% dan lebih non polar dari konsentrasi etanol 50%. Oleh karena itu, penulis menggunakan etanol konsentrasi 70% sebagai pelarut untuk pembuatan ekstrak belimbing wuluh.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu suatu penelitian kuantitatif dengan metode Eksperimen sungguhan (*True Eksperimental Design*) dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design* yaitu untuk mengetahui dan menganalisis potensi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi.L.*) sebagai larvasida alami *Aedes Albopictus* dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan kelompok kontrol positif perlakuan temephos 0,01 gr per 100 ml serta kelompok kontrol negatif dengan aquades. Dalam peneltian ini pembuatan ekstrak belimbing wuluh dilakukan pada tanggal 06

Juni 2022 yang bekerjasama dengan Laboratorium MIPA ULM dengan menggunakan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Pengujian ekstrak belimbing wuluh terhadap larva *Aedes Albopictus* yang dilakukan pada tanggal 20-21 Juni 2022 di Laboratorium Balai Litbangkes Tanah Bumbu. Sampel dalam penelitian ini yaitu larva *Aedes Albopictus* yang didapat dan disediakan oleh Laboratorium Balai Litbangkes Tanah Bumbu. Dengan 4 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol yang disetiap kelompok terdiri dari 30 sampel larva *Aedes Albopictus* dengan 4 kali pengulangan yang secara keseluruhan berjumlah 720 larva *Aedes Albopictus* dengan cara dalam pengambilan sampling menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan analisis secara statistik yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan kematian larva *Aedes Albopictus* dalam setiap kelompok perlakuan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan kelompok kontrol positif serta negatif. Analisis bivariate yang digunakan adalah uji *One Way Anova* apabila memenuhi persyaratan, apabila tidak memenuhi persyaratan maka dilanjutkan dengan menggunakan uji alternative yaitu uji *Kruskall Wallis*. Serta untuk mengetahui *Lethal Time* (LT) dan *Lethal Concentration* (LC) yang dibutuhkan dalam mematikan larva 50% dan 90% maka dilakukan uji probit.

Hasil dan Pembahasan Analisis Univariat

Tabel 1 Persentase Kematian Larva *Aedes Albopictus*

Jam	Kematian Larva											
	Ekstrak Belimbing Wuluh								K+		K-	
	2%		4%		6%		8%		n	%	n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 Jam	70	58	85	71	98	82	111	93	30	25	0	0
2 Jam	83	69	103	86	106	88	116	97	59	49	0	0
3 Jam	100	83	107	89	109	91	118	98	83	69	0	0
4 jam	107	89	114	95	115	96	120	100	94	78	0	0
5 Jam	113	94	120	100	120	100	120	100	98	82	0	0
6 Jam	120	100	120	100	120	100	120	100	102	85	0	0
7 Jam	120	100	120	100	120	100	120	100	120	100	0	0



Gambar 1 (a) Larva yang tetap hidup pada kelompok kontrol negatif (aquades) (b) Larva yang mati dari kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh.

Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa adanya perbandingan kondisi larva *Aedes Albopictus* pada kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan dengan ekstrak belimbing wuluh. Pada gambar a) yaitu larva pada kelompok kontrol negatif (aquades) dan tidak memiliki efek larvasida yang menyebabkan kematian pada larva uji. Sedangkan pada gambar b) yaitu kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak belimbing wuluh yang memberikan efek larvasida sehingga menyebabkan kematian pada larva uji dengan ciri-ciri seperti adanya kerusakan secara morfologis.



Gambar 2 Kondisi kematian larva *Aedes Albopictus* pada kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh

Analisis Bivariat

1. Uji Normalitas dan Homogenitas

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas data dengan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* didapatkan bahwa $p\text{-value}$ (0,518) $>$ α (0,05) hal tersebut menunjukkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal. Adapun hasil uji homogenitas data didapatkan bahwa $p\text{-value}$ atau nilai signifikan (0,003) $<$ α (0,05) hal tersebut menunjukkan bahwa data yang diperoleh tidak mempunyai sebaran yang sama. Selanjutnya, dilakukan transformasi data untuk menghasilkan variabel baru. Hasil analisis uji normalitas data setelah transformasi data didapatkan bahwa $p\text{-value}$ (0,426) $>$ α (0,05) hal tersebut menunjukkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal. Adapun hasil uji homogenitas data yang didapatkan bahwa $p\text{-value}$ atau nilai signifikan (0,008) $<$ α (0,05) hal tersebut menunjukkan bahwa data yang diperoleh tidak mempunyai sebaran yang sama (syarat uji *One Way Anova* tidak terpenuhi) maka penelitian ini dilanjutkan dengan menggunakan uji alternatif yaitu dengan uji *Kruskall-Wallis*.

2. Uji *Kruskall Wallis*

Tabel 2 Analisis Bivariat Menggunakan Uji Statistik *Kruskall Wallis*

Pemberian Ekstrak Belimbing Wuluh	Chi Square	df	$p\text{-value}$	Keterangan
2%	0	4	1,000	Tidak Signifikan
4%				
6%				
8%				
K+				

Uji beda antar kelompok diketahui dari $p\text{-value}$ uji *Kruskall Wallis*. Jika $p\text{-value}$ $<$ α (0,05) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada

jumlah larva yang mati antar kelompok yang dibandingkan. Pada tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa nilai Sig. ($p\text{-$

value) yaitu $1,000 > \alpha (0,05)$. Maka H_0 diterima atau tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemberian ekstrak belimbing wuluh dengan tingkat

konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%, serta kelompok kontrol menggunakan abate (*temephos*) terhadap jumlah kematian larva.

3. Uji Probit

a. Lethal Time

Berikut ini yaitu hasil dari analisis probit untuk menentukan Nilai LT_{50} dan LT_{99} tiap konsentrasi:

Tabel 3 Nilai LT_{50} dan LT_{99} Kematian Larva *Aedes Albopictus*

No.	Perlakuan	Nilai LT_{50} (jam)	Batas kepercayaan 95%		Nilai LT_{99} (jam)	Batas Kepercayaan 95 %	
			Min.	Max.		Min.	Max.
1.	2%	2.881	2.105	3.399	7.447	6.321	10.159
2.	4%	2.442	1.328	3.065	6.242	5.163	9.921
3.	6%	3.181	0.656	3.706	5.427	4.596	33.667
4.	8%	2.029	0.000	2.819	4.551	3.327	3128044
5.	Kontrol +	2.523	0.006	4.080	13.477	8.404	5056.798
6.	Kontrol -	-	-	-	-	-	-

b. Lethal Concentration

Berikut ini yaitu hasil dari analisis probit untuk menentukan LC_{50} dan LC_{99} tiap jamnya:

Tabel 4 Nilai LC_{50} dan LC_{99} Kematian Larva *Aedes Albopictus*

No.	Lethal Concentration (LC)	Nilai Lethal Concentration (LC)	Batas Kepercayaan (LC)	
			Min.	Max.
1.	LC_{50}	2.647	1.419	3.203
2.	LC_{99}	7.854	5.731	34.037

Tabel 4 menunjukkan bahwa estimasi konsentrasi yang dibutuhkan dalam mematikan larva 50% dan 99%. Diperlukan konsentrasi ekstrak belimbing wuluh sebesar 2.647% dalam mematikan 50% larva *Aedes Albopictus* dan 7.854% dalam mematikan 99% larva *Aedes Albopictus*.

Penelitian ini menggunakan 4 kelompok ekstrak belimbing wuluh dengan masing-masing konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% dengan 4 kali pengulangan. Penelitian ini juga menggunakan 2 kelompok kontrol, yaitu kelompok kontrol positif yaitu abate (*temephos*) 0,01 gr/100 ml aquades dan kelompok kontrol negatif yaitu aquades 100 ml. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan selama 24 jam, abate (*temephos*) memiliki efek larvasida terhadap kematian larva uji sebesar 100% dalam waktu 7 jam. Sedangkan aquades tidak memiliki efek

larvasida sehingga tidak menyebabkan kematian pada larva uji.

Hal ini disebabkan karena aquades atau air yakni habitat larva nyamuk *Aedes Aegypti* dan tidak mengandung zat toksik (15).

Kondisi air setelah dilakukan pemberian ekstrak belimbing wuluh mengalami perubahan dari segi fisiknya. Pada dasarnya ekstrak belimbing wuluh yang telah dibuat berwarna kuning kemerahan, sehingga dicampurkan dengan aquades maka warna air berubah menjadi keruh tetapi tidak berbau.

Parameter kimia air bersih yaitu derajat keasaman (pH), air memiliki pH 7 yang yakni tempat perkembangbiakan optimal bagi larva nyamuk *Aedes Aegypti* (15). Untuk kelompok perlakuan, pH air setelah diberikan ekstrak belimbing wuluh yaitu menjadi 2,5. Hal tersebut menyebabkan larva mengalami kematian karena pH air yang sangat asam sehingga

perkembangbiakan larva tidak optimal.

Kematian larva *Aedes Albopictus* terdapat pada semua kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak belimbing wuluh. Berdasarkan pengamatan pada satu jam pertama sudah mulai terjadi kematian pada larva uji. Hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penggunaan ekstrak belimbing wuluh menyebabkan kematian pada larva *Aedes Albopictus* sebesar 100% yang terdapat pada semua kelompok perlakuan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%.

Kelompok perlakuan menggunakan ekstrak belimbing wuluh 8% menunjukkan kematian 100% setelah 4 jam pengukuran. Pada kelompok kontrol positif larva mengalami kematian 100% setelah 7 jam pengukuran. Sementara kelompok kontrol negatif dengan aquades tidak mengalami kematian. Kematian larva berbanding lurus dengan lama waktu dan besarnya konsentrasi yang diberikan, hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak belimbing wuluh yang diberikan maka semakin tinggi dan cepat juga kematian larva uji akibat efek larvasida pada ekstrak tersebut.

Hasil penelitian ini sejalan dengan (15), yang menunjukkan bahwa kematian larva berbanding lurus dengan lama waktu dan jumlah konsentrasi yang diberikan. Penelitian Yunus et al (12) menemukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak belimbing wuluh maka semakin tinggi viskositasnya, sehingga larva sulit untuk mengambil udara dari permukaan air sehingga mengakibatkan kekurangan oksigen.

Penyebab kematian jentik *Aedes Aegypti* dalam penelitian ini diduga karena senyawa bioaktif yang terdapat pada buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).

Larvisida alami dapat menjadi alternatif pengendalian populasi larva dengan menggunakan ekstrak belimbing wuluh. Hasil uji penapisan fitokimia buah belimbing wuluh diketahui positif mengandung senyawa flavonoid, saponin dan alkaloid, dan kemungkinan senyawa tersebut didominasi oleh flavonoid yang berperan sebagai racun (16).

Senyawa kima tanaman meliputi flavonoid, saponin, dan alkaloid. Ini yaitu metabolit sekunder yang diproduksi di jaringan tanaman yang beracun bagi larva. Senyawa flavonoid dalam ekstrak belimbing wuluh berdampak buruk pada sistem pernapasan larva, dan flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui siphon permukaan, sehingga mengakibatkan atrofi saraf dan kerusakan siphon. Larva tidak dapat bernapas dan akhirnya mati (12).

Senyawa lainnya yaitu saponin yang yakni metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan terpen glikosida. Zat beracun ini masuk ke dalam tubuh nyamuk sebagai racun perut, dan di saluran pencernaan zat beracun ini mengurangi aktivitas enzim pencernaan dan mencegah penyerapan makanan. Saponin tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi dan larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter (16).

Kandungan senyawa alkaloid yang terkandung dalam buah segar berasa pahit dilidah, alkaloid yang masuk kedalam tubuh nyamuk melalui absorpsi dan mendegradasi membran sel kulit selain itu alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja saraf nyamuk serta bersifat sebagai bioaktif penolak (*repellent*) nyamuk. *Repellent* mempunyai efek menjauhkan serangga dari manusia sehingga gigitan serangga atau gangguan serangga terhadap manusia dapat dihindari (16).



Gambar 3 Kerusakan Morfologis Bagian Tubuh Larva *Aedes Albopictus*

Hasil uji Kruskal Wallis untuk melihat perbedaan jumlah kematian larva pada kelompok pemberian ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dan kelompok kontrol yang menggunakan abate (*temephos*) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p\text{-value}$) $1,000 > \alpha (0,05)$ rerata jumlah kematian dari larva antar kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh dengan kelompok kontrol yang menggunakan abate. Sampai saat ini larvasida yang biasa digunakan oleh masyarakat Indonesia yaitu abate (*temephos*). Larvasida ini berbentuk butiran seperti pasir yang ditaburkan ditempat penampungan air, kandungan bahan aktif dari *temephos* yaitu *Tetramethyl Thiodi*, *P-Phenylene*, *Phosphorothioate* 1% dan *inert ingredient* 99%. Meskipun demikian populasi larva nyamuk tersebut masih belum berhasil dikendalikan sehingga angka kesakitan masih sering terjadi (3).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa ekstrak belimbing wuluh dikatakan berpotensi sebagai biolarvasida dengan kandungan senyawa metabolik sekunder yang dapat membunuh larva *Aedes Albopictus* jika dibandingkan dengan kontrol negatif yaitu tanpa perlakuan, serta untuk menggunakan ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% dengan penggunaan abate (*temephos*) menunjukkan perbedaan kematian larva yang tidak signifikan ($p\text{-value}$) $1 > \alpha (0,05)$. Larva mengalami kematian lebih cepat dengan menggunakan ekstrak belimbing wuluh dibandingkan dengan menggunakan abate (*temephos*).

Maka dari itu, ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) berpotensi dapat dijadikan sebagai alternatif larvasida alami, akan tetapi perlu dikembangkan lebih lanjut dan dilakukan penelitian lebih lanjut lagi, sehingga air yang dicampurkan dengan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) tersebut memenuhi syarat kualitas air yang layak dan aman digunakan oleh masyarakat.

Kesimpulan

Kelompok perlakuan menggunakan ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 8% per 100 ml aquades mengalami 100%

kematian larva setelah 4 jam pengukuran. Pada kelompok kontrol positif dengan *temephos* (abate) 0,01 gr/100ml mengalami kematian 100% setelah 7 jam pengukuran. Sementara kelompok kontrol negatif dengan aquades tidak mengalami kematian. Hasil dari uji *Kruskall Wallis* untuk melihat perbedaan rerata kematian larva pada kelompok perlakuan ekstrak belimbing wuluh dengan kelompok kontrol menggunakan *temephos* (abate) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p\text{-value}$) $1,000 > \alpha (0,05)$ antar kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hasil uji probit *Lethal Time* (LT) menunjukkan bahwa diperlukan waktu 2.029 jam dalam mematikan 50% larva *Aedes Albopictus* dan 4.551 jam dalam mematikan 99% larva *Aedes Albopictus* dengan konsentrasi 8%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi yang diberikan dan semakin lama waktu perlakuan maka dapat menambah jumlah kematian larva *Aedes Albopictus*. Hasil uji probit *Lethal Concentration* (LC) menunjukkan bahwa diperlukan konsentrasi sebesar 2.647% dalam mematikan 50% dan 7.854% dalam mematikan 99% larva *Aedes Albopictus*.

Daftar Pustaka

1. WHO. Demam Berdarah dan Parah. 2020.
2. Bestari RS, Trisanti IZ, Dewi SP. Penyuluhan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) kepada Siswa SMA. Jurnal Pengabdian Masyarakat Medika. 2022 Mar 1;2(1):43–7.
3. Ridha MR, Fadilly A, Rosvita NA. Aktivitas nokturnal *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* dan *Ae.* (*Stg*) *albopictus* (Diptera: Culicidae) di berbagai daerah di Kalimantan. Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases (jHECDs). 2017 Jan 19;3(2):50–5.
4. Nababan EO. Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Obat pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di salah satu Rumah Sakit Swasta Kota Bandung Periode Januari-Desember 2020 [Laporan Tugas

- Akhir]. [Bandung]: Universitas Bhakti Kencana; 2021.
5. Kemenkes RI. Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Jakarta; 2018.
 6. Kemenkes RI. Data Kasus Terbaru DBD di Indonesia. Jakarta; 2021.
 7. Dinas Provinsi Kalsel. Profil Kesehatan Kalimantan Selatan. Banjarmasin; 2021.
 8. Rosana M. Efektivitas Ekstrak Tanaman Gadung dalam Mengendalikan Jentik Nyamuk di Laboratorium Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu [Skripsi]. [Banjarmasin]: Universitas Islam Kalimantan; 2017.
 9. Fahmi HA. Gambaran Efektifitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) Dalam Membunuh Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Systematic Review [Skripsi]. [Medan]: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan; 2021.
 10. Dhenge NF, Pakan PD, Lidia K. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Mortalitas Larva Vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti*. *Cendana Medical Journal (CMJ)*. 2021 Dec 6;9(1):156–63.
 11. Miranti, Fatiqin A. Potensi air perasan jahe merah (*Zingiber officinale Rosc*) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. In: *Prosiding Seminar Nasional: Sains dan Teknologi Terapan*. Palembang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang; 2018. p. 13–6.
 12. Yunus R, Afrindayanti A, Petrus P. Efektivitas Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) sebagai Larvasida Alami terhadap Nyamuk *Aedes sp.* *Health Information : Jurnal Penelitian*. 2018 Dec 30;10(2):49–62.
 13. D.H S. Uji Larvasida Ekstrak Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Pada LARVA *Aedes aegypti*. 2020;
 14. Immanuela J. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antibakteri Mikroalga *Porphyridium Cruentum* [Skripsi]. [Malang]: Universitas Brawijaya; 2018.
 15. Ishak NI, Kasman K, Chandra C. Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (*Citrus Amblycarpa*) sebagai Larvasida *Aedes Aegypti* Instar III. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2019 Sep 7;15(3):302–10.
 16. Suprobowati OD, Sasongkowati R, Lestari SD. Efektivitas Air Perasan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) sebagai Anti nyamuk *Aedes aegypti*. *E-Journal Analisis Kesehatan Sains*. 2017;6(1).