

# Larvicidal Efficacy of *Citrus amblycarpa* Peel Extract Against the Larvae of *Aedes albopictus*

## Efikasi Larvasida Ekstrak Kulit Limau Kuit pada Jentik *Aedes albopictus*

Kasman Kasman<sup>1</sup>, Nuning I. Ishak<sup>2\*</sup>, Elsi S. L. Octaviana<sup>3</sup>, Muhammad R. Ridha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bagian Epidemiologi, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin

<sup>2</sup>Bagian Kesehatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin

<sup>3</sup>Bagian Administrasi dan Kebijakan Kesehatan, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin

<sup>4</sup>Bagian Entomologi, Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tanah Bumbu, Batulicin

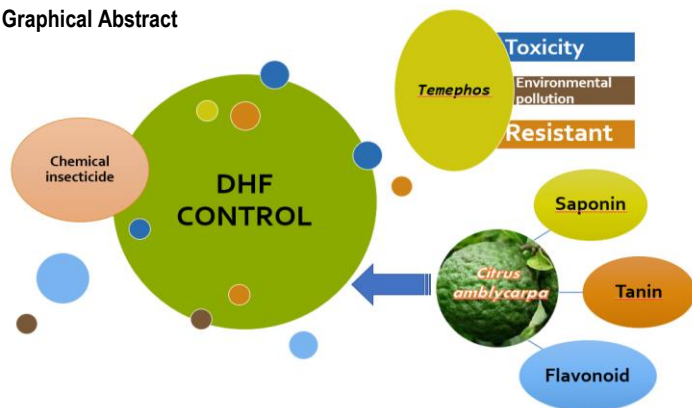
### Abstract

Various ways to control dengue vector One of them is by using natural insecticides. The purpose of this study was to test the effectiveness of lime peel powder (*Citrus amblycarpa*) as an electric mosquito repellent against the death of *Aedes albopictus* mosquitoes in the field larvae. This study uses a true experimental design conducted at the Tanah Bumbu Health Research and Development Center. The object of this research was lime peel powder (*Citrus amblycarpa*) which was used as a natural insecticide against the *Aedes albopictus* mosquito. The larvae used were *Aedes aegypti* larvae instar III which were hatched at the Research and Development Center of P2B2 Tanah Bumbu and the results of larval collection using ovitrap in the Martapura Health Center Area 1. Susceptibility test for larval mortality and data collection by counting the number of dead *Aedes albopictus* larvae after being exhibited with skin extract lime for 24 hours at concentrations of 2%, 3%, 4%, and 5%. The LT50 mortality of larvae with lime extract was 2.78 hours (5%), faster than the mortality of larvae in the control group using abate. The results showed the potential of Limau Kuit peel extract as a larvicide in controlling the dengue vector.

### Abstrak

Berbagai cara pengendalian vektor DBD Salah satunya adalah dengan menggunakan insektisida alami. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efektifitas serbuk kulit limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai anti nyamuk elektrik terhadap kematian nyamuk *Aedes albopictus* pada jentik lapangan. Penelitian ini menggunakan desain *true experiment* yang dilakukan di Balai Litbang Kesehatan Tanah Bumbu. Objek penelitian adalah serbuk kulit limau kuit (*Citrus amblycarpa*) yang digunakan sebagai insektisida alami terhadap nyamuk *Aedes albopictus*. Larva yang digunakan adalah larva *Aedes aegypti* instar III yang ditetaskan di Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu dan hasil pengumpulan larva menggunakan ovitrap di Wilayah Puskesmas Martapura 1. Uji kerentanan terhadap kematian larva dan pengumpulan data dengan menghitung jumlah larva *Aedes albopictus* yang mati setelah dipaparkan dengan ekstrak kulit limau kuit selama 24 jam pada konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5%. LT50 kematian larva dengan ekstrak limau kuit 2,78 jam (5%), lebih cepat dibandingkan dengan kematian larva pada kelompok kontrol menggunakan abate. Hasil penelitian menunjukkan potensi Ekstrak kulit Limau Kuit sebagai larvasida dalam mengendalikan vektor DBD.

### Graphical Abstract



### Keyword

aedes albopictus; citrus amblycarpa; dengue fever; field test; larvicide

### Artikel History

Submitted : 06 January 2022  
In Reviewed : 20 January 2022  
Accepted : 24 January 2022  
Published : 25 January 2022

### Correspondence

Address : Alba Residen, Blok II/17,  
Berangas Timur, Alalak, Barito  
Kuala.  
Email : [nuning.fkm@gmail.com](mailto:nuning.fkm@gmail.com)



## PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang sering menyerang manusia dan paling umum ditemukan di daerah tropis. DBD telah menjadi masalah global utama dalam kesehatan manusia beberapa tahun terakhir. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan sekitar 2,5-3 miliar orang saat ini berada pada zona penularan DBD (Wang et al., 2020). Penyakit ini saat ini mewabah di lebih dari 100 negara (Bhatt et al., 2013), diantaranya di wilayah Amerika, Afrika, Asia Tenggara, Mediterania Timur, serta Pasifik Barat. Wilayah Amerika, Asia Tenggara serta Pasifik Barat merupakan yang paling parah terkena dampak (Ilham et al., 2019), dengan Asia mewakili 70% dari beban penyakit global (World Health Organisation [WHO], 2020). Meningkatnya urbanisasi, migrasi, sanitasi lingkungan yang buruk, investasi yang rendah dalam pencegahan dan partisipasi masyarakat dan penggunaan metode pengendalian yang terus-menerus memiliki kemanjuran yang terbatas adalah beberapa penyebab utama munculnya dan munculnya kembali penyakit yang ditularkan melalui vektor di negara-negara berkembang (Maciel-de-Freitas et al., 2014).

Indonesia adalah salah satu negara di wilayah Asia Tenggara yang mempunyai beban penanganan besar dalam kasus demam berdarah (Sitepu et al., 2018). Indonesia bahkan menempati urutan teratas, negara dengan kasus (DBD) tertinggi se-Asia yaitu sebanyak 129.435 kasus (WHO, 2012; Adayani et al., 2018). Hal ini terjadi karena masih banyak wilayah yang berstatus endemik. Mayoritas daerah endemik DBD merupakan sumber penyebaran penyakit ke wilayah lain. Kalimantan Selatan ialah salah satu provinsi yang merupakan daerah endemis penyakit DBD yang telah menyebar luas ke seluruh wilayah provinsi dan terjadi di 13 (tiga belas) Kota/Kabupaten (Kasman & Ishak, 2018), salah satunya di Kabupaten Banjar. Data Dinas Kesehatan Kabupaten Banjar pada tahun 2018 data DBD Kabupaten Banjar jumlah 305 kasus yang terdapat di berbagai wilayah kerja Puskesmas tertinggi yaitu Puskesmas Martapura 1 sebanyak 84 kasus (Dinas Kesehatan Kabupaten Banjar, 2019).

Untuk menanggulangi hal tersebut maka dilakukan kegiatan pengendalian vektor penyakit DBD (Grigoraki et al., 2016). Saat ini, karena tidak ada vaksin yang efektif melawan demam berdarah (Maciel-de-Freitas et al., 2014). Strategi yang paling direkomendasikan untuk menghentikan siklus penularan patogen bergantung pada strategi

pengendalian yang berfokus pada vektor nyamuk (Francine et al., 2016). Salah satu cara pengendalian vektor yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan insektisida sebagai larvasida untuk mengurangi tingkat kepadatan larva nyamuk *Aedes aegypti* (Grigoraki et al., 2016). Larvasida yang paling banyak diberdayakan adalah *temephos* atau yang lebih dikenal dengan nama abate. Tetapi pemanfaatan bahan *temephos* yang merupakan pestisida sintetik dapat mengakibatkan keracunan pada kesehatan manusia seperti pusing, mual, dan gangguan saraf lain apabila dosis yang diberikan terlalu tinggi (Fujiwara et al., 2017; Yang et al., 2020), polusi lingkungan (Govindarajan & Benelli, 2016), bahkan penggunaan *temephos* yang terlalu lama dikhawatirkan akan mengakibatkan kerentanan pada vektor penyakit DBD (Ishak et al., 2014; Ocampo et al., 2011). Hal ini dikarenakan rendahnya biodegradabilitas insektisida larvasida memberikan dampak jangka panjang yang merugikan kesehatan manusia (Yang et al., 2020).

Banyaknya dampak negatif dari penggunaan larvasida kimia mendorong penelitian mengenai larvasida alami untuk pengendalian nyamuk di masa depan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan pengganti yang baru dan ramah lingkungan (Maia et al., 2019). Pengembangan pestisida yang efektif dan ramah lingkungan untuk mengendalikan jentik vektor nyamuk merupakan tantangan yang krusial pada saat ini (Mathalaimuthu et al., 2017). Resistensi insektisida sedang meningkat, oleh karena itu insektisida nabati dengan berbagai jenis dapat menjadi alternatif yang menjanjikan dalam mengendalikan vektor nyamuk (Pavela et al., 2019). Banyak penelitian di dunia yang telah membuktikan efektivitas penggunaan bahan alam sebagai larvasida. Perhatian kepada tumbuhan sebagai larvasida alami semakin meningkat yang dibuktikan semakin banyaknya penelitian terkait (Almadiy, 2020; Sarma et al., 2019).

Penelitian menggunakan Ekstrak *C. anisata* menunjukkan potensi dalam pengendalian populasi nyamuk, kematian 50% larva *Aedes aegypti* setelah 24 jam pengukuran hanya dengan konsentrasi 13,90 ppm (Mukandiwa et al., 2015). Begitu juga penelitian lain dengan melakukan pengujian minyak atsiri dari bagian daun dan batang tanaman *N. cataria* menunjukkan efek larvasida yang kuat. Minyak *N. cataria* layak digunakan sebagai larvasida alami terhadap larva *Aedes aegypti* (Yang et al., 2020). Penelitian lainnya juga membuktikan aktivitas larvasida kombinasi Metil sinamat dan Linalool sangat baik karena aktivitas larvasida yang signifikan dan

toksisitas yang rendah (Fujiwara et al., 2017). Penelitian larvasida di Cina dengan menggunakan minyak atsiri dari tanaman *Nepeta cataria* memiliki aktivitas larvasida yang kuat ( $LC_{50} < 50$  mg/mL;  $LC_{90} < 86,8$  mg/mL) pada *A. aegypti* (Yang et al., 2020). Minyak atsiri yang diekstrak dari daun dan kulit jeruk purut serta salah satu senyawa penyusun utamanya citral terbukti bisa menjadi alternatif dalam pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* (Sarma et al., 2019).

Di India, penelitian terhadap ekstraksi esensial oil kuncup bunga *Syzygium aromaticum* (*Myrtaceae*), buah *Illicium verum* (*Schisandraceae*) dan *Trachyspermum ammi* (*Apiaceae*) secara hidro-distilasi dan diujiterhadap larva *Aedes aegypti* secara individu maupun kombinasi untuk menemukan interaksi yang sinergis. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi *Illicium verum* (*Schisandraceae*) dan *Trachyspermum ammi* (*Apiaceae*) menunjukkan nilai  $LC_{50}$  sebesar  $23,93 \text{ mgL}^{-1}$  (Pandiyan et al., 2019).

Penelitian larvasida alami juga telah banyak dilakukan di Indonesia. Yoke Astriani dan Mutiara Widawati melakukan penelitian literatur review terhadap potensi tanaman di Indonesia sebagai larvasida alami untuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh informasi bahwa 68% dari 25 jenis tanaman yang diamati memiliki efektifitas yang tinggi  $LC_{50} < 750$  ppm. Melati, Zodia dan Tembakau merupakan tanaman dengan efektifitas yang paling tinggi dibandingkan dengan yang lainnya dengan nilai  $LC_{50}$  yaitu 0,999 ppm, 1,94 ppm dan 1,94 ppm (Astriani & Widawati, 2016). Sidik Maulana juga

mencoba melakukan penelitian literatur review dengan melihat hasil penelitian efektivitas larvasida daun tanaman terhadap larva *Aedes aegypti* rentang 2016-2020. Hasil literature review didapatkan daun tanaman yang mempunyai dampak dalam mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Yaitu daun tumih, sirih, papaya, binjai, tembakau, sirsak, dan jeruk nipis dengan rata-rata konsentrasi larutan kurang dari atau sama dengan 50% ( $<LC_{50}$ ). Kandungan atau zat yang memiliki efek larvasida pada daun tanaman tersebut diantaranya adalah alkaloid, tanin, phenolics, saponins, flavonoid dan steroid, atsiri, flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenol, asam organik (asam strearate dan asam palminat), triterpenoid, limonoid, dan nikotin (Maulana, 2021).

Pengembangan penelitian terkait larvasida juga dilakukan di Kalimantan Selatan dengan memanfaatkan jeruk lokal yakni Limau Kuit. Jeruk Limau Kuit merupakan jeruk khas Kalimantan Selatan memiliki kandungan senyawa golongan metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, saponin, tanin, triterpenoid, dan flavonoid (Irwan et al., 2017). Limau Kuit memiliki kandungan asam askorbat yang berperan sebagai antioksidan juga memegang peran penting dalam tercapainya tujuan terapeutik suatu pengobatan dan memperbaiki metabolisme biologis tubuh (Nerda, 2015). Senyawa yang terkandung dalam limau kuit seperti alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin diduga dapat berperan sebagai larvasida (Kasman et al., 2019). Penelitian pendahuluan telah dilakukan untuk melihat efektifitas ekstrak Limau Kuit sebagai larvasida. Hasil penelitian menunjukkan

Tabel 1  
Jumlah Telur Nyamuk *Aedes* Hasil Rearing Lapangan

No	Jumlah Telur Nyamuk <i>Aedes spp.</i>		
	Luar	Dalam	Jumlah
1	0	0	0
2	0	0	0
3	7	10	17
4	0	0	0
5	25	0	25
6	7	46	53
7	0	0	0
8	0	0	0
9	1	10	11
10	50	67	117
11	0	0	0
12	0	0	0
13	10	0	10
14	41	0	41
15	0	0	0
Jumlah	141	133	274

Tabel 2

Tingkat Kematian Larva *Aedes albopictus* Instar III Pada Semua Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Jam Ke-	% Kematian Larva					
	2%	3%	4%	5%	K+	K-
1	0,0	3,3	3,3	0,0	30,0	0,00
2	0,0	16,7	16,7	23,3	40,0	0,00
3	13,3	40,0	40,0	43,3	50,0	0,00
4	53,3	76,7	83,3	93,3	55,0	0,00
5	63,3	96,7	96,7	96,7	70,0	0,00
6	73,3	96,7	100,0	100,0	75,0	0,00
7	73,3	96,7	100,0	100,0	80,0	0,00
8	80,0	96,7	100,0	100,0	80,0	0,00
9	80,0	96,7	100,0	100,0	80,0	0,00
10	80,0	96,7	100,0	100,0	90,0	0,00
11	83,3	96,7	100,0	100,0	95,0	0,00
12	86,7	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
13	86,7	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
14	90,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
15	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
16	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
17	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
18	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
19	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
20	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
21	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
22	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
23	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00
24	93,3	100,0	100,0	100,0	100,0	0,00

bahwa semua kelompok perlakuan dapat mematikan 100% larva setelah 6 jam pengukuran (Ishak, 2019). Penelitian lanjutan terkait pemanfaatan Limau Kuit terus dilakukan dengan melakukan pengujian ekstrak etanol. Hasilnya bisa mematikan 96% larva setelah 24 jam pengukuran (Kasman, et al., 2021). Hal tersebut mendorong perlunya dilakukan penelitian dengan memanfaatkan tanaman Limau Kuit sebagai larvasida yang banyak ditemukan di daerah Kalimantan Selatan. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk menguji efektivitas ekstrak kulit Limau Kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes albopictus* sebagai aplikasi uji lapangan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain *true experiment* dengan rancangan *post test only control group*. Subjek penelitian dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok

perlakuan, yaitu kelompok yang diberi ekstrak limau kuit. Kelompok kontrol positif menggunakan *Temephos* dan negatif yaitu kelompok yang tidak diberi ekstrak limau kuit, hanya menggunakan aquades. Larva yang digunakan adalah larva *Aedes aegypti* Instar III hasil rearing lapangan di Daerah Endemis DBD di Wilayah Kerja Puskesmas Martapura I, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Pengujian larvasida dilakukan di Laboratorium Entomologi Balai Litbang Kesehatan Tanah Bumbu dengan menggunakan 240 larva instar III dengan jumlah jentik pada tiap kelompok adalah 20 larva.

Pengujian ekstrak kulit limau kuit terhadap larva *Aedes aegypti* dengan cara larva yang sudah didapatkan langsung dimasukkan ke dalam beaker glass yang sudah berisi 100 ml aquades. Larva kemudian dibiarkan selama 30 menit untuk beradaptasi sebelum memasukkan ekstrak kulit limau kuit dengan konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5%.

Untuk kelompok kontrol positif (abate) dengan pemberian 0,01 gr/100ml dan kontrol negatif menggunakan aquades sebanyak 100 ml, dilakukan selama 24 jam dengan pengulangan 3 kali pada tiap-tiap

Tabel 3

Nilai LT<sub>50</sub> dan LT<sub>95</sub> Kematian Larva *Aedes albopictus* Instar III Menggunakan Ekstrak Kulit Limau Kuit

Konsentrasi	Nilai LT <sub>50</sub> (jam)	Batas Kepercayaan 95%		Nilai LT <sub>95</sub> (jam)	Batas Kepercayaan 95%	
		Min	Maks		Min	Maks
2%	4,93	3,75	6,15	19,04	15,71	23,67
3%	3,05	2,56	3,47	6,82	6,03	8,02
4%	3,02	2,60	3,35	5,05	4,51	6,05
5%	2,78	1,77	3,39	4,94	4,28	5,88
Kontrol +	5,70	3,38	7,14	11,84	10,11	15,02
Kontrol -	-	-	-	-	-	-

konsentrasi. Penghitungan dan pencatatan kematian larva untuk masing-masing kelompok perlakuan dan kontrol setiap 1 jam selama 24 jam. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Analisis Univariat untuk memantau mortalitas larva dalam setiap kelompok perlakuan.

Analisis Bivariat dilakukan dengan menggunakan uji Kruskal Wallis. Untuk mengetahui perbedaan tingkat kecepatan kematian larva antar kelompok maka dilakukan Analisis Probit yang dinyatakan dalam *Lethal Time* (LT) yaitu LT<sub>50</sub> dan LT<sub>95</sub> dan *Lethal Concentration* LC<sub>50</sub> dan LC<sub>95</sub> untuk mengetahui konsentrasi minimal yang diperlukan untuk membunuh larva sebanyak 50% dan 95%.

## HASIL

Tabel 1 menunjukkan jumlah telur *Aedes spp.* yang didapat dari hasil pemasangan ovitrap di rumah penduduk di Wilayah Kerja Puskesmas Martapura 1, Kab. Banjar. Sebanyak 30 buah ovitrap yang disebar di 15 rumah penduduk. Hasil pemeriksaan telur didapatkan total 274 telur *Aedes spp.*, masing-masing 141 telur yang didapatkan di luar rumah, dan 133 di dalam rumah. Sebanyak 11 ovitrap yang terdapat telur nyamuk yakni 7 ovitrap di luar rumah, dan 4 ovitrap di dalam rumah.

Tabel 2 menunjukkan perbedaan tingkat kematian masing-masing kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan menggunakan ekstrak kulit limau kuit menunjukkan kematian 100% lebih cepat pada konsentrasi 4% dan 5% pada jam ke-6 pengukuran. Pada kelompok kontrol positif dengan abate 0,01gr/100ml mengalami kematian 100% setelah 12 jam pengukuran. Sementara kelompok kontrol negatif dengan aquades tidak mengalami kematian.

Tabel 3 menunjukkan estimasi waktu yang dibutuhkan dalam mematikan larva 50% dan 95%. Untuk mematikan 50% larva dibutuhkan waktu 4,93 jam pada konsentrasi 2%, 3,05 jam pada konsentrasi

3%, 3,02 jam pada konsentrasi 4%, 2,78 jam pada konsentrasi 5%, dan 5,7 jam pada kelompok kontrol positif. Untuk mematikan 95% larva dibutuhkan waktu 19,04 jam pada konsentrasi 2%, 6,82 jam pada konsentrasi 3%, 5,05 jam pada konsentrasi 4%, 4,94 jam pada konsentrasi 5%, dan 11,84 jam pada kelompok kontrol positif.

Tabel 4 menunjukkan estimasi konsentrasi yang dibutuhkan dalam mematikan larva 50% dan 95% pada berbagai lama pengukuran. Untuk mematikan larva sebanyak 50% diperlukan konsentrasi 0,73% (6 jam pengukuran); Konsentrasi 0,56% (12 jam pengukuran); konsentrasi 0,29% (24 jam pengukuran). Untuk mematikan larva sebanyak 95% diperlukan konsentrasi 1,71% (6 jam pengukuran); Konsentrasi 1,21% (12 jam pengukuran); konsentrasi 1,07% (24 jam pengukuran).

## PEMBAHASAN

Penelitian ini pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui efektivitas larvasida ekstrak kulit limau kuit pada jentik lapangan dan penggunaan ekstrak limau kuit sebagai larvasida alami dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti *temephos*. Lokasi penelitian dan pengambilan sampel telur nyamuk *Aedes spp* dilaksanakan di Kabupaten Banjar tepatnya di wilayah kerja Puskesmas Martapura I yang merupakan wilayah tertinggi kasus kejadian penyakit DBD sebanyak 84 kasus di tahun 2019. Pengambilan sampel telur nyamuk menggunakan ovitrap sederhana yang didalamnya disematkan kertas saring sebagai tempat menempelnya telur nyamuk *Aedes spp.* yang disebar masing-masing 15 ovitrap di dalam rumah dan diluar rumah penduduk. Ovitrap disimpan selama 7 hari dengan hasil didapatkan telur nyamuk *Aedes spp* di luar rumah sebanyak 141 dan telur nyamuk *Aedes spp* di dalam rumah sebanyak 133

Penetasan telur nyamuk *Aedes spp.* dilakukan di Laboratorium Entomologi Balai Litbang Kesehatan Tanah

Tabel 4

Nilai LC50 dan LC95 Ekstrak Kulit Limau Kuit Dalam Mematikan Larva *Aedes albopictus* Instar III

Lama Pengukuran	Nilai LC <sub>50</sub> (%)	Batas Kepercayaan 95%		Nilai LC <sub>95</sub> (%)	Batas Kepercayaan 95%	
		Min	Maks		Min	Maks
6 jam	0,73	0,29	0,95	1,71	1,36	3,34
12 jam	0,56	-	-	1,21	-	-
24 jam	0,29	-	-	1,07	-	-

Bumbu. Sebelum larva ditetaskan terlebih dahulu dilakukan identifikasi spesies nyamuk *Aedes spp.* dan setelah diidentifikasi didapatkan sebanyak 187 larva spesies *Aedes albopictus*. Telur *Aedes* berwarna hitam, berbentuk ovoid yang meruncing berukuran kecil  $\pm$  50 mikron. Telur *Aedes* dapat bertahan pada kondisi kering pada waktu dan intensitas yang bervariasi hingga beberapa bulan tetapi tetap hidup. Jika tergenang air, beberapa telur mungkin menetas menjadi larva dalam beberapa menit, sedangkan yang lainnya mungkin membutuhkan waktu lama tenggelam dalam air, kemudian penetasan berlangsung dalam beberapa hari atau minggu (Elviani et al., 2019). Penetasan telur nyamuk *Aedes albopictus* berlangsung  $\pm$  5 hari sampai menjadi larva instar III yang memenuhi syarat sebagai sampel dalam pengujian larvasida ekstrak kulit limau kuit.

Pada saat penetasan, terdapat 87 telur nyamuk yang tidak dapat menetas menjadi larva. Telur nyamuk memiliki lapisan pelindung yaitu korion dimana korion ini berfungsi untuk melindungi embrio dari kondisi eksternal seperti suhu yang tidak mendukung serta zat-zat lain yang dapat merusak embrio sehingga menghambat penetasan telur (radenintan). Jumlah telur nyamuk *Aedes albopictus* di luar rumah lebih banyak dibandingkan di dalam rumah. Karakteristik habitat *Ae. albopictus* lebih banyak ditemukan di wilayah peridomestik (suburban) pada vegetasi sekunder dekat dengan pemukiman. Kondisi pedesaan yang masih memiliki vegetasi rindang di sekitar pemukiman, memungkinkan kehadiran *Ae. Albopictus*. *Ae. albopictus* bersifat *zoophilik* namun memiliki kecenderungan *antropophilik*, *eksophagi* dan *eksophilik* sehingga lebih sering ditemukan di luar rumah pada vegetasi sekunder dekat dengan pemukiman (Pramadani et al., 2020).

Jentik lapangan *Aedes albopictus* yang telah ditetaskan kemudian dipilih secara acak untuk dijadikan sampel uji larvasida menggunakan ekstrak kulit limau kuit dengan konsentrasi masing-masing 2%. 3%. 4%. dan 5% serta kontrol positif menggunakan abate dan kontrol negatif menggunakan aquades. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dan diukur setiap jam untuk melihat kematian larva.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak kulit limau kuit konsentrasi 2% dapat mematikan 93,3% larva *Aedes albopictus* 93,3%. Konsentrasi 3%, 4%, 5%, dan Kelompok kontrol positif (abate) dapat mematikan 100% larva setelah 24 jam pengamatan. Sedangkan pada kelompok kontrol negatif tidak mengalami kematian. Kematian larva pada kelompok kontrol positif terlihat lebih lambat dibandingkan dengan kematian pada kelompok uji, dimana kematian 100% pada kelompok kontrol positif setelah 12 jam pengamatan. Sangat berbeda dengan uji larvasida pada jentik lab yang hanya membutuhkan waktu rata-rata 3 jam untuk mematikan 100% jentik. Hal ini mengindikasikan bahwa jentik lapangan mulai resisten terhadap abate.

Penelitian yang telah dilakukan di Kota Banjarbaru secara *in vitro* memaparkan bahwa larva *Ae. aegypti* tergolong kedalam status toleran pada Larvasida Temephos (abate). Pemberantasan vektor cara kimiawi, khususnya pemberantasan serangga yang memanfaatkan insektisida, baik diaplikasikan untuk mematikan nyamuk dewasa ataupun jentik akan merangsang agar terjadi seleksi terhadap populasi serangga yang menjadi sasaran. Nyamuk atau jentik yang rentan terhadap insektisida bersangkutan akan mati, sedang yang kebal (resisten) tetap bertahan hidup. Jumlah yang hidup (resisten) lama-lama bertambah banyak, sehingga terjadilah perkembangan kekebalan nyamuk atau jentik terhadap insektisida yang bersangkutan (Ridha & Nisa, 2010).

Hasil analisis dengan uji probit menunjukkan nilai LT<sub>50</sub> pada setiap kelompok uji dengan ekstrak kulit limau kuit lebih cepat dibandingkan LT<sub>50</sub> pada kelompok kontrol positif. Hal yang sama juga terlihat pada nilai LT<sub>95</sub>. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk mematikan larva lebih cepat pada kelompok uji menggunakan ekstrak kulit Limau Kuit dibandingkan dengan kematian larva pada kelompok kontrol. Ini menunjukkan potensi ekstrak Kulit Limau Kuit memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai alternatif pengganti abate.

Hasil penelitian sebelumnya dengan menggunakan jentik laboratorium sebagai sampel uji, memperlihatkan bahwa semua kelompok uji dengan

ekstrak kulit Limau Kuit konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5% menghasilkan kematian 100% pada larva *Aedes aegypti* (Ishak, 2019). Suatu hasil pengujian insektisida dianggap baik ataupun efektif jika dapat membunuh 100% larva uji. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini bahwa ekstrak kulit limau kuit terbukti efektif dalam mematikan jentik nyamuk *Aedes albopictus*. Serta, berdasarkan data penelitian ini dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi yang diberikan (diaplikasikan) maka semakin cepat kematian larva nyamuk *Aedes albopictus*.

Melihat dari banyaknya kasus DBD yang terjadi, program pencegahan dan pengendalian penyakit ini pun terus digalakkan dengan tujuan menekan rantai penularan virus dengue tersebut (Purnama, 2017). Pengendalian vektor tetap menjadi strategi kunci dalam mengelola penyakit yang ditularkan oleh nyamuk pada manusia. Apalagi jumlah populasi nyamuk yang menunjukkan resistensi sangat mengkhawatirkan dan mengancam keberlanjutan pengendalian nyamuk (Haddi et al., 2017). Kondisi kejadian penyakit DBD yang fluktuatif, mendorong diperlukan adanya salah satu upaya pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk memutuskan siklus dan mematikan larva nyamuk adalah dengan menggunakan insektisida. Akan tetapi program pengendalian vektor nyamuk masih mengandalkan penggunaan insektisida sintetik penyebab resistensi pada spesies vektor. Penggunaan Ekstrak Limau Kuit yang merupakan jeruk lokal Kalimantan Selatan bisa dikembangkan untuk menjadi salah satu alternatif larvasida. Sudah saatnya manusia menggunakan tumbuhan yang telah diciptakan oleh Sang Pencipta untuk dimanfaatkan. Sebagaimana firman Allah SWT yang terjemahannya :

*"(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit. Kemudian Kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan."* (QS Thaha/20:53)

Disebutkan dalam hadits shahih riwayat Imam Bukhari, bahwa Rasulullah Shallallahu 'Alaihi wa Sallam bersabda:

*"Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarnya."* (HR Bukhari).

Nyamuk *Aedes albopictus* sebagai vektor DBD merupakan salah satu ciptaan Allah. Sebagai orang beriman, kita harus meyakini bahwa Allah SWT juga menciptakan obat dari setiap penyakit. Tumbuhan mengandung berbagai senyawa yang terbukti bisa

dimanfaatkan. Jeruk Limau Kuit merupakan jeruk khas Kalimantan Selatan memiliki kandungan senyawa golongan metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid (Irwan et al., 2017). Senyawa yang terkandung dalam Limau Kuit seperti tanin, flavonoid, dan saponin (Kasman et al., 2020) diduga dapat berperan sebagai larvasida (Adayani et al., 2018). Saponin yang diekstrak dari tanaman memiliki efek gangguan perkembangan dan pergantian kulit (*molting*). Pada stadium larva *Culex quinquefasciatus* menunjukkan pigmentasi yang parah dan kerusakan bentuk kepala serta perut (Dita, 2015). Tanin dapat mengganggu aktivitas enzim dan penyerapan makanan, sedangkan flavonoid menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel saluran pencernaan (Irwan et al., 2017).

## KESIMPULAN

Persentase kematian larva *Aedes albopictus* menunjukkan kematian 100% pada kelompok uji 3%, 4%, dan 5% ekstrak kulit Limau Kuit. Nilai LT50 dan LT95 dari ekstrak kulit Limau Kuit lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Diperlukan konsentrasi 0,73% ekstrak Kulit Limau Kuit untuk mematikan 50% jentik dalam waktu 6 jam, dan konsentrasi 0,29% untuk mematikan dalam waktu 25 jam. Penggunaan ekstrak Kulit Limau Kuit bisa digunakan sebagai alternatif pengganti abate yang sudah mulai resisten terhadap larva. Sehingga upaya penanggulangan dan pencegahan DBD bisa lebih maksimal. Keterbatasan penelitian ini adalah pada penggunaan satu jenis ekstrak yaitu etanol, untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian dengan menggunakan jenis ekstraksi yang lain seperti methanol untuk mengetahui jenis ekstrak yang paling efektif. Untuk peneliti lainnya bisa melakukan penelitian dengan menggunakan kombinasi beberapa tanaman untuk melihat efek sebagai larvasida. Kepada pemerintah sebaiknya mulai mencoba menggunakan larvasida alami untuk menghindari terjadinya resistensi larva semakin bertambah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin yang telah menyediakan dana dalam pelaksanaan penelitian. Kepada Balai Litbang Kesehatan Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan yang telah memfasilitasi pengujian larvasida. Kepada seluruh tim yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adayani, W. S., Subahar, R., Fatmawaty, & Slamet. (2018). Effect of treatment using *Carica papaya* seed extract with Ag-TiO<sub>2</sub> nanocomposite on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1073/3/032035>
- Almadiy, A. A. (2020). Chemical composition, insecticidal and biochemical effects of two plant oils and their major fractions against *Aedes aegypti*, the common vector of dengue fever. *Heliyon*, 6(9), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04915>
- Astriani, Y., & Widawati, M. (2016). Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti* Potential Plant In Indonesia As Natural Larvicides For *Aedes aegypti*. *SPIRAKEL*, 8(2), 37–46. <https://www.researchgate.net/profile/Mutiara-Widawati/publication/>
- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., ... Hay, S. I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Banjar. (2019). *Kasus Demam Berdarah Dengue*. Martapura.
- Dita, N. T. W. S. (2015). Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Effectivity of Sweet Orange Peel Juice as a Larvasides of *Aedes aegypti* Mosquito. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9(3), 207–213. <http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v9i3.566>
- Elviani, E., Lucky, H., & Sardjito, E. W. (2019). Larvitrap Tipe Sekat dengan Nyamuk *Aedes* yang Terjebak. *Thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*, 53(9), 1689–1699. <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/876/>
- Francine, T. N., Prosper Cabral, B. N., Constant Anatole, P., Bruno, M. M., Pauline, N., & Jeanne, N. Y. (2016). Larvicidal activities of hydro-ethanolic extracts of three Cameroon medicinal plants against *Aedes albopictus*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(11), 931–936. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.09.004>
- Fujiwara, G. M., Annies, V., de Oliveira, C. F., Lara, R. A., Gabriel, M. M., Betim, F. C. M., ... Zanin, S. M. W. (2017). Evaluation of larvicidal activity and ecotoxicity of linalool, methyl cinnamate and methyl cinnamate/linalool in combination against *Aedes aegypti*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 139, 238–244. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.01.046>
- Govindarajan, M., & Benelli, G. (2016). Eco-friendly larvicides from Indian plants: Effectiveness of lavender acetate and bicyclogermacrene on malaria, dengue and Japanese encephalitis mosquito vectors. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 133, 395–402. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.07.035>
- Grigoraki, L., Balabanidou, V., Meristoudis, C., Miridakis, A., Ranson, H., Swevers, L., & Vontas, J. (2016). Functional and immunohistochemical characterization of CCEae3a, a carboxylesterase associated with temephos resistance in the major arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 74, 61–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2016.05.007>
- Haddi, K., Tomé, H. V. V., Du, Y., Valbon, W. R., Nomura, Y., Martins, G. F., ... Oliveira, E. E. (2017). Detection of a new pyrethroid resistance mutation (V410L) in the sodium channel of *Aedes aegypti*: A potential challenge for mosquito control. *Scientific Reports*, 7(October 2016), 1–9. <https://doi.org/10.1038/srep46549>
- Ilham, R., Lelo, A., Harahap, U., Widyawati, T., & Siahaan, L. (2019). The Effectivity of Ethanolic Extract from Papaya Leaves (*Carica papaya* L.) as an Alternative Larvacide to *Aedes* spp. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(20), 3395–3399. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.432>
- Irwan, A., Mustikasari, K., & Ariyani, D. (2017). Pemeriksaan Pendahuluan Kimia Daun, Kulit Dan Buah Limau Kuit: Jeruk Lokal Kalimantan Selatan. *Sains Dan Terapan Kimia*, 11(2), 71–79.
- Ishak, A. R., Dom, N. C., Hussain, H., & Sabri, N. H. (2014). Biolarvicidal Potential of Ipomoea Cairica Extracts Against Key Dengue Vectors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 180–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.052>
- Ishak, N. I. (2019). Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit ( *Citrus Amblycarpa* ) sebagai Larvasida *Aedes Aegypti* Instar III *Jurnal MKMI*, 15(3), 302–310. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/6533>
- Kasman, & Ishak, N. I. (2018). Analisis Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarmasin Tahun 2012-2016. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 1(2), 32–39. <https://doi.org/10.31934/mppki.v1i2.176>
- Kasman, Ishak, N. I., Hastutiek, P., & Suprihati, E. (2019). GC-MS Analysis Citrus amblycarpa Peel Ethanol Extract and Potential as a Bioinsecticides against Mosquitoes. In *Kumpulan Abstrak Seminar Nasional 2019 "Percepatan Hilirisasi Hasil Penelitian di Era Industri 4.0"* (p. 104). Retrieved from [https://lppm.ipb.ac.id/publikasi/prosiding-seminar-ppm/?page\\_id=208&id=21&abstrak=777](https://lppm.ipb.ac.id/publikasi/prosiding-seminar-ppm/?page_id=208&id=21&abstrak=777)
- Kasman, K., Ishak, N. I., Hastutiek, P., & Suprihati, E. (2021). Potential Extract Ethanol Citrus Amblycarpa as a Bioinsecticide Against *Aedes Aegypti* Larvae. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 12(1), 1614–1618. <https://repository.unair.ac.id/108978/>
- Kasman, K., Ishak, N. I., Hastutiek, P., Suprihati, E., &



- Mallongi, A. (2020). Identification of Active Compounds of Ethanol Extract of Citrus amblycarpa leaves by Analysis of Thin-layer Chromatography and Gas Chromatography-Mass Spectrometry as Bioinsecticide Candidates for Mosquitoes. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(T2), 1–6. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5207>
- Maciel-de-Freitas, R., Avendanho, F. C., Santos, R., Sylvestre, G., Araújo, S. C., Lima, J. B. P., Valle, D. (2014). Undesirable consequences of insecticide resistance following *Aedes aegypti* control activities due to a dengue outbreak. *PloS One*, 9(3), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092424>
- Maia, J. D., La Corte, R., Martinez, J., Ubbink, J., & Prata, A. S. (2019). Improved activity of thyme essential oil (*Thymus vulgaris*) against *Aedes aegypti* larvae using a biodegradable controlled release system. *Industrial Crops and Products*, 136, 110–120. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.03.040>
- Mathalaimuthu, B., Shanmugam, D., Kovendan, K., Kadarkarai, M., Jayapal, G., & Benelli, G. (2017). *Coleus aromaticus* leaf extract fractions: A source of novel ovicides, larvicides and repellents against *Anopheles*, *Aedes* and *Culex* mosquito vectors? *Process Safety and Environmental Protection*, 106, 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.12.003>
- Maulana, S. (2021). Pengaruh Biolarvasida Daun Tanaman Sebagai Kontrol Vektor Nyamuk *Aedes Aegypti* Penyebab Demam Berdarah: A Literature Review. *Jurnal Medika Hutama*, 2(03), 978–989. <http://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/201>
- Mukandiwa, L., Eloff, J. N., & Naidoo, V. (2015). Larvicidal activity of leaf extracts and seselin from *Clausena anisata* (Rutaceae) against *Aedes aegypti*. *South African Journal of Botany*, 100, 169–173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.05.016>
- Nerda, A. S. M. (2015). *Analisis Kuantitatif Kadar Asam Askorbat Pada Limau Kuit (Citrus hystrix) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS*. Banjarmasin: Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin.
- Ocampo, C. B., Salazar-Terreros, M. J., Mina, N. J., McAllister, J., & Brogdon, W. (2011). Insecticide resistance status of *Aedes aegypti* in 10 localities in Colombia. *Acta Tropica*, 118(1), 37–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2011.01.007>
- Pandiyan, G. N., Mathew, N., & Munusamy, S. (2019). Larvicidal activity of selected essential oil in synergized combinations against *Aedes aegypti*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 174(March), 549–556. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.03.019>
- Pavela, R., Benelli, G., Pavoni, L., Bonacucina, G., Cespi, M., Cianfaglione, K., ... Maggi, F. (2019). Microemulsions for delivery of Apiaceae essential oils—Towards highly effective and eco-friendly mosquito larvicides? *Industrial Crops and Products*, 129, 631–640. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.11.073>
- Pramadani, A. T., Hadi, U. K., & Satrija, F. (2020). Habitat *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai Vektor Potensial Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Ranomeeto Barat, Provinsi Sulawesi Tenggara. *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 12(2), 123–136. <https://doi.org/10.22435/asp.v12i2.3269>
- Purnama, S. G. (2017). Diktat Pengendalian Vektor. In *Prodi IKM FK Universitas Udayana*. Bali.
- Ridha, M. R., & Nisa, K. (2010). Larva *Aedes aegypti* is Tolerant to Temepos in Banjarbaru. *Vektora*, 11(2), 93–111. <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/vk/article/view/3326>
- Sarma, R., Adhikari, K., Mahanta, S., & Khanikor, B. (2019). Insecticidal activities of Citrus aurantifolia essential oil against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Toxicology Reports*, 6, 1091–1096. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2019.10.009>
- Sitepu, F. Y., Nasution, H., Supriyadi, T., & Depari, E. (2018). Epidemiological and Entomological Investigation of Dengue Fever Outbreak in South Nias District, North Sumatera Province, Indonesia, 2016. *OSIR Journal*, 11(3), 8-12. <http://www.osirjournal.net/index.php/osir/article/view/123>
- Wang, W.-H., Urbina, A. N., Chang, M. R., Assavalapsakul, W., Lu, P.-L., Chen, Y.-H., & Wang, S.-F. (2020). Dengue hemorrhagic fever—A systemic literature review of current perspectives on pathogenesis, prevention and control. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 53(6), 963–978. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.007>
- World Health Organization. (2012). Global Alert and Response (GAR) Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever. Retrieved from <http://www.who.int/csr/disease/dengue/en/>
- World Health Organisation. (2020). Dengue and severe dengue. Retrieved December 11, 2021, from WHO Fact Sheet website: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Yang, S., Bai, M., Yang, J., Yuan, Y., Zhang, Y., Qin, J., Sampietro, D. A. (2020). Chemical composition and larvicidal activity of essential oils from *Peganum harmala*, *Nepeta cataria* and *Phellodendron amurense* against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Saudi Pharmaceutical Journal*, 28(5), 560–564. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsps.2020.03.007>