AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN BINJAI (*Mangifera caesia*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

Isfarani Nadila[1], Istiana[2], Erida Wydiamala[2]

[1]Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
[2]Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

Email korespondensi: Isfaraninadila@yahoo.com

Abstract: ***Binjai leaf is known to have effective secondary metabolites as larvacide****. The aim of this study was to recognize larvacidal effectivity of Binjai leaf ethanol extract toward Aedes aegypti larva. This was experimental study with posttest only control group design by using 7 treatment and 4 replication. Treatment was available from preliminary test which were 1000, 5000, 10.000, 15.000 and 20.000 (mg/L), negative xontrol (water) and positive control (themephos 100 mg/L). Probit test resulted in LC_{50} value=5493.390 mg/L and LC_{90} value=14988.861mg/L Kruskal-Wallis test resulted in p=0,000 which meaned there was an effect of binjai leaf ethanol extract toward Aedes aegypti larva. Meanwhile, Mann-Whitney test resulted in p=0,371 which meaned there was no significant difference between concentration of 20.000 mg/L and temephos 100 mg/L. In conclusion, binjai leaf (Mangifera caesia) ethanol extract have larvacidal activity as effective as temephos toward Aedes aegypti larva.*

Keywords: *Larvacide, Binjai leaves, Aedes aegypti*

Abstrak: Daun binjai diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder yang berpotensi sebagai larvasida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas larvasida ekstrak etanol daun binjai terhadap larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan jenis eksperimental dengan metode *posttest only contol grup design* menggunakan tujuh kelompok perlakuan dan 4 replikasi. Tujuh kelompok perlakuan tersebut adalah 5 serial konsentrasi yang diperoleh dari uji pendahuluan: 1000, 5000, 10.000, 15.000 dan 20.000 (mg/L), kontrol negatif (air) dan kontrol positif (*temephos* 100 mg/L). Hasil uji probit didapatkan nilai LC_{50} dan LC_{90} sebesar 5493.390 dan 14988.861 (mg/L). Uji *kruskal-Wallis* didapatkan nilai p=0,000, terdapat pengaruh ekstrak etanol daun binjai terhadap larva *Aedes aegypti*. Hasil uji *Mann-whitney* didapakan nilai p=0,371, tidak terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi 20.000 mg/L dengan kontrol positif. Kesimpulan dari penelitian ini ekstrak etanol daun binjai memiliki aktivitas larvasida dan efektivitas setara dengan *temephos* 100 mg/L terhadap larva *Aedes aegypti*.

Kata-kata kunci : Larvasida, daun binjai, *Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) banyak ditemukan di daerah tropis dan sub tropis. Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya Jumlah penderita dan luas daerah penyebaran DBD semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Di Indonesia DBD pertama kali ditemukan di kota Surabaya pada tahun 1968, sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia dengan Angka Kematian (AK) sebesar 41,3%.[1]

Pemberantasan penyakit demam berdarah *dengue* pada dasarnya dilakukan sesuai dengan pemberantasan penyakit menular pada umumnya yaitu dengan memberantas nyamuk sebagai vektor penular. Pemberantasan vektor penular ini dapat dilakukan dengan mengendalikan nyamuk dewasa ataupun larva dengan cara kimiawi. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan membunuh larva dengan tujuan untuk memutus rantai penularannya menggunakan *temephos*. Namun, penggunaan *temephos* yang berbahan dasar kimia ini dapat menyebabkan berbagai efek negatif terhadap lingkungan sehingga dibutuhkan larvasida lain dengan bahan alami yang lebih aman terhadap lingkungan.

Tumbuhan binjai *(Mangifera caesia)* merupakan tumbuhan khas Kalimantan Selatan yang mudah untuk ditemukan. Berdasarkan uji fitokimia daun binjai memiliki kandungan metabolit sekunder berupa saponin, tanin, triterpenoid, steroid, alkaloid dan flavonoid. Beberapa dari zat tersebut diketahui memiliki sifat sebagai larvasida yaitu saponin, tanin, alkaloid, flavonoid dan triterpenoid. Penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas larvasida tumbuhan binjai *(Mangifera caesia)* khususnya menggunakan daun binjai yang diambil dari daerah Sungai Lulut Banjarmasin belum pernah ditemukan sehingga penelitian kali ini akan mencoba menguji mengenai aktivitas larvasida ekstrak etanol daun binjai *(Mangifera caesia)* terhadap larva *Ae. Aegypti*.[3,4,5]

METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimental ini menggunakan metode *posttest-only with control group design* untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun binjai terhadap perkembangan larva *Ae. aegypti*. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok perlakuan, 2 kelompok sebagai kelompok kontrol positif dan negatif sedangkan 5 kelompok diberi perlakuan sesuai dengan konsentrasi yang didapat melalui uji pendahuluan. Subyek penelitian adalah nyamuk *Ae. Aegypti* instar III yang dikolonisasi di laboratorium Parasitologi FK Unlam Banjarmasin dan didapatkan dari Balai Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Tanah Bumbu.

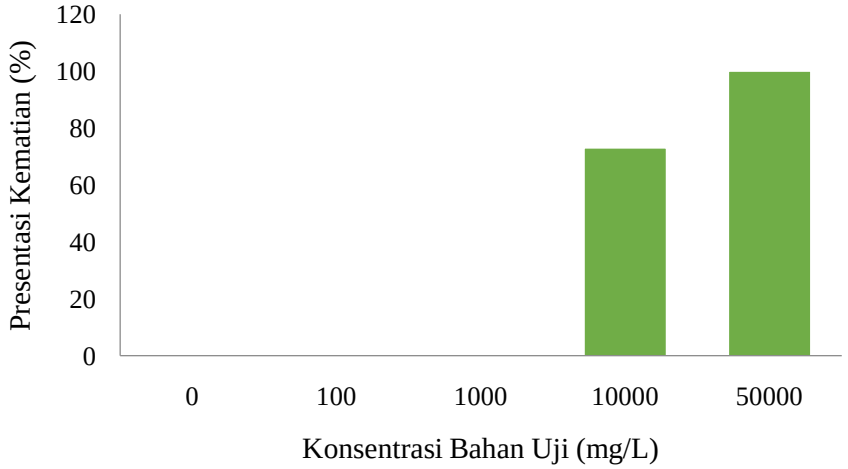
Prosedur penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak etanol daun binjai secara maserasi menggunakan etanol 70%, kemudian dilakukan uji pendahuluan dan didapatkan 5 kelompok perlakuan yaitu 1000 mg/L, 5000 mg/L, 10.000 mg/L, 15.000 mg/L dan 20.000 mg/L, dilanjutkan dengan uji lanjutan dengan melakukan paparan pada larva *Aedes aegypti* instrar III selama 24 jam dan 48 jam sebagai pembanding. Data diperoleh berdasarkan perhitungan jumlah kematian larva uji pada masing-masing perlakuan. Pengamatan dan perhitungan kematian larva dilakukan setelah 24 jam. Data dianalisis menggunakan probit dan uji statistik *Kruskal-Wallis* dan *posh hoc Mann-Whitney* untuk mengetahui aktivitas dan efektivitas bahan uji.

.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengunakan bahan uji berupa ekstrak etanol dari tumbuhan binjai yang telah diidentifikasi di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Hasil identifikasi dibuktikan dengan setifikat hasil uji Nomor: 106/LB.LABDASAR/VI/2016, hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan spesies tumbuhan sehingga dapat dipertanggungjawabkan. Melalui proses pengeringan dan penghalusan bahan, didapatkan sebanyak 1 kg bubuk daun binjai. Bubuk daun binjai tersebut dimaserasi dan didapatkan ekstrak kental berwarna coklat pekat kehitaman sebanyak 160 gram.

Tahap pertama pada penelitian ini, yaitu uji pendahuluan, menggunakan konsentrasi 0 mg/L sebagai kontrol negatif, 100 mg/L, 1000 mg/L, 10000 mg/L, dan 50000 mg/L yang dipaparkan pada Larva *Ae. aegypti* selama 24 jam. hasil uji aktivitas larvasida pada uji pendahuluan dapat dilihat pada gambar 1.

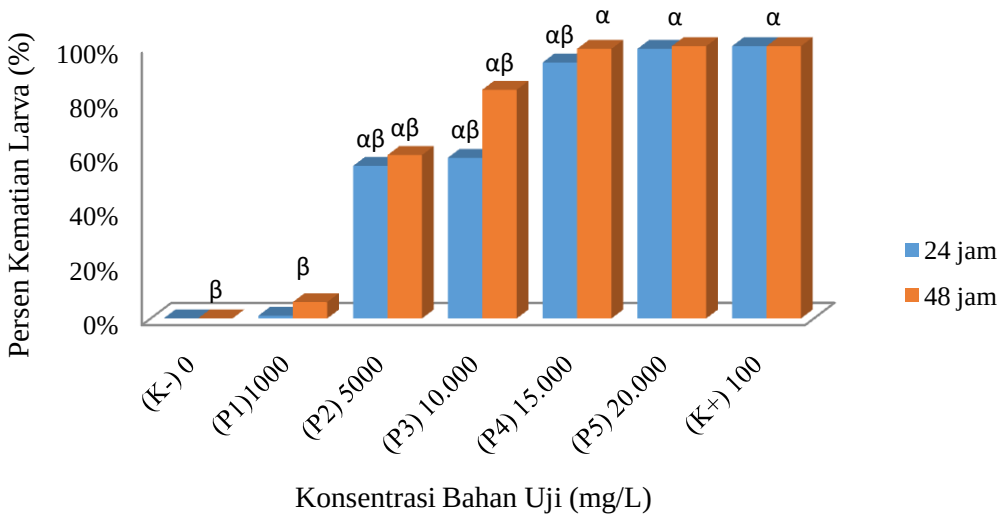


Gambar 1. Rerata Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* setelah 24 Jam Pemaparan Ekstrak Etanol Daun Binjai pada Uji Pendahuluan.

Gambar 1 menunjukan hasil bahwa pada konsentrasi 0 mg/L yang merupakan kontrol negatif tidak didapatkan adanya kematian larva sehingga tidak perlu dilakukan koreksi penghitungan menggunakan rumus *Abbot.* Pada konsentrasi 100 mg/L dan 10.000 mg/L belum didapati adanya kematian larva, sedangkan pada konsentrasi 10.000 mg/L kematian larva mengalami peningkatan yang signifikan yaitu kematian mencapai 73% dan kematian pada konsentrasi 50.000 mg/L sebesar 100%. Berdasarkan hasil yang telah didapat dari uji pendahuluan didapatkan 5 serial konsentrasi untuk uji lanjutan yaitu 1000 mg/L, 5000 mg/L, 10.000 mg/L, 15.000 mg/L dan 20.000 mg/L.

Hasil uji aktivitas larvasida ekstrak etanol daun binjai dengan menggunakan 7 konsentrasi yaitu 0 mg/L sebagai kontrol negatif, 1000 mg/L, 5000 mg/L, 10.000 mg/L, 15.000 mg/L dan 20.000 mg/L ekstrak etanol daun binjai serta kontrol positif menggunakan *themephos* 10.000 mg/L. Pada paparan selama 24 jam dan 48 jam sebagai pembanding dapat dilihat pada gambar 2.

.



Gambar 2. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai terhadap Larva instar III *Aedes aegypti* Selama 24 dan 48 Jam Pemaparan. Data disajikan rerata ±SD (n=4). Data diikuti dengan hasil uji *post-hocMann-Whitney* (α jika nilai <0,05terhadap kontrol negatif dan β jika nilai p<0,05 terhadap kontrol positif)

Penelitian dilakukan selama 24 jam, dengan pengamatan pada aktivitas larva pada menit pertama paparan dan dilanjutkan pengamatan setiap satu jam setelah paparan selama empat jam. Dalam pengamatan pada menit pertama paparan tidak didapatkan perubahan pada gerakan larva, dalam pengamatan satu jam pertama pada konsentrasi 20.000 mg/L didapat satu ekor larva yang mati mengapung pada permukaan sedangkan larva lain terlihat tidak begitu aktif dan cenderung muncul dipermukaan. Dalam pengamatan satu jam yang kedua didapati kematian satu larva lagi pada konsentrasi 20.000 mg/L, sedangkan pada konsentrasi 15.000 mg/L, 10.000 mg/L dan 5000 mg/L belum terdapat adanya larva yang mati. Pada dua jam berikutnya tidak terjadi perubahan yang signifikan pada aktifitas larva. Dalam pengamatan didapati perubahan gerak pada larva dan juga didapati larva yang mati hal ini dikarenakan paparan ekstrak etanol daun binjai kepada larva yang memliki kandungan metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan triterpenoid. Tanin dan triterpenoid dapat mempengaruhi saraf pada larva yang dapat menyebabkan gerakan larva melemah ataupun dapat menyebabkan larva kejang-kejang dan mengalami kematian.[2] Penghitungan total kematian larva dilakukan setelah paparan selama 24 jam dengan rerata kematian yang terlihat pada gambar 5.2, setelah penghitungan larva uji yang masih tersisa didiamkan dan kembali dilakukan penghitungan pasca paparan 48 jam sebagai pembanding.

Pada konsentrasi 0 mg/L sebagai kontrol negatif pada paparan 24 dan 48 jam tidak didapati adanya kematian larva. Larva masih sehat bergerak aktif dan peka terhadap rangsangan sehingga tidak perlu dikoreksi menggunakan rumus *Abbot*. Pada konsentrasi 1000 mg/L didapatkan kematian 1% pada paparan 24 jam dan 6% pada paparan 48 jam, pada konsentrasi 5000 mg/L didapati kematian larva yang cukup signifikan dibandingkan konsentrasi sebelumnya dengan rata–rata kematian 56% pada paparan 24 jam dan 60% pada paparan 48 jam, sedangkan pada konsentrasi 10.000 mg/L didapati kematian sebesar 59% pada

paparan 24 jam dan 84% pada paparan 48 jam, konsentrasi 15.000 mg/L kematian mencapai 94% pada paparan 24 jam dan 99% pada 48 jam dan kematian 100% pada konsentrasi 20.000 mg/L. Kontrol positif didapatkan kematian 100% sejak paparan 24 jam.

Berdasarkan hasil rata-rata kematian larva pada 24 dan 48 jam paparan tidak terdapat perbedaan yang besar, paparan selama 24 jam pada konsentrasi 20.000 mg/L telah menyebabkan kematian 100% pada larva uji. Pada hasil kematian larva uji setelah diberikan paparan selama 24 jam terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin tinggi pula kematian larva uji sedangkan pada kontrol negatif tidak diapatin kematian. Hal ini terjadi karena pada kontrol negatif tidak didapati adanya ekstrak yang memiliki metabolit sekunder yang mampu membuat kematian pada larva. Sedangkan pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak terdapat kematian larva sesuai dengan konsentrasinya, semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi kandungan metabolit semakin tinggi pula difusi dari metabolit sekunder ke dalam tubuh larva sehingga mengakibatkan kematian pada larva.

Tabel 1. Nilai LC_{50} dan LC_{90} Uji aktivitas ekstrak etanol daun binjai sebagai larvasida terhadap larva Aedes aegypti

Lethal Consentration	24 jam			48 jam		
	Estimate	*Lower bound*	*Upper bound*	*Estimate*	*Lower bound*	*Upper bound*
LC 50	5493.39	363.898	10219.370	3841.144	2360.152	5365.785
LC 90	14988.8	8327.373	778135.884	10406.123	7380.964	17959.237

Confidence Limits = 95% kedalaman air = 7 cm

Analisis probit dilakukan untuk menentukan *Lethal Concentration (LC)* yaitu konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% dan 90% larva. Didapatkan hasil LC_{50} pada 24 jam berada pada kisaran konsentrasi 363.898 mg/L-10219.370 mg/L dengan rata–rata 5493.390 mg/L. Sedangkan untuk LC_{50} pada 48 jam berada pada kisaran 2360.152 mg/L–5365.785 mg/L dengan rata-rata 3841.144 mg/L. Hal ini menunjukan bahwa pada konsentrasi rata 5493.390 mg/L dalam 24 jam dan konsentrasi 3841.144 mg/L dalam 48 jam mampu membunuh 50% larva.

Hasil analisis probit untuk LC_{90} pada 24 jam berada pada kisaran 8327.373 mg/L–778135.884 mg/L dengan rata-rata 14988.861 mg/L, sedangkan 48 jam berada pada kisaran konsentrasi 7380.964 mg/L–17959.237 mg/L dengan rata-rata 10406.123 mg/L. Hal ini menunjukan bahwa pada konsentrasi rata-rata 14988.861 mg/L dalam 24 jam dan 10406.123 mg/L dalam 48 jam mampu membunuh 90% larva uji. Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam 24 jam ekstrak etanol daun binjai sudah memiliki aktivitas dalam membunuh 50% dan 90% larva uji.

Analisis dilanjutkan dengan melakukan uji normalitas menggunakan *shapiro-wilk* dan homogenitas menggunakan *lavene* sebagai syarat untuk melanjutkan ke uji analisis statistik membuktikan efektivitas larvasida ekstrak etanol daun binjai terhadap larva *Ae. aegypti*. Setelah dilakukan uji didapatkan hasil data homogen namun tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan menggunakan uji *post-hoc Mann-Withney* untuk mengetahui konsentrasi yang memiliki nilai yang setara dengan kontrol negatif maupun kontrol positif. Semua pengujian dilakukan menggunakan aplikasi

SPSS 20. Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan hasil signifikan yang memiliki arti bahwa hasil dari penelitian ekstrak etanol daun binjai memiliki efektivitas sebagai larvasida terhadap larva *Ae. aegypti*. Konsentrasi yang memiliki efektivitas yang setara didapatkan melalui *uji post-hoc Mann-Withney* yang digambarkan pada gambar 2.

Hasil uji *post-hoc Mann-Withney* menunjukan bahwa ekstrak etanol daun binjai pada konsentrasi 1000 mg/L tidak berbeda signifikan dengan kontrol negatif hal ini dikarenakan pada konsentrasi 1000 mg/L kematian larva masih relatif kecil yaitu 1%, sedangkan konsentrasi 20000 mg/L tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif karena pada konsentrasi ini telah terjadi kematian larva 99% relatif sama dengan kontrol positif yang menggunakan *themephos* 100 mg/L yang merupakan larvasida yang sudah umum digunakan masyarakat. Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun binjai dengan konsentrasi 20000 mg/L memiliki efektivitas yang setara dengan *temephos* 100 mg/L dalam membunuh larva *Ae. aegypti*

Berdasarkan hasil penelitian dan juga hasil dari uji analisis statistik didapatkan bahwa ekstrak etanol daun binjai memiliki aktivitas sebagai larvasida dan memiliki efektivitas yang setara dengan *temephos* 100 mg/L. Ekstrak etanol daun binjai mampu membunuh larva *Ae. aegypti* 50% pada konsentrasi 5493.390 mg/L dan 90% pada konsentrasi 14988.861 mg/L. Hal ini dikarenakan pada ekstrak etanol daun binjai memiliki kandungan metabolit sekunder yang memiliki kemampuan sebagai larvasida yaitu saponin, tanin, alkaloid, flavonoid dan triterpenoid yang memiliki mekanisme masing-masing dalam mempengaruhi larva *Ae. aegypti* untuk bertahan hidup.[6]

Metabolit sekunder yang pertama adalah tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang menyebabkan rasa sepat pada bagian tanaman dapat masuk melalui dinding tubuh dan menyebabkan gangguan pada otot larva. Larva akan mengalami kelemahan pada otot gerak dan gerakan larva menjadi melambat. Hal ini dapat terlihat pada saat pengamatan pada larva uji mengalami gangguan gerakan dimana larva yang diletakan pada kontrol negatif tetap bergerak aktif namun pada larva uji yang dipaparkan dengan bahan uji konsentrasi tertentu mengalami kelemahan. Selain itu tanin juga masuk melalui saluran pencernaan larva yang dapat menyebabkan gangguan penyerapan protein pada usus larva dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan sehingga larva kekurangan nutrisi dan dapat berakhir pada kematian.[7,8]

Metabolit sekunder berikutnya adalah saponin. Saponin merupakan racun yang masuk melalui saluran pencernaan larva. Saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan seput mukosa larva yang nantinya dapat menyebabkan rusaknya saluran pencernaan larva sehingga dapat memengaruhi pemenuhan nutrisi larva selain itu rusaknya saluran cerna dapat secara langsung memengaruhi organ lain larva sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva.[8,9]

Metabolit sekunder yang selanjutnya adalah triterpenoid. Triterpenoid dapat bekerja dengan cara mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan dimana sterol berperan sebagai prekusor hormon ekdison, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mengganggu proses pergantian kulit pada serangga, selain itu triterpenoid juga dapat menyebabkan turunnya aktivitas enzim pencernaaan dan memengaruhi proses penyerapan makanan.[8,10]

Metabolit sekunder selanjutnya adalah alkaloid. Alkaloid bekerja dengan cara

menghambat enzim *asetilkolinesterase* atau jembatan natrium yang sangat berperan penting dalam sistem saraf dan juga bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Bila senyawa tersebut masuk dalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan menjadi rusak sehingga larva mengalami kematian. Selain itu Alkaloid juga bekerja mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim *asetilkolinesterase.* Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang sentuhan serta selalu membengkokkan badan disebabkan oleh senyawa alkaloid hal ini ditemukan saat dilakukan pengamatan terhadap larva uji yang mati didapati bahwa beberapa larva uji mati dengan tubuh membengkok dan juga memiliki tubuh yang transparan.[11]

Metabolit sekunder yang terakhir adalah flavonoid. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal bisa juga disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui siphon sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen. Beberapa larva yang mati akibat flavonoid akan mati mengapung di permukaan air dikarenakan larva berusaha untuk mengambil oksigen namun sistem pernafasan larva sudah rusak. Beberapa larva dalam penelitian juga menunjukan hal yang sama larva uji yang telah dipaparkan dengan bahan uji ditemukan mati dalam kondisi mengapung pada permukaan bahan uji.[5]

Penelitian serupa mengenai aktivitas larvasida ekstrak etanol daun binjai *(Mangifera caesia)* terhadap larva *Ae. aegypti* sebelumnya belum pernah ditemukan. Namun, jika dibandingkan dengan penelitian yang menggunakan bahan uji dari genus yang sama yaitu *Mangifera indica* terhadap larva *Ae. aegypti* pernah dilakukan oleh Zuharah dkk. pada tahun 2013 di Malaysia. Pada penelitian tersebut dilakukan penelitian mengenai potensi ekstrak metanol daun dari tumbuhan yang berasal dari family *anacardiaciae* salah satunya yaitu daun mangga. Penelitian ini menggunakan 13 serial konsentrasi yaitu 200 mg/L, 300 mg/L, 400 mg/L, 600 mg/L, 800 mg/L, 1000 mg/L, 1500 mg/L, 2000 mg/L, 2500 mg/L, 3000 mg/L, 3500 mg/L, 4000 mg/L dan 4500 mg/L. Hasil analisis probit didapatkan LC_{50} sebesar 630,39 mg/L dan LC_{90} sebesar 779.08 mg/L. Jika dibandingkan dengan LC_{50} ekstrak etanol daun binjai memiliki konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 5493.390 mg/L. Perbedaan ini kemungkinan terjadi diakibatkan oleh beberapa hal. Pertama, bahan uji menggunakan ekstrak dari tumbuhan dengan spesies yang berbeda meskipun pada genus yang sama kemungkinan akan menyebabkan kemiripan pada metabolit sekunder. Kedua, perbedaan dimungkinkan diakibatkan oleh faktor biologi berupa lokasi asal tumbuhan akan mempengaruhi kadar metabolit sekunder. Selain itu terdapat faktor kimia yaitu metode ekstraksi dan juga pelarut yang digunakan dalam ekstraksi akan berpengaruh terhadap kondisi ekstrak dan juga kemampuan larvasidanya.[12]

Pada penelitian terdapat faktor yang dapat mengakibatkan kematian larva. Faktor tersebut adalah suhu sehingga pada penelitian dilakukan pengendalian terhadap suhu ruangan tempat penelitian. Suhu dipertahankan pada kisaran suhu ruangan

menggunakan AC dengan kisaran suhu ruangan yaitu 27^{o}C. Hal ini didasari oleh penelitian Susanna *et al* yang mengatakan bahwa suhu optimal untuk larva *Ae. aegypti* tumbuh adalah berkisar 27^{o}c sampai 29^{o}C.[4]

PENUTUP

Hasil uji probit didapatkan nilai LC_{50} dan LC_{90} sebesar 5493.390 dan 14988.861 (mg/L). Uji *kruskal-Wallis* didapatkan nilai p=0,000, terdapat pengaruh ekstrak etanol daun binjai terhadap larva *Aedes aegypti*. Hasil uji *Mann-whitney* didapakan nilai p=0,371, tidak terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi 20.000 mg/L dengan kontrol positif. Kesimpulan dari penelitian ini ekstrak etanol daun binjai memiliki aktivitas larvasida dan efektivitas setara dengan *temephos* 100 mg/L terhadap larva *Aedes aegypti*.

Keterbatasan penelitian ini adalah panjangnya waktu penelitian diakibatkan kurangnya jumlah larva sehingga sebelum penelitian harus dilakukan *rearing* agar jumlah larva mencukupi. *Rearing* membutuhkan waktu untuk menunggu pertumbuhan dan perkembangan dari telur, larva, pupa, nyamuk dewasa dan bertelur sehingga waktu penelitian menjadi lebih panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Achmadi UM. Topik utama: demam berdarah dengue, Buletin Jendela Epidemiologi. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2010.
2. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan. Data kasus demam berdarah dengue (DBD) Provinsi Kalimantan Selatan, Banjarmasin: Dinas Kesehatan; 2016.
3. Felix. Ketika larva dan nyamuk dewasa sudah kebal terhadap insektisida, Farmacia, 2008;7(7).h.44.
4. Ridho MR, Khairatun N. Larva *Aedes aegypti* sudah toleran terhadap temepos di kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Jurnal Vektora.2011;3(2);93-111
5. Mustikasari K, Aryani D, Studi potensi binjai *(Mangifera caesia)* dan kasturi *(Mangifera casturi)* sebagai antidiabetes melalui skrining fitokimia pada akar dan batang. J Sains Terapan Kimia 2, 2008;2(2);64-73
6. Mardiana, Supraptini, Aminah NS. *Datura metel linaeus* sebagai insektisida dan larvasida botani serta bahan baku obat tradisional. Media Peneliti dan Pengembang Kesehatan (XIX); 2009.
7. Nurhaifah D & Sukesi TW. Efektivitas air perasan Kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, 2015, 9(3).
8. Cania BE, Setyaningrum E. Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva Aedes aegypti. Medical Journal of Lampung University. 2013; 2(4): 54-60.
9. Widawati M & Prasetyowati H, Efektivitas ekstrak buah *Beta vulgaris* (buah bit) dengan berbagai fraksi pelarut terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Aspirator;2013: 3(1): 23-29.
10. Ni'mah T. Potensi ekstrak biji duku *(Lansium domesticum Corr.)* terhadap *Aedes aegypti*. Buletin Penelitian Kesehatan. 2015;2(43);131-136.
11. Ahdiah I & Purwani KI. Pengaruh ekstrak daun *mangkokan (Nothopanax scutellarium)* sebagai larvasida nyamuk *Culex sp*. Jurnal Sains dan Seni ITS. 2015; 4(2); 2337-3250..
12. Zuharah WF, dkk. *Larvacidal efficacy screening of Anacardaciae crude axtracts on the dengue hemorragic vector, Aedes aegypti*. Topical biomedicine 31(2): 297-304; 2014.