

PENGARUH EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa*) TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Agustiani Dumeva¹, Syarifah², Syahidah Fitriah^{1*}

¹Dosen Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K.H Zainal Abidin Fikri Km 3,5 Palembang, 30126, Indonesia.

²Dosen Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K.H Zainal Abidin Fikri Km 3,5 Palembang, 30126, Indonesia.

³Mahasiswa Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K.H Zainal Abidin Fikri Km 3,5 Palembang, 30126, Indonesia.

*E-mail: Syahidahfitriah_12@yahoo.com

ABSTRACT

Aedes aegypti mosquito, which acts as a vector in the spread of dengue disease. One of the effort to reduce the spread of dengue disease is using larvicides. Brotowali thought to have an effect as larvicides against *Aedes aegypti* larvae because they have the alkaloid compounds and tinokrisposid that can cause death in larvae. This study aims to determine the effect extract brotowali (*Tinospora crispa*) against *Aedes aegypti* larvae of death so as to provide information to the public that can be used as larvicidal brotowali. This research is an experiment with a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 6 replicates. The samples used were third instar larvae of *Aedes aegypti* with the treatment A0 (abate 500 ppm), A1 (500 ppm), A2 (750 ppm), and A3 (1000 ppm). Observations dead larvae were carried out for 24 hours and 48 hours. The results showed that within 24 hours at a concentration of 500 ppm on average larvae death reached 32.5%, the concentration of 750 ppm 55.8%, a concentration of 1000 ppm to 70%, whereas within 48 hours at a concentration of 500 ppm on average larvae death reached 75%, 90.8% concentration of 750 ppm, a concentration of 1000 ppm to 100%. Based on analysis of variance (Ansira) showed that the extract brotowali (*Tinospora crispa*) gives a significant influence ($p > 0.01$) in the death of larvae of *Aedes aegypti*. Effective concentration to kill larvae of *Aedes aegypti* namely the concentration of 750 ppm.

Keywords: *Tinospora crispa*, larvicides, larvae *Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan salah satu jenis serangga penghisap darah diantara sekian banyak jenis serangga penghisap darah lainnya. Jumlahnya sangat banyak dan selalu menimbulkan gangguan disepanjang siang dan malam. Nyamuk juga merupakan salah satu vektor dari beberapa penyakit baik pada hewan dan manusia. Melalui gigitannya banyak penyakit yang dapat ditularkan oleh nyamuk, salah satu contohnya penyakit demam berdarah dengue (DBD) (Boesri, 2008).

Nyamuk yang berperan sebagai vektor dalam penularan penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit DBD merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang belum dapat terpecahkan karena morbiditas yang tinggi dan penyebaran yang semakin luas (Nurhayati, 2006). Penyebaran penyakit DBD di negara Indonesia sudah semakin meluas salah satunya pada Provinsi Sumatera Selatan, Sumsel sendiri sudah menetapkan

status Kejadian Luar Biasa (KLB) Demam Berdarah Dengue (DBD) sejak tanggal 1 Januari 2015. Jumlah penderita DBD sampai akhir Januari 2015 di Sumsel mengalami peningkatan, pada Desember 2014 terdapat ada 217 orang penderita, kemudian pada Januari 2015 mengalami peningkatan menjadi 335 orang penderita. Selama bulan Januari 2015 di Provinsi Sumatera Selatan terjadi KLB DBD di 13 Kabupaten/Kota dengan jumlah kasus sebanyak 335 kasus DBD. Kabupaten/Kota yang mengalami KLB DBD di Provinsi Sumatera Selatan antara lain Kota Palembang 101 kasus, Kab. Banyuasin 65 kasus, Kab. Ogan Ilir 19 kasus, Kab. Ogan Komering Ilir 46 kasus, Kab. Ogan Komering Ulu 7 kasus, Kab. Ogan Komering Ulu Timur 14 kasus, Kab. Ogan Komering Ulu Selatan 2 kasus, Kab. Prabumulih 56 kasus, Kab. Muara Enim 25 kasus, Kab. Lahat 2 kasus, Kab. Pali 3 kasus, Kab. Lubuklinggau 8 kasus dan Kab. Musi Rawas 1 kasus (Kemenkes RI, 2015).

Pengendalian vektor adalah upaya untuk menurunkan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sampai serendah mungkin sehingga kemampuan sebagai vektor menghilang. Menurut Supartha (2008), pengendalian vektor dapat dilakukan secara kimia, mekanis dan hayati. Pengendalian yang paling sering digunakan saat ini adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida karena memiliki efek kerja yang lebih efektif dan hasilnya cepat terlihat jika dibandingkan dengan pengendalian biologis. Salah satu penggunaan insektisida yaitu dengan organofosfat untuk penyemprotan nyamuk dan abate untuk membunuh larva. Insektisida memiliki beberapa efek samping, yaitu resistensi pada nyamuk dan larva, resiko kontaminasi air dan makanan, serta menyebabkan akumulasi residu kimia pada flora, fauna, tanah dan lingkungan.

Dalam usaha untuk mengurangi efek samping dari penggunaan insektisida kimia maka perlu dicari alternatif lain yang lebih aman. Salah satu pengembangan insektisida alternatif adalah dengan cara membunuh nyamuk khususnya pada tahap larva dengan menggunakan larvasida alami. Dengan usaha ini diharapkan perkembangan siklus hidupnya akan terhambat atau terputus karena nyamuk tidak dapat berkembang menjadi dewasa. Larvasida yang berasal dari ekstrak tanaman aman untuk lingkungan, dapat didegradasi dan bersifat spesifik terhadap target (Adhli, 2013).

Dalam surat Ali 'Imran ayat 189-191 Allah menjelaskan sesungguhnya semua yang Allah ciptakan tiadalah yang sia-sia.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ
لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ (١٩٠) الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا
وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا
مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ قَبْلَ عَذَابِ النَّارِ (١٩١)

Artinya: "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka" (QS. Ali 'Imran 190-191).

Dari surat Ali 'Imran ayat 190 – 191 dijelaskan bahwa Allah tidaklah menciptakan langit dan bumi (beserta semua yang ada di dalamnya atau diantara keduanya) dengan sia-sia. Hal itu menunjukkan bahwa semua ciptaan Allah itu pasti bermanfaat

salah satu contohnya yaitu dengan memanfaatkan tumbuhan atau tanaman yang bisa digunakan untuk membunuh larva nyamuk dengan aman dari bahan kimia dan ramah lingkungan.

Salah satu contoh tanaman yang bisa berpotensi dan dimanfaatkan sebagai insektisida nabati yaitu tanaman brotowali (*Tinospora crispa*). Tanaman ini merupakan tanaman yang banyak ditemui dan mudah ditanam di Indonesia sehingga mudah untuk didapatkan. Brotowali (*Tinospora crispa*) merupakan tanaman tahunan dengan bentuk semak memanjat (Kardinan, 1998). Di dalam tanaman brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain alkaloid, dammar lunak, pati, glikosida, pikroretosid, harsa, zat pahit pikroretin, tinokrisposid, berberin, palmatin, kolumbin, dan kaokulin atau pikrotoksin (Kresnady, 2003 : 3).

Insektisida nabati memiliki kandungan senyawa flavonoid, fenilpropan, trinkrisposid, alkaloid, asetogenin, saponin, dan tannin (Dalimartha, 2008). Sedangkan dari hasil penelitian Henry (2003) dijelaskan bahwa bahan kimia yang diduga tidak disukai nyamuk adalah fersenel, sirat, sitonella, flavonoid, saponin, risin polivenol, alkaloid, glikosida pikroretosid, tinokrisposid, pikroretin. Bahan-bahan yang tidak disukai nyamuk diatas diantaranya seperti alkaloid, tinokrisposid, glikosida terkandung pada tanaman brotowali, hal ini menunjukkan bahwa brotowali (*Tinospora crispa*) berpotensi sebagai insektisida alami.

Dari hasil penelitian Prihastuti (2012), mengenai pemanfaatan batang tanaman brotowali (*Tinospora crispa*) sebagai lotion antinyamuk yang aman untuk kulit dan menunjukkan bahwa lotion antinyamuk dari batang brotowali yang masih murni teruji dapat menurunkan aktivitas nyamuk karena mengandung glikosida dan alkaloid. Dan pada penelitian Khaeriyah (2007), mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap jumlah nyamuk aedes aegypti yang hinggap pada tangan manusia menunjukkan bahwa ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 50 g/l yang dioleskan pada tangan manusia dapat menolak serangan nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan pada tangan manusia diolesi ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 10 g/l mampu menurunkan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang menyerang tangan manusia sebanyak 6,8%.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 Oktober sampai dengan tanggal 14 November 2015. Di Laboratorium Biologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang. Lokasi pengambilan batang

brotowali yaitu di daerah Jakabaring. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, neraca, gelas ukur, beaker glass, labu ukur, nampan, gelas plastik, cawan petri, hot plate, pipet tetes, spatula, kertas saring, kertas label, spidol. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III diperoleh dari Laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2 Baturaja, batang brotowali, etanol 96% dan aquades.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu A₀ (kontrol positif yang menggunakan abate 500 ppm), A₁ (konsentrasi ekstrak 500 ppm), A₂ (konsentrasi ekstrak 750 ppm), A₃ (konsentrasi ekstrak 1000 ppm).

Prosedur kerja pada penelitian ini yaitu dimulai dengan pembuatan ekstrak batang brotowali. Batang brotowali yang sudah didapatkan dari daerah jakabaring kemudian dibersihkan lalu ditimbang, berat basah yang didapatkan sebesar 2 kg selanjutnya batang brotowali di potong menjadi bagian yang lebih kecil. Batang brotowali yang sudah dipotong kecil dikeringkan selama 3-4 hari, berat kering batang brotowali yang didapatkan setelah dijemur yaitu 1 kg. Setelah dikeringkan kemudian batang brotowali dihaluskan dengan menggunakan blender sampai halus menjadi serbuk, serbuk batang brotowali yang sudah halus tersebut dinamakan simplisia. Simplisia yang didapatkan yaitu sebanyak 500 gr, kemudian simplisia dimasukkan kedalam beaker glass untuk dimaserasi (direndam) menggunakan etanol 96% sebanyak 1500 ml sampai brotowali yang halus terendam semua, dan direndam selama 24 jam. Simplisia yang sudah direndam kemudian akan disaring menggunakan corong dan kertas saring. Setelah disaring maka didapatkan ekstrak cair brotowali kemudian ekstrak cair diuapkan dengan menggunakan hot plate untuk menguapkan etanol dari ekstrak cair brotowali sampai mendapatkan ekstrak brotowali yang kental dalam bentuk pasta.

Setelah pembuatan ekstrak maka dilakukan persiapan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Telur *Aedes*

aegypti diperoleh dari Loka Litbang P2B2 Baturaja. Telur yang didapatkan dari Loka Litbang dalam bentuk telur yang diletakkan diatas kertas saring, kertas saring yang berisi telur langsung dimasukkan ke dalam nampan plastik yang sudah berisi aquades. Setelah satu hari telur menetas menjadi larva. Telur yang menetas menjadi larva kemudian diberi makan fish food. Larva *Aedes aegypti* dipelihara sampai instar III selama 5 hari kemudian larva tersebut langsung digunakan dalam penelitian.

Pembuatan larutan stok sebesar 10000 ppm, dengan cara menimbang ekstrak 5 gr lalu dilarutkan dalam 500 ml aquades. Pengujian ekstrak brotowali dilakukan dengan cara ekstrak berkonsentrasi 0 ppm (kontrol), 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm dimasukkan terpisah kedalam gelas plastik sebanyak 24. Larva *Aedes aegypti* instar III yang sudah menetas dalam nampan plastik kemudian dipindahkan ke cawan petri yang berisi aquades sebanyak 20 ekor larva dengan menggunakan pipet tetes. Kemudian larva yang sudah dipindahkan ke cawan petri sejumlah 20 larva lalu dipindahkan ke gelas perlakuan yang sudah berisi ekstrak brotowali dengan masing-masing konsentrasi ekstrak dan ditambah aquades hingga mencapai 100 ml dan setiap konsentrasi tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali ulangan. Data dikumpulkan dengan cara menghitung jumlah larva yang mati selama 48 jam dan dihitung mulai dari 24 jam pada masing-masing gelas perlakuan.

Setelah semua data yang didapatkan dari jumlah larva *Aedes aegypti* instar III yang mati, selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data menggunakan analisis sidik ragam (Ansira) untuk menemukan perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* antar perlakuan dan melakukan analisis probit untuk menentukan nilai LC₅₀.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari penelitian mengenai pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*, maka diperoleh hasil penelitian berupa persentase jumlah larva yang mati. Persentase jumlah larva yang mati dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rata-rata Persentase Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Pada Waktu 24 Dan 48 Jam

Perlakuan	24 jam			48 jam		
	Σ	Rerata (%)	Ket.*	Σ	Rerata (%)	Ket.*
A ₀ (abate 500 ppm)	600	100	Kontrol Positif	600	100	Kontrol Positif
A ₁ (500ppm)	195	32.5	Kurang Efektif	450	75	Efektif
A ₂ (750ppm)	335	55.8	Efektif	545	90.8	Efektif
A ₃ (1000ppm)	420	70	Efektif	600	100	Efektif

Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 1 kemudian dilakukan analisis sidik ragam dengan pola RAL dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan pada waktu

24 jam. Adapun hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam (Ansira) RAL Pada Waktu 24 Jam

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	3	14337.5	4779.17	370.19**	4.94
Galat	20	258.33	12.91		
Total	23	14595.83			

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini menyatakan bahwa ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera*) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegyti*. Berdasarkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $370.19 > 4.94$ dinyatakan

bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispera*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegyti* Pada Waktu 24 Jam

Konsentrasi Ekstrak	Rata-rata	Rerata + BNT	BNT _{0.01}
A ₁ (500 ppm)	32.5	32.5+5.88 = 38.88	a
A ₂ (750 ppm)	55.8	55.8+5.88 = 61.38	b
A ₃ (1000 ppm)	70	70+5.88 = 75.88	c
A ₀ (abate 500ppm)	100	100+5.88 = 105.88	d

Dari data pada tabel 3 menunjukkan bahwa pada waktu 24 jam taraf 1% pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada semua perlakuan yaitu A₀ (abate 500ppm), A₁ (500 ppm), A₂ (750 ppm), A₃ (1000 ppm) menunjukkan huruf yang berbeda semua hal

ini berarti antara perlakuan satu dengan perlakuan lain berbeda sangat nyata.

Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 1, kemudian dilakukan analisis sidik ragam dengan pola RAL dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan pada waktu 48 jam. Adapun hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam (Ansira) RAL Pada Waktu 48 Jam

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	3	2503.13	834.37	97.70**	4.94
Galat	20	170.83	8.54		
Total	23	2673.96			

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini menyatakan bahwa ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera*) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegyti*. Berdasarkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $97.70 > 4.94$ dinyatakan

bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 1% seperti pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispera*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegyti* Pada Waktu 48 Jam

Konsentrasi Ekstrak	Rata-rata	Rerata + BNJ _{0.01}	BNJ _{0.01}
A ₁ (500ppm)	75	75+7.79 = 82.79	a
A ₂ (750ppm)	90.8	90.8+7.79 = 97.79	b
A ₃ (1000ppm)	100	100+7.79 = 107.79	c
A ₀ (abate 500ppm)	100	100+7.79 = 107.79	c

Dari data pada tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan A₃ (1000ppm) berbeda tidak nyata dengan A₀ (abate 500ppm) karena menunjukkan

huruf yang sama dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A₁ (500ppm) dan A₂ (750ppm) karena menunjukkan huruf yang tidak sama.

Dari data pada tabel 5 dilakukan analisis probit LC₅₀ 24 jam yaitu,

LC₅₀ 24 jam = anti log m, dimana

$$m = \frac{5-a}{b} = \frac{5+0.0000033}{1.77} = 2.82$$

LC₅₀ 24 jam = anti log 2.82 = 630.95

B. Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 1 mengenai rata-rata persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada waktu 24 dan 48 jam, dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak batang brotowali, maka semakin tinggi pula persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini berdasarkan pada tabel 1 pada waktu 24 jam yang menunjukkan adanya peningkatan kematian larva dari konsentrasi terendah ke konsentrasi tinggi, pada konsentrasi terendah yaitu 500 ppm dengan persentase kematiannya yaitu 32.5 %, untuk konsentrasi 750 ppm persentase kematiannya meningkat menjadi 55.8% dan untuk konsentrasi 1000 ppm persentase kematiannya semakin meningkat menjadi 70%.

Sedangkan pada waktu 48 jam juga menunjukkan adanya peningkatan kematian larva dari konsentrasi terendah sampai ke konsentrasi tertinggi, hal ini dapat dilihat pada konsentrasi 500 ppm persentase kematiannya 75%, untuk konsentrasi 750 ppm persentase kematiannya mengalami peningkatan menjadi 90.8% dan untuk konsentrasi tertinggi pada 1000 ppm persentase kematiannya juga semakin meningkat menjadi 100%. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawati (2015) bahwa pemberian konsentrasi ekstrak yang rendah maka pengaruh yang ditimbulkan pada serangga akan semakin rendah, sebaliknya pemberian konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan juga tinggi karena daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.

Berdasarkan analisis probit dikatakan bahwa konsentrasi yang efektif dalam membunuh larva yaitu konsentrasi yang bisa membunuh 50% larva, dari hasil analisis probit didapatkan nilai LC₅₀ sebesar 630.95 ppm. Hal ini berarti bahwa konsentrasi 630.95 ppm merupakan konsentrasi yang efektif dalam menyebabkan mortalitas atau kematian 50% pada larva *Aedes aegypti*. Berdasarkan nilai LC₅₀ dapat dilihat pada tabel 5 konsentrasi yang efektif dalam membunuh larva yaitu konsentrasi yang sudah membunuh larva sebanyak 50% yang terdapat pada konsentrasi 750 ppm dan 1000 ppm pada waktu 24 jam dan pada waktu 48 jam konsentrasi yang efektif mulai dari

500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm karena konsentrasi tersebut sudah membunuh 50% larva.

Berdasarkan analisis sidik ragam pada tabel 2 dan 4, menunjukkan bahwa ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dalam jangka waktu 24 jam pada tabel 6 $F_{hitung} = 370.19 > F_{tabel} (0,01) = 4.94$, dan dalam jangka waktu 48 jam pada tabel 8 $F_{hitung} = 97.70 > F_{tabel} (0,01) = 4.94$, hal ini menyatakan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, artinya ada pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil uji BNT tabel 3 menunjukkan bahwa pada waktu 24 jam pada taraf uji 1% pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* antara satu konsentrasi dengan konsentrasi lainnya berbeda sangat nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak batang brotowali dengan perlakuan kontrol positif dan konsentrasi ekstrak 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm memiliki pengaruh yang berbeda dalam membunuh larva.

Dan hasil uji BNJ pada tabel 5 menunjukan bahwa pada waktu 48 jam pada taraf uji 1% pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1000 ppm berbeda sangat nyata dengan konsentrasi lainnya dan berbeda sangat tidak nyata dengan kontrol positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 1000 ppm memiliki pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan konsentrasi 500 ppm dan 750 ppm terhadap kematian larva, dan 1000 ppm memiliki pengaruh terhadap kematian larva yang sama dengan kontrol positif.

Pada tabel 1 bisa dilihat bahwa pada waktu 24 jam kontrol yang menggunakan abate persentase kematiannya lebih tinggi jika dibandingkan dengan persentase kematian pada konsentrasi ekstrak batang brotowali. Hal ini dikarenakan Menurut Raharjo (2006) abate merupakan obat larvasida yang secara umum sudah digunakan untuk membunuh larva nyamuk. Abate merupakan nama dagang dari temephos (O,O,O',O'-Tetramethyl O,O'-thiodi-p, phenylenephosphorothioate), merupakan pestisida golongan organofosfat dan mengandung produk yang sedikit beracun (EPA toxicity class III).

Menurut Daniel (2008) metabolisme temephos yaitu gugus *phosphorothioat* (P=S) dalam tubuh binatang diubah menjadi fosfat (P=O) yang lebih potensial sebagai *anticholineesterase*. Larva *Aedes aegypti* mampu mengubah P=S menjadi P=O ester lebih cepat, begitu pula penetrasi temephos kedalam larva berlangsung cepat dimana lebih dari 99%

temephos dalam medium diabsorpsi dalam waktu satu jam setelah perlakuan. Setelah diabsorpsi, abate diubah menjadi produk-produk metabolisme, sebagian dari produk metabolik tersebut diekskresikan ke dalam air.

Senyawa fosfat sebagai *anticholineesterase* kerjanya menghambat enzim *cholinesterase*, sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya *acetylcholin* pada ujung syaraf tersebut. Hal ini lah yang mengakibatkan kematian pada larva *Aedes aegypti*.

Kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* diduga disebabkan oleh zat aktif atau bahan alami yang terkandung dalam batang brotowali. Menurut Kresnady (2003) dapat diketahui bahwa bahan aktif yang terkandung dalam batang brotowali alkaloid, damar lunak, pati, glikosida, pikroretosid, harsa, zat pahit pikroretin, tinokrisposid, berberin, palmatin, kolumbin dan kaokulin. Menurut Dalimartha (2008), insektisida nabati yang tidak disukai larva nyamuk yaitu yang memiliki kandungan senyawa flavonoid, fenilpropan, tinokrisposid, alkaloid, asetogenin, saponin, dan tannin.

Batang brotowali mengandung alkaloid yang bersifat racun aktif yang tersusun dari karbon, hydrogen, dan nitrogen yang dapat merusak system syaraf, mengganggu pernapasan, dan merusak kemampuan reproduksi, sehingga penggunaan ekstrak batang brotowali dapat mengurangi penyebaran dan mengusir nyamuk (Nurrosjid, 2003). Menurut Latupeirissa (2005) alkaloid merupakan senyawa yang juga berperan sebagai insektisida. Alkaloid juga mampu memperlihatkan aktivitas parolitik yang menyebabkan lumpuh pada serangga, mengganggu sistem saraf pusat, produksi feses dan produksi urine. Alkaloid yang berlebihan akan menyebabkan kekacauan pada sistem penghantar impuls ke sel-sel otot yang menyebabkan larva mengalami kekejangan secara terus menerus dan akhirnya terjadi kelumpuhan dan kondisi ini berlanjut sehingga menyebabkan kematian.

Kandungan tinokrisposid pada batang brotowali mengandung senyawa yang memiliki rasa sangat pahit yang tidak disukai hewan dan sebagai obat antimalaria (Prihastuti, 2012). Larva merupakan tahap yang aktif makan sehingga senyawa metabolit yang ikut tertelan. Rasa pahit yang dimiliki oleh tinokrisposid dapat menyebabkan iritasi pada lambung. Saluran pencernaan larva khususnya usus tengah merupakan tempat utama penyerapan zat makanan dan sekresi enzim-enzim pencernaan, penyerapan tinokrisposid ke dalam usus larva dapat menghambat kerja enzim pencernaan serta mengakibatkan kerusakan sel-sel pada saluran pencernaan larva dan akhirnya sel-sel akan terpisah

sehingga menyebabkan kematian pada larva. Selain itu juga batang brotowali mengandung glikosida pikroretosid, dari fraksi glikosida ini menghasilkan minyak atsiri yang mengandung senyawa anti serangga (Khaeriyah, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang brotowali berpengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga penggunaan brotowali dapat diaplikasikan di masyarakat sebagai alternatif dalam pengendalian vektor penyebab demam berdarah. Hal ini dikarenakan batang brotowali mengandung bahan yang bisa membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan tidak menimbulkan bahaya dan ramah lingkungan, serta memiliki keuntungan lain seperti mudah didapatkan juga mudah untuk dikembangkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) berpengaruh dan efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan hasil penelitian dan uji Ansira pada taraf 1% bahwa dalam jangka waktu 24 jam pada tabel 6 $F_{hitung} = 370.19 > F_{tabel} (0,01) = 4.94$, dan dalam jangka waktu 48 jam pada tabel 9 $F_{hitung} = 97.70 > F_{tabel} (0,01) = 4.94$, hal ini menyatakan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak.
2. Tingkat konsentrasi yang efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu tingkat konsentrasi 750 ppm pada jangka waktu 24 jam yang mencapai kematian 55.8%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhli, H.M. 2013. Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas kedokteran universitas riau.
- [2] Ardillah, A.S. 2009. Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadiracthta indica*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- [3] Boesri, H., dan Damar, T.B. 2008. Situasi Nyamuk *Aedes aegypti* Dan Pengendaliannya Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Di Kota Salatiga. *Jurnal Media Litbang Kesehatan Salatiga*. Vol. XVIII No. 2 Thn. 2008
- [4] Dalimartha, S. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jili 5*. Jakarta: Pustaka bunda.

- [5] Daniel. 2008. Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal Terhadap Insektisida. *Jurnal FARMACIA*. Vol.7 No.7. 2008.
- [6] Ginanjar, G. 2009. *Demam Berdarah*. Bandung: PT Mizan Publika.
- [7] Hadi, M., dkk. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: PT Graha Ilmu.
- [8] Hadi, U.K, dkk. 2010. *Habitat Jentik Aedes aegypti Pada Air Terpolusi di Laboratorium*. Diakses 08 November 2014.
- [9] Hanafiah, K.A. 2012. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [10] Harmita dan Radji. 2014. *Buku Ajar Analisis Hayati*. <http://books.google.co.id>
- [11] Henry. 2003. Bahan-bahan Kimia Pengusir Nyamuk. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- [12] Hidayat, S. 2014. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Agriflo (Penerbit Swadaya Group).
- [13] Kaihena, M. 2011. Efektivitas Eksttrak Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anophels sp.* *Jurnal Molucca Medica*. Vol. 4 No. 1 Thn. 2012.
- [14] Kardinan, A. 1998. Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali Terhadap Aktivitas Biologi Serangga *Tribolium castaneum*. *Jurnal Warta tumbuhan obat Indonesia*. Bogor. Vol. 4 No. 2.
- [15] Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- [16] Kemenkes RI. 2015. *KLB Demam Berdarah Dengue Provinsi Sumatera Selatan*. <http://www.penanggulangan.krisis.depkes.go.id/klb> – demam - berdarah dengue – di – provinsi – jawa – timur – dan – provinsi – sumatera.
- [17] Khaeriyah. 2007. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) Terhadap Jumlah Nyamuk *Aedes aegypti* Yang Hinggap Pada Tangan Manusia. *Skripsi*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [18] Kresnady, B. 2003. *Khasiat dan Manfaat Brotowali*. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- [19] Kurniawati., dkk. 2015. Pemberian Konsentrasi Ekstrak Brotowali Untuk Mengendalikan Keong Mas Pada Tanaman Padi. *Jurnal Jom Faperta Vol.2 No. 1 Februari 2015*.
- [20] Lailatul, L. 2010. Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Limbah Penyulingan Minyak Akar Wangi (*Vetivera zizanoides*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*, *culex sp*, *anopheles*. *Jurnal Sains dan Tekonologi Kimia*. Vol.1 : 59-65. Jakarta.
- [21] Latupeirissa, Y. 2005. Uji Daya Bunuh Ekstrak Etanol Biji Sirsak (*A. muricata.L*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pattimura. Ambon.
- [22] Mariaty. 2010. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes aegypti*. Diakses 08 November 2014.
- [23] Mulyono HAM. 2011. *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [24] Nurhayati, S. 2006. Potensi Teknik Nuklir Dalam Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit DBD. *Jurnal Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrology Radiasi*. Yogyakarta. ISSN 0216-3128.
- [25] Nurrosjid, B. 2003. *Tanaman Obat Populer Penggempur Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- [26] Prihasatuti, D. 2012. Pemanfaatan Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) Sebagai Lotion Antinyamuk. Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapam MIPA*.
- [27] Raharjo B. 2006. Uji Kerentanan (Susceptibility test) *Aedes aegypti* (Linnaeus) dari Surabaya, Palembang dan Beberapa Wilayah di Bandung terhadap Larvasida Temephos (Abate 1 SG). *Skripsi*. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB.
- [28] Rodhiyah E.K., dkk. 2013. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Mahoni dan Batang Brotowali Terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak pada Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal Lentera Bio*. Vol. 2 No.1 Januari 2013:107-112.ISSN: 2252-3979.
- [29] Rosmayanti, K. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata*) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti* Instar III/IV. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- [30] Soegijanto, S. 2004. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Airlangga University Press.
- [31] Supartha, I.W. 2008. Pengendalian Terpadu Vector Virus Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. DES NATALIS Universitas Udayana.
- [32] Wibowo, T.N. 2010. Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis L*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.