

DAUN KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendra* L) SEBAGAI PENGENDALI LARVA *Aedes aegypti* DALAM UPAYA PENCEGAHAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI KOTA AMBON

Martha Kaihena¹⁾, Abdul M. Ukratalo²⁾

^{1*,2}Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura, Ambon

^{1*}Corresponding Author e-mail: athakai1105@icloud.com

Informasi	Abstrak.
Kata kunci. <i>Aedes aegypti</i> , daun kayu putih, demam berdarah dengue	Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit yang sampai saat ini belum ditemukan obat atau vaksinnnya sehingga dilakukan upaya pencegahannya adalah dengan memutus rantai penularan penyakit yaitu dengan mengeradikasi vektornya. Masyarakat Pulau Buru, Provinsi Maluku menggunakan daun kayu putih untuk mengusir nyamuk. Dalam penggunaannya, daun kayu putih dibakar dan khasiatnya dapat mematikan nyamuk. Daun kayu putih mengandung minyak atsiri yang potensial dikembangkan sebagai larvasida alami pencegah berkembangbiaknya nyamuk <i>A. aegypti</i> . Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi ekstrak etanol daun kayu putih (<i>Melaleuca leucadendron</i> L) dalam membunuh larva nyamuk <i>A. aegypti</i> . Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Tiga ratus larva nyamuk instar III dimasukkan pada masing-masing wadah yang berisi ekstrak etanol herba meniran (EEHM) dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Tiap wadah diisi 20 larva. Pengamatan aktivitas larvasida ekstrak etanol herba meniran dilakukan setiap 2 jam sekali selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kayu putih mampu membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan dosis efektif ekstrak etanol kulit batang kedondong dalam membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> adalah 20 g/mL. Nilai LC ₅₀ ekstrak etanol daun kayu putih sebesar 5,091 dengan batas bawah 1,904 dan batas atas 7,007. Sedangkan nilai LC ₉₀ ekstrak etanol daun kayu putih sebesar 12,599% dengan batas bawah 9,980 dan batas atas 20,091.

Received: 10 Maret 2021

Accepted: 12 Mei 2021

© 2021 Jurusan Biologi FMIPA Unpatti, IAIFI Cab. Ambon

A. PENDAHULUAN

Masalah kesehatan telah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat. Meningkatnya taraf hidup masyarakat, membuat tuntutan masyarakat terhadap mutu kesehatan juga meningkat (Wijaya, 2009). Dewasa ini berbagai penyakit tropis ditularkan oleh nyamuk. Penyakit malaria misalnya ditularkan oleh nyamuk Anopeles dan demam berdarah ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Moerid *et al.*, 2013). Nyamuk *Aedes aegypti* dapat ditemukan hampir di seluruh provinsi di Indonesia karena nyamuk ini sangat mudah beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya (Minanri *et al.*, 2013). Nyamuk *Aedes aegypti* umumnya memiliki habitat di lingkungan perumahan, di mana terdapat banyak genangan air bersih dalam bak mandi ataupun tempayan (Susilawati dan Hermansyah, 2015). Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* merupakan upaya primer untuk mencegah penularan DBD baik pengendalian terhadap nyamuk dewasa maupun larvanya. Pengendalian bertujuan untuk memutus rantai penularan vector baik secara kimia dengan penyemprotan insektisida, penggunaan abate dan temephos, sedangkan secara biologi menggunakan predator ataupun bakteri, dan juga secara fisik dengan menerapkan manajemen lingkungan bersih (Susilawati dan Hermansyah, 2015).

Penggunaan insektisida yang berulang telah menimbulkan masalah baru yaitu timbulnya resistensi vektor dan pencemaran lingkungan (Sukowati, 2010). Metode pengendalian vektor yang paling efektif adalah dengan membunuh larvanya. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan usaha untuk mendapatkan larvasida alternatif yaitu menggunakan larvasida nabati dari tanaman yang mempunyai kandungan beracun terhadap serangga pada stadium larva (Isnawati *et al.*, 2015).

Masyarakat Pulau Buru, Provinsi Maluku menggunakan daun kayu putih untuk mengusir nyamuk. Dalam penggunaannya, daun kayu putih dibakar dan khasiatnya dapat mematikan nyamuk. Daun kayu putih mengandung minyak atsiri yang potensial dikembangkan sebagai larvasida alami pencegah berkembangbiaknya nyamuk *A. aegypti*. Hasil penelitian Cheng *et al.* (2008) menunjukkan bahwa minyak atsiri dari jenis *Eucalyptus camaldulensis* dan *E. Urophylla* bersifat larvasida terhadap *A. aegypti* dengan nilai LC₅₀ berturut-turut 31 dan 96 µg/mL. Selain itu, minyak atsiri daun sirih (*Piper betle*) bersifat larvasida terhadap *A. aegypti* dengan LC₅₀ 309.03 µg/mL (Parwata *et al.* 2011).

Minyak atsiri selalu mengambang di permukaan air (bobot jenisnya lebih rendah dari air) sehingga efektif sebagai larvasida jentik nyamuk, karena larva nyamuk hidup di air dan memiliki perilaku mendekat atau menggantung pada permukaan air untuk bernapas (Campbell *et al.* 2004). Minyak kayu putih mengandung seyawa kimia seperti sineol dan α -terpinene. Akan tetapi penelusuran pustaka menunjukkan belum dilakukan penelitian pengujian aktivitas larvasida kayu putih asal Indonesia terhadap larva *A. aegypti*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi ekstrak etanol daun kayu putih (*Melaleuca leucadendron* L) dalam membunuh larva nyamuk *A. aegypti*

B. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Adapun pembagian kelompok dalam penelitian ini adalah:

- K (-) : Hanya diberi Aquades
- K (+) : Abate 1%
- P1 : Ekstrak ethanol daun kayu putih (EEDKP) konsentrasi 5 g/L.
- P2 : EEDKP konsentrasi 10g/L.
- P3 : EEDKP konsentrasi 20 g/L.

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, neraca analitik, pipet, gelas ukur 1000cc, nampan plastik, 15 wadah plastik (sebagai kontainer), beker glass, kain (sebagai pelindung agar nyamuk yang menjadi dewasa tidak terbang keluar), blender, batang pengaduk kaca, ekstraktor (Peralatan Maserasi), evaporator, kertas label, pisau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Etanol, abate, daun kayu putih, air bersih atau *aquadest*; alumunium foil, antiseptic, masker, sarung tangan, larva *Aedes aegypti*, *Fish food* untuk makanan larva.

Pengambilan Sampel. Sampel daun kayu putih sebanyak 10 kg diambil dari kota piru. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dikering anginkan diruang lab. Setelah kering, daun dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh serbuk daun kayu putih sebanyak 767 g.

Ekstraksi. Serbuk daun kayu putih diambil 300 gram dan dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 500 ml selama tiga hari. Setelah lima tiga ekstrak di saring, terbentuklah ekstrak etanolik kemudian dipekatkan sampai jadi ekstrak kental. Ekstrak kental selanjutnya dihilangkan pelarutnya dengan rotary drier dan water bath sehingga diperoleh ekstrak cair daun kayu putih (Depkes RI, 2000).

Penyiapan Larva Nyamuk. Telur *Aedes aegypti* di peroleh dari Laboratorium Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes) Banjarnegara. Telur *Aedes aegypti*, ditetaskan dalam nampan plastik berisi air bersih ± 1000 cc. Larva yang telah menetas diberi makan *fish food* setiap hari. Larva - larva tersebut dipelihara sampai stadium III, kurang lebih selama 4 hari, kemudian digunakan untuk penelitian.

Pengujian Aktifitas Larvasida. Pengujian larvasida menggunakan metode Atta *dkk*, (2001) terhadap larva nyamuk *A. aegypti*. Sebanyak 20 ekor larva nyamuk *A. aegypti* dipindahkan dari wadah penampung ke dalam gelas piala yang berisi ekstrak (sesuai konsentrasi), dan pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan waktu pengamatan 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 dan 24 jam. Perhitungan waktu dimulai setelah memasukkan larva ke dalam gelas piala.

Pengamatan alur hidup yaitu larva uji diberikan ekstrak mampu bertahan hidup pada jangka waktu tertentu namun tidak dapat mencapai tahap selanjutnya. Efek kematian dimaksud yaitu larva uji mengalami mortalitas akibat adanya aktivitas ekstrak larvasida yang diberikan.

Pengumpulan Data. Data yang dikumpulkan adalah dengan menghitung jumlah larva yang mati pada setiap kontainer. Penghitungan larva yang mati dilakukan selama pengamatan, dicatat didalam bentuk tabel. Larva yang mati merupakan larva yang tenggelam ke dasar kontainer, tidak bergerak, meninggalkan larva lain yang dapat bergerak dengan jelas dan tidak berespon terhadap rangsang.

Penentuan nilai LC₅₀ dan LC₉₀. Data kematian larva yang diperoleh diolah dan dianalisis probit data kematian larva dengan software SPSS 17 (Finney, 1971).

Analisis Data. Data hasil pengamatan akan dianalisis dengan *Analysis Of Variance* (ANOVA) menggunakan program SPSS 16,00. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 0,05%

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

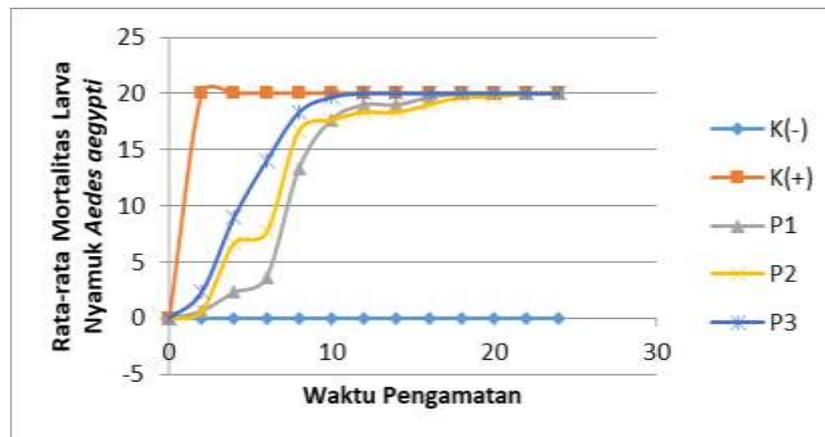
Hasil pengamatan dan perhitungan terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok kontrol normal, kontrol negatif, EEDKP konsentrasi 5%, 10% dan 20% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* per tiap perlakuan

Waktu Pengamatan (Jam)	Mortalitas Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> per tiap perlakuan				
	K(-)	K(+)	P1	P2	P3
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	20,00	0,67	0,67	2,33
4	0,00	20,00	2,33	6,67	9,00
6	0,00	20,00	3,67	7,67	14,00
8	0,00	20,00	13,33	16,67	18,33
10	0,00	20,00	17,67	17,67	19,67
12	0,00	20,00	19,00	18,33	20,00
14	0,00	20,00	19,00	18,33	20,00
16	0,00	20,00	19,67	19,00	20,00
18	0,00	20,00	20,00	19,67	20,00
20	0,00	20,00	20,00	19,67	20,00
22	0,00	20,00	20,00	20,00	20,00
24	0,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Total ± SD	0,00±0,00 ^a	18,46±05,40 ^b	13,49±8,25 ^c	14,18±7,44 ^d	15,64±7,12 ^e

Keterangan : Superskrip dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). K(-): Tanpa pemberian ekstrak, K(+): Diberi abate 1% (Kontrol +), P1: Diberi EEDKP konsentrasi 5 g/L, P2: Diberi EEDKP konsentrasi 10 g/L, P3: Diberi EEDKP konsentrasi 20 g/L.

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif (K-) tidak terjadi mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* ($0,00 \pm 0,00$). Pada kelompok kontrol positif (diberi abate 1%) rata-rata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar $18,46 \pm 05,40$, rata-rata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* pada EEDKP konsentrasi 5% sebesar $13,49 \pm 8,25$, pada kelompok EEDKP konsentrasi 10% terjadi mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar $14,18 \pm 7,44$ dan rata-rata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* pada EEDKP konsentrasi sebesar $15,64 \pm 7,12$. Hasil pada Tabel 1 dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan hasil *Analysis Of Variance* (ANOVA) dua jalur dengan menggunakan program SPSS 16,0 (Lampiran 2) menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 327,904 dengan probabilitas F sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti bahwa EEDKP berpengaruh terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pada semua kelompok perlakuan (K-, K+, P1, P2 dan P3) yang diberikan berbeda nyata antara tiap konsentrasinya. Hasil ANOVA juga menunjukkan bahwa nilai F hitung

sebesar 462,484 dengan dengan nilai probabilitas sebesar 0,000($p < 0,005$), yang berarti bahwa lama waktu pengamatan juga berpengaruh terhadap rata – rata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Terjadinya kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi EEDKP disebabkan oleh banyaknya senyawa aktif yang kontak langsung dengan larva *Aedes aegypti* pada media. Semakin tinggi konsentrasi maka senyawa aktif yang diterima larva *Aedes aegypti* juga semakin banyak pula. Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kayu putih yaitu minyak atsiri, saponin, flavonoid, dan tannin.

Hasil penelitian Cheng *et al.* (2008) menunjukkan bahwa minyak atsiri dari jenis *Eucalyptus camaldulensis* dan *E. Urophylla* bersifat larvasida terhadap *A. aegypti* dengan nilai LC_{50} berturut-turut 31 dan 96 $\mu\text{g/mL}$. Selain itu, minyak atsiri daun sirih (*Piper betle*) bersifat larvasida terhadap *A. aegypti* dengan LC_{50} 309.03 $\mu\text{g/mL}$ (Parwata *et al.* 2011).

Pada penelitian yang dilakukan Utami (2010), ekstrak daun bintaro yang diuji memberikan respon positif terhadap flavonoid, steroid, saponin, dan tanin. Flavonoid mempunyai efek toksik, antimikrob/sebagai pelindung tanaman dari pathogen dan antifeedant. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun kayu putih diduga merupakan racun pernapasan sehingga menyebabkan larva tidak dapat bernapas karena kerusakan sistem pernapasan dan akhirnya menyebabkan kematian larva. Senyawa flavonoid juga merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Cara kerja senyawa saponin dan flavonoid tersebut adalah sebagai *stomach poisoning* atau racun perut yang dapat mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva *Aedes aegypti*, sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati (Haditomo, 2010). Posisi tubuh larva yang berubah dari normal disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya melalui *siphon* sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen.

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat menimbulkan busa jika dikocok dalam air (bersifat sebagai sabun) dan pada konsentrasi rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Saponin juga dapat menurunkan produktivitas kerja enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Harborne, 1987). Selain itu, saponin merupakan *stomach poisoning* atau racun perut bagi larva *Aedes aegypti*. Mekanisme dari saponin yaitu dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. Tannin dapat menurunkan kemampuan mencernakan sari-sari makanan dan memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan protein dan mengendapkannya menimbulkan masalah pada penyiapan enzim atau protein lain dari beberapa tumbuhan. Senyawa atau unsur yang bersifat toksik atau racun walaupun dalam konsentrasi rendah apabila masuk ke dalam tubuh larva *Aedes aegypti* akan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan kematian.

Menurut Sutanto dkk (2008) tingkat toksisitas larvasida untuk membunuh larva sangat bergantung pada bentuk larvasida, cara masuk senyawa ke dalam tubuh larva, konsentrasi dan jumlah senyawa dalam tubuh larva serta ukuran, susunan tubuh, stadium dan habitat larva. Larvasida masuk ke dalam tubuh larva melalui 3 cara, yaitu melalui permukaan tubuh (racun kontak), melalui mulut dan saluran pencernaan (racun perut), dan melalui sistem respirasi

(racun pernafasan). Penetrasi senyawa toksik ke dalam tubuh serangga melalui epikutikula serangga yang terdiri dari lipoprotein terkonjugasi (protein dan lemak terpisah) yaitu bahan-bahan lipid atau lilin tersebar tapi tidak membentuk lapisan sehingga lapisan ini mudah ditembus oleh senyawa, kemudian masuk ke dalam jaringan di bawah integumen menuju organ sasaran.

Nilai LC₅₀ dan LC₉₀

Hasil analisis probit (Lampiran 3) terhadap nilai LC₅₀ dan LC₉₀ dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ EEDKP

Probability	95% Confidence Limits for Waktu Pengamatan		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
50	5,091	1,904	7,007
90	12,599	9,980	20,091

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ EEDKP sebesar 5,091 dengan batas bawah 1,904 dan batas atas 7,007. Hal ini berarti bahwa pada konsentrasi 5,091% EEDKP dapat membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan nilai LC₉₀ EEDKP sebesar 12,599% dengan batas bawah 9,980 dan batas atas 20,091, yang berarti bahwa pada konsentrasi 12,599% EEDKP mampu membunuh 90% larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan hasil pengamatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dimana pada konsentrasi 5% mampu membunuh larva nyamuk sebesar 13,49 individu sedangkan pada konsentrasi 20% mampu membunuh 15,64 individu.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun kayu putih mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis efektif ekstrak etanol kulit batang kedondong dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* adalah 20 g/mL.
2. Nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun kayu putih sebesar 5,091 dengan batas bawah 1,904 dan batas atas 7,007. Sedangkan nilai LC₉₀ ekstrak etanol daun kayu putih sebesar 12,599% dengan batas bawah 9,980 dan batas atas 20,091.

Saran

1. Ekstrak etanol daun kayu putih dapat digunakan sebagai obat larvasida pengendali DBD.
2. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas larvasida ekstrak daun kayu putih terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* tetapi dengan waktu yang lama.

E. DAFTAR PUSTAKA

Campbell N.A, J.B. Reece and L.G. Mitchell. 2004. Biologi. Manalu W, penerjemah; Safitri A, editor. Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: Biology.

- Cheng S.S, C.G. Huang , Y.J. Chen , J.J. Yu, W.J. Chen and S.T. Chang . 2008. Chemical compositions and larvicidal activities of leaf essential oils from two eucalyptus species. *Biores. Technol.* 100:452–456
- Depkes RI. 2010. Penemuan Tatalaksana dan Penderita Demam Berdarah Dengue. Jakarta : Dirjen P2L.
- Evi N. 2005. Insektisida Nabati Untuk Rumah Tangga. *Info Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat USU, Medan*, 9(1).
- Hadi U.K dan F.X. Koesharto. 2006. Nyamuk. Di dalam: H.S. Sigit dan K.H. Upik, Editor. *Hama Permukiman Indonesia: Pengendalian, Biologi dan Pengendalian*. UKPHP FKH. IPB. Bogor. hal 23-51, 52-72.
- Isnawati R, Murni dan Nelfita. 2015. Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun *Nerium oleander* L. Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 9(2): 59-64.
- Gunawan D dan S. Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam. Penebar Swadaya* : Jakarta.
- Lutony T.L. 1994. *Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri. Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Moerid M.S, R.E.P. Mangindaan dan F. Losung. 2013. Uji Aktivitas Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Dari Beberapa Ekstrak Ascidia. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 1(1).
- Minarni E, T. Armansyah dan M. Hanafiah. 2013. Daya Larvasida Ekstrak Etil Asetat Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Medikal Veterinaria*. ISSN: 0853-1943. 7(1).
- Parwata I.M.O.A, S.R. Santi, I.M. Sulaksana dan I.A.A. Widiarthini. 2011. Aktivitas larvasida minyak atsiri pada daun sirih (*Piper betle* Linn) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kimia*. 5(1): 88-93.
- Soedarto. 2012. *Demam Berdarah Dengue- Dengue Haemoohagic fever*. Jakarta: Sagung Seto.
- Sukowati S. 2010. Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia. *Bul Jendela Epidemiol.* 2:5-87.
- Susilawati dan Hermansyah. 2015. Aktivitas Larvasida Ekstrak Metanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Molekul*, 10(1) : 33 – 37.
- Taufik I dan Yosmaniar. 2010. Pencemaran Pestisida pada Lahan Perikanan Di Daerah Karawang - Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.