

DAYA BUNUH EKSTRAK DAUN SRIKAYA (*A. squamosa* L.) TERHADAP TELUR DAN LARVA *A. aegypti*

Nur Vita Purwaningsih^{1*}, Made Pasek Kardiwinata^{1,2}, Ni Wayan Arya Utami^{1,2}

¹ Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Udayana, Denpasar

² Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Udayana, Denpasar

*E-mail: v.purwaningsih@yahoo.co.id

ABSTRAK: Nyamuk *A. aegypti* merupakan vektor utama DBD. Upaya memberantas nyamuk dewasa dengan *fogging* merupakan upaya terakhir, tetapi tanpa pemberitahuan ke masyarakat sehingga masyarakat tidak mengetahui atau belum siap. Usaha lain adalah menabur abate tetapi air yang ditaburi abate menjadi berbau kurang sedap, dan bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, diperlukan insektisida alternatif yang alami dan bersifat mudah terurai di alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya bunuh ekstrak daun srikaya terhadap telur dan larva *A. aegypti*. Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental dengan menggunakan metode *post test only control group design*. Sampel penelitian adalah 576 butir telur *A. aegypti* dan 576 ekor larva *A. aegypti* masing-masing dari Instar I, II, III dan IV, jumlah dalam satu wadah 24 ekor dengan 4 kali pengulangan dengan menggunakan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm. Hasil penelitian didapatkan kematian telur dengan LC₅₀ sebesar 42,5423 ppm dan LC₉₀ 52,0052 ppm, larva instar I didapatkan LC₅₀ sebesar 36,9248 ppm dan LC₉₀ 45,1515 ppm, larva instar II didapatkan LC₅₀ sebesar 49,5588 ppm dan LC₉₀ 60,3818 ppm, larva instar III didapatkan LC₅₀ sebesar 90,2210 ppm dan LC₉₀ 141,021 ppm, larva instar IV didapatkan LC₅₀ sebesar 98,6166 ppm dan LC₉₀ 156,402 ppm. Hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh $p < 0,05$ yang menunjukkan terdapat perbedaan konsentrasi yang bermakna dalam menyebabkan kematian telur dan larva. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun srikaya memiliki daya bunuh terhadap telur dan larva *A. aegypti*.

Kata kunci: daya bunuh, ekstrak daun srikaya, larva dan telur *A. aegypti*

ABSTRACT: Haemorrhagic Dengue Fever (HDF) is transmitted through mosquito *A. aegypti* is the primary vector. Fogging is the last attempt to eradicate *A. aegypti*, the prevention of the fogging could kill adult mosquitoes, the implementation of fogging sometimes not notice the announcement, so the society does'nt know about it or not ready yet. Besides fogging, spreading abate is another effort that often have been done, the water that have been spread by abate smell bad and caused carcinogenic. Therefore it needs natural alternative insecticides and also easy to biodegradable in the nature. The aim of this study is determine the ability of sugar apple leaf extract to kill the eggs and larvae of *A. aegypti*. This study used an experimental design by using post test only control group design. The sample was 576 eggs of *A. aegypti* and *A. aegypti* larvae 576 each from instar I, II, III and IV, the amount in the container 24 tail with four repetitions by using a concentration of 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm and 400 ppm. The result showed the egg mortality is 42.5423 ppm with LC₅₀ and 52,0052 ppm with LC₉₀, In the first instar larvae obtained by 36.9248 ppm with LC₅₀ and 45,1515 ppm with LC₉₀, second instar larvae obtained by 49.5588 ppm with LC₅₀ and 60,3818 ppm with LC₉₀, third instar larvae obtained by 90.2210

ppm with LC₅₀ and 141,021ppm with LC₉₀, fourth instar larvae obtained by 98,6166 ppm with LC₅₀ and 156,402 ppm with LC₉₀. Mann-Whitney test results obtained $p < 0.05$ which shows there is a difference in the concentration causing the death of eggs and larvae. From the result of research we can conclude that the leaf extract of sugar apple has the ability to kill the eggs and larvae of *A. aegypti*.

Keywords: killing power, sugar apple leaf extract, eggs and larvae of *A. aegypti*.

1. PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dan menempati urutan pertama di Asia. Pada tahun 2014, sampai pertengahan bulan Desember penderita DBD di 34 provinsi Indonesia sebanyak 71.668 orang dan 641 meninggal dunia. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan tahun 2013, yakni 112.511 orang dan meninggal dunia sebanyak 871 penderita [1].

Vektor DBD adalah nyamuk *A. aegypti* betina. Nyamuk *A. aegypti* mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi dalam mempertahankan hidupnya dan bertelur dalam habitat kecil yang kurang nutrisi dan suhu yang kurang optimum [2]. Strategi pemerintah dalam melakukan pengendalian vektor DBD mulai dengan cara kimiawi, biologi, pemberantasan sarang nyamuk (PSN), dan pengendalian vektor terpadu [3].

Pemberantasan nyamuk *A. aegypti* dengan cara *fogging* merupakan upaya terakhir. Pencegahan dengan *fogging* dapat membunuh nyamuk dewasa bukan membunuh telur ataupun larva. *Fogging* menggunakan malation 4% bercampur dengan solar hanya dapat membunuh nyamuk dewasa pada radius 100-200 meter dan efektif 1-2 hari, sedangkan siklus perkembangbiakan telur menjadi dewasa membutuhkan waktu 12 hari. Pelaksanaan *fogging* sering mengabaikan pemberitahuan sehingga masyarakat tidak mengetahui atau belum siap, akibatnya tidak seluruh tempat bisa disemprot, disamping itu tentu saja nilai dosis tidak tepat atau cuaca

yang tidak baik, maka kemungkinan besar nyamuk yang disemprot tidak akan mati seluruhnya yang akan dapat menimbulkan kekebalan atau resistensi perubahan perilaku nyamuk *A. aegypti* [4]. Selain *fogging*, masyarakat juga menggunakan abate ke dalam bak air. Tetapi, air yang ditaburi abate berbau kurang sedap dan dapat menyebabkan karsinogenik [5].

Sehubungan dengan hal tersebut maka diperlukan usaha mendapatkan insektisida alternatif yang alami dan terurai di alam, serta aman bagi lingkungan, karena residunya mudah hilang [6]. Penelitian menggunakan tanaman yang mengandung insektisida alami salah satunya yaitu tumbuhan srikaya (*A. squamosa* L.). Hasil uji metabolit sekunder daun srikaya terdapat flavonoid, fenolik, saponin, triterpenoid, steroid, alkaloid, dan kumarin [7].

Saponin dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk sehingga saponin dapat diketahui memiliki daya insektisida, saponin masuk ke dalam tubuh larva dengan cara inhibisi terhadap enzim protease yang mengakibatkan penurunan asupan nutrisi oleh larva dan membentuk kompleks dengan protein, saponin juga sebagai *entomototoxicity* yang dapat menghambat perkembangan telur menjadi larva [8-10]. Kemudian alkaloid adalah senyawa yang bersifat racun dalam menghambat sistem pencernaan serta mempengaruhi sistem saraf larva [11] dan flavonoid juga berperan dalam proses penghambatan perubahan telur mejadi larva [12].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak daun srikaya memiliki

daya bunuh terhadap telur dan larva *A. aegypti* dan mengetahui LC_{50} dan L_{90} ekstrak daun srikaya dapat membunuh telur dan larva *A. aegypti*

2. PERCOBAAN

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Telur dan larva *A. aegypti* dari perkembangbiakan di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Surabaya, Daun srikaya dari Denpasar, Aquadest dan Etanol 96%. Peralatan yang digunakan yaitu Mikroskop *Olympus CX21*, *Beaker glass* 250 mL dan 500 mL merk Pirex, gelas ukur 100mL merk Pirex timbangan digital merk Ohaus, spatula, blender merk Vitara, petridisk, pipet Pasteur.

2.2 Metode Penelitian

Rancangan penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan metode *post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan telur dan larva *A. aegypti* instar I, II, III dan IV yang mendapat enam perlakuan masing-masing kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Stikes Wira Medika Bali.

2.2.1 Ekstraksi Daun Srikaya

Ekstraksi daun srikaya menggunakan metode maserasi. Daun srikaya yang masih segar sebanyak 1 kg dibersihkan kemudian dirajang yang bertujuan untuk memperbesar luas permukaan sehingga zat aktif dapat ditarik oleh zat penyari menjadi lebih banyak, kemudian dikering anginkan dan dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk yang didapatkan masukkan kedalam toples dan menambahkan 1000 mL pelarut etanol 96%, mengaduk sampai homogen dan mendinginkan selama 24 jam, filtrat diperoleh diuapkan dengan suhu 60°C di rotari evaporator simpan ekstrak

kental daun srikaya dalam refrigerator suhu 4°C sampai penelitian selanjutnya.

2.2.2 Uji Pendahuluan

Timbang ekstrak kental daun srikaya dari konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm kemudian masing-masing konsentrasi di larutkan dalam 100 mL aquadest. Letakkan 24 butir/ekor telur dan larva *A. aegypti* dalam petridisk, lalu beri larutan ekstrak daun srikaya pada masing-masing petridisk dengan konsentrasi, 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm dan kontrol menggunakan aquadest dengan 4 kali pengulangan. Amati dan catat selama 3 hari untuk telur dan 24 jam untuk larva kemudian menghitung LC_{50} .

2.2.3 Penelitian Akhir

Setelah didapatkan range LC_{50} sampai LC_{90} dari uji pendahuluan didapatkan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm kemudian masing-masing konsentrasi dilarutkan dalam 100 mL aquadest, letakkan masing-masing 24 butir/ekor telur dan larva *A. aegypti* dalam petridisk, lalu memberi larutan ekstrak daun srikaya pada konsentrasi masing-masing petridisk, untuk kontrol menggunakan aquadest dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Amati dan catat selama 3 hari untuk telur dan 24 jam untuk larva kemudian menghitung LC_{50} dan LC_{90}

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan rerata telur *A. aegypti* yang infertil pada konsentrasi 50 ppm terdapat 20 butir (83,3%) telur yang tidak menetas, sedangkan konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm terdapat 24 butir (100%) telur yang tidak menetas dibandingkan dengan kontrol. LC_{50} berada pada konsentrasi < 50 ppm dan LC_{90} antara 50 ppm dan 100 ppm, hasil uji probit didapatkan LC_{50} sebesar 42,5423 ppm dan LC_{90} 52,0052 ppm.

Tabel 1. Rerata Telur *A. aegypti* yang Inferti

| Ulangan | Konsentrasi (ppm) | | | | | |
|---------|-------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 400 | 300 | 200 | 100 | 50 | Kontrol |
| | F(%) | F(%) | F(%) | F(%) | F(%) | F(%) |
| 1 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 19(79,1) | 0 (0) |
| 2 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 20(83,3) | 0 (0) |
| 3 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 20(83,3) | 0 (0) |
| 4 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 21(87,5) | 0 (0) |
| rerata | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 20(83,3) | 0 (0) |

Keterangan :

F : jumlah telur yang infertil

% : persentase telur yang infertil dibagi jumlah telur total dikali 100%

Tabel 2. Rerata Kematian Larva *A. aegypti* instar I-IV

| Instar | Ulangan | Konsentrasi (ppm) | | | | | |
|--------|---------|-------------------|---------|------------|------------|------------|---------|
| | | 400 | 300 | 200 | 100 | 50 | Kontrol |
| | | F(%) | F(%) | F(%) | F(%) | F(%) | F(%) |
| I | 1 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 0(0) |
| | 2 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 0(0) |
| | 3 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 22(91,9) | 0(0) |
| | 4 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 0(0) |
| | rerata | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 23.5(97,9) | 0(0) |
| II | 1 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12(50) | 0(0) |
| | 2 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 13(54,1) | 0(0) |
| | 3 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12(50) | 0(0) |
| | 4 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 13(54) | 0(0) |
| | rerata | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12.5(52) | 0(0) |
| III | 1 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 15(62,5) | 3(12,5) | 0 (0) |
| | 2 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12 (50) | 6(25) | 0 (0) |
| | 3 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12(50) | 4(16,6) | 0 (0) |
| | 4 | 24(100) | 24(100) | 22(91,6) | 15(62,5) | 5(20,8) | 0 (0) |
| | rerata | 24(100) | 24(100) | 23.5(97,9) | 13,5(56,3) | 4,5(18,7) | 0 (0) |
| IV | 1 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12(50) | 4(16,6) | 0(0) |
| | 2 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 14(58,3) | 3(12,5) | 0(0) |
| | 3 | 24(100) | 24(100) | 24(100) | 12(50) | 4(16,6) | 0(0) |
| | 4 | 24(100) | 24(100) | 22(91,6) | 16(66,6) | 2(8) | 0(0) |
| | rerata | 24(100) | 24(100) | 23.5(97,9) | 13.5(56,3) | 3,25(13,5) | 0(0) |

Keterangan :

F : jumlah larva yang mati

% : persentase telur/larva yang mati dibagi jumlah telur total dikali 100%

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan rerata larva *A. aegypti* instar I yang mati pada konsentrasi 50 ppm sebanyak 23,5 butir (97,9%), konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm sebanyak 24 ekor (100%) larva *A. aegypti* instar I mati dan pada kontrol larva *A. aegypti* hidup semua (konsentrasi 0%). LC_{50} dan LC_{90} berada pada konsentrasi < 50 ppm, hasil uji probit didapatkan LC_{50} sebesar 36,9248 ppm dan LC_{90} 45,1515 ppm.

Rerata larva *A. aegypti* instar II yang mati pada konsentrasi 50 ppm sebanyak 12,5 ekor (52%), konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm sebanyak 24 ekor (100%) larva *A. aegypti* mati dan pada kontrol larva *A. aegypti* hidup semua (konsentrasi 0%). LC_{50} berada pada konsentrasi < 50 ppm dan LC_{90} antara 50 ppm dan 100 ppm, hasil uji probit didapatkan LC_{50} sebesar 49,5588 ppm dan LC_{90} 60,3818 ppm.

Rerata larva *A. aegypti* instar III yang mati pada konsentrasi 50 ppm sebanyak 4,5 ekor (18,7%), konsentrasi 100 ppm sebanyak 13,5 ekor (56,3%), konsentrasi 200 ppm sebanyak 23,5 ekor (97,9%) dan konsentrasi 300 ppm sampai 400 ppm sebanyak 24 ekor (100%) larva *A. aegypti* mati dan pada kontrol larva *A. aegypti* hidup semua (konsentrasi 0%). LC_{50} berada pada konsentrasi < 100 ppm dan LC_{90} antara 100 ppm dan 200 ppm, hasil uji probit didapatkan LC_{50} sebesar 90,2210 ppm dan LC_{90} 141,021 ppm

Sedangkan rerata larva *A. aegypti* instar IV yang mati pada konsentrasi 50 ppm sebanyak 3,25 ekor (13,5%), konsentrasi 100 ppm sebanyak 13,5 ekor (56,3%), konsentrasi 200 ppm sebanyak 23,5 ekor (97,9%) dan konsentrasi 300 ppm sampai 400 ppm sebanyak 24 ekor (100%) larva *A. aegypti* mati dan pada kontrol larva *A. aegypti* hidup semua (konsentrasi 0%). LC_{50} berada pada konsentrasi < 100 ppm dan LC_{90} antara 100 ppm dan 200 ppm, hasil uji probit didapatkan LC_{50} sebesar 98,6166 ppm dan LC_{90} 156,402 ppm

Hasil uji statistik *Mann-Whitney* diperoleh $p=0,000$ ($p<0,005$) H_0 ditolak yang berarti ada perbedaan konsentrasi yang

bermakna menyebabkan telur *A. aegypti* infertil dan larva *A. aegypti* yang mati.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan sampel telur dan larva *A. aegypti* instar I-IV, didapatkan hasil telur *A. aegypti* yang diberi ekstrak daun srikaya dengan konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm selama 3 hari dalam suhu 30°C tidak menetas.

Secara mikroskopis, bentuk telur *A. aegypti* normal adalah oval sedangkan telur *A. aegypti* yang terpapar ekstrak daun srikaya mulai konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm mengalami bentuk telur pecah. Menurut ^[13] dinding telur nyamuk disusun oleh glikoprotein yang merupakan protein yang terikat glikan. Struktur glikan merupakan unsur utama pembentuk lapisan dinding telur. Senyawa bioaktif yang berperan dalam proses penghambatan peubahan telur mejadi larva adalah flavonoid. Tetapi senyawa lain yang peranannya sama adalah alkaloid dan triterpenoid. Proses penghambatan daya tetas telur terjadi karena zat aktif yang masuk disebabkan potensial air yang berada di luar cangkang telur lebih tinggi daripada potensial air yang didalam, zat aktif yang masuk akan mempengaruhi proses metabolisme telur [12]. Selain flavonoid dan alkaloid, saponin merupakan *entomotoxicity* yang dapat menghambat perkembangan telur dengan cara merusak membran telur sehingga menyebabkan kegagalan telur berubah menjadi larva [10].

Berdasarkan hasil penelitian terhadap larva diperoleh berbagai hasil kematian. Efektifitas daun srikaya membunuh larva instar I dan II hampir 100% yaitu terdapat pada kematian konsentrasi 50 ppm, yang merupakan konsentrasi terendah. Secara morfologi larva instar I yaitu umur kurang lebih 1 hari, berukuran 1-2 mm, duri-duri pada dada belum jelas, warna tubuh bening. Sedangkan larva instar II yaitu umur kurang lebih 1-2 hari, berukuran 2,5–3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam. Pada konsentrasi 100 ppm instar I/II mengalami kematian 100%, sedangkan

instar III/IV sebanyak 50%. Hal ini dikarenakan struktur morfologi dari larva *A. aegypti* instar I dan II kurang lengkap, maka kemampuan dalam menetralkan senyawa bersifat toksik sangat rendah dan lebih sensitif terhadap paparan insektisida sedangkan larva *A. aegypti* instar III/IV memiliki struktur morfologi yang lengkap, mulai dari lapisan kulit lebih tebal dan memiliki kemampuan lebih kuat terhadap paparan insektisida sehingga didapatkan konsentrasi minimum yang bisa membunuh semua larva [14,15].

Efek paparan ekstrak daun srikaya terhadap larva *A. aegypti* instar I-IV, dari secara makroskopis didapatkan bahwa tubuh larva bertambah panjang dan mengembang dibandingkan ukuran normal, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun srikaya, semakin hancur tubuh larva *A. aegypti*. Saponin yang masuk dalam tubuh larva dapat membuat ukuran larva yang mati lebih panjang 1-2 mm dibanding sebelum perlakuan [16]. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [17] bahwa dinding tubuh serangga merupakan bagian tubuh yang mudah menyerap zat toksik.

Penyebab kematian pada larva kemungkinan disebabkan oleh kandungan metabolit dari daun srikaya yaitu saponin, flavonoid, tanin dan alkaloid, hal ini didukung oleh Hastuti [8] bahwa saponin dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk, saponin dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga, mekanisme saponin masuk ke dalam tubuh larva dengan cara inhibisi terhadap enzim protease yang mengakibatkan penurunan asupan nutrisi oleh larva dan membentuk kompleks dengan protein dan menyebabkan pertumbuhan larva terhambat. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernapasan, masuk ke tubuh larva melalui sistem pernapasan menimbulkan kelemahan pada saraf dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas [9]. Menurut Ulfah [10] bahwa alkaloid mempunyai daya racun, menghambat sistem respirasi, mempengaruhi sistem saraf larva dan bisa digunakan sebagai penolak serangga.

Insektisida dikatakan efektif apabila mempunyai kemampuan membunuh larva minimal 90% [17]. Pada penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji srikaya mempunyai daya bunuh terhadap kematian larva *A. aegypti* dengan LD₅₀ pada dosis 503,230 ppm dan LD₉₀ pada dosis 876,205 ppm setelah 24 jam pengamatan [18]. Penelitian terhadap tanaman yang mempunyai genus sama menunjukkan ekstrak etanol daun sirsak dapat membunuh larva nyamuk *A. aegypti*, dengan kematian larva LC₅₀ didapatkan konsentrasi 368,96 ppm dengan waktu pendedahan 24 jam [19].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan (1) Daun srikaya mempunyai daya bunuh terhadap telur dan larva *A. aegypti*; dan (2) Ekstrak daun srikaya memiliki daya bunuh terhadap telur dengan LC₅₀ sebesar 42,5423 ppm dan LC₉₀ 52,0052 ppm, larva instar I didapatkan LC₅₀ sebesar 36,9248 ppm dan LC₉₀ 45,1515 ppm, larva instar II didapatkan LC₅₀ sebesar 49,5588 ppm dan LC₉₀ 60,3818 ppm, larva instar III didapatkan LC₅₀ sebesar 90,2210 ppm dan LC₉₀ 141,021 ppm, larva instar IV didapatkan LC₅₀ sebesar 98,6166 ppm dan LC₉₀ 156,402 ppm.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Stikes Wira Medika Bali yang telah memberikan ijin penelitian serta staf Laboratorium Analisis Kesehatan yang telah membantu penelitian; Kepala Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Surabaya membantu penyediaan telur dan larva *A. aegypti*.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] KemenKes RI Pusat Data dan Surveliens Epidemiologi.. Buletin Jendela Epidemiologi Demam Berdarah Dengue . Jakarta, 2010.

- [2] Yulidar, Pengaruh Pemaparan Berbagai Konsentrasi Temefos pada Larva Instar 3 (L) terhadap Morfologi Telur *Aedes aegypti*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 2014, vol 8(2),: 41-44
- [3] Dirjen P2PL Kemenkes RI. *ModulPengendalian Demam Berdarah Dengue*. Jakarta. 2011., p. 53-63
- [4] Aryana, I.K., Sali, I.W., Suarta Asmara I.W., Efektifitas Lama Pemaparan Ekstrak Daun Zodia Terhadap Daya Bunuh Jentik *Aedes aegypti*. *Jurnal Skala Husada*, 2013. 10: 31-38.
- [5] Susanna, D., Rahman, A., Tunggul, P. E. Potensi Daun Pandan Wangi Untuk Membunuh Larva Nyamuk *A. egypti*. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 2003. 2(2): 228-231.
- [6] Jayanto, D., Pestisida Alami Organik. SP PP Muda BKPP Keb. Pekalongan. 2013. (Diakses 6 januari 2014)
Available from:
URL:<http://epetani.deptan.go.id/pestisida/pestisida-organik-berbahan-alami-7713>
- [7] Mulyani, M., Uji Antioksidan Dan Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daun Srikaya (*A. squamosa* L.). *Jurnal Kimia Unand*, 2013, 8; 2303-3401.
- [8] Hastuti H., Daya Bunuh Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) terhadap Larva *Anopheles aconicus Donitz* (tesis). Solo: Universitas Negeri Solo. 2008.
- [9] Lisqorina. Uji Aktifitas Ekstrak etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Sebagai Larvasida *A. aegypti*. Pontianak: Universitas Tanjungpura. 2014.
- [10] Ulfah Y., Gafur A. dan Pujawati E.D., Penetasan Telur dan Mortalitas Pupa Nyamuk *Aedes aegypti* pada Perpedaan Konsentrasi Air Rebusan Serai (*Adropogon nardus* L.). *Bioscientiae*, 2009, 6(2): 37-48.
- [11] Agustiniingsih. Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifous Roxb*) Secara Maserasi Terhadap Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total. *Momentum*, 2010, 6 (2): 36 – 41.
- [12] Astuti, U.N.W., Cahyani, R.W., dan Ardiansyah. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Terhadap Daya Tetas Telur, Perkembangbiakan dan Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. Jogjakarta: Universitas Gajah Mada. 2004.
- [13] Asiah, Siti. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *A. aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan*, 2009, 2(2): 103-114.
- [14] Sanjaya Y, Safaria T. Toksisitas racun laba-laba *Nephila* sp. pada larva *A. aegypti* L. *Biodiversitas*, 2006, 7:191-194.
- [15] Aminah. S.larak, D.metel, dan E.prostata sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *Cermin Dunia Kedokteran* 2001, 131:7-9.
- [16] Yunita, E.A, Suprapti, N..H, Hidayat, J.W., Pengaruh ekstrak daun teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas, 2009.
- [17] *World Health Organization* (WHO). *Guidelines for Laboatory and Field Testing of Mosquito Larvicides*. Geneva, 2005.
- [18] Adam, Uji Toksisitas Ekstrak Biji Srikaya (*A.squamosa Linn*) Terhadap Nyamuk *A. aegypti* (Tesis). Yogyakarta: Kesehatan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, 2005.
- [19] Kusnatin, L., Soendjoto, A., Indriyati Rini, E.. Konsentrasi dan Waktu Pendedahan Efektif Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Sebagai Larvasida Hayati Jentik *A. aegypti*. *EnviroScienteeae*, 2007, 8; 127-134.

