

Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

The Effectiveness of Ethanol Extract of Ketapang Leaves (*Terminalia catappa* L.) as a Larvicidal Against *Aedes aegypti* Mosquito Larvae

**Novita Dwi Ananda¹, Kadek Rachmawati², Nunuk Dyah Retno Lastuti³,
Lucia Tri Suwanti³, Nove Hidajanti², Dewa Ketut Meles²**

¹Mahasiswa, ²Departemen Kedokteran Dasar Veteriner, ³Departemen Parasitologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.

Corresponding author: anandanovita955@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap mortalitas dan histopatologi dari larva *Ae. aegypti* instar III sebagai upaya pengendalian *Ae. aegypti* sebagai vektor penyakit tanpa menimbulkan resistensi terhadap larva. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi. Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratoris dengan subjek penelitian larva *Ae. aegypti* instar III sebanyak 700 ekor, yang dibagi dalam 7 kelompok perlakuan (1 kelompok kontrol negatif menggunakan aquades dan DMSO 1%, 1 kelompok kontrol positif menggunakan abate 1000 ppm, ekstrak etanol daun ketapang dengan konsentrasi 2000 ppm, 2500 ppm, 3500 ppm, 5000 ppm, 7000 ppm) dan 4 ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kontrol negatif (K-) persentase mortalitas sebesar 0% dan kontrol positif (K+) persentase mortalitas sebesar 100%. Hasil ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap mortalitas larva *Ae. aegypti* instar III pada perlakuan satu (P1) persentase mortalitas sebesar 17%, perlakuan dua (P2) persentase mortalitas sebesar 21%, perlakuan tiga (P3) persentase mortalitas sebesar 23%, perlakuan empat (P4) persentase mortalitas sebesar 27%, dan perlakuan lima (P5) persentase mortalitas sebesar 42%. Hasil pengamatan histopatologi pada larva yang mati setelah terpapar ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) selama 24 jam membran basalis, membran peritropik dan sel epitel mengalami kerusakan. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III tetapi dapat menyebabkan kerusakan midgut dan menyebabkan kematian larva.

Kata Kunci: Larvasida, *Terminalia catappa*, *Aedes aegypti*

ABSTRACT

This study aimed to determine the effectiveness of the ethanol extract of ketapang leaves (*Terminalia catappa*) on mortality and histopathology of *Ae. aegypti* instar III as an effort to control *Ae. aegypti* as a disease vector without causing resistance to the larvae. The extraction process uses the maceration method. This type of research is a laboratory experiment with research subjects *Ae. aegypti* instar III of 700 individuals, which were divided into 7 treatment groups (1 negative control group using distilled water and 1% DMSO, 1 positive control group using 1000 ppm abate, ethanol extract of ketapang leaves with concentrations of 2000 ppm, 2500 ppm, 3500 ppm, 5000 ppm, 7000 ppm) and 4 repetitions. The results of this study indicate that the negative control (K-) mortality rate is 0% and the positive control (K+) mortality percentage is 100%. The results of the ethanol extract of ketapang leaves (*Terminalia catappa*) on the mortality of *Ae. aegypti* instar III in treatment one (P1) the percentage of mortality was 17%,

treatment two (P2) the percentage of mortality was 21%, treatment three (P3) the percentage of mortality was 23%, treatment four (P4) the percentage of mortality was 27%, and treatment five (P5) the percentage of mortality is 42%. Histopathological observations on larvae that died after being exposed to ethanol extract of ketapang leaves (*Terminalia catappa*) for 24 hours damaged the basement membrane, peritropic membrane and epithelial cells. It can be concluded that the ethanol extract of ketapang leaves (*Terminalia catappa*) is effective as a larvicidal against *Ae. aegypti* instar III but can cause damage to the midgut and cause death of the larvae.

Keywords: Larvicida, *Terminalia catappa*, *Aedes aegypti*

Received: 09-01-2023

Revised: 29-03-2023

Accepted: 18-05-2023

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan iklim tropis terbesar didunia. Iklim tropis dapat menimbulkan banyak penyakit tropis yang salah satunya dapat disebabkan oleh nyamuk, misalnya Demam Berdarah, Filariasis, Malaria, Kaki Gajah, dan Chikungunya. Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui vektor nyamuk *Aedes aegypti* (Thomas, 2007 dan Ramos, 2008).

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia yang ditemukan di Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968 merupakan masalah klasik yang terjadi hampir setiap tahun terutama pada awal musim hujan. Kerugian dapat berbentuk materi yaitu berupa biaya pengobatan maupun moril yaitu berupa korban jiwa (Soedarmono, 1988; Wuryadi, 1994).

Semakin majunya teknologi upaya pemberantasan nyamuk dengan bahan sintesis seiring dengan diketahui adanya dampak negatif. Salah satu metode pemberantasan yang paling efektif adalah penggunaan larvasida. Larvasida yang paling umum digunakan adalah temefos. Insektisida dari bahan kimia sebenarnya banyak menimbulkan efek samping dan tidak ramah lingkungan seperti pencemaran air dan resistensi serangga terhadap insektisida. Untuk menghindari dampak negatif tersebut, diperlukan

cara lain untuk memberantas *Aedes aegypti*.

Berdasarkan alasan tersebut, perlu dicari insektisida alternatif selain insektisida sintetik untuk mengendalikan vektor penyakit dengan menggunakan insektisida yang berasal dari tanaman (insektisida nabati) (Ndione, 2007). Senyawa tumbuhan yang diduga berfungsi sebagai insektisida diantaranya golongan saponin, sianida, tanin, alkaloid, flavonoid, steroid, dan minyak atsiri (Umami, 2015).

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa-senyawa tersebut adalah ketapang (*Terminalia catappa L.*). Daun ketapang diketahui mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, acitogenin dan saponin (Bestari dkk, 2020). Hasil fitokimia ditemukan fraksi etanol daun ketapang mengandung senyawa tanin, saponin, dan flavonoid (Redo et al., 2019).

Penelitian sebelumnya melakukan campuran ekstrak etanol daun ketapang dengan daun akasia berduri yang diujikan kepada larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan nilai lethal concentration 50 sebesar 65,5967 ppm (Pradipta, 2016).

METODE

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium, dengan menggunakan pendekatan

rancangan Post test Only Control Group Design. Terdapat tujuh kelompok perlakuan yang masing-masing dipilih secara acak (randomization), kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum perlakuan.

Penelitian ini menggunakan larva instar III *Aedes aegypti* yang diperoleh dari hasil rearing dari stadium telur hingga stadium larva instar III. Sebanyak 700 ekor larva instar III *Aedes aegypti* yang digunakan dengan empat kali pengulangan.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2022 hingga Maret 2022. Penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Institute of Tropical Disease (ITD) Kampus C Universitas Airlangga.

Pembuatan Ekstrak dan Perlakuan

Pembuatan ekstrak etanol daun Ketapang di Departemen Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Pembuatan preparat histologi larva nyamuk di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Alat pada penelitian ini adalah timbangan analitik, saringan, beaker glass, corong gelas, blender, batang pengaduk, botol, pipet, rotary evaporator, kertas label, bak, gelas plastik, kamera dokumentasi, mikroskop, cover glass, toples, gelas ukur, nampan, cawan petri.

Bahan pada penelitian ini adalah larva instar III nyamuk *Aedes aegypti*, daun ketapang, etanol 96% (PA), DMSO 1%, aquades.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data yaitu Uji One-Way (ANOVA) untuk melihat ada tidaknya perbedaan rata-rata antar perlakuan dan dilanjutkan uji Post-Hoc Games-Howell untuk melihat rata-rata dari

setiap perlakuan dengan menggunakan program SPSS (Statistical Product and Service Solutions) 26.0 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

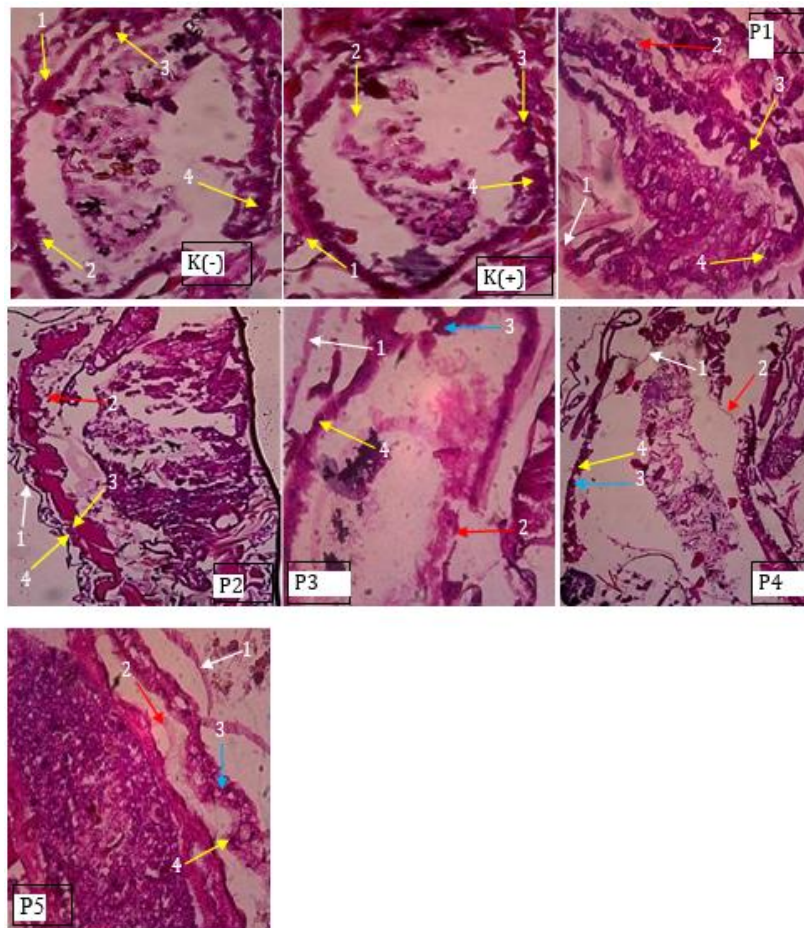
Data persentase yang telah ditransformasi kemudian dilanjutkan analisis dengan metode ANOVA. Berdasarkan hasil uji ANOVA didapatkan nilai yaitu ($p < 0,05$) yang berarti rata-rata antar kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap mortalitas. Kemudian dilakukan uji lanjutan dari PosHoc Games-Howell.

Pada grafik persentase mortalitas larva *Ae. aegypti* instar III berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang setelah 24 jam menunjukkan bahwa persentase mortalitas pada K(-) sebesar 0%, pada P1 (2000 ppm) ekstrak etanol daun ketapang sebesar 17%, P2 (2500 ppm) ekstrak etanol daun ketapang sebesar 21%, P3 (3500 ppm) ekstrak etanol daun ketapang sebesar 23%, P4 (5000 ppm) ekstrak etanol daun ketapang sebesar 27%, P5 (7000 ppm) ekstrak etanol daun ketapang sebesar 42%, dan kelompok K(+) sebesar 100%. Hasil uji probit menunjukkan Lethal Concentration (LC50) ekstrak etanol daun ketapang sebesar 9910,977 ppm.

Pada penelitian ini ekstrak etanol dan ketapang dilakukan dengan metode maserasi. Pengujian larvasida dalam penelitian ini, larva *Ae. aegypti* instar III akan diberikan ekstrak ketapang. Menurut WHO (2005) pemilihan larva instar III karena larva nyamuk instar III sudah mempunyai alat-alat tubuh yang lengkap terbentuk, dan larva instar III menjadi standar WHO untuk penelitian. Hasil dari penelitian yang dilakukan selama 24 jam bahwa pada kontrol negatif (K-) larva tidak ada yang mati karena tidak diberi ekstrak tetapi diberi DMSO dan aquades. Pada kontrol positif (K+) semua larva mati karena beris

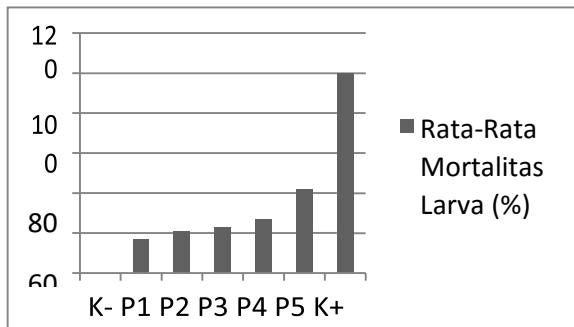
Tabel 1. Mortalitas larva *Ae. aegypti* instar III setelah pemaparan ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) dengan berbagai konsentrasi selama 24 jam

Kelompok Uji	Rata-Rata Mortalitas Larva	
	Persentase (%) ± SD	Transformasi Data ± SD
K-	0% ± 0,00	0,7 ^a ± 0,00
P1	17% ± 2,00	4,2 ^b ± 0,23
P2	21% ± 3,829	4,6 ^{bc} ± 0,419
P3	23% ± 3,829	4,8 ^{bc} ± 0,389
P4	27% ± 2,00	5,2 ^c ± 0,195
P5	42% ± 12,436	6,5 ^{bc} ± 0,909
K+	100% ± 0,00	10,02 ^d ± 0,00



Gambar 1. Gambaran histopatologi midgut larva instar III *Ae. aegypti*. A. Midgut larva yang tidak terpapar ekstrak etanol daun ketapang (K(-): kelompok kontrol negatif dan K(+): kelompok kontrol positif); B. Midgut Larva yang terpapar ekstrak etanol daun ketapang (P1: 2000 ppm; P5: 7000 ppm; P2: 2500 ppm; P3: 3500 ppm; P4: 5000 ppm). Keterangan: 1) Membran basalis; 2) Membran peritropik; 3) Sel epitel; 4) Inti sel epitel terjadi perubahan midgut pada larva. Panah berwarna kuning: tidak mengalami kerusakan (normal); panah berwarna putih, merah, biru: mengalami kerusakan.

abate. Dan pada kelompok perlakuan larva yang mengalami kematian karena adanya senyawa aktif dari ekstrak ketapang.



Gambar 2. Grafik persentase mortalitas larva *Ae. aegypti* instar III berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) setelah 24 jam.

Flavonoid bekerja sebagai penghambat yang kuat pada pernafasan atau sebagai racun pernafasan. Flavonoid sebagai racun pernafasan yang mempunyai cara kerja masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian menimbulkan kerusakan sistem pernafasan dan kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan larva tidak dapat bernafas dan akhirnya menyebabkan kematian (Lumowa and Nova, 2015).

Saponin memiliki mekanisme dengan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penerapan makanan. Saponin bekerja dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin dan terjadi gangguan sistem penghantaran impuls. Hal ini meebabkan otot akan terus berkontraksi sampai kelelahan, sehingga menyebabkan kelumpuhan

dan kematian. Kematian larva disebabkan karea kelumpuhan otot pernafasan sehingga larva tidak bernafas dan ditandai dengan tubuh terasa lunak dan lewas saat disentuh dan akhirnya mati (Ervina, 2014).

Alkoid menghambat kerja enzim asetilkolin, sehingga terjadi gangguan pada sistem penghantaran impuls ke sel otot akibatnya larva mengalami kejang dan kelumpuhan (Kurniawan dkk, 2015).

Menurut WHO (2005), insektisida dianggap memiliki efek apabila menyebabkan kematian nyamuk uji sebesar 10-95% selama 24 jam. Sehingga ekstrak etanol daun ketapang efektif sebagai larvasida larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 7000 ppm yang menyebabkan kematian paling tinggi yaitu sebesar 42%.

Hasil uji probit menunjukkan Lethal Concentration (LC50) dari ekstrak etanol daun ketapang berada pada konsentrasi 9910,977 ppm. Hasil ini berbeda jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Redo et al (2019) yang menjelaskan bahwa lethal concentration (LC50) sebesar 1563,082 g/ml. Pada Penelitian Ristiati dkk (2019) untuk membunuh larva 50% (LC50) diperlukan esktrak biji srikaya sebesar 26,732 ppm dan mengatakan bahwa ekstrak yang paling efektif sebagai larvasida yaitu ekstrak dengan konsentrasi 50 ppm pada penelitiannya.

Kondisi dari lingkungan asal tanaman yang berbeda ikut berpengaruh dalam sifat-sifat tanaman serta bahan atau senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya (Suminar, 2014). Berdasarkan hasil pengamatan histologi larva *Ae. aegypti* instar III akibat dari ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa*) dari berbagai konsentrasi menunjukkan perubahan struktur pada membran peritrofik, membran basalis, epitel. Kandungan dari saponin diduga dapat

menurunkan tegangan permukaan mukosa saluran pencernaan sehingga dinding dari saluran pencernaan larva mengalami kerusakan (Suminar, 2014). Kerusakan dapat terjadi karena senyawa saponin yang masuk ke tubuh larva melalui saluran pencernaan yang berfungsi sebagai racun perut yang mengganggu penyerapan nutrisi. Selain itu kerusakan membran sel dan sel epitel kemungkinan dapat disebabkan oleh senyawa flavonoid yang bisa menembus kutikula larva kemudian merusak membran sel larva sehingga menyebabkan permeabilitas rongga tubuh larva menjadi rusak dan hemolimfe tidak dapat di distribusi secara sempurna serta mengakibatkan lisis tubuh larva (Zhang et al, 2009 dan Hastut, 2017).

Penelitian Marilza (2014) menyebabkan kerusakan membran peritrofik dan sel epitel yang menonjol ke lumen karena ekstrak *Annona squamosa* (buah sirsak). Pada penelitian Mading et al (2018) terjadi kerusakan membran sel dan sel epitel kemungkinan disebabkan oleh senyawa flavonoid.

Larva yang mati setelah terpapar abate tidak mengalami kerusakan pada histopatologinya. Hal ini karena temephos bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga menimbulkan gangguan syaraf yang menyebabkan kematian dan tidak pada midgut larva *Ae. aegypti*.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun ketapang efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III. Konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang yang efektif adalah 7000 ppm dengan persentase mortalitas larva 42% dalam waktu 24 jam. Lethal Concentration (LC50) dari ekstrak etanol daun ketapang yaitu sebesar 9910,977 ppm. Ekstrak etanol daun

ketapang menyebabkan kerusakan pada histopatologi larva nyamuk *Ae. aegypti* yaitu membran basalis mengalami kerusakan, membran peritropik mengalami kerusakan, dan degenerasi sel epitel.

DAFTAR PUSTAKA

- Bestari, R. S., Felina, S., Hidayatullah, M. I., Aisyah, R., dan Nurhayani. 2020. Perbedaan Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dalam Membunuh Larva *Aedes aegypti*. University Research Colloquium. 389- 396.
- Ervina, N. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura. 1(1).
- Hastut, H. B. S. 2017. Uji Potensi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Larvasida terhadap Mortalitas Larva *Anopheles* sp. di Kabupaten
- Nareswari, S. 2015. Effectiveness Of The Pepaya Leaf (*Carica papaya* Linn) Ethanol Extract As Larvacide For *Aedes aegypti* Instar III. J Major. 4(5): 76-84.
- Lumowa, T. S. V., dan Nova, P. T. 2015. Larvicidal Activity of *Syzygiumpolyanthum* W. Leaf Extract Againsts *Aedes aegypti* L Larvae. Prog Health Sci. 5(1): 102-106.
- Mading, M., Rohmah, E. A., Utomo, B., and Arwati, H. 2018. Histopathological Changes of *Anopheles vagus* Larvae Midgut (Diptera: Culicidae) Due to Exposures of Extract of *Areca catechus's* Seeds. Buletin Penelitian Kesehatan. 46(4): 269-274.

- Marilza. 2014. Larvicidal and Cytotoxic Potential of Squamocin on the Midgut of *Aedes aegypti*. *Toxins*.
- Ndione, R.D., Faye, O., Ndiaye, M., Dieye, A., and Afoutou, JM. 2007. Toxic effects of neem products (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 larvae. In *African Journal of Biotechnology*. 6(24):2846- 2854.
- Pradipta, Sandy. 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer. [Skripsi] Universitas Jember.
- Ramos, M. M. 2008. Epidemic Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever at the Texas–Mexico Border: Results of a Household-based Seroepidemiologic Survey, December 2005. *Am J Trop Med Hyg*. 78(3):364-9.
- Ristiati, N. P., Dewi, N. P. S. R., Mulyadiharja, S., dan Prastuti, N. W.
- G. 2019. Toksisitas Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Jurnal Biologi Udayana*. 23(1): 1-7.
- Redo, T., Triwani, T., Anwar, C., dan Salni,
- S. 2019. Larvicidal Activity of Ketapang Leaf Fraction (*Terminalia catappa* L) on *Aedes aegypti* Instar III. *Journal of Medical Sciences*. 7(21): 3526-3529
- Soedarmono, S.S.P, 1998. Demam Berdarah (Dengue) pada Anak. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Halaman 20- 24.
- Suminar, E. 2016. Pengaruh Ekstrak Metanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) sebagai Biolarvasida terhadap Perubahan Histologi Midgut Larva *Aedes aegypti*. [Tesis]: Universitas Airlangga.
- Thomas, P. 2007. Dengue and Yellow Fever Challenges for the Development and Use of Vaccines. *N Engl J Med*. 357:2222-5.
- Umami, N. T. R. 2015. Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. [Skripsi] Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.
- WHO. 2005. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. WHO.
- Wuryadi, S. 1994. Entomologi Kedokteran. Buku Kedokteran, Jakarta. Halaman 59-105.
- Zhang, W. M., Bin, L., Lin, H., and Hai-De,
- Z. 2009. Antioxidant Activities of Extract From Areca (*Areca catechu* L.) Flower, Husk, and Seed. *African Journal of Biotechnology*. 8: 3887-3892.
