

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016**

---

**FORMULASI LC<sub>50</sub> BIOINSEKTISIDA BARU EKSTRAK BIJI PAPAYA  
(*CARICA PAPAYA* L.), BIJI SRIKAYA (*ANNONA SQUAMOSA* L.), DAN  
BIJI ALPUKAT (*PERSEA AMERICANA* MILL.) TERHADAP  
MORTALITAS LARVA NYAMUK *AEDES AEGYPTI* L.**

**Dwi Wahyuni**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember. E-mail: dwiwahyuniwiwik@gmail.com

**Latif Al Asyari**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember. E-mail: latifalasyari93@yahoo.com

**ABSTRAK**

Artikel ini menjelaskan mengenai toksisitas ekstrak biji papaya, biji srikaya dan biji alpukat terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya toksisitas ekstrak biji papaya, biji srikaya, dan biji alpukat terhadap mortalitas larva nyamuk *A. aegypti*. *A. aegypti* merupakan serangga pembawa virus dengue yang menyebabkan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan *yellow fever*. Penyakit DBD yang sudah meluas di Indonesia harus segera diatasi. Pemberantasan nyamuk *A. aegypti* dilakukan pada stadium larva dengan menggunakan insektisida kimia. Insektisida kimia memiliki dampak negatif seperti merusak lingkungan dan ekosistem sekitar, sehingga perlu diganti dengan insektisida yang ramah lingkungan dan tidak merusak ekosistem sekitar. Alternatif pengganti insektisida kimia yaitu bioinsektisida yang merupakan insektisida alami yang berasal dari tanaman papaya, tanaman srikaya, dan tanaman alpukat. Biji papaya mengandung senyawa alkaloid karpain, flavanol, dan tanin. Biji srikaya mengandung senyawa annonain dan squamosin, sedangkan biji alpukat mengandung senyawa saponin, flavonoid dan tanin. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan berbagai konsentrasi. Data dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan LC<sub>50</sub>. Nilai LC<sub>50</sub> ekstrak biji papaya sebesar 3644,21 ppm, LC<sub>50</sub> ekstrak biji srikaya sebesar 64,65 ppm, dan LC<sub>50</sub> ekstrak biji alpukat sebesar 98,00 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa masing-masing ekstrak memiliki kemampuan untuk menjadi agen bioinsektisida baru yang diformulasikan.

**Kata kunci:** Toksisitas, Ekstrak biji papaya, Ekstrak biji srikaya, Ekstrak biji alpukat, Larva *Aedes aegypti*.

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016

### PENDAHULUAN

*Aedes aegypti* L. merupakan vektor utama pembawa virus *dengue* yang menyebabkan penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan *yellow fever*. Penyebaran penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* L. *Aedes aegypti* juga terlibat sebagai vektor virus *zika* penyebab penyakit *microcephaly* and *Guillaine-Barre syndrome* (WHO, 2016)

Upaya preventif dalam menanggulangi penyebaran penyakit DBD dan yang lainnya yaitu dengan cara mengendalikan perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* L. umumnya dalam pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* L. yaitu pada stadium larva dilakukan dengan menggunakan insektisida kimia (abate). Penggunaan abate yang sudah direkomendasikan oleh WHO dari tahun 1976 sampai sekarang ini menimbulkan beberapa dampak negatif seperti merusak lingkungan, mengganggu ekosistem sekitar dan resistensi. Laporan mengenai resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* L. terhadap abate telah terjadi di daerah Banjarmasin Barat (Istiana, 2012). Insektisida kimia yang menimbulkan dampak negatif harus diganti dengan insektisida yang lebih ramah lingkungan dan tidak mengganggu ekosistem sekitar yaitu dengan biolarvasida yang lebih aman dan mudah terurai (Fajri, 2010).

Bioinsektisida merupakan tumbuhan yang mengandung senyawa kimia dan mampu menjadi agen larvasida yang lebih ramah lingkungan dan mudah diuraikan (Lailatul, 2010). Tumbuhan yang berpotensi sebagai bioinsektisida baru yaitu biji papaya (*Carica papaya* L.), biji srikaya (*Annona squamosa* L.) dan biji alpukat (*Persea americana* Mill.).

Biji papaya mengandung senyawa alkaloid karpain, flavanol dan tanin. Senyawa tersebut bersifat toksik terhadap larva dan dapat menyebabkan kematian larva, disamping itu senyawa pada biji papaya bersifat proteolitik dan menghambat pertumbuhan larva bahkan menyebabkan kematian pada larva (Utomo, 2010). Biji srikaya mengandung senyawa annonai dan squamosin yang mampu menjadi agen bioinsektisida. Kandungan dari biji srikaya mampu menghambat proses penyerapan nutrisi, sehingga nutrisi tidak akan terpenuhi dan mati. Selain itu senyawa annonain dan squamosin mampu menghambat enzim protease pada proses pencernaan makanan (Costa, 2012). Biji alpukat mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan tanin yang mampu menjadi agen biolarvasida. Senyawa tersebut mampu menghambat proses pembentukan energi metabolik dengan menghambat proses transfer elektron. Selain itu juga mampu menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan asetilkolin dan terjadi kekejangan.

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas dari formulasi bioinsektisida ekstrak biji pepaya, ekstrak biji srikaya, dan ekstrak biji alpukat terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan menggunakan 3 perlakuan yaitu ekstrak biji pepaya, ekstrak biji srikaya, dan ekstrak biji alpukat. Analisis data dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan besarnya  $LC_{50}$ . alat dan bahan yang digunakan diantaranya rotary evaporator, corong buchner, timbangan digital, thermometer, higrometer, aluminium foil, bak plastik, blender, oven, dan neraca ohaus.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah biji pepaya yang digunakan berasal dari pasar baru Probolinggo yang telah terseleksi bersih, tidak berjamur, sudah tua dan berwarna hitam. Biji srikaya yang digunakan berasal dari daerah Situbondo yang telah terseleksi bersih, tidak berlubang-lubang, utuh, dan tidak berjamur. Sedangkan biji alpukat didapatkan dari daerah Jember yang telah terseleksi bersih tidak berlubang, utuh, dan tidak terdapat ulat. Etanol 97%, larva nyamuk *Aedes aegypti* L

instar III akhir sampai IV awal, tween 80 dan aquadest.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan dianalisis menggunakan Analisis probit untuk mengetahui  $LC_{50}$ , yang mana  $LC_{50}$  merupakan konsentrasi yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari larva uji. Data hasil analisis probit disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 1.** Analisis Probit  $LC_{50}$  Toksisitas Ekstrak Biji Pepaya, Biji Srikaya, dan Biji Alpukat terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L dalam Waktu Dedah 24 Jam.

$LC_{50}$	Konsentrasi (ppm)	Batas Bawah (ppm)	Batas atas (ppm)
$LC_{50}$ Ekstrak Biji Pepaya	3644,21	3246,79	3987,56
$LC_{50}$ Ekstrak Biji Srikaya	64,65	52,76	76,00
$LC_{50}$ Ekstrak Biji Alpukat	98,00	80,61	113,92

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016**

Berdasarkan hasil analisis probit Tabel 1 diketahui bahwa LC<sub>50</sub> ekstrak biji papaya sebesar 3644,21 ppm, batas bawah sebesar 3246,79 ppm dan batas atas 3987,56 ppm. Biji srikaya memiliki LC<sub>50</sub> sebesar 64,65 ppm dengan batas bawah 52,76 ppm dan batas atas 76,00 ppm. Biji alpukat memiliki besar LC<sub>50</sub> 98,00 ppm dengan batas bawah 80,61 ppm dan batas atas 113,92 ppm. Ketiga ekstrak menunjukkan besarnya toksisitas yang berbeda. Ekstrak biji srikaya memiliki konsentrasi lebih rendah dalam membunuh 50% larva uji jika dibandingkan dengan ekstrak biji alpukat maupun ekstrak biji papaya.

Kematian larva *A. aegypti* pada pengujian masing-masing ekstrak memiliki tingkat toksik yang berbeda-beda. Zat toksik yang paling utama dan bersifat aktif yang terkandung dalam biji papaya adalah alkaloid karpain. Alkaloid karpain dan enzim papain merusak organ target bagian kutikula yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui dinding tubuh dengan cara osmosis karena kulit atau dinding tubuh bersifat permeable, kemudian alkaloid karpain dan enzim papain menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas larva (Astasari, 2015).

Biji srikaya yang mengandung senyawa asetogenerin dan squamosin mampu menyerang organ target bagian usus tengah (mesenteron), saraf, dan kutikula. Senyawa annonai dan

squamosin masuk ke dalam saluran pencernaan dan merusak bagian pencernaan yaitu usus tengah (mesenteron) sehingga tidak terjadi penyerapan nutrisi. Selain itu sel epitel yang ada pada usus tengah akan rusak dan senyawa annonai dan squamosin masuk ke dalam hemolimfa dan disebarkan ke seluruh tubuh larva. Selain itu senyawa annonai dan squamosin mampu merusak sistem saraf larva yaitu dengan menghambat penghantaran enzim asetilkolinesterase dengan suatu reseptor sehingga tidak akan terjadi dan penumpukan asetilkolin dan kerja otot terganggu yang mengakibatkan kekejangan tubuh larva.

Biji alpukat mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan tanin. Senyawa saponin juga mampu merusak organ target bagian perut, kutikula, pernafasan, dan saraf. Saponin mampu bekerja sebagai racun saraf yang mengakibatkan kekejangan pada tubuh larva, kekejangan tersebut membuat pergerakan larva terganggu dan pengambilan oksigen juga terganggu. Larva ketika mencari oksigen akan naik menuju permukaan air dan memosisikan meletakkan sifon pada permukaan air yang bertujuan untuk mengambil oksigen. Apabila larva mengalami kekejangan dan sifon terbuka maka air yang sudah diberi perlakuan ekstrak akan masuk melalui sifon dan senyawa tersebut akan berdifusi ke dalam tubuh larva. Senyawa tersebut akan dihantarkan

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016**

oleh hemolimfa menuju jantung dan disebarkan ke seluruh tubuh. Persebaran tersebut akan masuk ke dalam mitokondria yang merupakan tempat terjadinya respirasi sel. Apabila senyawa tersebut masuk ke dalam mitokondria maka pada saat proses transfer elektron pada situs 1 akan terhambat, sehingga pembentukan ikatan antara NADH dengan ubiquinone terhalang dalam transfer elektron pada proses respirasi sel yang mengakibatkan proses pembentukan energi terhambat.

**Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan kepada DIRLITABMAS atas dana yang telah diberikan selama penelitian ini.

**PENUTUP****Simpulan**

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa toksisitas antara satu ekstrak dengan ekstrak yang lain berbeda. Tingkat toksik suatu ekstrak berdasarkan ketersediaan senyawa kimia yang lemah ataupun kuat dalam ekstrak tersebut. Pada hasil penelitian ekstrak biji papaya memiliki  $LC_{50}$  sebesar 3644,21 ppm. Ekstrak biji srikaya memiliki  $LC_{50}$  sebesar 64,65 ppm, sedangkan ekstrak biji alpukat memiliki  $LC_{50}$  sebesar 98,00 ppm.

**Saran**

Dilakukannya formulasi lebih lanjut mengenai tingkat ketoksitasian dari masing masing ekstrak.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Astasari, R., Santoso, L, M., dan Riyanto. 2015. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Biji Papaya (*Carica papaya* L.) sebagai Larvasida Nabati terhadap *Aedes albopictus* dan Sumbangya pada Pelajaran Biologi SMA. Jurnal: *Pembelajaran Biologi*. Vol. 2 (1): 109-120.
- Costa, M. S., Cossolin, J. F. S., Pereira, M. J. B., Santana, P. A. G., Lima, M.D., Zanuneio, J.C. 2014 Larvacidal and Cytotoxic Potential of squamocin on the Midgut of *Aedes aegypti* (Diptera : Culcidae). *Toxins*, 6 :1169-1176
- Fajri, Sholihatun. 2010. Toksisitas Ekstrak Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Lailatul, L. 2010. Efektifitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Limbah Penyulingan Minyak Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) terhadap Larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Culex* sp, dan *Anopheles sundaicus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1 (1):59-65
- Utomo, M., Amalia, S., dan Suryati, F.A. 2010. Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Papaya terhadap

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”  
21 MEI 2016**

---

Kematian Larva *Aedes aegypti*  
Isolat Laboratorium  
B2P2VRPSalatiga. *Prosiding*  
*Seminar Nasional UNIMUS*. Hal  
152-158.

World Health Organization (WHO).  
2016. *Neurological Syndrome And*  
*Congenital Anomalies*. WHO Pres

