

LC₅₀ Miristisin (*Myristica fragrans* Houtt) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III

Tanendri Arrizqiyani^{1*}, Siti Nurhamidah¹

¹Analisis Kesehatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

*Email: tanendriarrizqiyani@stikes-bth.ac.id

ABSTRAK

Demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang masih banyak menimbulkan kematian. Untuk memutus mata rantai penyebaran penyakit DBD dilakukan melalui penggunaan larvasida alami yang berasal dari tanaman pala. Salah satu zat aktif dari tanaman pala yaitu miristisin yang diduga memiliki aktivitas psikofarmakologis sebagai insektisida. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui daya bunuh miristisin terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui LC₅₀ dari miristisin pada variasi konsentrasi 5, 10, 15, dan 20 ppm dan waktu pengamatan selama 24 jam. Objek yang digunakan yaitu larva *Aedes aegypti* instar III. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi miristisin (*Myristica fragrans* Houtt) yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* Instar III berdasarkan LC₅₀ yaitu pada konsentrasi 11,655 ppm pada jam ke-12 dan 15,230 ppm pada jam ke-24.

Kata Kunci: *Aedes aegypti*, Demam berdarah dengue (DBD), *Myristica fragrans* Houtt

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is caused by the dengue virus which still causes many deaths. To break the chain of the spread of dengue disease is done through the use of natural larvicides derived from nutmeg plants. One of the active substances from the nutmeg plant is myristicin which is thought to have psychopharmacological activity as an insecticide. The purpose of this study was to determine the killing power of myristicin against *Aedes aegypti* mosquito larvae. This study used an experimental method with the aim of knowing the LC₅₀ of myristicin at various concentrations of 5, 10, 15, and 20 ppm and the observation time was 24 hours. The object used is the larvae of *Aedes aegypti* instar III. Based

Corresponding Author: Tanendri Arrizqiyani

Address: Analisis Kesehatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Email: tanendriarrizqiyani@stikes-bth.ac.id

on the results of the research that has been done, it can be concluded that the concentration of myristicin (*Myristica fragrans* Houtt) which can kill the larvae of *Aedes aegypti* Instar III based on the LC₅₀ is at a concentration of 11.655 ppm at the 12th hour and 15.230 ppm at the 24th hour.

Keyword: *Aedes aegypti*, Dengue hemorrhagic fever (DHF), *Myristica fragrans* Houtt

PENDAHULUAN

Menurut standar pencegahan penyakit demam berdarah menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2015) pencegahan penyakit demam berdarah dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan menggunakan obat nyamuk atau anti nyamuk. Salah satu jenis antinyamuk yang dipakai yaitu repelan. Repelan yaitu bahan-bahan yang mempunyai kemampuan untuk menjauhkan serangga dari manusia, sehingga gigitan serangga dapat dihindari (Yuniarsih, 2010). Repelan yang banyak beredar di pasaran yaitu repelan sintetik yang dapat memberikan dampak negatif untuk kesehatan. Dampak negatif tersebut disebabkan karena umumnya mengandung Diethyltoluamide atau DEET (Yoon et al., 2015). Penggunaan insektisida sintetik sangat efektif untuk membunuh larva nyamuk. Namun, penggunaannya secara kontinyu dapat menyebabkan dampak negatif seperti serangga menjadi resisten, polusi lingkungan, resurgen maupun

toleran terhadap pestisida (Kardinan, 2011). Dengan adanya dampak negatif yang ditimbulkan oleh insektisida sintetik, maka perlu diadakannya usaha mendapatkan larvasida alternatif yang layak dikembangkan.

Salah satunya yaitu miristisin yang berasal dari biji pala karena senyawa insektisida dari tumbuhan mudah terurai di lingkungan, tidak meninggalkan residu di udara, air dan tanah serta mempunyai tingkat keamanan yang lebih tinggi (Pustaka). Minyak atsiri yang didapat dari fuli pala (selaput pembungkus biji) dengan menggunakan metode destilasi uap diuji aktivitasnya sebagai larvasida. Hasil LC₅₀ yang diperoleh dari uji minyak atsiri terhadap larva *Aedes aegypti* instar III yaitu LC₅₀ sebesar 224,399 ppm (jam ke-6), LC₅₀ sebesar 150,724 ppm, (jam ke-12) dan LC₅₀ sebesar 111,002 ppm (jam ke-24) (Ismiyarto dkk, 2009).

Selain itu, dihasil serupa yang dilakukan

oleh Zeinab (2014) tentang bioaktivitas insektisida dari asal tanaman ramah lingkungan bahan kimia terhadap nyamuk *Culex* dan *Aedes aegypti* yang berasal dari tanaman pala. Miristisin adalah larvasida senyawa bioaktif tertinggi yang menghasilkan LC₅₀ terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 22,9 ppm selama 24 jam dan 16,8 ppm selama 48 jam. Sedangkan pada nyamuk *Culex sp* menghasilkan LC₅₀ pada konsentrasi 22,9 ppm selama 24 jam dan 15,2 ppm selama 48 jam.

Menurut penelitian Wicaksono (2014) didapatkan ekstrak etanol 96% biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) berefek sebagai larvasida ditunjukkan dengan harga LC₅₀ adalah 0,0284 % b/v, yang berarti pada konsentrasi 0,0284% b/v dapat memberikan 50% kematian pada larva. Minyak atsiri biji pala diketahui mengandung α -pinena dan β -pinena yang memiliki aktivitas repelan (Agoes, 2007 dan Geetha dkk, 2014). Selain itu aktivitas repelan dari minyak atsiri biji pala juga ditunjukkan pada kandungan eugenol, metil eugenol, elemisin dan miristisin (Du dkk, 2014). Miristisin merupakan senyawa psikoaktif utama pala, komponen utama

dalam fraksi eter aromatik minyak atsiri fuli. Toksisitas akutnya relatif rendah.

Berdasarkan adanya dampak negatif dari penggunaan repelan sintetik yang mengandung DEET dan banyaknya hasil penelitian tentang repelan alami salah satunya miristisin yang berpotensi sebagai repelan alami maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui nilai LC₅₀ miristisin sebagai kandidat larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Adapun objek penelitian ini yaitu miristisin dengan variasi konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm dan larva *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu eksperimen, untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul diakibatkan dari adanya perlakuan pada sampel uji (Notoatmojo, 2010). Sampel yang digunakan yaitu miristisin. Miristisin diisolasi dari biji pala menggunakan metode yang merujuk pada Al Jumaily tahun 2012. Biji pala diekstraksi menggunakan pelarut metanol 70%. Ekstrak metanol kering dilarutkan dalam eter dan dipindahkan ke corong pemisah, kemudian dilakukan ekstraksi dengan air

tiga kali dalam corong pemisah, kemudian ditambahkan D.W dengan kuantitas sama dengan fase eter, corong pisah diguncang dan proses tersebut diulang selama tiga kali, fase eter dipisahkan dan diuapkan sampai kering pada suhu 40°C. Fraksi terlarut eter dilarutkan dalam n-heksana dan diekstraksi dengan metanol tiga kali dengan cara yang sama. Fase n-heksana dipisahkan dan diuapkan sampai kering pada suhu 40°C. n-hexane larut fraksi dikromatografi pada silika gel kolom. Pemurnian sebagian miristisin dari fase n-heksana didahului dengan menggunakan kaca terbuka kolom (2,5 x 21) cm diisi dengan silika gel.

Solusi pemisahan (fase gerak) terdiri dari (etil asetat: toluena) (7: 93). Ketika sistem pelarut bergerak sekitar 15 cm dari bintik-bintik, kemudian ditarik keluar dan dibiarkan kering di udara. Bintik-bintik tergores dan piring dicuci dengan dietil eter, centrifuge pada 3000 rpm selama 20 menit, supernatan disaring dan kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Pemeriksaan lapisan tipis diulang dengan mengambil sejumlah kecil larutan pekat dari dietil-eter, hasil tersebut membuktikan kemurnian miristisin sebagai hasil akhir.

Kemudian miristisin yang diperoleh dianalisis menggunakan metode GCMS untuk mengetahui konsentrasi miristisin.

Adapun objek penelitian yaitu larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Larva nyamuk diperoleh dari Lokalitbang Ciamis-Pangandaran. Sebanyak 240 larva instar III digunakan pada penelitian ini. Setiap kelompok perlakuan digunakan masing-masing 20 ekor larva dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Adapun kelompok perlakuan yaitu miristisin 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm ditambah dengan kontrol negatif (DMSO) dan kontrol positif (abate 10 ppm). Data diperoleh dari hasil pengamatan setiap 6 jam selama 24 jam terhadap larva *Aedes aegypti* yang mati pada setiap wadah pada kelompok perlakuan. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis probit. Pengukuran LC₅₀ (*Lethal Concentration*) dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati kemudian dilakukan analisis probit menggunakan program IBM SPSS 22.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat

diketahui bahwa miristisin yang didapatkan dari biji pala dapat membunuh larva *Aedes aegypti* instar III. Jumlah kematian larva akan meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi dan lamanya paparan larva terhadap bahan yang diujikan. Berdasarkan hasil pengamatan pada jam ke-0, jam ke-6, jam ke-12, jam ke-18, dan jam ke-24. Semakin lama waktu paparan dengan waktu pengamatan maka menunjukkan peningkatan mortalitas larva. Hal itu terjadi karena senyawa kimia miristisin sangat berperan aktif sebagai larvasida alami.

Larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III yang mati ditandai dengan ciri larva tidak aktif, tidak bergerak ketika dirangsang (wadah digoyangkan/disentuh lidi), tubuh larva menjadi pucat. Larva yang mati banyak yang berada di dasar larutan, namun ada pula yang mengapung di permukaan larutan uji. Sedangkan larva yang hampir mati adalah yang tidak mampu naik ke permukaan atau tidak menunjukkan reaksi menyelam yang khas ketika airnya terganggu.

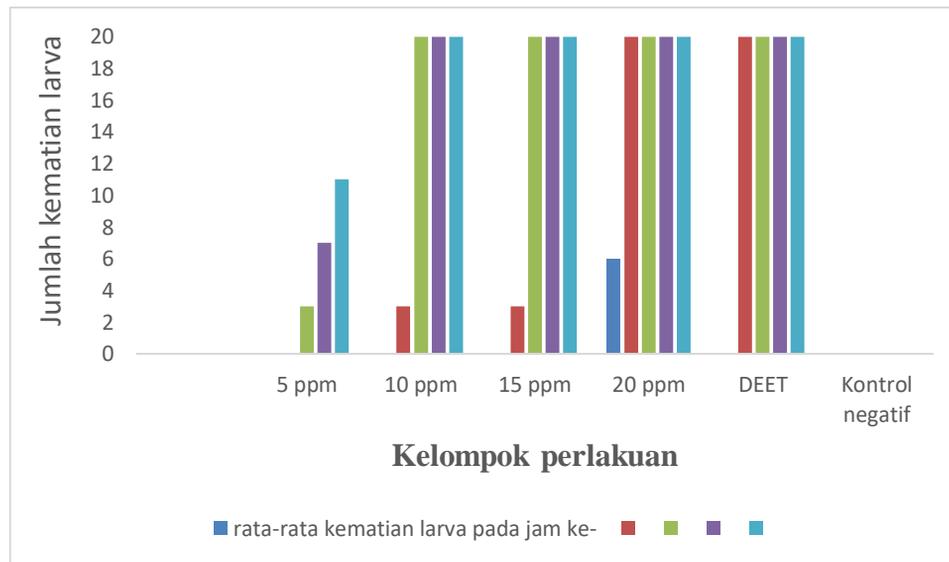
Pada kontrol positif abate 10 ppm

menunjukkan kematian keseluruhan larva pada jam ke-6, sedangkan pada kontrol negatif pelarut tidak menunjukkan kematian larva sehingga dapat diketahui dari pengamatan tersebut bahan pelarut DMSO tidak menimbulkan kematian terhadap larva. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan IBM SPSS Statistik 22.0 dengan menggunakan rumus probit diketahui bahwa LC₅₀ yang dapat membunuh larva pada jam ke 12 adalah 11,655 ppm dan pada jam ke 24 adalah 15,230 ppm. Grafik kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi miristisin dan variasi waktu disajikan pada gambar 1.

Adapun penelitian sebelumnya menggunakan minyak atsiri yang didapat dari fuli pala dilakukan oleh Ismiyanto, dkk (2009) menunjukkan LC₅₀ selama 24 jam terhadap larva *Aedes aegypti* instar III adalah sebesar 111,002 ppm. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil LC₅₀ selama 24 jam terhadap larva *Aedes aegypti* instar III dengan konsentrasi lebih kecil yaitu kurang dari 5 ppm. Jika dibandingkan antara penelitian Ismiyanto, dkk tahun 2019 dengan penelitian ini, nampak adanya perbedaan yang signifikan

antara pengaruh minyak atsiri yang berasal dari fuli pala dengan miristisin yang diisolasi dari biji pala terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal tersebut diduga karena miristisin merupakan hasil

isolasi dari biji pala sehingga jenis zat aktif yang terkandung didalamnya spesifik dibandingkan dengan bentuk ekstrak atau bentuk minyak atsiri.



Gambar 1. Grafik kematian larva *Aedes aegypti* pada variasi perlakuan konsentrasi miristisin dan waktu pengamatan. **Ket: merah (jam ke-6), hijau (jam ke-12), ungu (jam ke-18), biru (jam ke-24)**

Ekstrak etanol 96% dari biji pala pada penelitian Wicaksono (2014) menghasilkan LC₅₀ 284 ppm terhadap larva *Aedes aegypti*. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan konsentrasi lebih kecil untuk LC₅₀ yaitu 15,230 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa miristisin diduga lebih efektif membunuh larva *Aedes aegypti* karena kandungan zat aktifnya lebih spesifik dan tidak ada zat aktif lain yang mungkin bersifat antagonis

dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Data yang lain menunjukkan bahwa adanya kematian yang tinggi pada perlakuan kontrol positif terhadap kematian larva *Aedes aegypti*, yaitu 20 ekor larva mati (100%) pada jam ke-24. Hasil ini sama dengan kelompok perlakuan miristisin dengan konsentrasi 10, 15, dan 20 ppm yang menghasilkan 100% larva

mati selama 24 jam. Hal tersebut diduga disebabkan oleh miristisin memiliki waktu yang lebih lama dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dibandingkan dengan abate untuk membunuh 100% larva. Selain itu konsentrasi miristisin pun masih diperlukan dalam jumlah yang cukup tinggi dalam membunuh larva nyamuk jika dibandingkan dengan abate. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan jenis dan kandungan zat aktif yang ada pada miristisin dan abate.

Abate merupakan salah satu pestisida golongan senyawa fosfat organik. Golongan pestisida ini mempunyai cara kerja menghambat enzim kolinesterase, sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya acetylcholine pada ujung syaraf. Fungsi dari enzim kolinesterase adalah menghidrolisa acetylcholine menjadi kolin dan asam cuka, sehingga bila enzim tersebut dihambat maka hidrolisa acetylcholine tidak terjadi sehingga otot akan tetap berkontraksi dalam waktu lama maka akan terjadi kekejangan (Perumalsam, 2009; Ndione, 2007).

Mekanisme kematian larva *Aedes aegypti* yang terpapar oleh senyawa bioaktif yang terkandung dalam larutan isolat miristisin adalah melalui dinding tubuh larva atau mulut pada saat larva mengambil makanan dari tempat hidupnya. Senyawa bioaktif tersebut masuk ke dalam tubuh larva pada kadar tertentu dapat berperan sebagai racun kontak, racun perut, dan racun pernafasan sehingga merusak sistem tubuh larva *Aedes aegypti* (Djojoseumarto, 2008).

KESIMPULAN

Miristisin (*Myristica fragrans* Houtt) memiliki potensi membunuh larva *Aedes aegypti* Instar III dengan nilai LC₅₀ yaitu pada konsentrasi 11,655 ppm (jam ke-12) dan 15,230 ppm (jam ke-24).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada Tasikmalaya yang telah memberikan dana penelitian sehingga penelitian dengan nomor kontrak **1i/i-SK/STIKes/XI/2019** dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G., Teknologi Bahan Alam. 2007. 118, ITB, Bandung
- Djojosumarto, Panut. Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian. Yogyakarta: Kanisius
- Du, S.S., Yang, K., Wang, C.F., You, C.X., Geng, Z.F., Guo, S.S., Deng, Z.W., and Liu, Z.L., (2014). Chemical Constituents and Activities of The Essential Oil from *Myristica fragrans* Against Cigarette Beetle *Lasioderma serricorne*, Chemistry & Biodiversity. 2000. 119: 1449
- Geetha, R.V., and Roy, A., Essential Oil Repellents-A Short Review, International Journal of Drug Development and Research. 2014.6 (2): 21
- Ismiyarto, Ngadiwiyana, Rani Mustika. Identifikasi Minyak Atsiri Fuli Pala (*Myristica fragrans*) dan Uji Aktivitas Sebagai Larvasida. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi Isolasi, 2009.
- Kardinan, A. Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organic. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian. 2011. 4(4), hal. 262-278.
- Ndione RD, 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
- Notoatmodjo, S. Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta. 2010
- Perumalsam, Haribalan. 2009. Larvicidal Activity of Compounds Isolated from *Asarum heterotropoides* Against *Culex pipiens pallens*, *Aedes aegypti*, and *Ochlerotatus togoi* (Diptera: Culicidae). Journal of Medical Entomology, 46(6):1420-1423
- Wicaksono. Uji Daya Larvasida Ekstrak Etanol 96% Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. 2014. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal. ISSN: Cetak 2252-9721.
- Yoon, J.K., Kim, K., Cho, Y., Gwon, Y., Cho, H., Heo, Y., Park, Y., Park, K., Lee, Y., Kim, M., Oh, Y., and Kim

Y.B. 2015. Comparison of Repellency Effect of Mosquito Repellents for DEET, Citronella, and Fennel Oil, Journal of Parasitology Research

Yuniarsih, EUji Efektivitas Losion Repelan Minyak Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, Jakarta. 2010.

Zeinab Sh, Abou-Elnag. Insecticidal bioactivity of eco-friendly plant origin chemicals against *Culex pipiens* and *Aedes aegypti*. Faculty of Science, Mansoura University. 2014. Egyp. 340-347.