

EFEKTIVITAS INSEKTISIDA NABATI DARI DAUN TEMBAKAU SEBAGAI LARVASIDA JENTIK NYAMUK *Aedes Aegypti*

I Made Mulya Astawa¹, I Made Sudarmaja², I Kadek Swastika², Ni Luh Putu Eka Diarthini²

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

² Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

e-mail: mulyaastawa911@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi Dengue merupakan sekelompok penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes Spp.* Di tahun 2019, sebanyak 138.127 orang Indonesia menderita infeksi dengue dan 919 penderita di antaranya meninggal dunia. Pengendalian dengan metode fisika dan kimia dinilai masih belum mampu memberantas vektor infeksi dengue, bahkan pengendalian secara kimia menimbulkan resistensi larva *Aedes Spp.* terhadap temephos. Oleh sebab itu diperlukan alternatif pestisida alami, salah satunya adalah tanaman tembakau. Tanaman tembakau mengandung banyak senyawa kimia yang bervariasi, efektif, dan *biodegradable* sehingga patut dipertimbangkan sebagai insektisida yang aman bagi lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas daun tembakau sebagai larvasida dalam membunuh jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini tergolong sebagai penelitian eksperimental murni (*true experiment*) dengan rancangan penelitian *post test only with control group design*. Sampel yang digunakan adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dari Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, yang kemudian diuji dengan larutan ekstrak daun tembakau konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm. Jumlah larva dihitung setelah 24 jam dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Hasil analisis probit dengan tingkat kepercayaan 95% didapatkan nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 261,06 ppm dan nilai LC_{90} berada pada konsentrasi 509,43 ppm. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* dengan nilai LC_{50} dan LC_{90} larutan ekstrak daun tembakau adalah sebesar 261,06 ppm dan 509,43 ppm.

Kata kunci : tembakau., larvasida., *aedes aegypti.*, *nicotiana tabacum l.*

ABSTRACT

Dengue infection is a group of diseases caused by dengue virus infection which is transmitted by the bite of *Aedes Spp.* In 2019, 138,127 Indonesians suffered from dengue infection and 919 of them died. Control with physical and chemical methods is considered still not able to eradicate dengue infection vectors, even chemical control causes resistance of *Aedes Spp.* larvae to temephos. Therefore, alternative natural pesticides are needed, one of which is tobacco plants. Tobacco plants contain many chemical compounds that are varied, effective, and biodegradable, so they should be considered as insecticides that are safe for the environment. The purpose of this study was to determine the effectiveness of tobacco leaves as larvicides in killing *Aedes aegypti* mosquito larvae. This research is classified as a pure experimental research (*true experiment*) with a post test only research design with a control group design. The sample used was the third instar *Aedes aegypti* mosquito larvae from the Parasitology Laboratory, Faculty of Medicine, Udayana University, which was then tested with a solution of tobacco leaf extract with concentrations of 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, and 500 ppm. The number of larvae was counted after 24 hours and repeated 4 times. The results of the probit analysis with a 95% confidence level showed that the LC_{50} value was at a concentration of 261.06 ppm and the LC_{90} value was at a concentration of 509.43 ppm. It can be concluded that tobacco leaf extract (*Nicotiana tabacum L.*) has a larvicidal effect on *Aedes aegypti* larvae with LC_{50} and LC_{90} values of tobacco leaf extract solutions of 261.06 ppm and 509.43 ppm.

Keywords : tobacco., larvicide., *aedes aegypti.*, *nicotiana tabacum l.*

PENDAHULUAN

Infeksi Dengue merupakan sekelompok penyakit infeksi yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes Spp.*. Penyakit tersebut dibagi menjadi Demam Dengue (DD), Demam Berdarah Dengue (DBD), dan *Expanded Dengue Syndrome* (EDS). Penyakit DBD ditularkan melalui gigitan nyamuk betina spesies *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor primer, serta *Aedes scutellaris*, *Aedes polynesiensis*, serta *Ae(Finlaya) niveus* sebagai vektor sekunder.¹ Hampir 390 juta orang di dunia terinfeksi virus dengue setiap tahunnya akibat gigitan nyamuk *Aedes Spp.*² Tahun 2019, sebanyak 138.127 orang menderita infeksi dengue di 34 provinsi di Indonesia, kemudian 919 penderita di antaranya meninggal dunia.³

Provinsi Bali, Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara merupakan provinsi dengan angka kejadian tertinggi di Indonesia. Provinsi Bali memiliki angka kejadian infeksi dengue cukup tinggi yang mana pada tahun 2018, Angka kesakitan atau *Incidence Rate* (IR) infeksi dengue di Provinsi Bali adalah 21,06 per 100.000 penduduk, dengan angka kematian atau *Case Fatality Rate* (CFR) mencapai 0,22%.⁴ Guna memerangi wabah infeksi dengue upaya pengendalian vektor infeksi dengue dilakukan melalui program 3M yakni pemberantasan sarang nyamuk dengan menguras, menutup, dan mendaur ulang tempat-tempat penampungan air yang diduga sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes*.⁵

Pengendalian secara kimia yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan *fogging* dengan menggunakan *fenthion* dan *malathion* serta menggunakan larvasida yakni temefos guna mengurangi kemungkinan penularan infeksi dengue. Namun metode pengendalian tersebut masih belum cukup untuk memberantas nyamuk *Aedes Spp.*, bahkan kini mulai timbul resistensi larva nyamuk terhadap larvasida temefos dan melakukan *fogging* dapat memberikan efek samping yang berbahaya bagi kesehatan manusia.²

Tercatat banyak tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan dasar pestisida antara lain tembakau, mahoni, mimba, mindi, sirsak, srikaya, tuba, dan juga berbagai jenis gulma.⁶ Tanaman Tembakau mengandung banyak senyawa kimia yang bervariasi di berbagai bagian tanaman, antara lain alkaloid (contoh: nikotin), tar, dan karbon monoksida. Semua komponen tersebut nikotin merupakan insektisida yang efektif karena *biodegradable* dalam mengendalikan serangga, sehingga aman bagi lingkungan.⁷ Kandungan *piridin*, *formaldehid*, dan *eugenol* dari daun tembakau juga diduga efektif sebagai pestisida khususnya jentik nyamuk.⁸

Tanaman tembakau dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah. Tembakau yang ditanam pada ketinggian 1000-1500 mdpl pada pH 5,5 - 6,5 daunnya akan lebih besar, tebal, dan kuat. Sedangkan tembakau yang ditanam di dataran rendah daunnya cenderung besar namun lebih tipis dan elastis. Tembakau yang berdaun tipis cenderung mempunyai kandungan nikotin yang lebih rendah daripada yang berdaun tebal.⁹ Spesies *nicotiana tabacum* dan *nicotiana rustica* mempunyai nilai ekonomi paling tinggi diantara spesies lainnya. Kedua spesies tembakau ini biasa dibedakan dari warna dan bentuk bunganya.¹⁰

Nicotiana rustica memiliki ciri-ciri daun mahkota bunganya berwarna kuning dan memiliki kandungan nikotin paling tinggi diantara jenis tembakau yang lain yang mana pada daunnya adalah sebesar 9%. *Nicotiana tabacum*, memiliki ciri-ciri daun mahkota bunganya berwarna merah muda sampai merah dan memiliki kandungan nikotin sebesar 1-3% pada bagian daunnya.

Nikotin merupakan senyawa golongan alkaloid dalam tembakau. Daun tembakau kering mengandung 2-8% nikotin. Nikotin merupakan racun syaraf yang bereaksi cepat dan dapat bertindak sebagai racun kontak pada serangga. Zat nikotin dalam tembakau dapat digunakan sebagai insektisida yang efektif dan dapat terurai di alam/ramah lingkungan.¹¹ Nikotin alkaloid, nikotin sulfat, atau campuran lain digunakan sebagai insektisida karena memiliki sifat sebagai racun kontak, fumigan, dan racun perut.¹²

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dari bulan Februari - Juni 2022 menggunakan desain penelitian eksperimental murni. Penelitian mendapatkan persetujuan *ethical clearance* dari Komis Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Daun tembakau didapat dari perkebunan tembakau Subak Palak Sukawati yang beralamat di Jalan Pantai Purnama, Banjar Kelabah, desa Sukawati, kecamatan Sukawati, kabupaten Gianyar, provinsi Bali. Daun tembakau dipotong-potong kecil kemudian dikeringkan dengan oven dan dibuat menjadi serbuk dengan menggunakan mesin penyerbuk. Serbuk daun tembakau sebanyak 500 gram dimaserasi dengan etanol 95% dengan perbandingan 1:6. Hasil ekstraksi kemudian disaring dengan kain saring, lalu dipisahkan dengan etanol dengan *rotatory evaporator*. Selanjutnya dibuat larutan stok ekstrak tembakau sebanyak 1000 ml terlebih dahulu dengan perhitungan ppm (*part per million*) adalah 1 mg/L sehingga dalam 1000 ml larutan stok ekstrak tembakau memiliki 1000 ppm dengan menggunakan 1000 mg ekstrak murni tembakau.

Larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III diperoleh dari laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Percobaan uji larvasida ekstrak daun tembakau ini dibagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kontrol dengan jumlah larva yang digunakan sebanyak 20 ekor per kelompok ulangan dan menggunakan ulangan sebanyak empat kali.¹³ Pada uji larvasida kelompok perlakuan menggunakan konsentrasi ekstrak tembakau 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm masing-masing ditempatkan dalam wadah. Kemudian memasukkan 20 ekor larva *Aedes aegypti* instar III ke dalam larutan uji. Sedangkan sebagai kontrol sejumlah empat ulangan, kontrol dimasukkan dalam wadah tanpa perlakuan ekstrak tembakau. Pengamatan kematian larva dilakukan setelah kontak 24 jam.

Data kematian larva yang diperoleh dari hasil penelitian diolah dengan program SPSS *one way ANOVA*

untuk melihat pengaruh berbagai konsentrasi larutan ekstrak tembakau terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* bila dibandingkan dengan kontrol. Dilanjutkan dengan analisis probit untuk menganalisis nilai LC_{50} dan LC_{90} .

HASIL

Berdasarkan uji pendahuluan peneliti, uji larvasida ekstrak etanol daun tembakau akan menggunakan 6 konsentrasi ekstrak daun tembakau yang berbeda. Masing-masing konsentrasi dan kontrol membutuhkan 20 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dengan 4 kali pengulangan, serta tidak diperoleh larva yang mati sebelum perlakuan atau berubah menjadi pupa. Hasil kematian larva setelah kontak dengan larutan ekstrak tembakau disajikan dalam Tabel 1.

Kematian tertinggi larva setelah 24 jam pemberian ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) berada pada konsentrasi 500 ppm dengan persentase larva yang mati 88% (17,5 ekor) sedangkan kematian terendah berada pada konsentrasi 100 ppm dengan persentase kematian larva 9% (1,7 ekor). Secara kuantitas setiap kelompok perlakuan terjadi peningkatan jumlah kematian larva seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menunjukkan setiap kelompok data terdistribusi normal dan variasi data homogen. Kemudian dilanjutkan dengan uji *one way* ANOVA dan disimpulkan bahwa masing-masing konsentrasi ekstrak tembakau berbeda secara signifikan. Selanjutnya dilakukan analisis probit dengan tingkat kepercayaan 95% dan didapatkan nilai LC_{50} dan LC_{90} yang tesaji pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Kematian Larva Nyamuk dalam Uji Larvasida pada Setiap Konsentrasi

Konsentrasi	Jumlah Larva yang mati tiap pengulangan				N	Kematian Larva Setelah 24 Jam	
	1	2	3	4		Rata-rata	Persentase
100 ppm	0	4	3	0	20	1,75	9%
150 ppm	0	5	5	1	20	2,75	14%
200 ppm	7	9	8	4	20	7	35%
300 ppm	12	9	14	19	20	13,5	68%
400 ppm	12	17	16	19	20	16	80%
500 ppm	17	17	16	20	20	17,5	88%
kontrol	0	0	0	0	20	0	0%

N = Jumlah nyamuk uji setiap perlakuan

Tabel 2. Nilai LC_{50} dan LC_{90} Larutan Ekstrak Daun Tembakau terhadap Sampel Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Kematian Larva <i>Ae. aegypti</i>	Estimasi	Batas Bawah	Batas Atas
LC_{50}	261,06 ppm	224,83 ppm	290,79 ppm
LC_{90}	509,43 ppm	454,03 ppm	601,13 ppm

PEMBAHASAN

Sebuah substansi dalam penelitian dikatakan efektif sebagai larvasida apabila terjadi kematian larva pada 24 jam $\geq 90\%$.¹⁴ Hasil dari penelitian yang telah dikerjakan memperlihatkan sampai dengan konsentrasi 500 ppm, ekstrak tembakau dapat menyebabkan kematian larva sebesar 88%. Hasil analisis probit menunjukkan untuk mendapatkan respon biologis 90% kematian (LC_{90}) dari jumlah total sampel larva diperlukan konsentrasi ekstrak tembakau pada konsentrasi 509,43 ppm. Sedangkan untuk mendapatkan respon biologis 50% kematian (LC_{50}) dari jumlah total sampel larva diperlukan konsentrasi ekstrak tembakau pada konsentrasi 261,06 ppm.

Nilai LC_{50} dan nilai LC_{90} yang didapatkan dari penelitian ini berbeda dengan yang didapatkan oleh Handayani dkk yang mendapatkan nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 99 ppm, sedangkan nilai LC_{90} berada pada konsentrasi 447 ppm.¹⁵ Perbedaan ini diduga karena daun tembakau yang digunakan berbeda tempat tumbuhnya, dimana daun tembakau yang digunakan Handayani dkk diperoleh dari Kab. Kendal, Prov. Jawa Tengah. Sedangkan daun tembakau yang digunakan pada penelitian ini diambil di daerah Sukawati, Kab. Gianyar, Prov. Bali. Tembakau yang dibudidayakan di Sukawati ini adalah tembakau spesies *nicotiana tabacum* yang mana kandungan nikotinnya lebih rendah dari *nicotiana rustica*, sehingga menyebabkan perbedaan pada hasil larvasidanya.

Perbedaan tumbuh tanaman pada masing-masing daerah sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman dan kandungan tanaman tersebut. Perbedaan itu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti biologi yang meliputi identifikasi jenis tumbuhan, lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan hasil tumbuhan, penyimpanan bahan tumbuhan dan umur tumbuhan serta bagian yang digunakan.¹⁶ Departemen Kesehatan RI (2000) juga memaparkan bahwa terdapat pengaruh dari faktor kimia yang meliputi faktor internal berupa jenis senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif, komposisi kuantitatif senyawa aktif dan kadar total rata-rata senyawa aktif. Faktor eksternal berupa metode ekstraksi, perbandingan alat ekstraksi (diameter dan tinggi alat), karakteristik bahan, dan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi.

Penelitian Bestari dkk juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) semakin tinggi pula efek larvasidanya. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa nikotin, saponin, alkaloid, polifenol dan minyak atsiri. Semua komponen yang terkandung, nikotin merupakan insektisida yang efektif karena *biodegradable* dalam mengendalikan serangga, sehingga aman bagi lingkungan. Nikotin berfungsi sebagai racun yang dapat mempengaruhi sistem pencernaan dan sistem saraf larva sedangkan senyawa lain dapat berfungsi merusak sistem pernapasan dan saluran cerna.⁷

Nikotin pertama kali digunakan sebagai insektisida ditahun 1763; nikotin alkaloid, nikotin sulfat, atau campuran lain digunakan sebagai racun kontak, fumigan, dan racun perut. Aplikasi insektisida dari tembakau di lapangan telah dilakukan oleh Puripattanavon, dimana insektisida tembakau menunjukkan sifat mudah menguap serta ramah lingkungan.¹⁵

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* serta ada perbedaan signifikan efek larvasida dari masing-masing konsentrasi ekstrak tembakau berdasarkan uji *one way* ANOVA. Perkiraan nilai LC₅₀ dan LC₉₀ larutan ekstrak daun tembakau terhadap sampel larva nyamuk *Aedes aegypti* dari Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana adalah sebesar 261,06 ppm dan 509,43 ppm.

Perlu dilakukan pengembangan penelitian terkait larvasida alami dari bahan lainnya yang efektif dan ramah lingkungan sebagai upaya menghindari terjadinya resistensi bahan kimia pada populasi larva nyamuk *Aedes aegypti*. Perlu penelitian lebih lanjut dengan mengisolasi senyawa aktif yang terdapat dalam daun tembakau sebagai larvasida guna mengetahui dan mengoptimalkan zat-zat aktif tembakau secara spesifik dalam membunuh larva nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

1. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Infeksi
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
doi:10.24843.MU.2025.V14.i2.P15

- Dengue Pada Dewasa. Pedoman Nas pelayanan Kedokt [Internet]. 2020;8(75):147–54.
2. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. InfoDatin-Situasi-Demam-Berdarah-Dengue (1).pdf . 2017. pp. 1–7
 3. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Infeksi Dengue Anak dan Remaja. Pedoman Nas pelayanan Kedokt. 2021;1–67.
 4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Data dan informasi profil kesehatan Indonesia 2018. 2019. Jakarta: Kemenkes RI
 5. Priesley F, Reza M, Rusdji SR. Hubungan Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk dengan Menutup, Menguras dan Mendaur Ulang Plus (PSN M Plus) terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Andalas. *J Kesehat Andalas*. 2018;7(1):124.
 6. Badan Litbang Pertanian Kementrian Pertanian. Pestisida Nabati, Pembuatan dan Manfaat [Internet]. Pertanian.go.id. 2019 [cited 2022 Dec 5]. Available from: <http://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/berita-teknologi/1183-pestisida-nabati-pembuatan-dan-manfaat>
 7. Bestari, R. S., Budi, F. S., Rosyidah, D. U., & Cahyo, F. D. Uji efektivitas ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. 2020. 2(2).
 8. Sembiring, R. O. A. Pemanfaatan larutan daun tembakau dalam membunuh jentik nyamuk. *Politeknik Kesehatan Lingkungan. Medan*. 2017
 9. Tim Penulis PS. Pembudidayaan, pengolahan dan pemasaran tembakau. Jakarta: Penebar Swadaya. 1993. hh.178
 10. Aji, A., Maulinda, L., dan Amin, S. Isolasi nikotin dari puntung rokok sebagai insektisida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 2015. 100–120. http://ft.unimal.ac.id/teknik_kimia/jurnal
 11. Marlin, D., Nicolson, S.W., Yusuf, A.A., Stevenson, P.C., Heyman, H.M. and Krüger, K. The only African wild tobacco, *nicotiana africana*: alkaloid content and the effect of herbivory. *PLoS ONE*. 2014. 9(7), p.e102661. Available at: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0102661>
 12. Shekins O, Dorathy E, Labaran M, Joel P. Phytochemical screening of tobacco (*Nicotiana tabacum*) and its effects on some haematological parameters and histopathology of liver and brain in male

- rats. *Int J Biochem Res Rev* [Internet]. 2016;14(4):1–9. Available from: <http://www.sciencedomain.org/abstract/16808>
13. World Health Organization. Monitoring and managing insecticide resistance in *Ae. mosquito* populations. Geneva: WHO. 2016.
14. World Health Organization. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. Geneva. [online]. 2005. Available at: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69101/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
15. Handayani, S. W., Prastowo, D., Boesri, H., Oksariyanti, A., & Joharina, A. S. Efektivitas ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum L*) dari Semarang, Temanggung, dan Kendal sebagai larvasida *aedes aegypti* l. 2018.23–30.
16. Departemen Kesehatan RI. Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: Depkes RI. 2000

