

Efektifitas Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Sebagai Biolarvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Penyebab Demam Berdarah Dengue

Azis Rizqi Habibie

Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kesetiakawanan Sosial Indonesia

Zahara Fadilla

Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kesetiakawanan Sosial Indonesia

Alamat: Jl. Bojong Indah Raya No.58, RT.1/RW.5, Rw. Buaya, Kecamatan Cengkareng, Jakarta Barat 10440

Korespondensi penulis: azzahrafa09@gmail.com

Abstract. Dengue hemorrhagic fever (DHF) is still a public health problem in Indonesia. This disease is caused by the Dengue virus (DENV) from the Flaviviridae family. Dengue virus is transmitted by the mosquito vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. Sappan wood contains active chemicals in the form of flavonoids, tannins and saponins. It is hoped that the sappan wood can be an effective and safe biolarvicide for the environment. The aim of this research is to determine the effectiveness of secang wood extract (*Caesalpinia sappan* L.) as a biolarvicide for the *Ae. aegypti* mosquito that causes dengue fever. The research results showed that sappan wood extract concentrations of 30%, 60% and 100% concentration resulted in an average mortality of *Ae. aegypti* as many as 25 larvae within 24 hours. The LC_{50} probit regression test shows that the concentration required to kill 50% of the larvae requires a concentration of 14.081%. Based on the results of testing the effectiveness of sappan wood extract (*Caesalpinia sappan*) on the death of *Ae. aegypti* concluded that sappanwood extract is capable of providing a larvicidal effect so that it can be an alternative biolarvicide

Keywords: *Aedes aegypti*, extraction, sappan wood

Abstrak. Penyakit demam berdarah dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus Dengue (DENV) dari famili Flaviviridae. Virus Dengue ditransmisikan oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Salah satu jenis tanaman yang mengandung bahan kimia aktif berupa flavonoid, tanin, dan saponin adalah tanaman kayu secang (*caesalpinia sappan*). Tanaman kayu secang ini diharapkan dapat menjadi biolarvasida yang efektif dan aman bagi lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai biolarvasida nyamuk *A. aegypti* penyebab penyakit DBD. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ekstrak kayu secang 30%, 60% dan konsentrasi 100% memperoleh rata-rata kematian larva *Ae. aegypti* sebanyak 25 larva dalam waktu 24 jam. Uji regresi probit LC_{50} menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan larva sebanyak 50% membutuhkan konsentrasi 14,081%. Berdasarkan hasil uji efektifitas Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) terhadap kematian larva *Ae. aegypti* disimpulkan ekstrak kayu secang mampu memberikan efek larvasida sehingga dapat menjadi biolarvasida alternatif.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, ekstraksi, kayu secang

LATAR BELAKANG

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus Dengue (DENV) dari golongan arbovirus. Virus Dengue ditransmisikan oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Fadilla et al., 2022; William Anthonio T et al., 2020). Penyakit DBD belum dapat dikendalikan, karena wabah ini terjadi setiap tahun di Indonesia dan insiden penyakit DBD masih tinggi terutama saat musim penghujan terutama di daerah-daerah endemik DBD

(Kemenkes RI, 2022).

Tingginya angka kejadian DBD pada musim penghujan dipengaruhi oleh perilaku vektor nyamuk *Ae. aegypti* yang cenderung meningkat karena tersedianya tempat perindukan bagi nyamuk tersebut. Nyamuk *Ae. Aegypti* memiliki tempat perindukan terutama pada penampungan air, yang terdapat genangan air bersih, tidak mengalir dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung (Dewi et al., 2022; Fadilla et al., 2022; Kemenkes RI, 2023b).

Penyakit DBD dianggap berbahaya karena dapat dengan cepat menyebabkan kematian dan sering memicu wabah. Seluruh wilayah Indonesia rentan tertular demam berdarah dengue karena virus penyebab dan nyamuk penularnya umum terjadi baik di lingkungan pribadi maupun umum, kecuali daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Saat ini penyakit ini telah menyebar ke setiap provinsi di Indonesia, baik kota maupun desa, terutama yang memiliki populasi padat dan sistem transportasi yang efisien (BNPB, 2021). Angka kejadian DBD tertinggi tercatat di provinsi-provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah, hingga pada pada akhir tahun 2022 jumlah insiden penyakit DBD di Indonesia mencapai 143.000 kasus (Kemenkes RI, 2023b)

Salah satu pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan nyamuk *Ae. aegypti* penyebab DBD adalah dengan menggunakan pengendalian kimiawi. Pengendalian kimiawi merupakan suatu kegiatan pengendalian populasi nyamuk menggunakan senyawa kimia (insektisida). Insektisida memiliki efek menolak atau mematikan baik bentuk larva (larvasida) atau nyamuk (imago-sida) (Posmaningsih et al., 2023). Penggunaan insektisida kimia menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan. Efek dari penggunaan insektisida adalah terjadinya resistensi dan residu insektisida di lingkungan yang dapat mencemari lingkungan (Anindya et al., 2023; Sanjaya et al., 2021)

Untuk menghindari efek buruk yang ditimbulkan maka diperlukan pengendalian alternatif untuk menghindari dampak buruk penggunaan insektisida kimiawi dengan menggunakan jenis pestisida *non* kimiawi berupa insektisida nabati (biolarvasida) yang bahannya mudah didegradasikan di alam. Indonesia sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang besar didunia memiliki potensi dalam mengembangkan insektisida nabati yang terbuat dari berbagai jenis tumbuhan. Tanaman berpotensi dalam fungsinya sebagai insektisida nabati karena tumbuhan mengandung berbagai jenis bahan kimia aktif berupa produk metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif bagi insektisida nabati (Kusumawati & Istiqomah, 2022).

Dalam pemanfaatannya tanaman sebagai pembunuh larva *Ae. aegypti* (biolarvasida) sudah banyak dilakukan penelitian yang memanfaatkan kandungan bahan aktif tersebut untuk

membunuh larva. Penggunaan ekstrak tanaman diantaranya menggunakan ekstrak batang bakau dan ekstrak kayu manis kayu manis. Ekstrak kulit tanaman Kulit Batang bakau (*Rhizophora apiculata*) memiliki kandungan senyawa aktif yaitu saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin yang bersifat sebagai biolarvasida terhadap larva *Ae. aegypti* (Ketierteu, 2022). Penelitian lain yang menggunakan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmani*) yang mengandung senyawa aktif cinnamaldehyde, cinnamylacetate, eugenol, tanin, minyak atsiri, flavonoid dan saponin juga menunjukkan terjadinya kematian terhadap larva *Ae. Aegypti* (Maulina et al., 2020). Salah satu jenis tanaman yang mengandung bahan kimia aktif berupa flavonoid, tanin, dan saponin adalah tumbuhan secang (*caesalpinia sappan*). Berdasarkan data dan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan uji efektivitas ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) sebagai biolarvasida terhadap kematian nyamuk *Ae. aegypti* penyebab demam berdarah dengue.

KAJIAN TEORITIS

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit arbovirus ditransmisikan melalui nyamuk vektor yang disebabkan oleh virus Dengue (DENV) famili Flaviviridae, DENV ini ditransmisikan oleh vektor nyamuk. Penyakit ini tersebar luas di lebih dari 100 negara daerah tropis dan subtropis (ECDC, 2022; Roy & Bhattacharjee, 2021). Ada sekitar 400 juta kasus penyakit dengan 22.000 kematian akibat DBD di seluruh dunia. DENV termasuk virus RNA beramplop positif yang memiliki empat serotipe yang berbeda berdasarkan antigen yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. Setiap serotipe memiliki genotipe berbeda dengan tiga protein struktural dan tujuh protein non-struktural (Roy & Bhattacharjee, 2021)

Penyakit DBD ditransmisikan oleh nyamuk vektor yaitu *Ae.aegypti* dan *Ae. Albopictus*. Penyebaran banyak didaerah tropis terutama di daerah perkotaan. Nyamuk *Ae. aegypti* aktif menghisap darah manusia pada siang hari dan perilaku resting dalam ruangan dan memiliki kebiasaan berkembang biak di wadah yang bisa menampung air seperti kaleng atau ban bekas (Khan et al., 2023).

Morfologi *Ae. aegypti*

Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yang siklus hidupnya terdiri atas telur, larva instar 1-4, pupa dan nyamuk (dewasa) (Kemenkes RI, 2023a; Posmaningsih et al., 2023). Ciri-ciri morfologi *Ae. aegypti* adalah sebagai berikut:

- a. Telur berbentuk oval dengan ujung yang sedikit meruncing, warnanya hitam dan telur diletakkan dekat dengan permukaan air satu persatu;

- b. Larva memiliki tubuh memanjang silindris dan ramping, yang terdiri atas caput (kepala), toraks (dada) dan abdomen (perut). Bentuk kepala besar memiliki mata majemuk dan antena dengan alat mulut tipe pengunyah dan dada yang besar tanpa kaki berwarna transparan atau kecoklatan. Larva terdiri atas 4 instar, yaitu: 1) Larva instar I memiliki tubuh transparan berukuran sangat kecil, memiliki panjang sekitar 1-2 mm; 2). Larva instar II memiliki tubuh yang lebih panjang dan lebih tebal, siphon tampak mulai memanjang. Bagian kepala lebih berkembang dibanding instar pertama; 3). Larva instar III memiliki panjang sekitar 3-4 mm dengan tubuh yang semakin besar dengan warna yang lebih gelap, siphon tampak lebih panjang dengan beberapa setae yang membantu dalam proses identifikasi; dan 4). Larva instar IV mencapai panjang sekitar 4-5 mm dengan tubuh yang lebih tebal dan siphon panjang dengan banyak setae. Setiap instar membutuhkan waktu sekitar satu sampai dua hari dalam kondisi optimal yang dipengaruhi faktor ketersediaan makanan, suhu dan kepadatan larva.
- c. Pupa berwarna gelap seperti coklat gelap dengan panjang sekitar 3-4 mm. Pupa memiliki struktur tubuh yang khas bengkok seperti tanda koma dengan bagian kepala hingga dada (cephalothorax) memiliki ukuran yang lebih besar jika dibandingkan dengan bagian perutnya. Pada bagian dorsal cephalothoraks terdapat alat pernapasan yang berbentuk seperti terompet yang berfungsi sebagai tempat mengambil udara. Terdapat struktur yang tampak seperti sepasang dayung untuk membantu pergerakan pupa dalam air.
- d. Dewasa berbentuk nyamuk yang keluar dari pupa setelah 1-2 hari dengan ukuran 4-7 mm. Memiliki warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada tubuh dan kaki. Tubuh nyamuk tersusun atas caput (kepala), toraks (dada) dan abdomen (perut). Pada kepala terdapat antena dan mata majemuk dengan tipe mulut penusuk dan penghisap. Pada bagian dorsal toraks terdapat pola khas yang terdiri atas dua garis melengkung berwarna putih.

Ekstraksi

Salah satu ekstraksi yang paling mudah adalah menggunakan metode maserasi. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu,

beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhtarini, 2014).

Tanaman Secang (*Caesalpinia sappan*)

Tanaman famili Caesalpiniaceae secara umum digunakan dalam pengobatan tradisional di seluruh dunia terutama didaerah Asia seperti India, China dan Asia Tenggara. Di Indonesia tanaman ini diolah menjadi suatu minuman herbal yang dapat digunakan untuk meningkatkan kekebalan tubuh. Bagian tanaman yang sering digunakan adalah bagian batang (kayu secang), karena memiliki kandungan metabolit sekunder (Nomer et al., 2019).

Senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman secang (*Caesalpinia sappan*) antara lain fenol seperti brazilin, brazilein yang merupakan konstituen utama beserta senyawa-senyawa aktif lainnya seperti triterpenoid, flavanoid, lipid, steroid, dan asam amino (Vardhani, 2019; Vij et al., 2023). Pada bagian batang mengandung senyawa aktif flavonoid, tanin, alkaloid, sterol dan terpenoid. Bagian kulit kayu dan kayu mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, steroid, brazikin, saponin, sedangkan pada bagian daun mengandung senyawa glikosida, fenol, tanin, saponin, flavonoid, dan steroid (Vij, 2023). Senyawa kimia aktif yang dikandung tanaman ini memiliki efek yang bersifat toksik sehingga menyebabkan kematian pada larva (Ishak et al., 2019). Kematian pada larva dapat terjadi karena dapat merusak dan mengganggu proses perkembangan dalam siklus hidupnya baik telur, larva, dan pupa dari serangga, serta mengganggu komunikasi serangga; mengurangi nafsu makan dan menyebabkan serangga menolak makan; dan memblokir kemampuan makan serangga hama (Kusumawati & Istiqomah, 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium yang terdiri dari 3 perlakuan (30%, 60% dan 100 %) dan 1 kontrol positif (aquades) dan 1 kontrol negatif (abate 1%). Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan terhadap larva nyamuk *Ae.aegypti* dan pengamatan yang dilakukan untuk melihat efektifitas ekstrak kayu secang terhadap kematian larva nyamuk *Ae.aegypti*. Populasi dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Ae.aegypti* instar III yang berasal dari telur hasil pemeliharaan (*rearing*) dari Insektarium FKH IPB. Sampel dalam penelitian ini adalah larva nyamuk instar III *A.aegypti* yang sesuai dengan kriteria inklusi yaitu larva nyamuk *Ae.aegypti* instar III yang aktif bergerak.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah, senter, mortar, gelas ukur 1000 ml, kaca objek, penutup kaca objek, saringan, wadah steril, mikroskop, cawan petri, oven. Bahan baku pada penelitian ini adalah kayu secang, etanol 96% dan aquades.

Prosedur Kerja dimulai dengan menyiapkan wadah untuk penetasan telur nyamuk sampai menjadi instar III, lalu membuat ekstrak kayu secang dengan metode maserasi selama 4 hari lalu membagi 5 kelompok dengan masing-masing berisi 25 larva nyamuk dengan konsentrasi 30%, 60% , 100% , kontrol negatif dan kontrol positif. Hitung seberapa jumlah larva akan mati pada setiap konsentrasi dalam waktu 5 menit, 10 menit, 25 menit, 45 menit, 60 menit dan 24 jam.

Data yang diperoleh disusun dalam bentuk tabel, kemudian dianalisa dengan cara menghitung berapa banyak jumlah kematian larva dalam konsentrasi ekstrak kayu secang 30%, 60% dan 100% dengan menggunakan rumus

$$\text{Persentase Kematian Larva} = \frac{\text{Jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah larva yang diuji}} \times 100\%$$

Kemudian waktu kematian yang telah ditentukan dianalisis dengan menggunakan uji statistik normalitas *shapiro-wilk* dan regresi probit menggunakan spss dengan uji LC₅₀ untuk mengetahui konsentrasi senyawa kimia dalam air yang menyebabkan 50% kematian larva *Ae. aegypti*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji efektifitas ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) terhadap kematian larva *Ae. aegypti*

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) sebagai biolarvasida dengan berbagai konsentrasi yaitu konsentrasi 30%, 60% dan 100% untuk melihat efek kematian larva uji. Metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol, karena etanol mampu mengestrak senyawa polar atau senyawa non polar sehingga ideal untuk dapat mengestrak senyawa aktif pada kayu secang. Selain itu etanol relatif memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan pelarut organik lain.

Senyawa kimia aktif yang terkandung dalam tanaman secang yaitu flavonoid, tanin, dan saponin diduga dapat berpotensi sebagai biolarvasida pada larva *Ae. aegypti*. Larva uji yang digunakan pada penelitian ini adalah larva *Ae. aegypti* instar III karena larva ini sudah mencapai ukuran yang cukup besar untuk diamati dan memiliki ketahanan pada berbagai kondisi uji namun masih dianggap cukup rentan terhadap larvasida selain itu larva memiliki

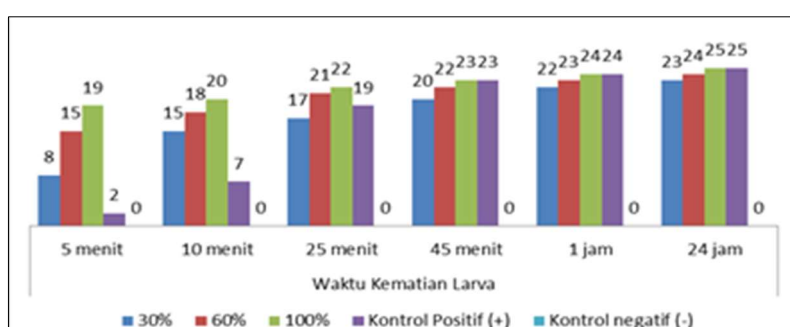
aktifitas makan yang cukup tinggi sehingga memungkinkan terpapar terhadap larvasida didalam air.

Hasil penelitian (Tabel 1.) diketahui bahwa penggunaan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menyebabkan kematian 100% pada larva *Ae. aegypti* instar III dalam waktu 24 jam. Perbedaan kematian dilihat dari berapa lamanya waktu paparan masing-masing konsentrasi, diketahui semakin besar konsentrasi ekstrak kayu secang yang diberikan maka semakin cepat pula kematian larva *Ae. aegypti* yang diuji.

Tabel 1. Hasil pengamatan uji efektifitas ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) sebagai biolarvasida pada kematian larva *Aedes aegypti*

Jumlah Kematian Larva <i>Ae. aegypti</i>						
Konsentrasi	Waktu Kematian Larva					
	5 menit	10 menit	25 menit	45 menit	1 jam	24 jam
30%	8	15	17	20	22	25
60%	15	18	21	22	23	25
100%	19	20	22	23	24	25
Kontrol Positif (+)	2	7	19	23	24	25
Kontrol negatif (-)	0	0	0	0	0	0

Kematian larva dihitung berdasarkan keadaan larva yang sudah tidak bergerak didalam didasar gelas uji ketika disentuh. Pada masing-masing kelompok (Gambar 1) diketahui konsentrasi ekstrak kayu secang 30%, 60% dan konsentrasi 100% memperoleh rata-rata kematian larva *Ae. aegypti* sebanyak 25 larva dalam waktu 24 jam. Pada konsentrasi 30%, 60% dan 100% memiliki efek kematian dalam waktu 5 menit hal ini serupa dengan kematian larva yang diberikan Abate 1%. Dalam hal ini diketahui hasil perlakuan ekstrak kayu secang terhadap larva *Ae. aegypti* menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu secang maka semakin cepat dan banyak jumlah larva yang mengalami kematian. Pada kontrol positif mampu membunuh larva *Ae. aegypti* sebanyak 100% sedangkan pada kontrol negatif yang menggunakan aquades tidak ada larva yang mati karena tidak ada kandungan senyawa yang bersifat toksik bagi larva.



Gambar 1. Grafik Kematian Larva *Ae. aegypti* ekstrak kayu secang

Kematian larva terjadi karena larva tidak mampu mendetoksifikasi zat toksik yang masuk kedalam tubuh larva (Indrasasono, 2019). Selain itu kayu secang (*Binacea sappan*) mempunyai kandungan senyawa kimia yang bermanfaat seperti flavonoid, saponin dan tanin (Agus, 2012).

Kematian pada larva *Ae. aegypti* tampak pada hasil penelitian yang menggunakan ekstrak bunga kelor (*Moringa oleifera*) yang dinilai efektif sebagai biolarvasida, salah satunya karena ada senyawa aktif flavonoid (Intani & Astuti, 2022). Flavonoid yang masuk ke dalam tubuh larva melalui tubuh (racun kontak), sistem pernapasan (racun pernapasan), sistem pernapasan (racun pernapasan) dan melalui mulut dan saluran pencernaan (racun perut). Efek yang ditimbulkan adalah timbulnya kelainan saraf sehingga tubuh larva lemas dan akhirnya menyebabkan kematian (Wahyuni et al., 2019).

Saponin merupakan racun perut pada larva karena dapat merusak membran sel pada saluran pencernaan larva sehingga mempengaruhi proses penyerapan makanan sehingga berdampak pada larva yang kehilangan nafsu makan. Efek korosif ini menyebabkan tubuh larva mengecil dan pergerakannya menjadi semakin lambat (Wahyuni et al., 2018). Selain itu saponin juga dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Dalam penelitian menggunakan ekstrak kayu manis yang mengandung senyawa metabolik juga menunjukkan efektifitas sebagai biolarvasida karena dapat menghambat pertumbuhan sehingga dapat menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti* (Maulina et al., 2020).

Efek yang ditimbulkan senyawa tanin juga hampir serupa karena tanin juga dapat mengganggu sistem pencernaan larva dengan menurunkan aktivitas enzim pencernaan sehingga menyebabkan mengecilnya tubuh larva. Hal ini terjadi karena terganggunya pertumbuhan akibat gangguan penyerapan nutrisi (Astija et al., 2023; Wahyuni et al., 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Pakpahan et al., 2023) bahwa ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) yang mengandung tanin dapat memberikan pengaruh larvasida dan dapat menjadi biolarvasida alternatif.

2. Uji Normalitas dan Uji Probit

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data kematian larva *Ae. aegypti* setelah diuji dengan ekstrak kayu secang pada konsentrasi 30%, 60% dan 100% berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan hasil SPSS versi 25 di dapatkan nilai sig (p) pada masing-masing pengamatan pada kematian larva menggunakan ekstrak kayu secang lebih besar dari α (0,05) berikut ini merupakan nilai Sig semua perlakuan 0,495 ; 0,515; 0,801. Karena semua nilai perlakuan : exact. Sig (2-tailed) lebih dari 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil Uji regresi probit LC_{50} menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan larva sebanyak 50% membutuhkan konsentrasi 14,081%. Sehingga dapat disimpulkan ekstrak kayu secang dapat menjadi bahan alternatif dalam mematikan larva *Ae. aegypti* dan sifat ekstrak kayu secang dapat dengan mudah terdegradasi di alam sehingga tidak membahayakan lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji efektifitas Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) terhadap kematian larva *Ae. aegypti* disimpulkan ekstrak kayu secang mampu memberikan efek biolarvasida sehingga dapat menjadi biolarvasida alternatif. Pada konsentrasi 30%, 60% dan 100% diperoleh rata-rata kematian 100% larva *Ae. aegypti* dalam waktu waktu 24 jam, semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu secang maka semakin cepat dan banyak jumlah larva yang . Untuk Nilai LC_{50} dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan*) terhadap larva *Ae. aegypti* adalah dengan konsentrasi 14,081%.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai ekstrak kayu secang (*Binacea sappan*) sebagai biolarvasida dengan cara seperti perasan, infusa, rebusan atau metode ekstraksi lain. Serta dilakukan perbandingan toksisitas bagian tanaman lain kayu secang (*Caesalpinia sappan*) seperti bagian daun dan bunga tanaman.

DAFTAR REFERENSI

- Agus. (2012). Pengaruh penambahan ekstrak secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap kualitas dodol Garut. *Perpustakaan.Uns.Ac.Id*, 3(September), 1–47.
- Anindya, La. F., Fitriyani, N. L., Maulana, J., & Akbar, H. (2023). Efektivitas spray insektisida nabati terhadap nyamuk *Aedes aegypti*: Literature review. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(2), 66–73. <https://doi.org/10.56338/promotif.v13i2.4543>
- Astija, A., Wardani, E., Febriani, V. I., & Dhafir, F. (2023). Effect of Jackfruit leaf extract (*Artocarpus heterophyllus*) on *Sitophilus oryzae* mortality and rice quality. *Scientifica*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/1579432>
- BNPB. (2021). IRBI Tahun 2021. 1(6), 8–11.
- Dewi, N. K. R., Satriani, N. L. A., & Pranata, G. K. A. W. (2022). Hubungan pengetahuan dan sikap terhadap perilaku pencegahan demam berdarah dengue pada masyarakat di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(1), 67–73. <https://doi.org/10.37294/jrkn.v6i1.360>
- ECDC. (2022). Dengue annual epidemiological report for 2020. *Annual Epidemiological*, April.

https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/DENGUE_AER_2020_Report-final.pdf

- Fadilla, Z., Ariningpraja, R. T., Hikmah, F., & Widada, N. (2022). Survei larva nyamuk *Aedes* spp. sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue. *Jurnal Medical Laboratory*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.57213/medlab.v1i1.17>
- Intani, T. R., & Astuti, F. D. (2022). Uji efektivitas larvasida ekstrak bunga kelor (*Moringa oleifera*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Cendana Medical Journal*, 10(2), 1–11.
- Ishak, N. I., Kasman, & Chandra. (2019). Effectiveness of lime skin extract (*Citrus amblycarpa*) as natural larvicide *Aedes aegypti* instar III. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(3), 302–310. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v15i3.6533>
- Kemenkes RI. (2022). *Laporan tahunan 2022 demam berdarah dengue*. Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. (2023a). *Modul MPI.1 bionomik vektor dan binatang pembawa penyakit*. Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. (2023b). *Profil kesehatan Indonesia 2022*, 218–224.
- Ketierteu, D. C. (2022). Uji efektivitas larvasida ekstrak kulit batang bakau minyak (*Rhizophora apiculata*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Universitas Lampung*.
- Khan, M. B., Yang, Z. S., Lin, C. Y., Hsu, M. C., Urbina, A. N., Assavalapsakul, W., Wang, W. H., Chen, Y. H., & Wang, S. F. (2023). Dengue overview: An updated systemic review. *Journal of Infection and Public Health*, 16(10), 1625–1642. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.08.001>
- Kusumawati, D. E., & Istiqomah. (2022). *Pestisida nabati sebagai pengendali OPT*.
- Maulina, Y., Asrinawaty, & Kasman. (2020). Potensi ekstrak kayu manis sebagai larvasida alami terhadap jentik *Aedes aegypti* di laboratorium Litbangkes Tanah Bumbu. *Kesehatan Masyarakat*, 14. <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/3707/>
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, VII(2), 361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2019). Kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), 216. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p12>
- Pakpahan, S. E., Fardila, A., & Kodariah, L. (2023). Pengaruh ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai biolarvasida terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(5), 777–787. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.2106>
- Posmaningsih, D., Jumadewi, A., Nuraeni, M., Sali, I. W., Syafitri, D., Fadilla, Z., Suwarja, Kurniawati, I., Wardani, D. P. K., Rachmawati, F., Asmeriyani, & Hidayati, L. (2023). *Entomologi*. Kendari: PT Media Pustaka Indo.

- Roy, S. K., & Bhattacharjee, S. (2021). Dengue virus: Epidemiology, biology, and disease aetiology. *Canadian Journal of Microbiology*, 67(10), 687–702. <https://doi.org/10.1139/cjm-2020-0572>
- Sanjaya, Y., Dinyati, A., Syahwa, D., & ...(2021). Studi eksplorasi pemanfaatan jenis-jenis tanaman sebagai pestisida nabati di perumahan Pondok Arum, Kecamatan Karawaci, Kota Tangerang, Banten. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 1, 267–279. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/37>
- Vardhani, A. K. (2019). *Caesalpinia sappan L: Review article. Proceedings of International Conference on Applied Science and Health*, 4, 300–305.
- Vij, T., Anil, P. P., Shams, R., Dash, K. K., Kalsi, R., Pandey, V. K., Harsányi, E., Kovács, B., & Shaikh, A. M. (2023). A comprehensive review on bioactive compounds found in *Caesalpinia sappan*. *Molecules*, 28(17). <https://doi.org/10.3390/molecules28176247>
- Wahyuni, D., Jasril, Makomulamin, & Sari, N. P. (2018). Carbera manghas leaf extract as larvicide in controlling *Aedes aegypti*. *Proceeding International Conference. CELSciTech*, 3, 93–101.
- Wahyuni, D., Sari, N. P., & Hanjani, D. L. (2019). White onion (*Allium sativum*) extract as a vegetable larvicide in blowfly (*Calliphoridae*) control. *Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 247–257.
- William Anthonio T, R., Warsiyah, W., & Warniningsih, W. (2020). Uji efektivitas kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan berbagai jenis larvasida. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 20(1), 9–16. <https://doi.org/10.37412/jrl.v20i1.37>