

AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

Syarif Mahardika Hidayatullah¹, Joharman², Erida Wydiamala³,

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

³Divisi Parasitologi, Departemen Mikrobiologi-Parasitologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: syarifmahardika5@gmail.com

Abstract: *Dengue fever is caused by dengue virus infection, via Aedes aegypti. Larval control with temefos is effective in killing larvae but causes side effects and resistance due to repeated use. Red betel (Piper ornatum) has secondary metabolite compounds such as alkaloids, phenolics, flavonoids, polyphenols, saponins, and tannins that can interfere with the growth of mosquito larvae. The purpose of this study was to analyze the activity of ethanol extract of Piper ornatum leaves as a natural larvicide. Using pure experimental method with Posttest Only with Control Group Design, consisting of 8 treatment groups: 6 extract concentrations (0.0625%, 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%), pure water (negative control), temefos 1% (positive control). The treatments were exposed to third instar larvae for 24 and 48 hours with four repetitions. Probit analysis of 48-hour exposure obtained LC50 and LC90 values of 0.521% (0.484-0.603%) and 0.680 (0.594-1.839%). This study shows that 1% and 2% concentrations have 100% mortality rate of larvae in 48 hours.*

Keywords: *Aedes aegypti*, dengue fever, larvicide, *Piper ornatum*, red betel

Abstrak: Demam berdarah disebabkan oleh infeksi virus dengue, lewat *Aedes aegypti*. Pengendalian larva dengan temefos tergolong efektif membunuh larva, tetapi menimbulkan efek samping dan resistensi akibat penggunaan berulang. Sirih merah (*Piper ornatum*) memiliki senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, fenolik, flavonoid, polifenol, saponin, dan tanin yang dapat mengganggu pertumbuhan larva nyamuk. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis aktivitas ekstrak etanol daun *Piper ornatum* sebagai larvasida alami. Menggunakan metode eksperimen murni dengan rancangan *Posttest Only with Control Group Design*, terdiri dari 8 kelompok perlakuan: 6 konsentrasi ekstrak (0.0625%, 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%), air murni (kontrol negatif), temefos 1% (kontrol positif). Perlakuan dipaparkan pada larva instar III selama 24 dan 48 jam dengan empat kali pengulangan. Analisis probit pemaparan 48 jam diperoleh nilai LC₅₀ dan LC₉₀ sebesar 0.521% (0.484-0.603%) dan 0.680 (0.594-1.839%). Penelitian ini menunjukkan konsentrasi 1% dan 2% memiliki tingkat mortalitas 100% larva dalam 48 Jam.

Kata-kata kunci: *Aedes aegypti*, demam berdarah, larvasida, *Piper ornatum*, sirih merah

PENDAHULUAN

Demam berdarah adalah demam akut, akibat infeksi *Dengue virus* (DENV). Infeksi dengue pada manusia terjadi melalui gigitan nyamuk betina dari genus *Aedes* yang membawa virus DENV, termasuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti*. Demam berdarah dengue menunjukkan gejala utama, yaitu perdarahan yang sering diikuti dengan hepatomegali, demam yang tinggi, terjadi kegagalan peredaran darah (keadaan parah), syok hipovolemik akibat kebocoran plasma.¹

Ada beberapa strategi yang telah digunakan untuk menangani nyamuk, yang bekerja baik dalam fase belum dewasa (telur, larva dan pupa) maupun dalam fase dewasa. Insektisida buatan yang sangat beracun yang terdiri dari organofosfat, piretroid, dan karbamat secara historis telah digunakan untuk memerangi nyamuk, khususnya pada larva serangga.²

Pengelolaan vektor tergantung pada penggunaan insektisida yang diterapkan pada larva nyamuk. Insektisida seperti temephos organofosfat telah diimplementasikan sebagai bagian dari program kesehatan masyarakat, menunjukkan efektivitas tinggi dalam mengurangi populasi vektor nyamuk. Namun, penggunaan berulang dapat menyebabkan resistensi pada vektor tersebut.³ Pengendalian larva dengan abate yang dianggap efektif untuk membunuh larva, mempunyai efek samping buruk bagi kesehatan masyarakat. Sering terdapat kasus penggunaan abate berdampak bagi kesehatan manusia seperti mual, muntah, kram perut, diare, sesak nafas, sakit kepala hingga kelumpuhan.⁴ Dalam upaya meningkatkan opsi yang dapat diterapkan dalam konteks kesehatan masyarakat, penting untuk memiliki larvasida yang dapat mengatasi masalah tersebut. Insektisida yang optimal harus memiliki tingkat efektivitas dan efisiensi yang tinggi, tidak bersifat racun terhadap organisme lain, serta ramah terhadap lingkungan.³

Daun sirih merupakan sebagian tumbuhan yang bisa diolah menjadi insektisida alami. Terdapat senyawa metabolit sekunder berupa saponin, flavonoid, polifenol dalam daun sirih.⁵ Kandungan flavonoid pada sirih merah lebih besar dibandingkan sirih hijau.⁶ Senyawa kimia pada sirih merah antara lain tanin, flavonoid, alkaloid. Kandungan tersebut bekerja sebagai racun pada tubuh serangga.⁷ Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai aktivitas larvasida ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper ornatum*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi dampak ekstrak etanol dari daun sirih merah (*Piper ornatum*) pada mortalitas larva *Aedes aegypti*. Menerapkan desain eksperimental murni dengan metode *post-test only*, menggunakan kelompok kontrol, untuk mengevaluasi dampak pemberian ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper ornatum*) sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Kelompok eksperimen terdiri atas 8 kelompok yaitu, 6 kelompok perlakuan, masing-masing 1 kelompok kontrol positif dan negatif. Larva *Aedes aegypti* instar III dipakai pada penelitian ini, dikarenakan ukuran larva yang relatif besar, identifikasi dapat dilakukan dengan mudah, waktu yang dibutuhkan larva instar III agar berubah jadi instar IV lebih lama sekitar 3-4 hari, pemakaian larva instar III juga termasuk pada standar WHO sebagai sampel penelitian. Menurut rumus *federer*, empat replikasi dilakukan untuk setiap kelompok (n1, n2, n3, n4). Data dianalisis menggunakan *software SPSS* versi 29.

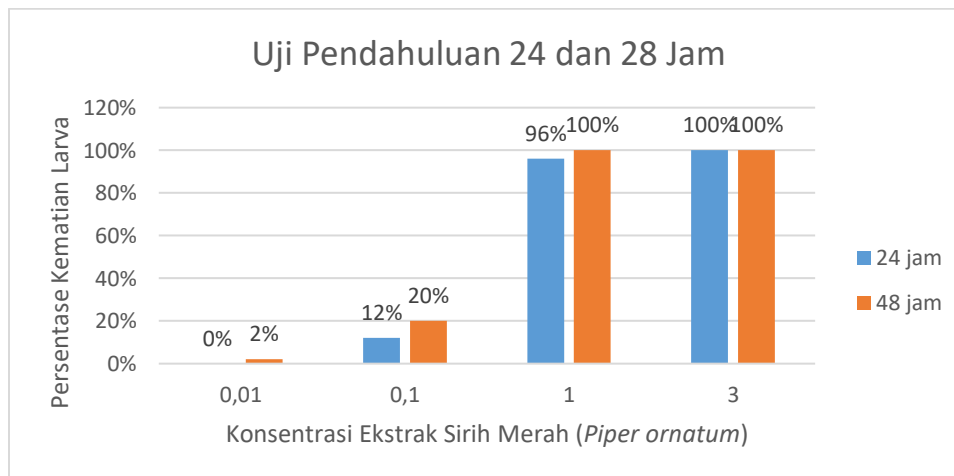
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari komite etik. Dengan No.398/KEPK-FK ULM/EC/XI/2023. Penelitian metode eksperimental ini

menggunakan bahan uji berupa ekstrak daun sirih merah (*Piper Ornatum*). Determinasi dan uji fitokimia tanaman sirih merah (*Piper ornatum*) telah dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Dengan sertifikat pengujian nomor: 305/LB.LABDASAR/XII/203. Hasil uji fitokimia dinyatakan positif pada parameter alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan tanin.

Ekstraksi bahan uji dari daun sirih merah dilakukan melalui metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. yang pengerjaannya dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan Laboratorium Bersama Mikrobiologi-Parasitologi Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Universitas

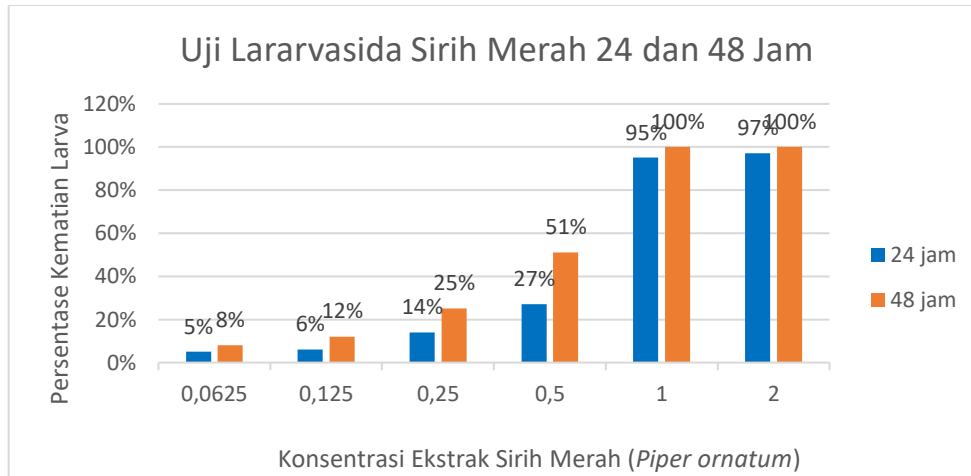
Lambung Mangkurat. Penelitian dimulai dengan melakukan uji awal untuk menentukan rentang konsentrasi yang menunjukkan aktivitas yang mampu mematikan larva uji. Dalam uji pendahuluan, dipakai kosentrasi 0,01%, 0,1%, 1%, 3%, serta kontrol negatif berupa air murni dengan dua kali replikasi setiap konsentrasinya. Sedangkan untuk uji larvasida menggunakan 6 kelompok konsentrasi 0,0625% (P1), 0,125% (P2), 0,25% (P3), 0,5% (P4), 1% (P5), 2% (P6), kontrol positif Abate 1 gram (Temefos 1%), dan kontrol negatif berupa air murni dengan empat kali replikasi disetiap konsentrasinya. Larva yang digunakan merupakan larva *Aedes aegypti* instar III sejumlah 25 ekor. Pengamatan terhadap efek paparan ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) terhadap larva *Ae. aegypti* dilakukan selama 24 dan 48 jam.



Gambar 1 Hasil Uji Pendahuluan Rerata Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah 24 dan 48 Jam Dipaparkan Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*)

Mortalitas larva ditampilkan pada gambar 1, muncul pada konsentrasi 0,01% dan meningkat pada konsentrasi 0,1%, 1%, dan 3%. Konsentrasi 0,01% mortalitas hanya terlihat pada 48 jam sebesar 2%. Konsentrasi 0,1% kematian larva mulai terlihat pada 24 jam sebesar 12% meningkat jadi 20% pada 48 jam. Pada konsentrasi 1% terlihat sekitar 96% dalam 24 jam dan meningkat jadi 100%

dalam 48 jam. Sedangkan pada konsentrasi 3% terlihat 100% yang merupakan kematian tertinggi dalam 24 dan 48 jam. Kematian hasil uji pendahuluan inilah yang menjadi penentu konsentrasi untuk uji lanjutan pada uji larvasida yaitu 0,0625% (P1), 0,125% (P2), 0,25% (P3), 0,5% (P4), 1% (P5), 2% (P6), kontrol positif Abate 1 gram (Temefos) 1% (P7) dan kontrol negatif air murni (P8).



Gambar 2 Hasil Uji Larvasida Rerata Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah 24 dan 48 Jam Dipaparkan Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*)

Berdasarkan pada diagram batang diatas menunjukkan kematian larva yang terjadi setelah dipaparkan ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper ornatum*) selama 24 dan 48 jam. Kelompok kontrol positif yang berupa Abate 1 gram(Temefos 1%) dan satu kelompok kontrol negatif berupa air murni. Dosis abate yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,02 gram per 200 ml air, jumlah larva yang digunakan pada uji larvasida ini adalah 25 larva *Aedes aegypti* pada tiap 200 ml air. Kelompok kontrol dengan konsentrasi terendah yaitu 0,0625% terdapat sekitar 5% kematian lalu meningkat jadi 8% dalam 48 jam. Pada konsentrasi 0,125% dalam 24 jam terjadi 6% kematian dan meningkat jadi 12% dalam 48 jam. Untuk konsentrasi 0,25% terdapat kematian 14%, menjadi 25% setelah 48 jam. Pada konsentrasi 0,5% kematian

sekitar 27% dalam 24 jam dan 51% dalam 48 jam. Pada konsentrasi 1% terdapat kematian sekitar 95% dalam 24 jam, meningkat jadi 100% dalam 48 jam. Sedangkan pada konsentrasi 2% dalam 24 jam terjadi kematian 97% larva dan 48 jam menjadi 100% yang merupakan konsentrasi dengan kematian tertinggi pada 24 dan 48 jam. Pada kelompok kontrol negatif ada sekitar 4% kematian dan meningkat jadi 9% dalam 48 jam, sedangkan 100% kematian pada kelompok kontrol positif dalam 24 dan 48 jam.

Analisis uji probit terhadap hasil penelitian menggunakan SPSS versi 29 untuk menghitung nilai LC50 dan LC90 dari ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) dalam tabel 1.

Tabel 1 Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ dari Hasil Uji Probit

Probability Unit	48 Jam Konsentrasi		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
LC ₅₀	0,521	0.484	0.603
LC ₉₀	0.680	0.594	1.839

Keterangan: Confidence Limits = 95%

Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil uji probit dari konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) dalam kisaran waktu dipaparkan selama 48 jam dengan perkiraan nilai LC₅₀ sekitar 0,521%. Untuk LC₉₀ didapatkan hasil dengan perkiraan nilai 0,680%.

Ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) diketahui mengandung senyawa fitokimia berupa alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid.⁸ Alkaloid mempunyai fungsi berikatan pada DNA yang mengakibatkan munculnya zat diantara DNA yang akan menyebabkan kematian sel karena gangguan pada replikasi DNA.⁵ Saponin menyebabkan penurunan penggunaan protein dan fungsi sistem pencernaan pada serangga, karena memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas enzim.⁹ Saponin juga memiliki sifat yang mirip dengan deterjen, sehingga dianggap dapat meningkatkan daya tembus racun dengan kemampuannya untuk melarutkan bahan lipofilik dalam air.¹⁰ Tumbuhan memiliki senyawa pertahanan berupa flavonoid yang memiliki kemampuan untuk menginhibisi saluran pencernaan serangga dan juga menunjukkan sifat racun.¹¹ Flavonoid juga dapat menyebabkan akumulasi asetilkolin, yang mengakibatkan gangguan dalam transmisi impuls ke otot, menyebabkan kejang otot, paralisis, dan pada akhirnya, kematian.¹⁰ Tanin memiliki kemampuan untuk berikatan dengan protein sistem pencernaan yang esensial untuk pertumbuhan, mengakibatkan gangguan dalam cara penyerapan protein pada sistem pencernaan. Tanin menysasar polipeptida dinding sel dan menggumpalkan protein.¹¹ Tanin juga menurunkan aktivitas enzim pencernaan sehingga terjadi gangguan nutrisi

dan pertumbuhan larva terganggu.¹² Sirih merah juga mengandung polifenol yang berfungsi sebagai *antifeedant* pada serangga, menyebabkan penurunan penyerapan nutrisi dan aktivitas enzim pencernaan, yang bersifat sebagai racun pada perut.¹³ Senyawa fenolik dapat menghambat daya makan larva.¹⁴ Meracuni sel dan mengakibatkan presipitasi serta denaturasi protein. Juga sifat racun dehidrasi (*desiccant*) yang merupakan racun kontak, karena kekurangan cairan larva yang terkena racun ini akan mati.¹⁵ Dari hasil uji fitokimia juga terdapat senyawa steroid dan triterpenoid. Steroid memiliki efek pada peningkatan ketebalan dinding sel kitin pada tubuh larva, menyebabkan larva mengalami kelainan.¹⁶ Steroid juga memiliki kemampuan bagi *Sterol Carrier Protein* (SCP) jadi terhambat, menyebabkan ketidakmampuan larva mengonversi sterol menjadi kolesterol. Hal ini mengakibatkan gangguan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan larva, serta dapat mempengaruhi struktur *octopamine*. Gangguan pada struktur *octopamine* dapat menyebabkan kelainan dalam aktivitas larva, yang pada gilirannya meningkatkan tingkat kematian larva.¹⁷ Triterpenoid bisa mempengaruhi proses penyerapan makanan serta menurunkan aktivitas enzim pencernaan sehingga menghambat daya makan larva.^{18,19} Memiliki aktivitas yang dapat menyebabkan kerusakan dan pengurangan ukuran kutikula di papila anal dan stigmal pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Rusaknya papila anal mengakibatkan gangguan regulasi ion sehingga keseimbangan sistem larva terganggu. Rusaknya stigmal mengakibatkan masuknya air dari lingkungan ke dalam

batang trakea melalui spirakel larva, menyebabkan kegagalan fungsi sistem respirasi larva.²⁰ Perbedaan jumlah kematian pada tiap konsentrasi bisa terjadi karena beberapa kemungkinan seperti adanya keterbatasan pada pemeliharaan dan perawatan larva yang digunakan dalam penelitian. Perbedaan kondisi kesehatan dan ketahanan setiap larva uji, perbedaan fisik dan usia larva, perbedaan daya sensitifitas terhadap konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*), kondisi fisik pascatrauma setelah pengambilan larva menggunakan pipet, serta kandungan zat aktif yang juga memungkinkan berpengaruh terhadap kematian larva. Hal-hal tersebut bisa menjadi faktor yang memengaruhi hasil dalam penelitian. Namun, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi pada bahan uji mengakibatkan peningkatan tingkat mortalitas pada larva.

PENUTUP

Berdasarkan temuan dan analisis data yang dihasilkan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, dengan estimasi nilai LC_{50} sebesar 0.521% dan LC_{90} sebesar 0.680% paparan selama 48 jam. Saran untuk penelitian selanjutnya mengkaji lebih dalam mengenai pemanfaatan tanaman sirih merah (*Piper ornatum*) dalam berbagai disiplin ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wang WH, Urbina AN, Chang MR, Assavalapsakul W, Lu PL, Chen YH et al. Dengue hemorrhagic fever – a systemic literature review of current perspectives on pathogenesis, prevention and control. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* 2020; 53: 963–978.
2. Silvério MRS, Espindola LS, Lopes NP, Vieira PC. Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: The main vector of important arboviruses. *Molecules*. 2020; 25. doi:10.3390/molecules25153484.
3. Astriani Y, Widawati M. Potensi tanaman di Indonesia sebagai larvasida alami untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel* 2017; 8. doi:10.22435/spirakel.v8i2.6166.37-46.
4. Winandasari R, Udiyani R, Dewy TS, Kusumaningtyas H, Rahayu N. Uji efektivitas infusa daun sirih merah *Piper crocatum ruiz* terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Vektora : Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit* 2021; 13: 61–66.
5. Aprilia M, Hastutiek P, Kurnijasanti R, Suwanti LT, Sukmanadi M, Suprihati E. Efektivitas ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap mortalitas larva *Boophilus microplus* secara in vitro). *Journal of parasite science* 2019;3. <https://ejournal.unair.ac.id/JoPS>.
6. Nugraheni VP, Moelyaningrum AD, Ningrum PT. Penggunaan serbuk *Piper ornatum* terhadap kematian larva *Musca domestica* the using *Piper ornatum* as biopesticide larvae *Musca domestica*.2020.doi:10.29405/j.bes/411061124341.
7. Maryanti E, Manalu JR, Yolazenia Y, Lesmana SD, Misliandawati M. Efek larvasida ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle.l*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Jurnal ilmu kedokteran (journal of medical science)* 2022; 16: 36.
8. Wahyuni E, Nugrahani R. Potensi eksudat daun sirih merah (*Piper ornatum l.*) sebagai insektisida herbal terhadap mortalitas semut hitam. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. Desember 2021. Vol.8(2). <http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/hydrogen/>.
9. Sigit M, Rahmawati I, Candra AYR, Prasetyo FB, Pengaruh pemberian

- ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap mortalitas larva nyamuk (*Culex quinquefasciatus say*). Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan Vol.12 No.1, Mei 2022
10. Triyana R, Putri TA, Primawati I, Susanti M, Adelin P, Salmi. Efektivitas larvasida infusa bunga lawang (*Illicium verum*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* instar III. Manuju: Malahayati Nursing Journal, ISSN cetak: 2655-2728 ISSN Online: 2655-4712, Volume 4 nomor 11 November 2022. Hal 3130-3154
 11. Aseptianova, Wijayanti TF, Nuraini n. Efektifitas pemanfaatan tanaman sebagai insektisida elektrik untuk mengendalikan nyamuk penular penyakit DBD. Bioeksperimen Volume 3 No.2, (September 2017) ISSN 2460-1365
 12. Rosyadi FA, Swastika IK, Efektivitas ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle l.*) Sebagai larvisida terhadap larva *Aedes aegypti* di kecamatan Denpasar Selatan, kota Denpasar, Bali. Jurnal Medika Udayana, Vol. 9 No.9, September, 2020
 13. Ali H. Efektivitas ekstrak buah pinang muda (*Areca catechu l.*) terhadap kematian larva *Aedes sp.* Journal of Nursing and Public Health. 2020 Nov 7;8(2):37-45.
 14. Khasanah NW, Karyadi B, Sundaryono A. Uji fitokimia dan toksisitas ekstrak umbi *Hydnophytum sp.* terhadap *Artemia salina leach*. PENDIPA Journal of Science Education, 2020: 4(1), 47-53
 15. Usman, Megawati, Malik M, Ekwanda RRM, Hariyanti T. Toksisitas ekstrak etanol mangrove *Sonneratia alba* terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Sains dan Kesehatan 2020; 2. doi:10.25026/jsk.v2i3.149.
 16. Yuliasih Y, Widawati M. Aktivitas larvasida berbagai pelarut pada ekstrak biji kayu besi pantai (*Pongamia pinnata*) terhadap mortalitas larva *Aedes spp.* BALABA.2017;13(2):125-31
 17. Laksono FW, Sari NLS, Salsabila S, Kurniasari L. Pengaruh insektisida alami ekstrak daun jelatang (*Urtica dioica L.*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Prosiding Sains Nasional dan Teknologi. 2022;12(1):1-8.
 18. Baharuddin A. Efektivitas ekstrak dahan kelor terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Window of Health, Vol. 1 No. 1 (Januari 2018)
 19. Ilham R, Lelo A, Harahap U, Widyawati T, Siahaan L. The effectivity of ethanolic extract from papaya leaves (*Carica papaya l.*) as an alternative larvacide to *Aedes spp.* Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2019 Oct 30; 7(20):3395-3399.
 20. Hariono M, Rollando. Aktivitas larvasida ekstrak etanol, fraksi n-heksan, etil asetat, dan metanol daun sembukan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dan *Anopheles* instar III. Traditional Medicine Journal, 21(3), 2016

