



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCES

Efektivitas Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Larva *Aedes aegypti* *Larvicide Effectiveness Of A Combination Of Basil (*Ocimum basilicum*) And Soursop (*Annona muricata*) Leaf Extracts Against *Aedes aegypti**

Hanna Shafrina Rohma.^{1*}, Hartalina Mufidah², Rian Anggia Destiawan³, Dina Trianggaluh Fauziah⁴

^{1,2,3}Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember,

⁴Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember,

*Korespondensi Penulis : hannarahma41@gmail.com

Received:18 Desember 2024 Accepted: 30 Desember 2024 Published:31 Desember 2024

Abstrak

Latar Belakang: Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit akibat infeksi virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan *Aedes aegypti*. Ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan minyak atsiri sebagai senyawa larvasida.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas larvasida kombinasi ekstrak daun kemangi (*ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap larva *aedes aegypti* konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%.

Metode: Jenis penelitian ini penelitian kuantitatif deskriptif dengan desain eksperimental. Penelitian ini menggunakan sampel larva *Aedes aegypti* sebanyak 6 sampel/konsentrasi. Tahap perlakuan dilakukan dengan menambahkan kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% kedalam erlenmeyer berisi larva dan aquadest. Hitung kematian pada 30 menit, 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan kematian larva pada konsentrasi 5% yaitu 0 larva dalam 30 menit, 1 larva dalam 1 jam, 2 larva dalam 2 jam dan 3 larva dalam 3 jam. Kematian larva pada konsentrasi 10% yaitu 1 larva dalam 30 menit, 2 larva dalam 1 jam, 3 larva dalam 2 jam dan 0 dalam 3 jam. Kematian larva pada konsentrasi 15% yaitu 2 larva dalam 30 menit, 3 larva dalam 1 jam, 1 larva dalam 2 jam dan 0 larva dalam 3 jam. Kematian larva pada konsentrasi 20% yaitu 3 larva dalam 30 menit, 3 larva dalam 1 jam dan 0 larva dalam 2 dan 3 jam.

Kesimpulan: Kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) paling efektif sebagai larvasida pada konsentrasi 20% dalam 30 menit.

Kata Kunci: Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*); Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*); Larva *Aedes aegypti*.

Abstract

Background: Dengue hemorrhagic fever (DHF) is an acute febrile illness caused by dengue virus infection which is transmitted through the bite of the *Aedes aegypti* mosquito. An alternative method that can be used is a vegetable larvicide to eradicate *Aedes aegypti* larvae. Basil leaf extracts (*Ocimum basilicum*) and soursop leaves (*Annona muricata*) contain flavonoids, saponins, alkaloids, tannins and essential oils as larvicide compounds.

Purpose: This study aims to determine the effectiveness of the larvicidal combination of basil (*Ocimum basilicum*) and soursop (*Annona muricata*) leaf extracts against *Aedes aegypti* larvae at concentrations of 5%, 10%, 15% and 20%.

Methods: This type of research is descriptive quantitative research with an experimental design. This study used 6 samples of *Aedes aegypti* larvae at each concentration. The treatment stage was carried out by adding a combination of basil (*Ocimum basilicum*) and soursop leaf (*Annona muricata*) leaf extracts in concentrations of 5%, 10%, 15% and 20% into an Erlenmeyer flask containing larvae and distilled water. Calculate the number of deaths at 30 minutes, 1 hour, 2 hours and 3 hours.

Results: The results of this study showed larval mortality at a concentration of 5%, namely 0 larvae in 30 minutes, 1 larva in 1 hour, 2 larvae in 2 hours and 3 larvae in 3 hours. Larval mortality at a concentration of 10% is 1 larva in 30 minutes, 2 larvae in 1 hour, 3 larvae in 2 hours and 0 in 3 hours. Larval mortality at a concentration of 15% is 2 larvae in 30 minutes, 3 larvae in 1 hour, 1 larva in 2 hours and 0 larvae in 3 hours. Larval mortality at a concentration of 20% was 3 larvae in 30 minutes, 3 larvae in 1 hour and 0 larvae in 2 and 3 hours.

Conclusions: The combination of basil (*Ocimum basilicum*) and soursop leaf (*Annona muricata*) leaf extracts is most effective as a larvicide at a concentration of 20% with a death time of 30 minutes.

Keywords: Basil Leaf Extract (*Ocimum basilicum*); Soursop Leaf Extract (*Annona muricata*); *Aedes aegypti* larvae

PENDAHULUAN

Demam berdarah *dengue* (DBD) atau *dengue hemorrhagic fever* (DHF) merupakan penyakit demam akut (*acute febrile illness*) akibat infeksi virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti*. Menurut data Kementerian Kesehatan, angka kasus DBD pada tahun 2023 meningkat di sejumlah daerah (1). Hingga Agustus 2023, jumlah kasus DBD di Indonesia tercatat telah mencapai 57.884 kasus dan 422 angka kematian yang disebabkan oleh DBD. Pada bulan Juni 2023, di wilayah Jawa Timur sendiri terdapat sebanyak 3.785 kasus DBD (2). Tercatat sebanyak 249 kasus DBD pada bulan Mei 2023 di kota Jember (3). Hal ini kepadatan penduduk di daerah kota yang kian meningkat sehingga menyebabkan kelembapan lingkungan menjadi tinggi, sehingga nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak dengan baik.

Gejala yang ditimbulkan ketika seseorang terjangkit DBD ialah berupa demam tinggi secara terus menerus selama 2 hingga 7 hari yang jika tidak segera ditangani akan mengakibatkan kematian. Kasus DBD banyak ditemukan pada wilayah tropis, salah satunya pada negara Indonesia.

Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak dan meletakkan telurnya pada air yang menggenang, seperti bak mandi, vas bunga, talang rumah, barang-barang yang tergenang air hujan, container. Larva *Aedes aegypti* tidak hanya mampu hidup pada air jernih, tetapi juga mampu bertahan hidup pada genangan air got (4).

Diantara berbagai jenis upaya pengendalian, salah satunya adalah upaya dengan menggunakan bahan kimia insektisida. Salah satu alasan memilih insektisida yaitu karena faktor keamanan penggunaan, kepraktisan, serta biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli insektisida tersebut. Insektisida digunakan untuk mengendalikan vektor DBD baik pada fase larva maupun pada fase dewasa (nyamuk). Penggunaan insektisida sintesis khususnya larvasida menimbulkan beberapa efek, diantaranya adalah resistensi terhadap serangga, pencemaran lingkungan, dan residu insektisida (5).

Diperlukan metode untuk mengurangi hal tersebut, salah satunya dengan membuat larvasida nabati. Larvasida merupakan salah satu jenis dari insektisida yang di spesifikasikan untuk membunuh larva. Salah satu jenis larvasida adalah larvasida nabati. Larvasida nabati terbuat dari bahan tumbuhan yang mengandung zat yang dapat membunuh larva. Salah satu bahan tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan larvasida adalah ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) (6).

Ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan minyak atsiri yang merupakan senyawa metabolit sekunder dengan berat molekul tinggi .

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024 hingga bulan Juli 2024 yang bertempat di Laboratorium Terpadu Universitas dr. Soebandi. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif menggunakan desain penelitian eksperimental. Populasi yang digunakan pada penelitian ini meliputi sampel

larva *Aedes aegypti* sebanyak 6 sampel pada setiap konsentrasi yang ditentukan menurut rumus *Feederer*. Teknik sampling yang digunakan yaitu *accidental sampling*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Sementara variabel terikat dalam penelitian ini adalah efektivitas larvasida kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap larva *Aedes aegypti* konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Determinasi daun kemangi (*Ocimum basilicum*) berdasarkan surat keterangan determinasi dengan nomor 3334/FIKES.UDS/U/VI/2024 dan determinasi daun sirsak (*Annona muricata*) berdasarkan surat keterangan determinasi dengan nomor 3334/FIKES.UDS/U/VI/2024.

Alat yang digunakan diantaranya neraca analitik, oven, erlenmeyer, *beaker glass*, batang pengaduk, kertas saring, blender, corong kaca, gelas ukur, ayakan dan pipet ukur. Bahan yang digunakan yaitu daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun sirsak (*Annona muricata*), larva *Aedes aegypti* dan etanol 96%.

Pembuatan Simplisia

Daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) didapat dari Desa Mayang, Kecamatan Mayang, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Daun kemangi (*Ocimum basilicum*) ditimbang sebanyak 300 gram dan daun sirsak (*Annona muricata*) ditimbang sebanyak 226 gram. Kemudian daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) dicuci bersih menggunakan air mengalir lalu ditiriskan. Setelah itu, daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 4 jam. Daun kemangi (*Ocimum basilicum*) yang telah kering memiliki berat 90 gram sedangkan daun sirsak (*Annona muricata*) yang telah kering memiliki berat 106 gram. Daun yang telah kering, diblender hingga halus kemudian diayak hingga terbentuk simplisia. Simplisia daun kemangi (*Ocimum basilicum*) memiliki berat 92 gram dan simplisia daun sirsak memiliki berat 70 gram. Simplisia disimpan dalam wadah dan beri label.

Pembuatan Ekstraksi

Pembuatan ekstraksi daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun sirsak (*Annona muricata*) menggunakan ekstraksi metode maserasi Daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) yang telah menjadi serbuk masing-masing ditimbang sebanyak 50 gram. Simplisia keduanya dicampur dan dilarutkan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 ml kemudian diaduk hingga rata. Perbandingan antara simplisia dengan pelarut etanol yakni 1:10 (15). Proses maserasi dilakukan selama 3 × 24 jam dan disimpan pada suhu kamar 25°C - 27°C. Hasil rendaman kemudian disaring menggunakan kertas saring. Presentase rendemen didapat dengan menggunakan rumus (16) :

$$\frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$$

Tahapan Perlakuan

Tahap perlakuan dilakukan dengan cara menambahkan kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum*

basilicum) dan daun sirsak (*Annona muricata*) konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% kedalam masing masing Erlenmeyer yang telah berisi larva *Aedes aegypti* dan aquadest. Kemudian ditunggu reaksi kematian larva *Aedes aegypti* pada masing-masing konsentrasi selama 30 menit, 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Kemudian mencatat kematian larva *Aedes aegypti* pada masing-masing konsentrasi selama 30 menit, 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

Data penelitian yang digunakan diperoleh dari jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati dalam masing-masing konsentrasi selama 30 menit, 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Hal ini menjadi indikator efektivitas larvasida kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap larva *Aedes aegypti*.

Analisa Data Penelitian

Analisis data hasil penelitian dilakukan secara deskriptif dengan cara mencatat jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada 30 menit, 1 jam, 2 jam dan 3 jam pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Larva *Aedes aegypti* mempunyai bentuk silinder yang memanjang. Larva *Aedes aegypti* mempunyai sifon atau tabung pernafasan yang menempel pada permukaan air untuk bernafas. Larva ini akan menjadi tegak lurus Ketika beristirahat (8).

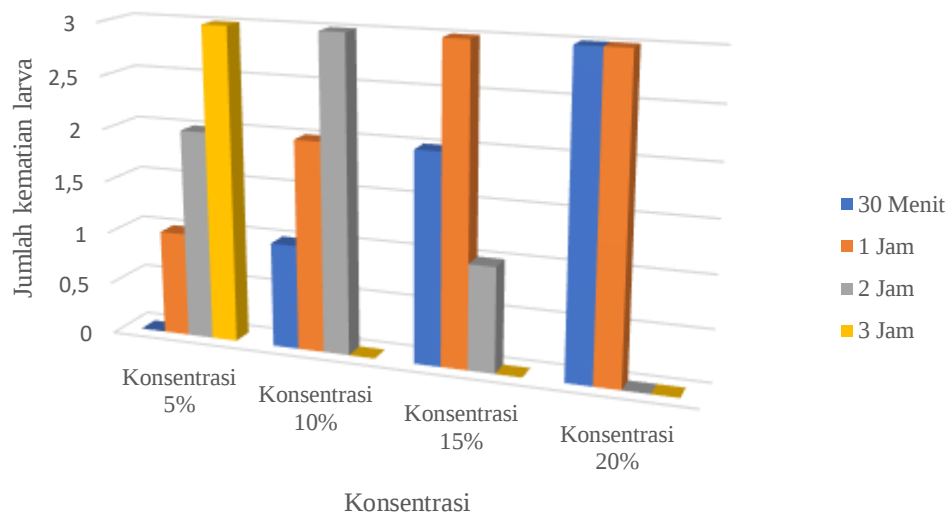


Gambar 1. Larva *Aedes aegypti*
Sumber : Data Pribadi

Tabel 1. Kematian Larva *Aedes aegypti*

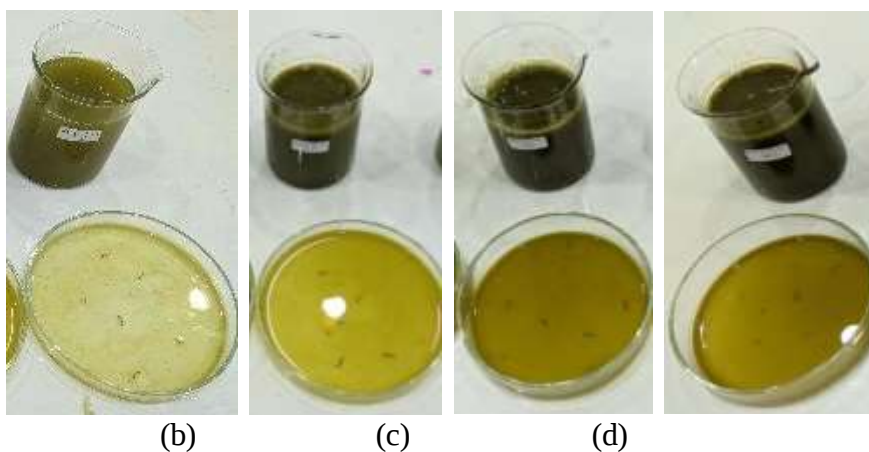
Konsentrasi	Kematian Larva				N
	30 Menit	1 Jam	2 Jam	3 Jam	
Konsentrasi 5%	0	1	2	3	6
Konsentrasi 10%	1	2	3	0	6
Konsentrasi 15%	2	3	1	0	6
Konsentrasi 20%	3	3	0	0	6

Sumber : Data Pribadi



Gambar 1. Perbandingan jumlah kematian larva pada setiap konsentrasi kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*)

Berdasarkan tabel 1. didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Kematian larva pada konsentrasi 5% adalah 0 larva dalam waktu 30 menit, 1 larva dalam waktu 1 jam, 2 larva dalam waktu 2 jam dan 3 larva dalam waktu 3 jam. Kematian larva pada konsentrasi 10% adalah 1 larva dalam waktu 30 menit, 2 larva dalam waktu 1 jam, 3 larva dalam waktu 2 jam dan 0 dalam waktu 3 jam. Kematian larva pada konsentrasi 15% adalah 2 larva dalam waktu 30 menit, 3 larva dalam waktu 1 jam, 1 larva dalam waktu 2 jam dan 0 larva dalam waktu 3 jam. Kematian larva pada konsentrasi 20% adalah 3 larva dalam waktu 30 menit, 3 larva dalam waktu 1 jam dan 0 larva dalam waktu 2 dan 3 jam. Konsentrasi paling lama dalam membunuh larva adalah konsentrasi 5%. Sedangkan, konsentrasi yang paling cepat dalam membunuh larva adalah konsentrasi 20%. Berdasarkan gambar 1. Kematian larva paling cepat terjadi pada konsentrasi 20% dalam waktu 30 menit dan kematian larva paling lama terjadi pada konsentrasi 5% dalam waktu 3 jam.



Gambar 2. Perlakuan Larva *Aedes aegypti* (a) Konsentrasi 5% (b) Konsentrasi 10% (c) Konsentrasi 15% (d) Konsentrasi 20%

Sumber : Data Pribadi

Kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dipilih pada penelitian ini karena metode ekstraksi yang

paling banyak digunakan. Keuntungan lainnya dari metode maserasi adalah alat dan bahan yang digunakan sederhana dan tidak perlu dipanaskan, sehingga tidak merusak senyawa metabolit bahan uji (7). Sementara itu, pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat polar dan mudah didapat. Pemilihan etanol 96% karena pelarut yang paling maksimal dalam menyerap senyawa flavonoid dan alkaloid (8). Selain itu, senyawa flavonoid dan saponin merupakan senyawa yang bersifat polar.

Berdasarkan hasil penelitian uji Efektivitas Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* diketahui mampu membunuh larva pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Namun, jumlah kematian paling lambat terdapat pada konsentrasi 5%. Sementara jumlah kematian yang paling cepat terdapat pada konsentrasi 20%.

Kematian larva *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) yaitu mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan minyak atsiri (6).

Cara kerja flavonoid yaitu dengan masuk kedalam sistem pernafasan larva yang kemudian dapat menyebabkan syaraf pada larva layu dan menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan larva sehingga larva kesulitan bernafas dan akhirnya mati (6).

Saponin adalah senyawa sekunder yang disekresikan tumbuhan, jamur endofit, dan organisme laut dan memiliki potensi bioaktif. Senyawa saponin dapat bersifat larvasida dengan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus menjadi korosif. Saponin bekerja dengan cara merusak membran sel larva, merusak lapisan lilin yang berfungsi sebagai pelindung tubuh larva, dan mengganggu proses metabolisme larva (6).

Tannin bekerja dengan cara menurunkan aktivitas enzim protease dan amilase sehingga kemampuan larva dalam mencerna makanan menurun. Minyak atsiri yang terkandung pada daun kemangi (*Ocimum basilicum*) menunjukkan daya bunuh terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Minyak atsiri berfungsi sebagai racun perut dan racun kontak (6).

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) efektif menjadi insektisida alami untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Meskipun belum bisa dikatakan lebih efektif dari insektisida kimia yang lebih cepat membunuh larva *Aedes aegypti*. Namun, dapat diperhatikan bahwa ekstrak alami daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) lebih aman digunakan karena terbuat dari bahan alami dibandingkan dengan insektisida kimia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) paling efektif sebagai larvasida pada konsentrasi 20% dengan waktu kematian 30 menit. Saran untuk kesempurnaan penelitian selanjutnya bisa dilakukan menggunakan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*), daun kelor (*Moringa oleifera*) dan daun jambu biji (*Psidium guajava*) dengan variasi waktu

atau konsentrasi pada setiap perlakuan. Kemudian dapat dipertimbangkan bagi industri untuk insektisida alami larvasida dengan penambahan formulasi bahan tambahan sehingga dapat mewujudkan hasil produk insektisida alami yang optimal.

ACKNOWLEDGEMENTS

Ucapan terimakasih kepada Universitas dr Soebandi dan Laboratorium Terpadu Universitas dr Soebandi yang telah memfasilitasi dalam kelancaran pelaksanaan penelitian ini. Sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes. *P2ptm.kemkes.go.id*. 2023 [cited 2023 Sep 26]. Info DBD Minggu ke 33 Tahun 2023.
2. Pratama W. *suarasurabaya.net*. 2023 [cited 2023 Sep 26]. Kasus DBD di Jatim Per Bulan Juni 2023 Sebanyak 3.785 Kasus.
3. Sholih M. *radarjember.id*. 2023 [cited 2023 Sep 26]. Kasus DBD di Jember Meningkat, Hingga Awal Mei Tercatat 249 Kasus.
4. Lema YNP, Julianty A, Wuri DA. Gambaran Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp.* di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*. 2021;4(1):1–13.
5. Lindawati NY, Murtisiwi L, Rahmania TA, Damayanti PN, Widyasari FM. Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Dalam Rangka Pencegahan Dan Penanggulangan DBD Di Desa Dlingo, Mojosongo, Boyolali. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. 2021;4(2):473.
6. Syazana N, Porusia M. Kajian Literatur Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*. *Environmental Occupational Health And Safety Journal*. 2022;2(2):203–20.
7. Maria Ulfa AS, Emelda E, Munir MA, Sulistyani N. Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Standardisasi Parametrik Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2023;6(1):1–12.
8. Komala O, . Y, Siwi FR. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 50% Dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis L* Terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia*. 2020;19(1):12–9.
9. Auliaputri T, Adriadi A, Mardiyah U, Tarihoran AS. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Biji *Swietenia mahagoni* Dengan *Morinda citrifolia* Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Penyebab Demam Berdarah *Dengue*. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 2022;9(1):55–62.
10. CDC. *Centers for Disease Control and Prevention*. 2022 [cited 2024 Apr 3]. *Aedes Species Eggs, Larvae, Pupae, and Adults*.
11. Saepudin M, Kasjono HS, Martini M. Deteksi Transmisi Transovarial Virus *Dengue* Pada *Aedes Aegypti* Pada Wilayah Endemis Kota Pontianak. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*. 2021;1:984–95.
12. Shofiyanta M, Kiki Mukliya Yuliawati, Esti Rachmawati Sadiyah. Penelusuran Pustaka Senyawa yang Berpotensi Aktivitas Larvasida dari Tanaman Suku *Rutaceae* terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Riset Farmasi*. 2021;1(2):81–8.
13. Siswanto, Usnawati. Epidemiologi Demam Berdarah *Dengue*. *Mulawarman University Press*. 2019. 101 p.
14. Wijirahayu S, Sukesu TW. Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik dengan Kejadian Demam Berdarah *Dengue* di Wilayah Kerja Puskesmas Kalasan Kabupaten Sleman. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2019;18(1):19–24.
15. Fatah Mi, Muldiyana T, Bersama Ph. Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*. 2024;7(2):61–70.
16. Wenas DM, Fajrin MN, Surbayanti. Potensi Larvasida Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Sainstech Farma [Internet]*. 2023;16(1):13–21.