

Efektivitas Ekstrak Etanol Daun dan Bunga Paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Effectiveness of Ethanol Extract of Paitan Leaves and Flowers [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] on Mortality of *Aedes aegypti* L. Mosquito Larvae

Aselia Chandra Arda Garini, Sofia Ery Rahayu*, Rahmi Masita

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Indonesia

*Email Korespondensi: sofia.ery.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti*. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memberantas jentik nyamuk *Ae. aegypti* adalah penggunaan larvasida kimia, namun menyebabkan residu dan berbahaya bagi organisme non target. Daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik bagi larva. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder, efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun dan bunga paitan terhadap mortalitas larva nyamuk *Ae. Aegypti*. dan mengetahui konsentrasi efektif (LC₅₀). Daun dan bunga paitan dicampur dengan perbandingan 1:1 dan dimaserasi menggunakan etanol 96%. Konsentrasi yang digunakan adalah 0, 500, 1000, 1500, 2000 ppm, dan kontrol positif dengan pengulangan 4 kali. Pengamatan mortalitas larva dilakukan setiap 24, 48, 72, dan 96 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun dan bunga paitan mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Terdapat pengaruh nyata antar konsentrasi terhadap mortalitas larva *Ae. Aegypti*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi mortalitas larva. Konsentrasi efektif (LC₅₀) ekstrak daun dan bunga paitan adalah sebesar 1204,899 ppm di 96 jam pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun dan bunga paitan dapat dikembangkan sebagai larvasida alami.

Kata Kunci: Larvasida, *Aedes aegypti* L., *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease caused by the Dengue virus and transmitted through the bite of *Ae. aegypti* mosquitoes. One effort to eradicate *Ae. aegypti* mosquito larvae involves the use of chemical larvicides, but this leads to residues and poses risks to non-target organisms. Leaves and flowers of [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] contain secondary metabolites toxic to larvae.

This study aims to determine the content of secondary metabolites, the effectiveness of various concentrations of leaf and flower extracts of *Tithonia diversifolia* on the mortality of *Ae. aegypti* mosquito larvae, and to identify the effective concentration (LC₅₀). Leaves and flowers are mixed in a 1:1 ratio and macerated using 96% ethanol. Concentrations used are 0, 500, 1000, 1500, 2000 ppm, with positive controls repeated 4 times. Larval mortality is observed every 24, 48, 72, and 96 hours. The results show that leaf and flower extracts contain alkaloids, saponins, tannins, and flavonoids. There is a significant effect among concentrations on the mortality of *Ae. aegypti* larvae, with higher concentrations resulting in increased mortality. The effective concentration (LC₅₀) of leaf and flower extracts is 1204,899 ppm after 96 hours of observation, indicating their potential as natural larvicides.

Keywords: Larvicides, *Aedes aegypti*, *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray

Diterima: 15 Januari 2024

Disetujui: 16 Desember 2024

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i1.2266>



Copyright (c) 2025, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Garini, A. C. A., Rahayu, S. E., Masita, R., 2025. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun dan Bunga Paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *J. Sains Kes.*, 7(1). 1-9. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i1.2266>

1 Pendahuluan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *dengue hemorrhagic fever* merupakan penyakit yang menyerang manusia dan banyak ditemui di seluruh dunia termasuk Indonesia. Pada tahun 2021 terdapat 73.518 kasus DBD dengan jumlah kematian sebanyak 705 kasus, yang mana kasus terbanyak dilaporkan dari Provinsi Kepulauan Riau dimana memiliki *Incidence Rate* atau Angka Kesakitan DBD tertinggi sebesar 80,9 per 100.000 penduduk [1]. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes*. Nyamuk *Aedes aegypti* L. paling sering dilaporkan sebagai vektor penular dalam penyebaran penyakit ini [2]. Penyakit DBD masih merupakan salah satu masalah

kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia, karena sampai saat ini belum ditemukan vaksin yang efektif untuk memberikan perlindungan keempat *serotype* virus Dengue (DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4) [1].

Salah satu upaya yang dilakukan untuk menurunkan kasus penyakit DBD adalah dengan pengendalian vektor penular, dimana dalam hal ini nyamuk *Aedes aegypti* L. Kegiatan pokok pengendalian vektor di Indonesia dilakukan pada nyamuk dewasa dan jentik nyamuk. Pengendalian nyamuk dewasa dilakukan dengan pengasapan untuk memutus rantai penularan dari nyamuk terinfeksi kepada manusia, sedangkan khusus untuk jentik nyamuk dilakukan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan program 3M (mengubur, menguras, menutup) yang telah

digalakkan oleh pemerintah Indonesia. Pengendalian jentik nyamuk juga dapat dilakukan secara kimiawi, seperti penggunaan larvasida Abate atau Temephos [3].

Larvasida Abate atau Temephos digunakan sebagai upaya pemberantasan jentik nyamuk secara nasional di Indonesia sejak tahun 1976 sampai sekarang [4]. Penggunaan larvasida kimiawi seperti Abate atau Temephos ini semakin lama dapat menyebabkan timbulnya resistensi pada populasi vektor, sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi untuk mengendalikannya [5]. Residu yang ditimbulkan oleh penggunaan larvasida kimiawi dapat membahayakan kesehatan manusia, menimbulkan pencemaran lingkungan, serta meracuni organisme non target lain. Dampak negatif yang ditimbulkan tersebut memerlukan suatu larvasida alternatif sebagai pengendali populasi nyamuk vektor yang lebih ramah lingkungan dan aman digunakan [6].

Tanaman yang memiliki potensi sebagai larvasida alami pada umumnya mempunyai karakteristik rasa pahit (mengandung alkaloid dan tanin), berbau menyengat dan memiliki rasa agak pedas (mengandung minyak atsiri dan terpenoid) [7]. Kandungan dari tanaman yang berpotensi untuk dijadikan larvasida antara lain saponin, tannin, terpenoid, flavonoid, alkaloid, serta minyak atsiri [8]. Berdasarkan penelitian yang tentang penggunaan ekstrak etanol daun mahkota (*Phaleria macrocarpa*) dengan konsentrasi 859,9 ppm terbukti efektif membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L [9]. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol yang terdapat pada daun mahkota. Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elaitor*) yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, fenol, tanin, dan saponin dilaporkan efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan konsentrasi 937,5 ppm [10].

Tanaman paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] merupakan salah satu tanaman perdu yang banyak dijumpai dan sering diabaikan kehadirannya karena dianggap sebagai tanaman invasif yang merugikan tumbuhan yang hidup di sekitarnya

[11]. Salah satu penelitian telah dilaporkan bahwa ekstrak daun paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] berpotensi dikembangkan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* L. karena mengandung senyawa alkaloid yang bersifat toksik terhadap saluran pencernaan larva, serta flavonoid yang bersifat toksik bagi pernapasan larva dan terbukti efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam waktu 48 jam [12]. Ekstrak bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] juga dapat dikembangkan sebagai insektisida karena dapat membunuh larva *rice meal moth* [*Corcyra cephalonica* (Stainton)] akibat senyawa saponin yang terkandung bersifat toksik pada kulit larva, serta senyawa tanin yang bersifat toksik bagi pencernaan pada serangga [13]. Berdasarkan kandungan dan potensi baik daun maupun bunga paitan yang telah dipaparkan sebelumnya, sampai saat ini belum ada yang melaporkan penggunaan ekstrak campuran dan bunga paitan sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Oleh karena itu dilakukan perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder, efektivitas larvasida dari berbagai konsentrasi ekstrak daun dan bunga paitan, serta mengetahui konsentrasi efektif ekstrak daun dan bunga paitan yang menyebabkan kematian 50% larva (LC₅₀).

2 Metode Penelitian

2.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun dan Bunga Paitan

Daun dan bunga paitan didapatkan dari pekarangan lahan terbuka di Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Daun yang digunakan merupakan daun yang berwarna hijau (cabang 1 sampai 4). Bunga yang digunakan adalah bunga yang sudah mekar, terdiri atas bunga pita dan bunga tabung. Daun dan bunga paitan tersebut kemudian dicuci bersih, dipotong kecil-kecil lalu dikeringanginkan selama 2 hari. Daun dan bunga yang setengah kering kemudian dimasukkan ke dalam dehidrator selama 18 jam dengan suhu 45° C. Daun dan bunga yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menjadi serbuk menggunakan *chopper*. Metode

yang digunakan dalam pembuatan ekstrak etanol daun dan bunga paitan adalah metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. perbandingan yang digunakan dalam metode ini adalah 1:10. Serbuk daun dan bunga paitan dicampur dengan perbandingan 1:1 kemudian diambil sebanyak 100 g dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 1000 mL. Maserasi dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Biologi FMIPA UM, dengan meletakkannya pada *shaker* dengan kecepatan 100 rpm selama 72 jam. Rendaman kemudian disaring selanjutnya diuapkan ke dalam *water bath* dengan suhu 45 °C dan kecepatan 100 rpm untuk menghasilkan sediaan ekstrak berbentuk pasta.

2.2 Skrining Fitokimia Tanaman Paitan

Pengujian senyawa alkaloid dilakukan menggunakan metode Dragendorff yakni dengan mengambil ekstrak pasta sebanyak 10 mg (secuplik), kemudian diencerkan dengan 5 mL etanol 96% dan dihomogenkan. Larutan diambil 3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditetesi dengan 3 tetes reagen Dragendorff. Hasil positif ditunjukkan oleh endapan kuning, jingga, atau merah [14].

Pengujian senyawa tanin dilakukan menggunakan metode Besi(III)Klorida yakni dengan mengambil ekstrak pasta sebanyak 10 mg (secuplik), kemudian ditambahkan dengan 20 mL air panas dan dihomogenkan. Larutan diambil 3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditetesi dengan 5 tetes NaCl 10% dan 3 tetes FeCl₃ 10%. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna biru, hijau atau hijau kehitaman [14].

Pengujian senyawa saponin dilakukan menggunakan metode Froth yakni dengan mengambil ekstrak pasta sebanyak 10 mg (secuplik), kemudian ditambahkan dengan 10 mL air panas dan dikocok kuat. Larutan didiamkan selama 30 menit, lalu ditetesi dengan 1 tetes HCl 2N. Hasil positif ditunjukkan dengan stabilnya buih yang terbentuk setelah didiamkan selama 30 menit dan ditetesi HCl 2N [14].

Pengujian senyawa flavonoid dilakukan menggunakan metode Wilsatter yaitu dengan mengambil ekstrak pasta sebanyak 10 mg (secuplik), kemudian diencerkan dengan menggunakan 5 mL etanol 96%, lalu

dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sebanyak 3 mL larutan diambil dan ditambahkan dengan serbuk Mg sebanyak 0,2 g dan ditetesi dengan 1 tetes HCl pekat. Larutan kemudian dihomogenkan dan didiamkan. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi merah/jingga/kuning [15].

Pengujian senyawa terpenoid dilakukan menggunakan metode Liebermann-Burchard yakni dengan mengambil ekstrak pasta sebanyak 10 mg (secuplik), kemudian diencerkan dengan 5 mL etanol 96%. Larutan diambil sebanyak 3 mL dan dimasukkan dalam tabung reaksi lalu ditetesi dengan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi coklat kemerahan sampai keunguan [16].

2.3 Proses Penjaringan Telur Nyamuk dan Persiapan Larva Uji

Penjaringan telur nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan ovitrap diawali dengan pembuatan atraktan berupa air rebusan jerami dengan perbandingan air sumur dan air rebusan jerami 2:1. Atraktan tersebut dimasukkan ke dalam ovitrap yang terbuat dari toples plastik dan dilapisi dengan kresek hitam serta diberi busa sebagai tempat peletakan telur nyamuk. Peletakan ovitrap diletakkan di beberapa titik di belakang Laboratorium Sentral FMIPA UM. Setelah mendapat telur nyamuk, telur dipindahkan ke dalam wadah plastik yang telah diisi air sumur. Telur dibiarkan menetas sampai berkembang menjadi larva. Larva diberi pakan menggunakan pelet ikan yang sudah dihaluskan sampai berkembang menjadi instar III. Pengujian larvasida menggunakan 25 ekor larva instar III pada setiap kelompok perlakuan, sehingga pada penelitian ini dibutuhkan sebanyak 600 larva nyamuk *Aedes aegypti* L. instar III.

2.4 Pembuatan Larutan Larvasida Alami dan Kontrol

Pembuatan larutan larvasida ekstrak etanol daun dan bunga paitan diawali dengan penentuan konsentrasi larvasida berdasarkan perhitungan dan uji pendahuluan. Konsentrasi yang diperoleh antara lain 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, kontrol positif Abate 100 ppm, serta kontrol negatif (aquades). Setiap

konsentrasi diulang sebanyak 4 kali. Ekstrak ditimbang sesuai dengan perhitungan lalu dimasukkan ke dalam mikrotub dan dilapisi dengan aluminium foil. Larutan kontrol positif dibuat dengan mencampurkan 100 mg Abate ke dalam 1 L aquades sehingga diperoleh konsentrasi larutan kontrol sebesar 100 ppm, sedangkan untuk kontrol negatif hanya diberikan aquades. Masing-masing kelompok uji diberikan perlakuan sebanyak 100 mL pada setiap ulangan [10].

2.5 Pengujian Aktivitas Larvasida Alami

Setelah konsentrasi larutan larvasida dibuat sesuai kelompok perlakuan, kemudian larutan larvasida dimasukkan ke dalam wadah plastik. Setiap wadah akan diberi dengan 25 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* L. instar III yang berumur 4-5 hari setelah menetas (Gambar 1a). Pengamatan dilakukan setiap 24, 48, 72, dan 96 jam pada bulan April sampai Juli 2023.

2.6 Analisis Data

Data hasil skrining fitokimia dianalisis secara deskriptif. Data mortalitas larva diuji normalitasnya dengan Uji Saphiro Wilk, kemudian diuji homogenitas variannya dengan Uji Levene. Apabila nilai signifikansi uji keduanya $> 0,05$ (terdistribusi normal dan homogen) maka dilakukan Uji Anava dan dilanjutkan dengan Uji lanjut Duncan, namun jika nilai signifikansi uji keduanya $< 0,05$ (tidak terdistribusi normal dan tidak homogen) maka diuji dengan Uji Kruskal Wallis. Analisis probit digunakan untuk penentuan LC_{50} .

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Skrining Fitokimia Ekstrak Tanaman Paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray]

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak baik daun, bunga, maupun campuran (daun dan bunga) paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] positif mengandung senyawa aktif alkaloid, saponin, dan tanin. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya dimana senyawa alkaloid, saponin, dan tanin terkandung baik pada daun maupun bunga paitan [17], [18]. Senyawa flavonoid terdeteksi pada ekstrak

daun dan campuran (daun dan bunga) paitan. Hal ini sesuai dengan skrining fitokimia yang telah dilakukan sebelumnya dimana senyawa flavonoid yang terdapat pada daun paitan bermanfaat sebagai antioksidan yang baik [19], [20].

Berbeda dengan ekstrak daun dan campuran (daun dan bunga), ekstrak bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] tidak terdeteksi senyawa flavonoid dan terpenoid. Hal ini bisa disebabkan oleh paparan suhu yang tinggi ketika pengeringan simplisia dan dapat merubah struktur senyawa flavonoid itu sendiri sehingga kandungan flavonoid rendah dan sulit terdeteksi [21]. Selain itu, waktu maserasi juga dapat berpengaruh dalam proses pengekstrakan flavonoid, dimana waktu optimal maserasi untuk menarik senyawa flavonoid adalah di waktu 30 jam dari 36 jam perendaman [22].

Kandungan senyawa flavonoid yang tidak terdeteksi bisa diakibatkan oleh penggunaan campuran antara bunga pita dan bunga tabung, dimana kandungan senyawa flavonoid lebih banyak ditemukan pada bagian bunga pita daripada bagian bunga tabung. Penelitian serupa melaporkan bahwa ekstrak etanol bunga pita paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] terdeteksi mengandung senyawa flavonoid daripada ekstrak etanol bunga tabung paitan, dimana senyawa tersebut berfungsi sebagai antibakteri [23].

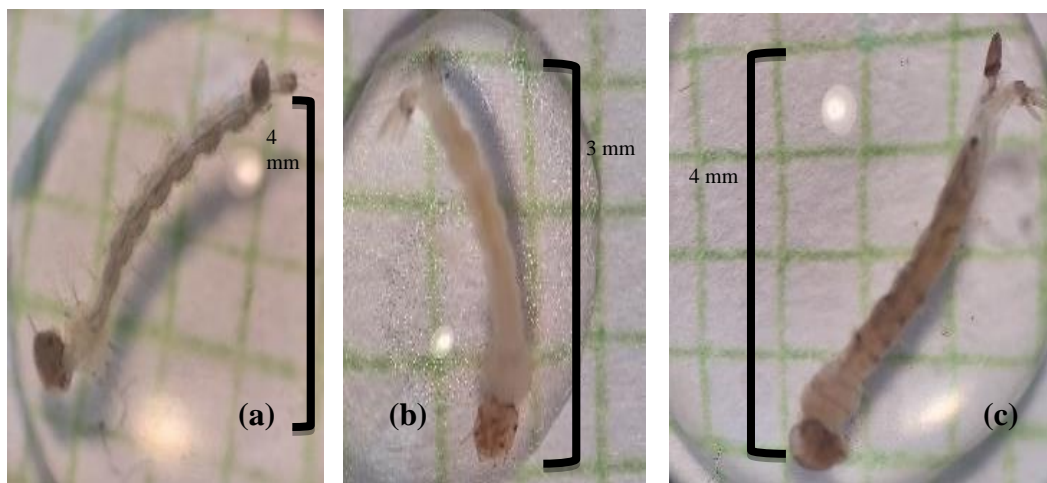
Senyawa terpenoid merupakan senyawa non polar yang mudah larut dalam pelarut semi polar seperti aseton, etil asetat, dan kloroform. Pengujian senyawa terpenoid yang tidak terdeteksi pada ekstrak daun, bunga, dan campuran (daun dan bunga) paitan bisa disebabkan oleh pelarut yang digunakan yakni etanol 96%, dimana pelarut tersebut kurang optimal menarik senyawa terpenoid pada waktu maserasi [24]. Tumbuhan yang berasal dari famili Asteraceae diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid dan terpenoid yang banyak ditemukan pada bagian daun maupun bunganya, hal ini didukung dengan penelitian pada daun *Chrysactinia mexicana* A. Gray dimana daun tersebut mengandung senyawa flavonoid berupa quarcetagenin, serta pada bunga *Anthemis wiedemanniana* Fisch. & Mey mengandung senyawa terpenoid berupa

seskuiterpen lakton (tatrudin A dan tanachin (1-epi-tatrudin B)) [25].

3.2 Efektivitas Ekstrak Etanol Daun dan Bunga Paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray]

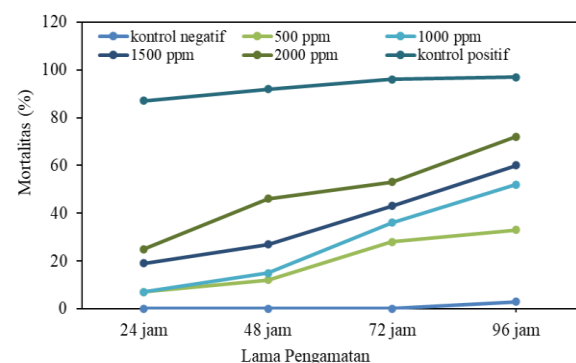
Ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] yang dipaparkan pada larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

memberikan hasil dapat membunuh atau menyebabkan mortalitas pada larva. Larva yang mati memiliki ciri seperti warna tubuh pucat (Gambar 1b), tenggelam di dasar wadah atau mengapung di permukaan media, dan tidak bergerak setelah diberi sentuhan. Ada pula larva yang mati berubah warna menjadi kehitaman (Gambar 1c).



Gambar 1 Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Perbesaran 3×10, (a) larva yang sehat, (b) larva yang mati pucat, (c) larva yang mati kehitaman

Grafik rerata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. ditunjukkan oleh Gambar 2, dimana berdasarkan grafik tersebut mortalitas tertinggi terdapat di konsentrasi 2000 ppm pada 96 jam. Adapun pada konsentrasi 1000 ppm di 96 jam, konsentrasi 1500 ppm di 96 jam, serta konsentrasi 2000 ppm di 72 dan 96 jam dapat menyebabkan kematian pada setengah populasi larva uji. Berdasarkan hal tersebut, dapat dinyatakan bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan mortalitas. Dengan kata lain jika konsentrasi ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] yang digunakan semakin tinggi, maka mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang dihasilkan semakin tinggi pula. Hal ini didukung oleh penelitian tentang daun mangkokan, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) mampu meningkatkan jumlah kematian larva nyamuk *Culex* sp. [26].



Gambar 2 Rerata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam persen

Data mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang didapat setelah melakukan pengamatan selama 72 dan 96 jam menghasilkan nilai signifikansi Anava sebesar $< 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang signifikan antar konsentrasi ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray]. Hasil ini

kemudian diuji lanjut dengan menggunakan Uji lanjut Duncan, dimana hasilnya menunjukkan bahwa masing-masing kelompok konsentrasi dan kelompok kontrol saling berbeda nyata.

Hal tersebut juga menunjukkan bahwa tiap konsentrasi ekstrak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Rerata mortalitas tertinggi ada pada konsentrasi 2000 ppm di 96 jam sebesar 72%, disusul dengan 1500 ppm di 96 jam sebesar 60%. Selain itu, terdapat konsentrasi yang membunuh setengah populasi dari larva uji yakni, 1000 ppm di 96 jam, 1500 ppm di 96 jam, dan 2000 ppm di 72 dan 96 jam. Hal ini disebabkan oleh pengaruh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray], dimana ekstrak daun paitan mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang bersifat toksik bagi larva nyamuk *Aedes aegypti* L [27].

Peran senyawa alkaloid dalam kematian larva antara lain dapat mendegradasi membran sel. Hal tersebut menyebabkan warna larva menjadi pucat atau transparan, gerakannya melambat, dan sering membungkukkan badannya [28]. Selain itu, alkaloid juga bersifat toksik pada pencernaan atau *stomach poisoning* yang mana senyawa ini masuk dalam pencernaan larva dan menyebabkan gangguan pencernaan. Alkaloid juga bekerja dengan cara menghambat enzim asetilkolinesterase atau jembatan natrium, dimana enzim tersebut berperan sangat penting dalam sistem saraf larva [29]. Senyawa saponin merupakan senyawa bioaktif yang bersifat toksik bagi kulit larva. Senyawa ini bekerja dengan cara masuk melalui kulit (kutikula) dan menyebar ke seluruh tubuh larva. Senyawa saponin memiliki efek menyebabkan penurunan tegangan permukaan selaput mukosa pada saluran pencernaan larva, sehingga larva tidak bisa menyerap nutrisi, metabolisme terhambat, dan menyebabkan kematian [30].

Tanin tergolong ke dalam senyawa yang bersifat toksik bagi pencernaan larva. Senyawa ini bekerja dengan cara mengganggu kerja enzim protease dalam mengubah asam amino di sistem pencernaan larva dan mengakibatkan proses penyerapan protein ke dalam tubuh larva terganggu, sehingga larva tumbuh dengan

tidak optimal, kekurangan nutrisi dan lama-kelamaan akan mati [31], [30]. Flavonoid berperan senyawa yang bersifat toksik bagi pernapasan larva, hal ini disebabkan oleh senyawa flavonoid masuk ke tubuh larva melalui sifon yang mengakibatkan kerusakan pada sifon sehingga larva tidak bisa bernapas lalu mati [32]. Senyawa ini juga dapat menghambat rantai transpor elektron dan menurunkan produksi ATP, serta menurunkan penggunaan oksigen pada mitokondria sehingga produksi energi larva menurun dan menyebabkan kematian [33].

3.3 Nilai Konsentrasi Efektif 50% (LC50) Ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray]

Nilai konsentrasi efektif 50% ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] merupakan nilai konsentrasi dimana dapat mematikan sebanyak 50% dari sampel uji larva nyamuk *Aedes aegypti* L. instar III, yang didapatkan melalui Uji Analisis Probit. Hasil dari Uji Analisis Probit pada pengamatan 72 jam didapati hasil sebesar 1709,915 ppm, dan pada pengamatan 96 jam sebesar 1204,899 ppm. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditunjukkan bahwa semakin lama waktu pengamatan maka semakin rendah konsentrasi ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] untuk mencapai konsentrasi efektif (LC50). Hal ini disebabkan oleh semakin lama waktu larva berkontak dengan ekstrak etanol daun dan bunga paitan, maka semakin banyak pula senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuh larva hingga menyebabkan angka mortalitas yang tinggi [34]. Penelitian terdahulu yang telah dilakukan didapati nilai LC50 dari famili Asteraceae yakni ekstrak daun beluntas [*Pluchea indica* (L.) Less.] sebesar 1907,83 ppm pada 24 jam pengamatan [35]. Penelitian lain yang telah dilakukan adalah ekstrak n-heksan daun krinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dimana didapati LC50 sebesar 16358,8225 ppm pada pengamatan 24 jam [36], namun pada penelitian ini didapati nilai LC50 sebesar 1204,899 ppm di 96 jam. Terdapat perbedaan nilai LC50 dan jam yang berbeda meskipun tanaman berasal dari famili yang sama (Asteraceae), hal ini disebabkan oleh

perbedaan kadar kandungan senyawa fitokimia di setiap tanaman [37].

4 Kesimpulan

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun dan bunga paitan [*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray] menunjukkan bahwa positif mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Untuk hasil negatif perlu dilakukan pengujian kuantitatif lanjut. Ekstrak etanol daun dan bunga paitan memiliki efektivitas sebagai larvasida alami karena bersifat toksik terhadap larva. Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pada tiap konsentrasinya, dengan rerata mortalitas tertinggi pada konsentrasi 2000 ppm sebesar 72% di pengamatan 96 jam. Nilai konsentrasi efektif (LC_{50}) pada ekstrak etanol daun dan bunga paitan ditemukan pada pengamatan 96 jam dengan konsentrasi sebesar 1204,899 ppm.

5 Pernyataan

5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.3 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Kemenkes RI. 2022. Profil Kesehatan Indonesia 2021. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- [2] Aseptianova, T. Fitri Wijayanti, and N. Nurina. 2017. Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit DBD. *Bioeksperimen J. Penelit. Biol.* **3**. (2). 10–19.
- [3] Y. Astriani and M. Widawati. 2017. Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel.* **8**. (2).
- [4] W. H. Cahyati and N. Siyam. 2019. Perilaku Masyarakat dalam Penggunaan Temephos. *Higeia J. Public Heal. Res. Dev.* **3**. (1). 84–9.
- [5] A. R. Armyandi, D. Wahyuni, and K. Fikri. 2022. Toksisitas Ekstrak Terpurifikasi dengan N-heksan Buah Kecubung (*Datura metel* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Saintifika.* **2**. (1). 55–67.
- [6] W. L. Ramly, H. Ahmad, and M. Saleh. 2022. Resistance Test Of Synthetic Larvicides With Dose Comparison To *Culex* Sp . Larvae In The Paccerakkang Village , Biringkanaya District , Makassar City. *Higiene.* **8**. (2). 91–96.
- [7] M. Ridhwan and Isharyanto. 2016. Potensi Kemangi sebagai Pestisida Nabati. *J. Serambi Siantia.* **4**. (1). 27–34.
- [8] E. Cania and E. Setyaningrum. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *J. Med. Lampung Univ.* **2**. (4). 52–60.
- [9] H. Adhli, S. Dewi, and W. Rahayu. 2014. Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *J. Online Mhs. Fak. Kedokt. UNRI.* **1**. (2). 1–9.
- [10] K. R. Bachtiar, L. R. Rizkuloh, Susanti, and S. R. N. Endah. 2022. Efektivitas Larvasida Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlingera elaitor*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *J. Farm. Sains dan Terap.* **9**. (2). 67–72.
- [11] T. A. Mokodompit, R. Koneri, P. Siahaan, and A. M. Tangapo. 2013. Uji Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* sebagai Penghambat Daya Makan *Nilaparvata lugens* Stal. pada *Oryza sativa* L. *J. Bios Logos.* **3**. (2).
- [12] V. Salsabila, A. Biworo, and E. Wydiamala. 2021. Aktivitas Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Ovisida dan Insect Growth Regulator Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Homeostasis.* **4**. (2). 305–318.
- [13] M. S. Roopa, T. Rhetso, R. Shubharani, and V. Sivaram. 2021. Insecticidal potentials of dry powder and solvent extracts of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray flower against rice meal moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton). *Acta Fytotech. Zootech.* **24**. (2). 94–100.
- [14] M. A. Ramadhani, A. K. Hati, N. F. Lukitasari, and A. H. Jusman. 2020. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %/ *Indones. J. Pharm. Nat. Prod.* **3**. (1). 8–18.
- [15] I. Fajriaty, H. Ih, and R. Setyaningrum. 2018. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis dari ekstrak etanol daun bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *J. Pendidik. Inform. dan Sains.* **7**. (1). 54–67.
- [16] S. V. T. Lumowa and S. Bardin. 2018. Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga

- Hama Tanaman Umur Pendek. *J. Sains dan Kesehatan*. 1. (9). 465–469.
- [17] O. John-Dewole and S. O. Oni. 2013. Phytochemical and Antimicrobial Studies of Extracts from the Leaves of *Tithonia Diversifolia* for Pharmaceutical Importance. *IOSR J. Pharm. Biol. Sci.* 6. (4). 21–25.
- [18] D. Susanti, R. Widyastuti, and A. Sulisty. 2015. Aktivitas Antifeedant dan Antioviposisi Ekstrak Daun *Tithonia* terhadap Kutu Kebul. *Agrosains J. Penelit. Agron.* 17. (2). 33.
- [19] S. P. Fitriyaningsih, I. T. Maulana, R. Choesrina, D. Dwiputri, and R. Aprilliani. 2016. Uji Aktivitas Penghambatan Alfa Amilase Ekstrak Daun *Tithonia Diveersifolia* Secara In Vitro. *Pros. Semin. Nas. Penelit. dan PKM Kesehatan*. 6. (1). 108–116.
- [20] R. M. da Gama, M. Guimarães, L. C. de Abreu, and J. Armando-Junior. 2014. Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanol extract of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray dry flowers. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 4. (9). 740–742.
- [21] N. W. A. Yuliantari, I. W. R. Widarta, and I. D. G. M. Permana. 2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik The Influence of Time and Temperature on Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Sirsak Leaf (*Annona mur.* *Media Ilm. Teknol. Pangan.* 4. (1). 35–42.
- [22] N. Kemit, I. W. R. Widarta, and K. A. Nociantri. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill). *J. Ilmu Teknol. Pangan.* 5. (2). 130–141.
- [23] Odeyemi, Agidigbi, and T. Samuel. 2014. Antibacterial Activities of Crude Extracts of *Tithonia Diversifolia*. *Exp.* 20. (4). 1421–1426.
- [24] M. F. Mantali, H. S. Supriati, A. A. Laya, M. N. Piu, and D. Y. S. Adjie. 2023. Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daging Buah Sagu (*Metroxylon sagu*) Dengan Berbagai Pelarut. *J. Ris. Kefarmasian Indones.* 1. (2). 25–29.
- [25] H. N. Putri, S. Hazar, and F. Lestari. 2022. Studi Literatur Beberapa Tumbuhan Suku Asteraceae yang Memiliki Efek Antidepresan,” *Bandung Conf. Ser. Pharm.* 2. (2). 445–452.
- [26] I. Ahdiyah and K. I. Purwani. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. *J. Sains Dan Seni Its.* 4. (2). 32–36.
- [27] A. R. Apriyadi, W. S. Wahyuni, and V. Supartini. 2013. Pengendalian Penyakit Patik (*Cercospora nicotianae*) Pada Tembakau NA OOGST Secara In-Vivo Dengan Ekstrak Daun Gulma Kipahit (*Tithonia diversifolia*). *Berk. Ilm. Pertan.* 1. 30–32.
- [28] S. Maulana, F. Musthofa, A. Yamin, N. Juniarti, and Adinda Putri. 2020. Pengaruh Biolarvasida Daun Tanaman Sebagai Kontrol Vektor Nyamuk *Aedes Aegypti* Penyebab Demam Berdarah: Literature Review. *J. Med. Hutama.* 2. (1). 402–406.
- [29] D. M. Wenas, M. N. Fajrin, and Surbayanti. 2023. Potensi Larvasida Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*,” *Sainstech Farma.* 16. (1). 13–21.
- [30] N. Bisyaroh. 2020. Uji Toksisitas Ekstrak Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *J. Farm. Tinctura.* 1. (2). 34–44.
- [31] V. A. L. Putri, S. E. Rahayu, and A. Dharmawan. 2021. Komposisi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium cumini* L .) Dan Pengaruhnya Terhadap Perilaku Larva *Aedes aegypti*. *Inovasi Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Untuk Penguatan Merdeka Belajar di Masa Pandemi.* 723–731.
- [32] R. M. Putri, D. Wahyuni, and K. Fikri. 2022. Perbandingan Toksisitas Supernatan dan Endapan Ekstrak Terpurifikasi Daun Mindi (*Melia Azedarach* L .) terhadap Mortalitas. *Saintifika.* 24. (1). 42–54.
- [33] H. A. Abdurrachman, D. Dhianawaty, and N. Syarifah. 2015. Larvicidal Effects of *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray Leaf Water Extract against *Culex* sp. Larvae. *Althea Med. J.* 2. (1). 100–103.
- [34] D. Anggraini and R. Rustam. 2023. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) Dalam Mengendalikan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith). *J. Agroteknologi.* 13. (2). 77–84.
- [35] D. N. Sholeha, M. Muhamat, and K. Anwar. 2019. Uji Aktivitas Fraksi Petroleum Eter Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Sebagai Larvasida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J. Pharmascience.* 5. (2). 86–97.
- [36] L. Yulianti, A. Supriadin, and T. D. Rosahdi. 2019. Efek Larvasida Hasil Fraksinasi Ekstrak N-Heksana Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *al-Kimiya.* 4. (1). 38–44.
- [37] Zuraida. 2018. Analisis Toksisitas Beberapa Tumbuhan Hutan Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). *J. Penelit. Has. Hutan.* 36. (3). 239–246.