

Aktivitas Larvasida Fraksi *n*-Heksana Akar Kokosan (*Lansium domesticum* Corr var Kokosan) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti****Larvacide Activity of *n*-Hexana Fraction Kokosan Roots (*Lansium domesticum* Corr var Kokosan) Against *Aedes Aegypti****

Jasmita, Rudiyanasyah*, Gusrizal
Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia.
*E-mail : rudiyanasyah@chemistry.untan.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.26874/jkk.v8i1.892>

Received: 26 Feb 2025, Revised: 23 July 2025, Accepted: 25 July 2025, Online: 25 July 2025

Abstrak

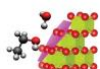
Aedes aegypti merupakan vektor utama penularan penyakit Demam Berdarah Dangué (DBD). Penggunaan larvasida merupakan salah satu cara pengendalian vektor. Dalam rangka menurunkan dampak penggunaan larvasida sintetik secara berlebihan perlu dikembangkan larvasida alami dengan memanfaatkan fraksi *n*-heksana akar kokosan (*Lansium domesticum* Corr var kokosan). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas larvasida dan toksisitas fraksi *n*-heksana akar kokosan (*Lansium domesticum* Corr var kokosan) berdasarkan nilai LC_{50} dengan metode probit. Terdapat sembilan jenis perlakuan diantaranya lima konsentrasi fraksi *n*-heksana akar kokosan (10; 250; 500; 750; 1000 ppm) sebagai kelompok perlakuan, dua kontrol positif (abate dan *n*-heksana pa), dan dua kontrol negatif (air dan air + tween 80). Uji aktivitas larvasida menggunakan larva *Aedes aegypti* instar III sebanyak 15 ekor setiap uji. Adapun pada uji toksisitas menggunakan metode BSLT dengan larva *Artemia salina* fase nauplia sebanyak 15 ekor setiap uji. Jumlah kematian larva dianalisis nilai LC_{50} menggunakan metode probit. Hasil penelitian aktivitas larvasida dan toksisitas berdasarkan nilai LC_{50} adalah 664,02 ppm dan 2795,48 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana akar kokosan memiliki aktivitas larvasida sedang dan tidak toksik.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, BSLT, *Lansium domesticum* Corr var kokosan, Larvasida, LC_{50}

Abstract

Aedes aegypti is the main vector for transmitting the disease (Dangué Hemorrhagic Fever (DHF)). The use of larvicide is one method of vector control. In order to reduce the impact of excessive use of synthetic larvicide, it is necessary to develop a natural larvicide by utilizing the *n*-hexane fraction of cocosan roots (*Lansium domesticum* Corr var kokosan). The aim of this study was to determine the larvicidal activity and toxicity of the *n*-hexane fraction of kokosan roots (*Lansium domesticum* Corr var kokosan) based on the LC_{50} value with the probit method. There were nine types of treatment including five concentrations of *n*-hexane fraction of cocosan roots (10; 250; 500; 750; 1000 ppm) as the treatment group, two positive controls (abate and *n*-hexane pa), and two negative controls (water and water + tween 80). The larvicidal activity test used 15 third instar *Aedes aegypti* larvae for each test. Meanwhile, the toxicity test used the BSLT method with 15 *Artemia salina* larvae in the nauplia phase per test. The number of larval deaths was explained by the LC_{50} value using the probit method. The results of larvacide activity and toxicity tests were 664,02 ppm and 2795,48 ppm, based on LC_{50} . These results indicate that the *n*-hexane fraction of kokosan roots has moderate activity and is not toxic.

Keywords: *Aedes aegypti*, BSLT, *Lansium domesticum* Corr var kokosan, Larvicide, LC_{50}



1 Pendahuluan

Penyakit demam berdarah dague (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Jumlah penderita DBD dan luas daerah penyebaran DBD semakin meningkat seiring dengan peningkatan kepadatan dan mobilitas penduduk [1]. Kasus penderita DBD pada tahun 2023 hingga minggu ke-26 berjumlah 42.690 dengan kasus kematian 317 orang [2]. Penyakit DBD disebabkan oleh virus dague yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes* sp. [3]. Umumnya nyamuk *Aedes aegypti* berperan sebagai vektor utama penularan penyakit DBD [4].

Metode pengendalian vektor DBD secara kimia lebih disukai masyarakat karena lebih praktis dan mudah. Salah satu pengendalian secara kimia adalah penggunaan larvasida [5]. Penggunaan larvasida merupakan cara mengatasi masalah DBD dengan membasmi sedini mungkin nyamuk *A. aegypti* [6]. Dampak penggunaan larvasida sintetik dapat membunuh organisme nontarget dan berdampak pada lingkungan jika tidak digunakan dengan tepat [7].

Dalam rangka menurunkan dampak penggunaan pestisida sintetik khususnya larvasida secara berlebihan perlu dikembangkan larvasida alami [8]. Penggunaan larvasida alami efektif dalam membunuh larva dan aman untuk organisme nontarget. Residu yang ditimbulkan oleh penggunaan larvasida alami juga mudah diuraikan oleh sinar matahari, kelembapan, udara, dan komponen alam lainnya [6].

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan sumber daya alam hayati yang sangat berpotensi untuk menghasilkan metabolit sekunder untuk pembuatan pestisida alami [9]. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pestisida alami khususnya larvasida adalah kokosan (*Lansium domesticum* Corr var *kokosan*) dari famili Meliaceae [10]. Menurut Mayanti, et al., 2011 [10] fraksi n-heksana biji kokosan memiliki aktifitas yang kuat sebagai antifeedant dan mengandung senyawa golongan triterpenoid dengan tipe limonoid (kokosanolid A dan C). Kedua senyawa tersebut memiliki aktivitas antifeedant terhadap larva *Epilachna vigintioctopunctata*.

Suryana, et al., 2025 [11] melaporkan bahwa fraksi n heksana akar kokosan yang bersifat non polar juga mengandung senyawa terpenoid, namun tipe senyawanya belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap fraksi n-heksana tersebut.

Senyawa yang terkandung dalam akar tumbuhan *L. domesticum* dari kultivar langsung

yaitu alkaloid, terpenoid, flavonoid, fenolik, dan saponin [12]. Menurut Husna, et al., 2019 [13] senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat toksik ketika masuk ke dalam tubuh larva *A. aegypti* dengan cara mengganggu metabolisme pembentukan energi di dalam tubuh larva sehingga memicu kematian.

Pemilihan fraksi n-heksana sebagai sampel uji didasarkan pada pertimbangan bahwa meskipun bersifat non-polar dan secara umum mengandung senyawa dengan kelarutan serta afinitas biologis yang rendah terhadap target biologis yang bersifat polar. Fraksi n-heksana mengandung senyawa terpenoid tipe limonoid yang bersifat lipofilik diketahui memiliki aktivitas biologis yang beragam antara lain sebagai antibakteri, insektisida, maupun larvasida, sebagaimana disebutkan dalam beberapa penelitian terdahulu. Pada penelitian ini, selain mengetahui aktivitas fraksi n-heksana akar kokosan sebagai larvasida juga perlu dilakukan uji toksisitas dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) untuk mengetahui efek toksik dan batas keamanan penggunaan fraksi tersebut.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

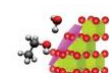
Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi aerator, batang pengaduk, cawan petri, gelas beaker, gelas plastik ukuran 10 oz dan 5 oz, gelas ukur, kain kasa, karet gelang, labu ukur, lampu 15 watt, mikroskop, nampan plastik, pipet tetes plastik dan kaca, *software excel*, spatula, dan *thinwall* ukuran 3000 mL.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi abate, akuades (H_2O), air laut, fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum* Corr var *kokosan*), *n*-heksana (Merck), pellet ikan, ragi, tween 80, telur *A. aegypti*, dan telur *Artemia salina*.

2.2 Prosedur Kerja

2.2.1 Persiapan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji kelompok perlakuan menurut Cania, et al., 2013 [14] dilakukan dengan cara membuat larutan stok 1000 ppm. Larutan stok tersebut diencerkan dengan akuades hingga konsentrasi 750 ppm, 500 ppm, 250 ppm, dan 10 ppm. Pemilihan kisaran konsentrasi 10–1000 ppm dilakukan berdasarkan referensi dari penelitian Cania, et al., 2013 [14] yang digunakan dalam pengujian toksisitas terhadap organisme sejenis. Rentang ini diperkirakan cukup untuk menampilkan respon toksik yang bervariasi, mulai dari tidak berpengaruh hingga menyebabkan



kematian. Pembuatan larutan uji kelompok kontrol negatif terdiri dari air dan air ditambah tween 80, sedangkan pembuatan larutan uji kelompok kontrol positif terdiri dari *n*-heksana dan penambahan serbuk abate dalam air sebanyak 1 mg.

2.2.2 Persiapan Larva *Aedes aegypti*

Berdasarkan penelitian Cania, et al., 2013 [14] persiapan larva dilakukan dengan merendam telur *A. aegypti*. Wadah penetasan telur *A. aegypti* disimpan pada suhu ruang. Proses metamorfosis diamati setiap hari hingga diperoleh larva instar III. Selama masa perkembangan larva diberi makan pellet ikan yang telah dihaluskan.

2.2.3 Persiapan Larva *Artemia salina*

Berdasarkan penelitian Rohmah, et al., 2014 [15] persiapan larva *A. salina* dilakukan dengan merendam telur dalam air laut yang telah disaring kemudian diberi penerangan lampu 15 Watt dan aerator sebagai sumber oksigen. Penetasan telur *A. salina* ditunggu selama 48 jam untuk mendapatkan fase nauplia.

2.2.4 Uji Aktivitas Larvasida

Metode pengujian aktivitas larvasida *A. aegypti* menurut Cania, et al., 2013 [14] dilakukan dengan larva instar III sebanyak 15 ekor yang dimasukkan dalam larutan uji kelompok perlakuan, kontrol positif, dan negatif. Pengamatan dilakukan dengan menghitung larva yang mati pada tiap perlakuan setelah 24 jam. Uji aktivitas larvasida dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

2.2.5 Uji Toksisitas *Artemia salina*

Berdasarkan penelitian Rohmah, et al., 2014 [15] metode pengujian toksisitas *Artemia salina* menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) dengan larva fase nauplia sebanyak 15 ekor yang dimasukkan larutan uji kelompok perlakuan, kontrol positif, dan negatif. Larutan uji diberi 3 tetes suspensi ragi yang berguna sebagai sumber makanan, lalu diberi pencahayaan selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan menghitung larva yang mati pada tiap perlakuan. Uji toksisitas dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

2.2.6 Analisis Data

2.2.6.1 Distribusi Mortalitas Larva *Aedes Aegypti* dan *Artemia salina* pada Berbagai Konsentrasi

Rumus menghitung persentase mortalitas larva yaitu [16]:

$$\% \text{ Kematian} = \frac{\sum \text{larva mati sesudah perlakuan}}{\sum \text{larva yang digunakan}} \times 100\%$$

(Persamaan 1)

2.2.6.2 Analisis Probit

Berdasarkan penelitian Rohmah, et al., 2014 [15] data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara statistik menggunakan analisis probit untuk menentukan *Lethal Concentration* (LC₅₀) yang menyebabkan mortalitas pada larva *Aedes aegypti* dan *Artemia salina*.

3 Hasil dan Diskusi/ Result and Discussion

3.1 Uji Aktivitas Larvasida *Aedes aegypti*

Uji aktivitas larvasida *Aedes aegypti* dilakukan untuk mengetahui pengaruh fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum* Corr var kokosan) terhadap respon kematian larva *A. aegypti*. Larva uji yang digunakan adalah larva yang masih bergerak lincah dan berukuran homogen. Hasil kematian larva kelompok kontrol negatif menunjukkan kematian 0%. Hal ini berarti pelarut air merupakan pelarut dan media yang baik untuk larva *A. aegypti* karena tidak menyebabkan kematian. Hasil uji kematian larva pada kontrol negatif air ditambah tween 80 yaitu 0%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tween 80 juga tidak mengganggu kelangsungan hidup larva namun hanya sebagai emulsifier pada larutan uji.

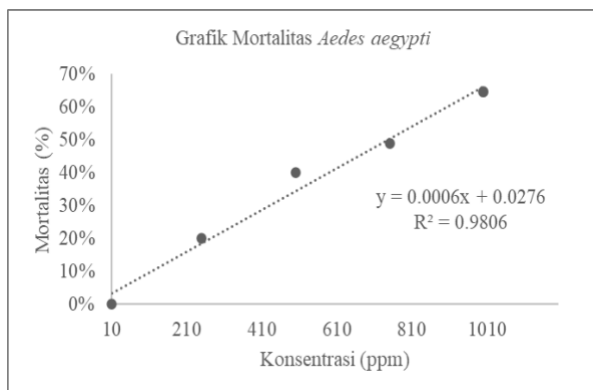
Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Larva *Aedes aegypti* pada Kelompok Perlakuan

Konsentrasi	Persentase Kematian Larva
1000 ppm	64%
750 ppm	49%
500 ppm	40%
250 ppm	20%
10 ppm	0%
Akuades	0%
Akuades+tween 80	0%
Akuades+abate	100%
<i>n</i> -heksana pa	100%

Tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan kematian larva *A. aegypti* pada kelompok perlakuan selama 24 jam. Berdasarkan hasil kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan terhadap hasil kelompok kontrol negatif dan kontrol positif. Hasil ini menunjukkan bahwa yang bekerja dalam membunuh larva *A. aegypti* ialah zat aktif berupa flavonoid, alkaloid, dan

terpenoid yang terkandung dalam fraksi *n*-heksana akar kokosan.

Alkaloid memiliki kemampuan dalam mendegradasi membran sel dan mengganggu sistem kerja saraf larva dengan cara menghambat kerja enzim asetilkolinesterase [14]. Flavonoid berperan sebagai inhibitor pernafasan sehingga menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia [17]. Senyawa golongan terpenoid dan alkaloid memiliki sifat antifeedant (antimakan) terhadap larva *A. aegypti*. Hal ini mengakibatkan jumlah dan laju pakan larva menurun sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan, perilaku larva, dan fisiologis. Menurunnya laju pertumbuhan larva disebabkan oleh pakan yang dikonsumsi oleh larva tidak hanya digunakan untuk pertumbuhan tetapi juga digunakan untuk keperluan detoksifikasi senyawa toksik [18]. Ciri-ciri larva mati diantaranya tidak bergerak ketika disentuh dan berada di dasar gelas uji.



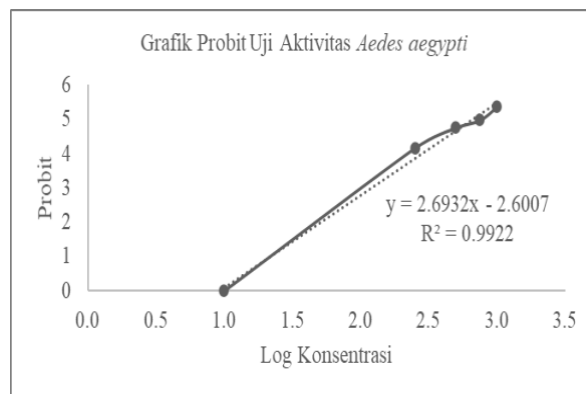
Gambar 1. Grafik hubungan konsentrasi terhadap persentase mortalitas *A. aegypti*

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara konsentrasi fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum Corr var kokosan*) pada rentang 10 ppm – 1000 ppm terhadap persen mortalitas larva *A. aegypti*. Hasil kematian larva kelompok perlakuan menunjukkan semakin besar konsentrasi yang digunakan maka aktivitas membunuh larva *A. aegypti* semakin tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Awaluddin, et al., 2021 [19] yang menyatakan bahwa persentase kematian larva *A. aegypti* meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi fraksi *n*-heksana daun mengkudu (*Morinda citrifolia*. L).

Hasil kematian larva dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis probit untuk mendapatkan nilai *Lethal Concentration 50* (LC₅₀). Analisis probit bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas larvasida fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L.*

domesticum Corr var kokosan) terhadap kematian larva *A. aegypti*. Berdasarkan analisis probit, diperoleh nilai LC₅₀ dari fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum Corr var kokosan*) sebesar 664,04 ppm. Nilai LC₅₀ tersebut termasuk kategori golongan toksik rendah. Nilai standar deviasinya ialah 3,77 yang menunjukkan data setiap pengulangan cukup presisi.

Menurut klasifikasi Wagner (1993) dalam Surya, et al., 2022 [20] klasifikasi penilaian toksisitas ekstrak suatu tumbuhan terhadap larva *A. aegypti* terdiri dari tidak toksik (LC₅₀ diatas 1000 ppm), toksik (LC₅₀ dari 31 – 1000 ppm), sangat toksik (LC₅₀ dari 0 – 30 ppm). Berdasarkan klasifikasi tersebut dapat disimpulkan bahwa fraksi *n*-heksana akar kokosan dengan nilai LC₅₀ sebesar 664,02 ppm memiliki aktivitas sedang sebagai larvasida. Grafik analisis probit yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara log konsentrasi fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum Corr var kokosan*) dan mortalitas larva *A. aegypti* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik Probit Uji Aktivitas

3.2 Uji Toksisitas *Artemia salina*

Uji toksisitas dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) bertujuan untuk mengetahui tingkat ketoksikan dari fraksi *n*-heksana akar kokosan. Metode BSLT adalah uji pendahuluan aktivitas biologis secara sederhana untuk menentukan toksisitas suatu senyawa atau ekstrak secara akut menggunakan hewan uji larva *Artemia salina* sehingga diperoleh nilai LC₅₀ [21]. Larva uji yang digunakan adalah larva dengan gerakan larva yang lincah dan homogen.

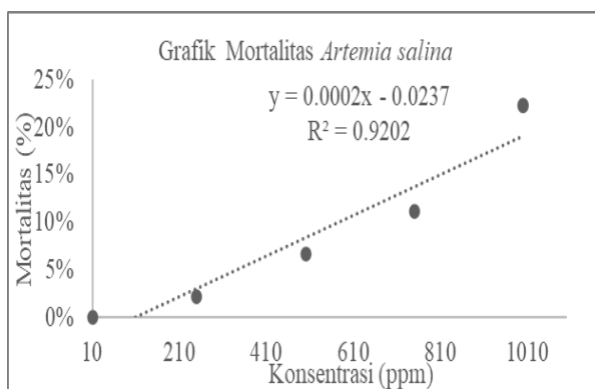
Hasil uji pada kematian larva kelompok kontrol positif *n*-heksana pa menunjukkan kematian 100%. Kelompok kontrol positif berfungsi sebagai pembanding tingkat toksisitas terhadap fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum Corr var kokosan*). Hasil uji kematian larva yang diperoleh pada kontrol negatif air laut

yaitu kematian 0% yang menunjukkan bahwa air laut merupakan pelarut dan media yang baik untuk larva *A. salina*.

Tabel 2. Hasil Uji Toksisitas *Artemia salina* pada Kelompok Perlakuan

Konsentrasi	Persentase Kematian Larva
1000 ppm	22%
750 ppm	11%
500 ppm	7%
250 ppm	2%
10 ppm	0%
Air laut	0%
Air laut + tween 80	0%
<i>n</i> -heksana pa	100%

Hasil uji kematian larva pada kontrol negatif air laut ditambah tween 80 yaitu kematian 0% yang menunjukkan bahwa penambahan tween 80 tidak mengganggu perkembangan hidup larva. Hasil uji kematian pada kelompok perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 2** yang menunjukkan bahwa hasil dari kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan terhadap kelompok kontrol negatif dan kontrol positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa yang bekerja dalam membunuh larva *A. salina* ialah senyawa yang terkandung dalam fraksi *n*-heksana akar kokosan.



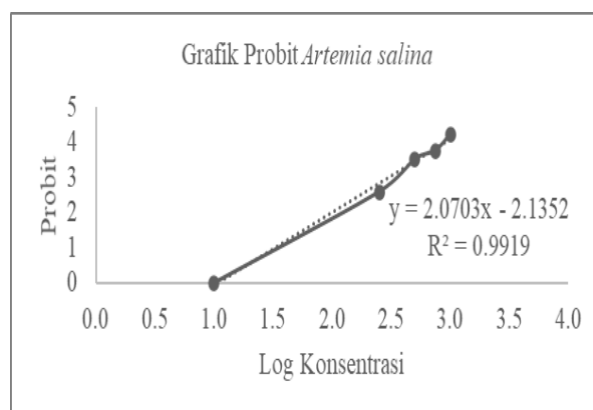
Gambar 3. Grafik hubungan konsentrasi terhadap persentase mortalitas *A. salina*

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara konsentrasi fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum* Corr var kokosan) pada rentang 10 ppm – 1000 ppm dan persen mortalitas larva *A. salina*. Hasil kematian larva kelompok perlakuan menunjukkan semakin besar konsentrasi yang digunakan maka aktivitas membunuh larva *A. salina* semakin tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yunita, et al., 2022 [22] yang menyatakan bahwa persentase kematian larva *A. salina* meningkat seiring dengan

peningkatan konsentrasi fraksi *n*-heksana dari daun pegagan (*Centella asiatica* L.).

Hasil kematian larva dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis probit untuk mendapatkan nilai LC_{50} . Berdasarkan analisis probit, diperoleh nilai LC_{50} dari fraksi *n*-heksana akar kokosan terhadap larva *A. salina* sebesar 2795,48 ppm. Nilai standar deviasinya ialah 1,32 yang menunjukkan data setiap pengulangan cukup presisi.

Menurut Meyer, et al., 1982 [23] klasifikasi penilaian toksisitas ekstrak suatu tumbuhan terdiri dari tidak toksik (LC_{50} diatas 1000 ppm), toksik (LC_{50} dari 30 - 1000 ppm), sangat toksik (LC_{50} kurang dari 30 ppm). Berdasarkan pendekatan tersebut dapat disimpulkan bahwa fraksi *n*-heksana akar kokosan bersifat tidak toksik dan aman diterapkan pada lingkungan mahluk hidup lainnya. Grafik analisis probit yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara log konsentrasi fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum* Corr var kokosan) dan mortalitas larva *A. salina* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



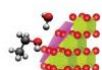
Gambar 4. Grafik Probit Uji Toksisitas

4 Kesimpulan

Fraksi *n*-heksana akar kokosan (*L. domesticum* Corr var kokosan) memiliki aktivitas sedang sebagai larvasida terhadap *Aedes aegypti* menurut klasifikasi Wagner (1993) dengan nilai LC_{50} sebesar 664,02 ppm serta bersifat tidak toksik menurut klasifikasi Meyer, et al. (1982) dengan tingkat toksisitas LC_{50} sebesar 2795,48 ppm sehingga aman diterapkan pada lingkungan mahluk hidup.

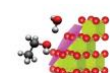
Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada beasiswa KIP Kuliah Universitas Tanjungpura yang telah memberikan dana Pendidikan.



Daftar Pustaka

- [1] Januariana NE., Koka EM., & Singarimbun WW., 2018, Efektifitas Ekstrak Kulit Duku (*Lansium domesticum* corr) Dalam Membunuh Nyamuk *Aedes* sp, *Jurnal Kesehatan Global*, 1(3), 94.
- [2] Kasus DBD Tahun 2023 [Internet]. Kemenkes RI [accessed July 18, 2023]. Available from: <https://p2pm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/info-kasus-dbd-2023-minggu-ke19>
- [3] Arisanti M., & Suryaningtyas NH., 2021, Kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia tahun 2010-2019, *Spirakel*, 13(1), 34-41. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v13i1.5439>
- [4] Avicor SW., Wajidi MFF., Achoribo ES., Ong MT., Hamzah SN., 2021, Tiger nut (*Cyperus esculentus*) as a potential phytoinsecticide: Larvicidal activity of crude extracts on *aedes aegypti* and *culex quinquefasciatus* (diptera: Culicidae), *Trop Biomed*, 38(2):186–91. <https://doi.org/10.47665/tb.38.2.056>
- [5] Safitri IA., Cahyati WH., 2018, Daya Bunuh Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dalam Bentuk Antinyamuk Cair Elektrik, *Jurnal Care*, 6(1):1–14. <https://doi.org/10.33366/cr.v6i1.755>
- [6] Mahfud R., Basuki B., & Savitri S., 2021, Pengaruh Ekstrak Tumbuhan *Melastoma malabathricum* sebagai Larvasida Nabati terhadap Mortalitas *Aedes aegypti* L, *BiosciED: Journal of Biological Science and Education*, 2(1), 21-27. <https://doi.org/10.37304/bed.v2i1.2839>
- [7] Lukiyono YT., Prayekti E., Setiarsih D., Zain SS., ... Febrianti ERD., 2023, Sosialisasi Penggunaan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dalam Upaya Penanganan Larva *Aedes* sp. di Desa Simo Angin-Angin Wonoayu Sidoarjo, *Communnity Development Journal*, 4(3):6027–31.
- [8] Juni I., Hasan W., Nurmaini., 2015, Efektivitas Ekstrak Kulit Duku (*Lansium Domesticum*) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Membunuh Nyamuk *Aedes* spp Tahun 2014, *Jurnal USU*, 4(3):1–5.
- [9] Hanum L., & Kasiandari RS., 2013, Tumbuhan duku: Senyawa bioaktif, aktivitas farmakologis dan prospeknya dalam bidang Kesehatan, *Jurnal Biologi Papua*, 5(2), 84-93. <https://doi.org/10.31957/jbp.528>
- [10] Mayanti T., Kasmara H., Maharani R., & Supratman U., 2009, Senyawa-senyawa pengendali hama dari tumbuhan kokosan (*Lansium Domesticum* Corr Cv Kokossan), *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*.
- [11] Suryana A., Alimuddin AH., & Rudiyanasyah R., 2025, Dukunolide D from the Root of *Lansium domesticum* Corr. cv Kokosan, *Chimica et Natura Acta*, 13(1), 9-14. <https://doi.org/10.24198/cna.v13.n1.54511>
- [12] Laila A., Harlia H., & Rudyansyah R., 2022, Karakterisasi Senyawa Asam Lemak pada Akar Tumbuhan Langsung (*Lansium Domesticum Correa*) (Characterization of Fatty Acid Compounds In the Root of Langsung Plant (*Lansium domesticum Correa*), *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(3), 121-129. <https://doi.org/10.26418/indonesian.v5i3.58016>
- [13] Husna I., & Chusniasih D., 2019, Uji Efektivitas Ekstrak Daun Duku (*Lansium domesticum*) Terhadap Kematian Larva Instar Iii *Aedes Aegypti*, *JFM (Jurnal Farmasi Malahayati)*, 2(2), 131-136. <https://doi.org/10.33024/jfm.v2i2.1494>
- [14] Cania E., & Setyaningrum E., 2013, Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*, *Medical Journal of Lampung University*, 2(4):52–60.
- [15] Rohmah RN., Ratnaningtyas NI., & Asnani A., 2014, Kajian Toksisitas dari Tubuh Buah *Ganoderma Lucidum* dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bst), *Scripta Biologica*, 1(1), 32-34. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2014.1.1.22>
- [16] Pratiwi I., Setyono S., & Rochman N., 2015, Daya insektisidal ekstrak daun tembelekan (*Lantana camara* Linn.) dan buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) pada hama gudang *callosobruchus chinensis*, *Jurnal Agronida*, 1(2):63–70. <https://doi.org/10.30997/jag.v1i2.157>
- [17] Basundari SA., Tarwotjo U., & Kusdiyantini E., 2018, Pengaruh kandungan ekstrak daun zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 51-58. <https://doi.org/10.14710/jhp.%25v.%25i.19-28>
- [18] Armyandi AR., Wahyuni D., & Fikri K., 2022, Toksisitas ekstrak terpurifikasi dengan n-



- heksan buah kecubung (*Datura metel* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Saintifika: Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA*, 24(1), 13-13. <https://doi.org/10.19184/saintifika.v24i1.26579>
- [19] Awaluddin R., Sholihatin B., Marfu'ah N., & Estikomah SA., 2021, Aktivitas Larvasida Fraksi N-Heksan Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Larva *Aedes* sp, *ASPIRATOR-Journal of Vector-Borne Diseases Studies*, 13(2), 137-146. <https://doi.org/10.22435/asp.v13i2.4823>
- [20] Surya S., Pringgenies D., Setyati WA., & Bahry MS., 2022, Investigation of leaves of *Xylocarpus granatum* as a larvicide agent against *Aedes aegypti* and its associated anti-bacterial properties, *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 15(1), 635-640. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2022.15.1.0709>
- [21] Vidi GC., Darsono PV., & Rahmadani R., 2024, Toksisitas Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 10(2), 129-136. <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i2.7734>
- [22] Yunita E., & Sari DRAP., 2022, Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Fraksi Etil Asetat dan Fraksi N-Heksan Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L.), *Jurnal Mandala Pharmacoin Indonesia*, 8(1), 58-66. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v8i1.167>
- [23] Meyer BN., Ferrigni NR., Putnam JE., Jacobsen LB., Nichols DEJ., & McLaughlin JL., 1982, Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents, *Planta medica*, 45(05), 31-34. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971236>

