

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN PERASAN DAUN PANDAN WANGI (*PANDANUS AMARYLLIFOLIUS*) TERHADAP KEMATIAN LARVA *AEDES AEGYPTI*

EFFECTIVENESS OF USING FRAUDER PANDAN LEAF JUICE (*PANDANUS AMARYLLIFOLIUS*) ON THE DEATH OF *AEDES AEGYPTI* LARVAE

Maria Asti Milla¹, Septia Dwi Cahyani², Beni Hari Susanto³

^{1,2,3}Stikes Widyagama Husada Malang

Email korespondensi : septiadwi26@widvagamahusada.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit endemis yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Upaya pengendalian vektor yang berkelanjutan perlu dikembangkan, salah satunya melalui pemanfaatan insektisida nabati dari tanaman lokal seperti daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas perasan daun pandan wangi terhadap kematian larva *Aedes aegypti*¹.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain true experiment dengan rancangan acak lengkap. Perlakuan terdiri dari dua konsentrasi perasan (50% dan 75%) serta kontrol negatif. Setiap perlakuan diulangi sebanyak lima kali pengulangan, menggunakan sepuluh ekor larva dalam setiap perlakuan, dan dilakukan pengamatan pada waktu kontak 1, 5, dan 9 jam. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil: Terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan nilai $p = 0,016$. Konsentrasi 75% menghasilkan tingkat kematian larva tertinggi dan berada pada subset yang berbeda dengan konsentrasi 50%, menunjukkan bahwa efektivitas meningkat seiring peningkatan konsentrasi. Efektivitas ini didukung oleh kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin yang bersifat toksik terhadap larva.

Kesimpulan: Perasan daun pandan wangi terbukti efektif sebagai alternatif larvasida nabati terhadap larva *Aedes aegypti*.

Kata kunci: Daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius*), Insektisida alami, Larva *aedes aegypti*

ABSTRACT

Background: Dengue fever (DHF) is an endemic disease transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito and is still a public health problem in Indonesia. Sustainable vector control efforts need to be developed, one of which is through the use of botanical insecticides from local plants such as pandan wangi leaves (*Pandanus amaryllifolius*). This study aims to analyze the effectiveness of pandan wangi leaf juice on the death of *Aedes aegypti* larvae.

Method: This study used a true experiment design with a completely randomized design. The treatments consisted of two concentrations of juice (50% and 75%) and a negative control. Each treatment was repeated five times, using ten larvae in each treatment, and observations were made at contact times of 1, 5, and 9 hours. Data were analyzed using one-way ANOVA and continued with Duncan's test.

Results: There was a significant difference between treatments with a p value = 0.016. The 75% concentration produced the highest level of larval mortality and was in a different subset than the 50% concentration, indicating that effectiveness increased with increasing concentration. This effectiveness is supported by the content of active compounds such as flavonoids, alkaloids, and saponins which are toxic to larvae.

Conclusion: Pandan wangi leaf extract has been proven effective as an alternative plant-based larvicide against *Aedes aegypti* larvae.

Keywords: *Pandanus Amaryllifolius*, Natural insecticide, *Aedes aegypti* larvae

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis. Iklim tropis berpotensi menimbulkan berbagai penyakit yang disebabkan oleh nyamuk, dikarenakan pada iklim tropis ini memiliki curah hujan yang tinggi sehingga menyediakan lingkungan yang sangat mendukung nyamuk untuk berkembang biak, seperti penyakit malaria, filaria, demam berdarah, kaki gajah, dan lain-lain yang dapat mengancam jiwa manusia². Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue melalui gigitan nyamuk *Aedes*, terutama *Aedes aegypti*. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit akibat nyamuk yang berkembang paling pesat di dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO), DBD telah terjadi di 65 negara dengan laporan rata-rata kasus 925.896 per tahun. Negara-negara beriklim tropis dan subtropis memiliki risiko tinggi terhadap penularan virus tersebut. Demam berdarah dengue adalah penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi virus dengue, dan merupakan penyebab kesakitan dan kematian yang sering ditemukan di negara-negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia³. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa, karena dapat menyerang semua umur, terutama anak-anak dan rawan menimbulkan kematian⁴.

Di Indonesia, kasus DBD tidak menentu setiap tahunnya dan cenderung semakin meningkat, angka kesakitannya serta sebaran wilayah yang terjangkit semakin luas⁵. Berdasarkan data Kemenkes tahun 2023, jumlah kasus DBD pada tahun 2023 tercatat sebanyak 114.720 kasus dengan 894 kematian. Angka ini mengalami penurunan sebesar 19,78% dibandingkan dengan tahun 2022. Di Kota Malang, terdapat 462 kasus DBD yang terdiri dari 250 laki-laki dan 212 perempuan yang tersebar di 16 wilayah puskesmas. Angka kesakitan DBD di Kota Malang juga mengalami fluktuasi, yaitu pada tahun 2020 mencapai 34,7 per 100.000 penduduk, menurun pada tahun 2021 menjadi 29,7 per 100.000 penduduk, kemudian naik pada tahun 2022 menjadi 64,3 per 100.000 penduduk, dan menurun kembali pada tahun 2023 menjadi 52 per 100.000 penduduk. Dari jumlah kasus tersebut, terdapat empat kasus meninggal

akibat DBD, masing-masing satu kasus di empat wilayah Kota Malang⁶. Berdasarkan penelitian keberadaan jentik nyamuk *aedes aegypti* berpengaruh terhadap kejadian DBD⁷. Angka kejadian DBD yang terus meningkat setiap tahun menjadikan pengendalian vektor sebagai langkah yang sangat penting. Pengendalian ini bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang tidak sesuai bagi perkembangan nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga jumlah populasi nyamuk sebagai media transmisi virus dengue dapat diminimalkan⁸.

Metode yang paling efektif untuk mengendalikan nyamuk vektor demam berdarah adalah dengan membunuh jentik-jentiknya. Larvisida yang umum digunakan oleh masyarakat adalah larvisida kimiawi temephos dengan merek dagang abate⁹. Penggunaan larvisida kimiawi konvensional yang digunakan untuk mengontrol *Aedes aegypti* telah menimbulkan populasi yang resisten sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi yang tentu memiliki efek toksik bagi manusia, hewan, serta lingkungan. Karenanya, kini pengendalian hayati banyak dikembangkan sebagai larvisida. Saat ini, penggunaan insektisida kimia mulai beralih ke pemanfaatan kandungan metabolit sekunder tanaman sebagai insektisida nabati. Insektisida nabati lebih aman bagi kesehatan manusia, tidak meninggalkan residu di alam, dan mengurangi pencemaran lingkungan¹⁰.

Salah satu alternatif dalam mengendalikan larva *Aedes aegypti* adalah dengan penggunaan insektisida nabati dari tanaman yang mudah didapat dan memiliki manfaat ganda, seperti daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Pandan wangi sering dimanfaatkan dalam pengolahan makanan serta sebagai komponen hiasan dalam penyajian makanan. Tanaman ini juga menghasilkan metabolit sekunder yang mengandung insektisida alami berupa saponin¹¹. Kandungan kimia dalam daun pandan wangi meliputi senyawa pahit seperti polifenol, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Penelitian menunjukkan bahwa saponin dan polifenol dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk. Saponin bekerja dengan merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga, sedangkan polifenol berfungsi sebagai inhibitor pencernaan serangga, termasuk nyamuk *Aedes aegypti*¹².

Penelitian terdahulu mengenai perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*¹⁰ menunjukkan hasil yang signifikan. Perasan daun pandan wangi dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Efektivitasnya yang tinggi menjadikan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai salah satu alternatif insektisida nabati yang aman, murah, dan ramah lingkungan dalam pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti*.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *true experimental*, yaitu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat dengan melakukan manipulasi variabel bebas serta adanya pengawasan yang baik dan terstruktur. Dalam penelitian ini, subjek dibagi secara acak ke dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol agar hasil penelitian lebih valid dan tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diinginkan. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Desain ini memungkinkan setiap perlakuan diberikan secara acak kepada unit percobaan, sehingga variasi yang muncul dalam penelitian dapat dikontrol dengan baik¹³. Pengujian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada Malang pada tanggal 20 Mei 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang dikembangbiakkan, dengan sampel berjumlah 600 ekor untuk seluruh perlakuan dalam 5 kali pengulangan. Data dikumpulkan melalui lembar observasi untuk mengetahui jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati, serta dokumentasi sebagai bukti akurat dan laporan visual. Alat yang digunakan meliputi beaker glass, timbangan analitik, pipet tetes dan volume, pH meter, termometer, blender, saringan, kain, gunting, gelas ukur, dan spatula. Bahan yang digunakan adalah daun pandan wangi, larva *Aedes aegypti*, tisu, dan label. Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan Uji Analisis Varian (*One-Way ANOVA*) untuk mengetahui apakah terdapat

perbedaan yang signifikan antara rata-rata lebih dari dua kelompok sampel dengan membandingkan variansinya¹⁴. Data akan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Penelitian ini menguji efektivitas perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 50% dan 75%. Tabel 1 menyajikan rata-rata persentase mortalitas larva *Aedes aegypti* pada setiap kelompok perlakuan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif, tidak ditemukan adanya mortalitas larva, yaitu sebesar 0%. Sementara itu, perlakuan dengan perasan daun pandan wangi konsentrasi 50% menghasilkan rata-rata mortalitas larva sebesar 28,6%. Pada konsentrasi 75%, mortalitas larva menunjukkan peningkatan menjadi 35,3%.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Mortalitas Larva *Aedes aegypti* pada Berbagai Perlakuan perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Kelompok Perlakuan	Rata-rata Mortalitas
Kontrol Negatif	0%
Konsentrasi 50%	28,6%
Konsentrasi 75%	35,3%

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat diketahui bahwa perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) menunjukkan potensi sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Terlihat adanya peningkatan persentase mortalitas larva seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan. Mortalitas terendah terjadi pada konsentrasi 50% dengan rata-rata 28,6%, sedangkan mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi 75% dengan rata-rata 35,3%. Fenomena ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi perasan daun pandan wangi yang diberikan, maka efektivitasnya dalam menyebabkan kematian larva semakin meningkat.

Tabel 2. Hasil Uji Statistik *One-Way ANOVA*

	Variabel	Sig (p-value)	Keterangan
Uji <i>one way ANOVA</i>	Jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i> akibat konsentrasi perasan daun pandan wangi (50% dan 75%)	0.016	Signifikan ($p < 0,05$), terdapat perbedaan nyata antar kelompok perlakuan

Berdasarkan tabel 2. hasil uji *ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti* antar kelompok perlakuan, dengan nilai signifikansi sebesar 0,016 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi perasan daun pandan wangi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kematian larva.

Tabel 3 Hasil uji Post Hoc Duncan

Kelompok perlakuan	N	Subset for $\alpha = 0.05$	
		1	2
Perasan daun Pandan 50%	5	8.60	8.60
Perasan daun Pandan 75%	5		10.60
Sig.		0.181	0.065

Berdasarkan tabel 3. hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 50% berada pada dua subset sekaligus, yaitu subset 1 dan subset 2, sedangkan konsentrasi 75% hanya berada pada subset 2. Ini menandakan bahwa konsentrasi 75% memiliki pengaruh yang berbeda secara signifikan terhadap konsentrasi 50%, dengan efektivitas yang lebih tinggi dalam menyebabkan kematian larva.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi perasan daun pandan wangi berbanding lurus dengan peningkatan angka kematian larva *Aedes aegypti*. Konsentrasi tertinggi, yaitu 75%, memberikan tingkat kematian larva paling tinggi dibandingkan konsentrasi lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kadar senyawa aktif dalam sediaan, maka semakin kuat pula daya bunuhnya terhadap larva nyamuk. Daun pandan wangi diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan polifenol yang memiliki potensi sebagai larvasida alami terhadap *Aedes aegypti*¹⁵. Senyawa-senyawa tersebut berperan penting dalam mengganggu fungsi fisiologis larva, terutama pada sistem saraf, sistem pencernaan, dan pernapasan, yang kemudian menyebabkan kematian larva secara bertahap¹⁶.

Serbuk daun pandan wangi memiliki efektivitas sebagai larvasida terhadap *Aedes aegypti*, dengan tingkat kematian yang meningkat seiring dengan penambahan dosis. Pada dosis 2,5 gram, tingkat kematian larva mencapai 31%, meningkat menjadi 57% pada dosis 3 gram, dan mencapai 73% pada dosis 3,5 gram¹⁷. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menggunakan bentuk perasan, di mana konsentrasi tertinggi juga menunjukkan tingkat kematian tertinggi. Dukungan juga datang dari penelitian yang menggunakan ekstrak etanol daun pandan wangi, di mana konsentrasi 4% mampu menyebabkan kematian larva hingga 99% dalam waktu 24 jam, dengan nilai LC_{50} sebesar 2,113% dan LC_{90} sebesar 3,497%¹⁸. Artinya, dalam berbagai bentuk ekstraksi, daun pandan wangi menunjukkan potensi larvasida yang kuat dan konsisten. Secara fitokimia, kandungan flavonoid dalam daun pandan memiliki peran penting¹⁹. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang bersifat antioksidan dan bersifat toksik terhadap serangga. Senyawa ini bekerja dengan cara menghambat enzim, mengganggu pertumbuhan larva, serta merusak membran sel serangga²⁰.

Efektivitas ini tidak hanya terbatas pada satu jenis nyamuk. Penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi juga efektif

terhadap larva *Anopheles* sp. Konsentrasi 1000 ppm menghasilkan tingkat kematian sebesar 94%, diikuti oleh 800 ppm (80%), 600 ppm (60%), dan 400 ppm (40%)¹². Temuan serupa dilaporkan terhadap larva *Culex* sp di mana konsentrasi 6% dan 8% mampu menyebabkan kematian total larva pada seluruh waktu kontak, sedangkan konsentrasi 2% dan 4% baru menunjukkan kematian total setelah 48 jam. Ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan efektivitas larvasida²¹. Beberapa jenis flavonoid yang umum ditemukan antara lain flavonol, flavon, glikoflavon, biflavonil, khalkon, auron, flavanon, dan isoflavon. Di samping itu, senyawa saponin dalam daun pandan juga berkontribusi besar terhadap aktivitas larvasida. Saponin memiliki sifat antifeedant, yaitu menghambat nafsu makan serangga, serta bersifat toksik karena dapat berinteraksi dengan kolesterol dalam tubuh serangga, yang menyebabkan gangguan pada sintesis hormon ecdysteroid hormon penting dalam proses molting. Saponin juga bersifat sitotoksik dan hemolitik, yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan tubuh serangga secara menyeluruh²².

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid, tanin, dan alkaloid yang berperan dalam memberikan efek toksik terhadap larva nyamuk²³. Di antara senyawa tersebut, saponin merupakan yang paling toksik karena mampu merusak membran sel larva melalui interaksi dengan kolesterol, menyebabkan lisis sel, serta menghambat sintesis hormon ecdysteroid yang penting dalam proses molting²⁴. Flavonoid juga berperan dengan menghambat sistem saraf dan metabolisme larva, sedangkan tanin menyebabkan pengendapan protein, dan alkaloid bersifat neurotoksik yang mengganggu transmisi impuls saraf²⁵.

Berdasarkan keseluruhan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa daun pandan wangi memiliki potensi besar sebagai insektisida nabati yang efektif dan ramah lingkungan. Konsentrasi perasan 75% terbukti paling efektif dibandingkan konsentrasi lainnya. Oleh karena itu, perasan daun pandan wangi dapat dipertimbangkan sebagai alternatif larvasida alami yang dapat digunakan dalam upaya pengendalian vektor nyamuk *Aedes*

aegypti dan mencegah penyakit seperti demam berdarah dengue

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan angka kematian larva *Aedes aegypti*, dengan konsentrasi 75% terbukti memberikan hasil paling optimal dibandingkan konsentrasi lainnya.

Disarankan kepada masyarakat agar perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dimanfaatkan sebagai alternatif larvasida nabati dalam upaya pengendalian vektor nyamuk, khususnya terhadap larva *Aedes aegypti*, mengingat efektivitasnya yang tinggi dan potensi keamanannya terhadap lingkungan serta kesehatan manusia. Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengevaluasi efektivitas perasan daun pandan wangi terhadap spesies nyamuk lainnya, serta pengembangan bentuk dan metode aplikasi sediaan yang lebih praktis dan berkelanjutan guna mendukung implementasi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cakranegara, J. J. S. Upaya Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Indonesia (2004-2019). *J. Penelit. Sej. Dan Budaya* **7**, 281–311 (2021).
2. Shofiyanta, M., Kiki Mukliya Yuliyawati & Esti Rachmawati Sadiyah. Penelusuran Pustaka Senyawa yang Berpotensi Aktivitas Larvasida dari Tanaman Suku Rutaceae terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *J. Ris. Farm.* **1**, 81–88 (2021).
3. Maksuk, M., Subakri, C. R. & Anwar, K. Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Upaya Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Palembang. *BALABA* **19**, (2023).
4. Yulidar, Y., Maksuk, M. & Priyadi, P. Kondisi Sanitasi Lingkungan Rumah Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas. *SALINK (Jurnal Sanitasi Lingkungan)* **1**, 8–12 (2021).
5. Anwar, K. A., Maharani, N. D. & Maksuk, M. Hubungan Kondisi Fisik

- Rumah Dan Perilaku Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Wilayah Kerja Puskesmas Sosial Tahun 2024. *J. Sanitasi Prof. Indones.* **5**, 77–89 (2024).
6. Kementrian Kesehatan. *Profil Kesehatan.* (2016).
 7. Safitri, Y., Habibi, M. & Pramaningsih, V. KEBERADAAN JENTIK NYAMUK Aedes Aegypti DI PENAMPUNGAN AIR SEKOLAH DASAR WILAYAH KERJA PUSKESMAS TEMINDUNG THE PRESENCE OF MOSQUITO LARVAE Aedes Aegypti IN THE WATER RESERVOIR OF ELEMENTARY SCHOOLS WORKING AREA OF THE TEMINDUNG HEALTH CENTER Program Studi. **4**, 26–30 (2024).
 8. Ekayani, M., Juliantoni, Y. & Hakim, A. Uji Efektivitas Larvasida dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Losio Antinyamuk Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *J. Inov. Penelit.* **2**, 1261–1270 (2021).
 9. George, L. *et al.* Community-Effectiveness of Temephos for Dengue Vector Control: A Systematic Literature Review. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **9**, (2015).
 10. Muzani, C. U. & Handayani, R. Efek Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *J. Ilm. Farm. Simplisia, Desember* **2021**, 104–111 (2021).
 11. Putri, R., Wargasetia, T. L. & Tjahjani, S. Larvicide Effect of Ethanol Extract of Pandan Wangi Leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) on *Culex* sp. Mosquito Larvae. *Glob. Med. Heal. Commun.* **5**, 103–107 (2017).
 12. Triwahyuni, T., Husna, I., Febriani, D. & Karim, L. I. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Daya Tahan Larva *Anopheles* Sp. *Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc.* **3**, 413–425 (2021).
 13. Rahmawati, A. S. & Erina, R. Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *Opt. J. Pendidik. Fis.* **4**, 54–62 (2020).
 14. Way, A. O. N. E. Modul Statistika Terapan ANALISIS VARIANS.
 15. Penyakit, A., Berdarah, D., Tengah, S., Palu, K. & Kunci, K. UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) SEBAGAI LARVASIDA ALAMI TERHADAP LARVA *Aedes Aegypti* Diah Mutiarasari *, Lady L iberties Bubun Tangke Kala ' Tiku Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan , Universitas Tadulako * Email k. **3**, 31–39 (2017).
 16. Yuliana, A., Rinaldi, R. A., Rahayuningsih, N. & Gustaman, F. Efektivitas Larvasida Granul Ekstrak Etanol Daun Pisang Nangka (*Musa x paradisiaca* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *ASPIRATOR - J. Vector-borne Dis. Stud.* **13**, 69–78 (2021).
 17. Amelia, F. & Harmani, N. Uji Coba Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *J. Sehat Mandiri* **18**, 1–10 (2023).
 18. Purnamasari, M. R., Sudarmaja, I. M. & Swastika, I. K. (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Larvasida Alami Bagi *Aedes Aegypti*. *E-Jurnal Med.* **6**, 2–6 (2017).
 19. Alkalah, C. UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKOENZIM DAN EKSTRAK PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius*) TERHADAP DAYA HAMBAT *Staphylococcus epidermidis*. *Skripsi* **19**, 1–23 (2024).
 20. Ariana diah. UJI ANTIBAKTERI PERASAN DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP *Shigella dysenteriae*. *Surabaya J. Muhammadiyah Med. Lab. Technol.* **1**, 67–72 (2018).
 21. Putri, I. N. A. & Yushananta, P. EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius*) SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex* Sp. *Ruwa Jurai J. Kesehat. Lingkung.* **15**, 109 (2022).
 22. Kasma, A. Y., Ridjal, A. T. M. & M, R.

- Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes Sp.* *J. Mitrasehat* **8**, 374–380 (2018).
23. Sa'adah, S. M., Putri, F. R., Ibtisam, A. A., Arrohmah, R. S. & Fitriyah, F. Phytochemical analysis of secondary metabolite compounds of Pandanwangi leaf extract (*Pandanus amaryllifolius*). *J. Nat. Sci. Math. Res.* **9**, 135–142 (2023).
24. Anin, L., Adrianto, H., Silitonga, H. T. H., Indrasari, S. & Sari, K. B. Acetylcholinesterase Levels of *Aedes aegypti* Larvae after Exposure to The *Pandanus amaryllifolius* Leaf Extracts. *MAGNA MEDICA Berk. Ilm. Kedokt. dan Kesehat.* **12**, 31 (2025).
25. Kumara, C. J., Nurhayani, Bestari, R. S. & Dewi, L. M. Efektivitas Flavonoid , Tanin , Saponin dan Alkaloid terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Iniversity Res. Colloquium* 106–118 (2021).