

Testing the Effectiveness of Soursop Leaf Infusion (Annona Muricata) as a Natural Larvicide against Aedes Aegypti Mosquito Larvae

Selly Tria Amanda¹, Marmi², Sunaryo³

^{1, 2, 3} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Email: sellyamanda878@gmail.com

ABSTRACT

Aedes aegypti mosquitoes are the primary vectors responsible for dengue hemorrhagic fever (DHF), which remains a significant public health problem. The continuous use of chemical larvicides has the potential to cause resistance and negative environmental impacts; therefore, alternative natural larvicides are needed. One plant with potential as a natural larvicide is soursop leaves (*Annona muricata*). This study aimed to determine the effectiveness of different temperatures in the preparation of soursop leaf infusion (*Annona muricata*) on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. The research method employed was an experimental design with soursop leaf infusion treatments at temperatures of 60°C, 70°C, and 80°C, with distilled water used as the control. The results showed that the 60°C treatment produced the highest average larval mortality of 10.33 larvae, followed by 5.33 larvae at 80°C and 3 larvae at 70°C, while no larval mortality was observed in the control group. Based on these findings, soursop leaf infusion prepared at 60°C was the most effective treatment in increasing the mortality of *Aedes aegypti* larvae and has the potential to be developed as an environmentally friendly natural larvicide.

Keywords: *Aedes aegypti*, infusion, larvae, natural larvicide, soursop leaves.

1. Pendahuluan

Aedes aegypti merupakan vektor utama penularan Demam Berdarah Dengue (DBD) yang berperan signifikan dalam penyebaran penyakit tersebut di Indonesia. Sampai saat ini, DBD masih tergolong sebagai masalah kesehatan masyarakat yang berisiko menimbulkan kejadian luar biasa hingga berujung pada kematian (Dhenge dkk., 2021). Virus dengue ditransmisikan ke manusia melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* yang membawa virus dengue, sehingga gigitan tersebut menjadi media penularan demam berdarah dengue pada manusia (Atikasari & Sulistyorini, 2019).

Salah satu upaya pengendalian Demam Berdarah Dengue secara kimiawi oleh pemerintah adalah penaburan bubuk abate (temephos) di tempat penampungan air untuk memberantas jentik nyamuk sebagai vektor penyakit (Wahyunita dkk., 2023). Di samping itu, tindakan pengendalian kimia yang lazim dilakukan di masyarakat adalah fogging atau pengasapan menggunakan insektisida malathion dan fenthion sebagai langkah untuk menurunkan tingkat penularan *Aedes aegypti* (Maulana dkk., 2022). Pemakaian larvasida kimia konvensional secara berulang untuk mengendalikan *Aedes aegypti* berisiko memicu terjadinya resistensi pada populasi nyamuk, sehingga penggunaan dosis yang lebih besar menjadi tidak terhindarkan dan dapat memberikan dampak toksik terhadap manusia, hewan, serta lingkungan (Ridha dkk., 2025). Penggunaan larvasida kimiawi yang dilakukan secara berulang dapat meningkatkan risiko pencemaran residu pestisida dalam sumber

air, terutama air minum. Keberadaan residu tersebut tidak mudah dikenali oleh manusia, tetapi berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap Kesehatan (Juhairiyah dkk., 2025). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan upaya untuk mengembangkan larvasida alternatif yang berasal dari bahan alam.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi, yang meliputi ribuan spesies tumbuhan berbunga dan tanaman obat yang beragam secara genetik dan ekologis. Potensi keanekaragaman vegetasi ini tidak hanya penting untuk konservasi ekosistem, tetapi juga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber bahan larvasida alami untuk pengendalian vektor penyakit seperti *Aedes aegypti*, sejalan dengan kebutuhan bioprospeksi sumber daya hayati Indonesia (Hasyim dkk., 2025). Larvasida alami merupakan larvasida berbahan dasar tumbuhan serta mengandung senyawa aktif bersifat toksik sehingga mampu mematikan jentik nyamuk (Kusumawati dkk., 2018). Selain itu, penggunaan larvasida alami dinilai lebih ramah lingkungan karena mudah terurai, memiliki residu rendah, dan relatif lebih aman bagi organisme non-target dibandingkan larvasida kimia (Isman, 2020). Salah satu tanaman yang sering dijumpai yang digunakan untuk larvasida terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti* yaitu tanaman sirsak (Melliska, 2022).

Tanaman sirsak (*Annona muricata*) merupakan tumbuhan yang tumbuh di wilayah tropis, memiliki umur hidup relatif panjang, serta mampu berbuah setiap tahun. Bagian buah dan daun sirsak memiliki beragam manfaat, namun pemanfaatannya belum banyak diketahui oleh Masyarakat (Patil dkk., 2023). Pada daun sirsak mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, antara lain annonaceous, saponin, tanin, acetogenin, tanin, flavonoid, fitosterol, kalsium oksalat, alkaloid musirin, dan minyak atsiri (Ionnandha & Andriana, 2023). Daun sirsak juga memiliki potensi sebagai larvasida alami untuk mengendalikan jentik nyamuk, karena mengandung senyawa aktif saponin, tanin, dan alkaloid yang bersifat mematikan terhadap jentik *Aedes aegypti* (Salsabila & Sukesu, 2022). Daun sirsak memiliki aktivitas larvasida melalui mekanisme gangguan pada sistem pencernaan, respirasi, dan saraf larva akibat paparan senyawa bioaktif alami (Ganesan dkk., 2023). Senyawa tersebut diekstraksi menggunakan metode infusa, metode infusa adalah teknik ekstraksi berbais air panas dengan cara perendaman. Metode ini mudah diterapkan, tidak ada campuran bahan kimia, dan aman bagi lingkungan (Ahmad dkk., 2023; Santos dkk., 2025).

Penelitian Antony & Farid, (2022) yang terdahulu menyatakan bahwa suhu pemanasan tinggi 80 menyebabkan penurunan kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan akibat degradasi termal. Pemanasan dengan suhu sedang 65, lebih disarankan karena mampu menjaga kestabilan senyawa dalam bahan tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniati, (2019) menyatakan bahwa suhu optimal untuk mempertahankan aktivitas antioksidan pada tanaman yaitu maksimal 60. Pemanasan berlebihan akan mengakibatkan kerusakan senyawa seperti alkaloid, acetogenin dan saponin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas perbedaan suhu dalam penyediaan infusa daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai larvasida alami terhadap mortalitas jentik nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas perbedaan suhu dalam penyediaan infusa daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai larvasida alami terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Universitas Airlangga pada tanggal 26–27 Desember 2025.

Perlakuan dalam penelitian ini terdiri atas empat kelompok, yaitu P0 sebagai kontrol yang menggunakan aquades tanpa penambahan infusa daun sirsak, P1 (infusa daun sirsak pada suhu 60°C), P2 (infusa daun sirsak pada suhu 70°C), dan P3 (infusa daun sirsak pada suhu 80°C). Setiap perlakuan menggunakan 20 larva *Aedes aegypti* instar III dan dilakukan sebanyak enam kali pengulangan, sehingga total larva yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 480 ekor.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas beker, gelas ukur, gelas plastik, batang pengaduk, termometer, kertas saring, aluminium foil, dan label. Bahan yang digunakan terdiri atas daun sirsak segar, aquades, serta larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang diperoleh dari Tropical Disease Center Universitas Airlangga Surabaya.

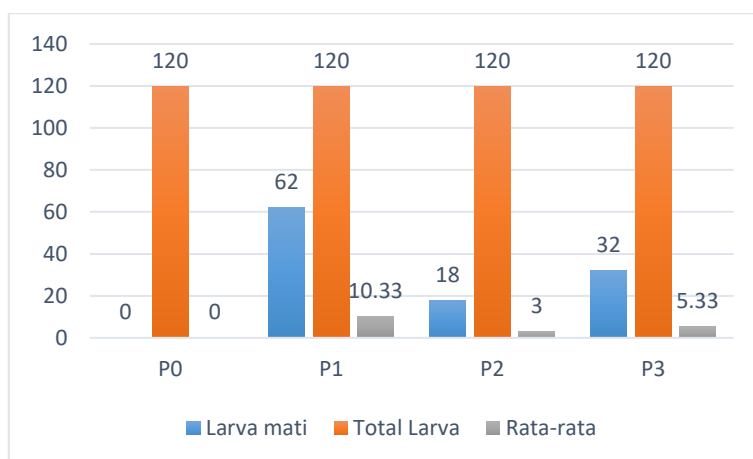
Pembuatan infusa daun sirsak diawali dengan pemilihan daun sirsak segar dari urutan keempat dari pucuk ranting yang tidak rusak. Daun dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih, kemudian dipotong kecil dengan ukuran 3 cm. Setiap perlakuan memerlukan daun sirsak 10gram dan untuk tiap enam kali pengulangan. Aquades sebanyak 100 ml dipanaskan hingga mencapai suhu perlakuan, yaitu 60°C, 70°C, dan 80°C. Setelah suhu tercapai, pemanasan dihentikan dan daun sirsak dimasukkan ke dalam air panas sesuai suhu perlakuan, kemudian dидiamkan selama 10 menit untuk proses infusa. Larutan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan filtrat yang diperoleh digunakan sebagai larutan uji.

Tahapan penelitian dilakukan dengan memasukkan 20 larva *Aedes aegypti* instar III menggunakan pipet ke dalam masing-masing wadah dengan 10 ml aquades yang ikut terbawa saat pemipetan. Selanjutnya, sebanyak 90 ml perbedaan suhu dalam penyediaan infusa daun sirsak sesuai dengan perlakuan P1, P2, dan P3 ditambahkan ke dalam wadah uji, sehingga volume total larutan menjadi 100 ml. Pada kelompok kontrol, larutan hanya

berisi aquades hingga volume 100 ml. Seluruh percobaan kemudian didiamkan selama 24 jam. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam untuk menentukan jumlah larva yang mati, dengan kriteria larva dinyatakan mati apabila tidak menunjukkan pergerakan meskipun telah diberikan rangsangan ringan. Data yang diperoleh berupa jumlah dan rata-rata kematian larva pada setiap perlakuan selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan efektivitas infusa daun sirsak sebagai larvasida alami.

Data mortalitas larva dianalisis secara statistik dengan uji normalitas sebagai uji prasyarat, kemudian dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan pengaruh antarperlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk menentukan suhu infusa daun sirsak yang paling efektif sebagai larvasida alami terhadap jentik *Aedes aegypti*.

3. Hasil



Gambar 1. Diagram batang hasil uji infusa daun sirsak terhadap rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* dalam waktu pengamatan 24jam

Berdasarkan grafik hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol (P0) tidak ditemukan kematian larva *Aedes aegypti* pada seluruh pengulangan. Hal ini menunjukkan bahwa media air tanpa penambahan infusa daun sirsak tidak memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup larva. Sebaliknya, pada seluruh kelompok perlakuan yang diberi infusa daun sirsak ditemukan kematian larva dengan tingkat mortalitas yang bervariasi.

Pada kelompok perlakuan, kematian larva hanya ditemukan pada perlakuan infusa daun sirsak dengan suhu 60°C (P1). Pada perlakuan ini, larva menunjukkan penurunan aktivitas dan sebagian mengalami kematian secara konsisten pada keenam pengulangan. Sebaliknya, pada perlakuan infusa daun sirsak dengan suhu 70°C (P2) dan 80°C (P3), tidak ditemukan atau hanya ditemukan kematian larva dalam jumlah yang sangat rendah dan

tidak konsisten antar pengulangan. Hal ini menunjukkan bahwa infusa daun sirsak pada suhu 70°C dan 80°C tidak memberikan efek larvasida yang nyata terhadap larva *Aedes aegypti*.

Uji Normality

Tabel 1. Hasil uji data normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kematian Larva	.250	24	<,001	.926	24	.079

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan: Uji Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikan 0,079 ($p > 0,05$), sehingga data kematian larva berdistribusi normal.

Uji One-Way Anova

Tabel 2. Hasil uji *One-Way* Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	342.667	3	114.222	214.167	<,001
Within Groups	10.667	20	.533		
Total	353.333	23			

Keterangan: Hasil uji *One-Way* Anova menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap kematian larva ($p < 0,001$).

Dari tabel 2. Hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan infusa daun sirsak berpengaruh sangat signifikan terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan nilai Sig. < 0,001. Hal ini sesuai dengan kriteria umum bahwa ($p < 0,05$) menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik (Herwanto dkk., 2025). Infusa daun sirsak (*Annona muricata*) membuktikan memiliki efektivitas yang tinggi sebagai larvasida alami.

Uji Duncan

Tabel 3. Hasil uji duncan

Suhu infusa	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Kontrol	6	.00			
Suhu 70°C	6		3.00		
Suhu 80°C	6			5.33	
Suhu 60°C	6				10.33
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Keterangan: Perlakuan dengan subset yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata.

Dari tabel 3. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan berada pada subset yang berbeda, sehingga setiap perlakuan memiliki perbedaan yang nyata terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Perlakuan infusa daun sirsak suhu 60°C menunjukkan rata-rata kematian larva tertinggi.

Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan pengaruh suhu terhadap proses infusa senyawa aktif daun sirsak. Menurut Yuliantari (2017), suhu infusa berpengaruh terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder, di mana peningkatan suhu hingga batas tertentu

dapat meningkatkan pelepasan senyawa aktif, namun suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan kandungan senyawa akibat degradasi. Oleh karena itu, suhu 60°C diduga merupakan suhu yang optimal dalam mengekstraksi senyawa larvasida daun sirsak sehingga memberikan daya bunuh larva yang lebih tinggi.

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi tingkat kematian larva *Aedes aegypti* instar III pada masing-masing perlakuan infusa daun sirsak (*Annona muricata*) dengan perbedaan suhu infusa. Pada kelompok kontrol yang tidak diberikan infusa daun sirsak, seluruh larva mampu bertahan hidup selama periode pengamatan, yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata mortalitas sebesar nol. Temuan ini menegaskan bahwa media air tanpa perlakuan tidak memberikan efek terhadap viabilitas larva.

Pada tabel 3, Pemberian infusa daun sirsak pada suhu 60°C menghasilkan tingkat mortalitas larva tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, dengan nilai rata rata kematian sebesar 10,33. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kematian larva terjadi secara berulang dan relatif seragam pada setiap pengulangan, sehingga mencerminkan bahwa infusa daun sirsak pada suhu 60°C memiliki daya kerja larvasida yang paling optimal terhadap larva *Aedes aegypti* instar III.

Infusa daun sirsak pada suhu 70°C menunjukkan nilai rata-rata mortalitas yang jauh lebih rendah, yaitu sebesar 3. Nilai ini mengindikasikan bahwa kematian larva hanya terjadi dalam jumlah terbatas dan tidak konsisten antar pengulangan. Pola yang hampir serupa juga terlihat pada perlakuan suhu 80°C dengan nilai rata-rata mortalitas sebesar 5,33, yang menunjukkan bahwa efektivitas larvasida pada suhu ini masih lebih rendah dibandingkan dengan suhu 60°C meskipun kematian larva tetap ditemukan. Perbedaan nilai rata-rata mortalitas larva antar perlakuan tersebut didukung oleh hasil uji statistik One-Way ANOVA yang menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Selanjutnya, uji lanjut Duncan menegaskan bahwa infusa daun sirsak dengan suhu 60°C merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan mortalitas larva *Aedes aegypti* instar III.

Efektivitas infusa daun sirsak pada suhu 60°C menunjukkan bahwa suhu infusasi berperan penting dalam menjaga kestabilan senyawa aktif yang terkandung di dalam daun sirsak. Senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan acetogenin diduga terekstraksi secara optimal pada suhu tersebut tanpa mengalami degradasi termal, sehingga mampu mengganggu sistem fisiologis larva dan menyebabkan kematian (Ganesan dkk., 2023). Sebaliknya, pada suhu infusa yang lebih tinggi, yaitu 70°C dan 80°C, terjadi penurunan efektivitas larvasida yang diduga akibat rusaknya struktur senyawa aktif akibat pemanasan berlebih. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan

suhu tidak selalu meningkatkan daya kerja larvasida, melainkan terdapat suhu optimum yang menghasilkan aktivitas biologis tertinggi (Onyebuchi & Kavaz, 2020).

5. Kesimpulan

Infusa daun sirsak (*Annona muricata*) terbukti efektif sebagai larvasida alami terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III pada suhu infusa 60°C. Hal ini dibuktikan dengan adanya kematian larva yang terjadi secara konsisten pada perlakuan suhu 60°C, serta didukung oleh hasil uji One-Way ANOVA yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Perlakuan infusa pada suhu 70°C dan 80°C tidak menunjukkan efektivitas larvasida yang signifikan, sehingga suhu 60°C dapat dinyatakan sebagai suhu optimum dalam mempertahankan aktivitas senyawa aktif daun sirsak sebagai larvasida alami.

Daftar Pustaka

- Ahmad, A., Khan, G. Z., Ullah, M., Ahmed, N., Sohail, K., Ullah, I., Bukhari, N. A., Perveen, K., Ali, I., & Li, K. (2023). Evaluation of different high doses aqueous plant extracts for the sustainable control of *Aedes aegypti* mosquitoes under laboratory conditions. *Journal of King Saud University - Science*, 35(11), 102991. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102991>
- Antony, A., & Farid, M. (2022). Effect of temperatures on polyphenols during extraction. *Applied Sciences*, 12(4), 2107. <https://doi.org/10.3390/app12042107>
- Atikasari, E., & Sulistyorini, L. (2019). Pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* di rumah sakit Kota Surabaya. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(1), 73. <https://doi.org/10.20473/ijph.v13i1.2018.73-84>
- Dhenge, N. F., Pakan, P. D., & Lidia, K. (2021). Uji efektivitas larvasida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap mortalitas larva vektor demam berdarah dengue *Aedes aegypti*. *Cendana Medical Journal*, 9(1), 156–163. <https://doi.org/10.35508/cmj.v9i1.4950>
- Ganesan, P., Samuel, R., Mutheeswaran, S., Pandikumar, P., Reegan, A. D., Aremu, A. O., & Ignacimuthu, S. (2023). Phytocompounds for mosquito larvicidal activity and their modes of action: A review. *South African Journal of Botany*, 152, 19–49. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.11.028>
- Hasyim, D., Anurogo, D., Bansaleng, Y., Hiola, S., & Anrip, N. (2025). Potential of medicinal plants in Indonesian forest biodiversity conservation in synergy with pharmaceutical technology for modern medicine. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*.
- Herwanto, S. A., Rosari, A., & Rizki, K. S. (2025). Pengaruh pemberian krim ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap peningkatan jumlah fibroblas kulit dalam penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan galur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9.
- Ionnandha, L. M., & Andriana, A. (2023). Uji daya hambat ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn) terhadap bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. 2(11).
- Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides in the twenty-first century—Fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology*, 65(1), 233 - 249. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025010>
- Juhairiyah, Ridha, M. R., Indriyati, L., Yudhastuti, R., Garjito, T. A., Hidajat, M. C., Nugraheni, W. P., Hidayah, N., Isnawati, & Jassey, B. (2025). Implementation of insecticide for fogging and larvicidation in dengue fever control and its impact on vector

- resistance in Banjarmasin City: A qualitative analysis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 17(2), 99–109. <https://doi.org/10.20473/jkl.v17i2.2025.99-109>
- Kurniati, D. (2019). Kajian pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) sebagai alternatif sumber pangan fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.22562>
- Kusumawati, W. D., Subagiyo, A., & Firdaust, M. (2018). Pengaruh beberapa dosis dan jenis ekstrak larvasida alami terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*, 37(3), 283–295. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v37i3.3875>
- Maulana, M., Hidayah, N., Nugraha, D. F., & Kusuma, I. K. G. (2022). Uji efektivitas ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* Linn) sebagai biolarvasida *Ae. aegypti*.
- Melliska, C. E. (2022). Efektivitas larvasida ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Lina) terhadap kematian jentik *Culex* sp (Studi kasus di Gampong Purwodadi, Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya). *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2), 1782–1786. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i2.4592>
- Onyebuchi, C., & Kavaz, D. (2020). Effect of extraction temperature and solvent type on the bioactive potential of *Ocimum gratissimum* L. extracts. *Scientific Reports*, 10(1), 21760. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78847-5>
- Patil, H. V., Dhankani, M. A., & Dhankani, A. R. (2023). A review on marvel fruit: *Annona muricata*. *The 2nd International Electronic Conference on Biomedicines*, 26. <https://doi.org/10.3390/ecb2023-14355>
- Ridha, M. R., Yudhastuti, R., Notobroto, H. B., Hidajat, M. C., Diyanah, K. C., Jassey, B., & Rahmah, G. M. (2025). A systematic review of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and implications for dengue control in Indonesia. *Veterinary World*, 658–672. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2025.658-672>
- Salsabila, A. N., & Sukesu, T. Y. (2022). Efektivitas larvasida infusa daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap mortalitas larva *Ae. aegypti*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.22435/vektor.v16i1.5646>
- Santos, E. F., Anselmo, W. M., De Lemos, E. E. P., De Aguiar, J. C. R., Da Silva, A. C., Dos Santos, F. H. G. Dos, Arruda, C. C. L., Aguiar, J. V. C., De Andrade, J. J. A., Da Rocha, S. K. L., Araújo, L. De A., Pereira Júnior, P. G., Albuquerque, C. F. De O., Sousa, E. Da S., Dos Santos, G. L., Da Conceição, T. Z., De Andrade, L. A., Soares, L. A. L., Ferreira, M. R. A., & Navarro, D. M. Do A. F. (2025). Larvicidal activity of essential oil, hydrolate, and aqueous extract from leaves of *Myrciaria floribunda* against *Aedes aegypti*. *Molecules*, 30(15), 3116. <https://doi.org/10.3390/molecules30153116>
- Wahyunita, S., Pambudi, D. R., Ismail, H., Chandra, M. A., & Ramadani, S. (2023). Edukasi dan pemberdayaan Kelompok Wanita Tani (KWT) Cemara dalam upaya pencegahan demam berdarah menggunakan serbuk daun pepaya. 4(2).
- Yuliantari, N. W. A. (2017). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan daun sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan ultrasonik.