

Efektivitas Sediaan Spray Ekstrak Bunga Tembelean (*Lantana camara* L.) sebagai Repellent Nyamuk *Aedes Aegypti*

Effectiveness of Tembelean Flower Extract Spray (*Lantana camara* L.) as *Aedes Aegypti* Repellent

I Gusti Agung Ayu Kusuma Wardani^{1*}, Ni Putu Sintia Rahayu², Ni Nyoman Wahyu Udayani¹

¹Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

²Program Studi Diploma Tiga Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

Abstrak: Nyamuk *Aedes Aegypti* merupakan vektor utama pembawa penyakit demam berdarah. Pengendalian penyebaran nyamuk dengan menggunakan tumbuhan merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menghindari toksisitas dari insektisida kimia. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan dalam pengendalian nyamuk adalah bunga tembelean. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sediaan *spray* dari ekstrak bunga Tembelean (*Lantana camara* L.) sebagai *repellent*. Rancangan penelitian ini adalah *randomized control group posttest only design*. Penelitian ini menggunakan 100 ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Ekstrak dibuat dalam tiga variasi konsentrasi yaitu 13%, 15%, dan 17%. Hasil penelitian menunjukkan antara P2 (kontrol positif) dengan P5 (Ekstrak 17%) memiliki efektivitas yang sama sebagai repellent, dengan nilai signifikan sebesar 0,316 ($p>0,05$). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sediaan *spray* antinyamuk dari ekstrak bunga tembelean dengan konsentrasi 17% merupakan konsentrasi yang paling efektif sebagai repellent dalam penelitian ini.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, bunga tembelean, *spray*

Abstract: The *Aedes aegypti* mosquito is the main vector of dengue fever. Controlling the spread of mosquitoes by using plants is an alternative that can be done to avoid the toxicity of chemical insecticides. One of the plants that can be used in mosquito control is Tembelean flower. This study aims to determine the effectiveness of the spray preparation of Tembelean flower extract (*Lantana camara* L.) as a repellent. The design of this study was a randomized control group posttest only design. This study used 100 *Aedes aegypti* mosquitoes which were divided into 5 treatment groups. The extract was made in three concentration variations, namely 13%, 15%, and 17%. The results showed that P2 (positive control) and P5 (extract 17%) had the same effectiveness as a repellent, with a significant value of 0.316 ($p>0.05$). Based on the research that has been done, it can be concluded that the preparation of mosquito repellent spray from Tembelean flower extract with a concentration of 17% is the most effective concentration as a repellent in this study.

Keywords: *Aedes aegypti*, spray, Tembelean flower

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu vektor yang dapat menularkan virus dengue penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) pada manusia (Yanti, Wydiamala dan Hayatie, 2021). Pada tahun 2015, angka kejadian DBD sebanyak 126.675 penderita yang tersebar di 34 provinsi di Indonesia. Jumlah tersebut lebih tinggi dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 100.347 penderita (Kemenkes, 2016).

Salah satu upaya penanggulangan penyebaran DBD adalah menggunakan insektisida. *Repellent* merupakan jenis insetisida yang dapat melindungi tubuh dari gigitan nyamuk. *Repellent* berbahan kimiawi mengandung zat aktif DEET (*Diethyltoluamide*) dapat memberikan perlindungan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, namun senyawa kimia ini juga dapat menimbulkan iritasi, kram otot, ruam dan reaksi hipersensitivitas (Kelik & Zuliatus,

* email korespondensi: kusumawardani210488@gmail.com

2018; Rasydy et al., 2020). Penggunaan insektisida kimiawi dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan polusi lingkungan dan resistensi nyamuk. Pemanfaatan insektisida alami merupakan alternatif untuk mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida kimia (Ariwidiani, Getas dan Kristinawati, 2021; Juariah, Kartini dan Wardani, 2021). Insektisida alami dapat digunakan untuk mengendalikan vektor baik pemberantasan larva maupun nyamuk dewasa. Penggunaan Insektisida alami relatif aman karena bersifat mudah terurai di alam dan memiliki resiko mencemari lingkungan yang lebih rendah dibandingkan insektisida kimia (Cahyati & Nuryanti, 2021).

Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai antinyamuk adalah *Lantana camara* L.). Tanaman ini dapat digunakan sebagai salah satu tanaman insektisida nabati yang bisa digunakan sebagai bahan alami pengendali gigitan nyamuk. Hal ini dikarenakan tanaman tembelean mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan kuinon. Senyawa aktif yang terdapat pada bunga tembelean menjadikan tanaman ini memiliki potensi sebagai insetisida nabati (Hidayat & Asngad, 2020) (Cahyani dan Asngad, 2020) Tumbuhan tembelean mudah ditemukan karena memiliki pertumbuhan yang merambat dan menghasilkan jumlah populasi yang banyak dalam waktu singkat sehingga sangat baik ditinjau dari segi ketersediaannya (Rijai, 2014).

Tumbuhan tembelean memiliki bau yang tidak sedap yang dapat digunakan sebagai tanaman penolak serangga. Minyak atsiri dan flavonoid bekerja sebagai racun pernafasan, alkaloid memiliki rasa pahit yang dapat menghambat daya makan larva (*antifedant*) serta saponin yang bekerja sebagai racun perut (Wardani, Mifbakhuddin dan Yokorinanti, 2010). Selain aman untuk kulit, dasar pertimbangan lainnya adalah bahan ini mudah terurai oleh lingkungan sehingga tidak menimbulkan residu yang mencemari lingkungan (Rijai, 2014). Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas sediaan *spray* dari ekstrak bunga Tembelean (*Lantana camara* L.) sebagai *repellent* yang dibuat dengan tiga

variasi konsentrasi ekstrak yaitu 13%, 15%, dan 17%. Variasi konsentrasi ini dibuat untuk menganalisis secara statistik efektivitas dari beberapa konsentrasi ekstrak sebagai repellent nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Alat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: timbangan analitik *Digital Scale* (Ohaus), blender (Philip), *Rotary Evaporator* (Buchi r300), kertas saring, dan corong pemisah.

Bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga tembelean (*Lantana camara* L.) diperoleh dari Galian C Desa Gunaksa, Kabupaten Klungkung, Bali yang telah di determinasi di LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) yang terletak di Kebun Raya Eka Karya Bedugul Bali. Bunga yang dipetik adalah bunga yang masih muda dan berwarna cerah. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah propilenglikol yang berfungsi sebagai kosolven. Aquadest sebagai pelarut dalam sediaan *spray*. Sampel dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu: nyamuk dewasa betina *Aedes aegypti*, nyamuk aktif bergerak dan berumur 2-5 hari. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah nyamuk yang mati sebelum perlakuan. Pada penelitian ini digunakan 100 ekor nyamuk yang dibagi menjadi 5 kelompok.

Prosedur Penelitian.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *randomized control group posttest only design*. Pada penelitian ini, nyamuk akan dibagi secara acak ke dalam 5 kelompok, diantaranya: kelompok kontrol negatif (P1), kelompok kontrol positif menggunakan sediaan merk X yang beredar di pasaran (P2), kelompok ekstrak 13% (P3), kelompok ekstrak 15% (P4), kelompok ekstrak 17% (P5). Adapun tahapan-tahapan penelitian meliputi:

1. Pembuatan ekstrak bunga tembelean

Sebanyak 100 gram serbuk bunga tembelean, diekstraksi menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% sebanyak 750 ml dalam toples tertutup rapat, terlindung dari cahaya (Atika, 2021). Hari kedua maserat diaduk lalu ditutup dan disimpan kembali. Kemudian hari ketiga, maserat disaring dengan corong kaca sehingga diperoleh filtrat dan dievaporasi sampai mendapatkan ekstrak kental. Ampas diremaserasi dengan jenis dan jumlah yang sama dengan prosedur seperti sebelumnya (dilakukan pengulangan peremdamannya sebanyak 2 kali). Persentase rendemen ekstrak bunga tembelean yang diperoleh sebesar 6%.

2. Skrining Fitokimia

A. Identifikasi Alkaloid

Ekstrak sampel ditambahkan HCl 2 N dan ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Mayer. Jika terbentuk endapan putih kekuning-kuningan pada sampel menunjukkan adanya alkaloid. Diambil 1 mL ekstrak, dimasukkan ke dalam plat tetes, ditambahkan beberapa tetes pereaksi Dragendorff, jika terjadi perubahan warna jingga, maka positif mengandung alkaloid.

B. Identifikasi flavonoid

Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi ke-1, kemudian ditambahkan beberapa mg serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat. Perubahan warna larutan menjadi warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid. Untuk tabung reaksi ke-2 dimasukkan sampel sebanyak 3 mL, kemudian ditambahkan beberapa tetes NaOH 20%, maka akan terbentuk warna kuning jika mengandung flavonoid.

C. Identifikasi saponin

Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 mL air panas, setelah itu didinginkan dan dikocok secara kuat selama 30 detik sehingga terbentuk buih dan tidak hilang selama 10 menit setinggi 1-10 cm yang menunjukkan adanya saponin.

D. Identifikasi tanin

Ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 2 mL air dan

ditambahkan 3 tetes FeCl₃ 1%. Timbulnya warna biru kehitaman dan hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin.

E. Identifikasi terpenoid

Ekstrak sampel dilarutkan dengan pereaksi Liebermann Burchard (asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat). Sampel yang mengandung senyawa golongan terpenoid akan berubah warna membentuk cincin coklat atau violet (Isnaeni, Rasyid dan Rahmawati, 2021).

3. Pembuatan Sediaan Spray sebagai Repellent

Ekstrak bunga tembelean dilarutkan dengan *propilenglikol* sebagai kosolven kemudian campuran diaduk secara perlahan sampai homogen. Setelah itu ditambahkan aquadest ad 50 ml, diaduk secara perlahan hingga homogen. Sediaan spray dimasukkan ke dalam botol *spray* dan ditutup rapat. Formulasi sediaan spray antinyamuk dari ekstrak bunga tembelean dapat dilihat pada tabel 1.

4. Pengujian Sediaan Spray sebagai Repellent

Pengujian *spray* antinyamuk bertujuan untuk mengetahui efektivitas *spray* dari ekstrak bunga tembelean sebagai repellent. Pengujian ini dilakukan di dalam kurungan nyamuk. Sebanyak 20 ekor nyamuk dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk. *Spray* disemprotkan pada mencit yang sebelumnya sudah di cukur dan dipastikan sudah bersih, kemudian mencit dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk dengan waktu pengamatan selama 60 menit (Aini, Widiastuti dan Afra, 2016) dengan pengulangan sebanyak lima kali. Dilihat banyaknya nyamuk yang hinggap pada mencit probandus pada masing-masing formulasi dan kontrol.

Daya proteksi terhadap gangguan nyamuk ditentukan dengan rumus:

$$DP = \frac{K - P}{K} \times 100\%$$

Keterangan:

DP : Daya proteksi

K : Angka nyamuk yang hinggap pada mencit (kontrol negatif)

P : Angka nyamuk yang hinggap pada mencit yang disemprotkan spray yang mengandung zat aktif.

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Spray* Bunga Tembelean

Konsentrasi Ekstrak Bunga Tembelean	Bahan	Jumlah
P1 (Kontrol negatif)	Propilenglikol	30%
	Aquadest	Ad 100%
P3 (Formula 13%)	Ekstrak Bunga Tembelean	13%
	Propilenglikol	30%
P4 (Formula 15%)	Aquadest	Ad 100%
	Ekstrak Bunga Tembelean	15%
P5 (Formula 17%)	Propilenglikol	30%
	Aquadest	Ad 100%
	Ekstrak Bunga Tembelean	17%
	Propilenglikol	30%
	Aquadest	Ad 100%

Analisis Data.

Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan program SPSS 21 *for windows* menggunakan metode analisis *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dan *Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

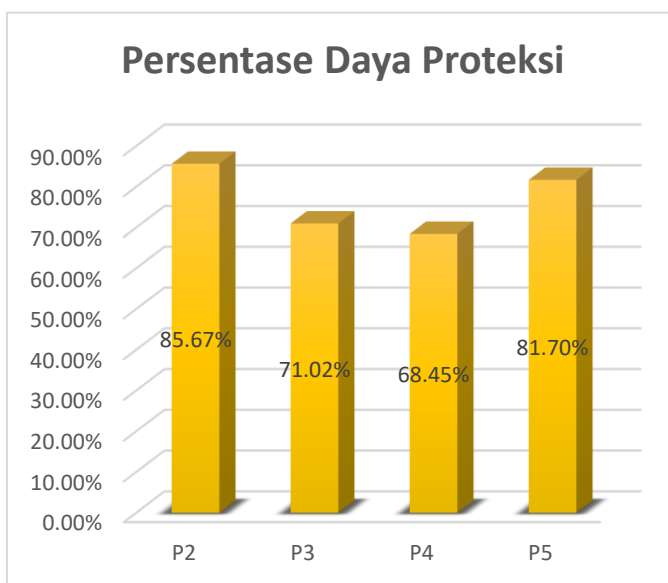
Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak bunga tembelean mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tannin.

Hasil uji daya proteksi sediaan spray terhadap nyamuk *aedes aegypti* menunjukkan rata-rata persentase daya proteksi tertinggi pada kelompok P2, diikuti P5, P3, P4 dengan persentase sebesar 85, 67%; 81,70%; 71,02%; 68,45% (secara berturut-turut) (Gambar 1). Menurut (Zen dan Asih, 2017) repellent dianggap memiliki daya proteksi baik jika jumlah nyamuk yang hinggap sedikit dan memiliki persentase yang tinggi. Nyamuk dapat mendeteksi keberadaan makhluk hidup berdarah panas dari keringat yang mengandung produk eksretori, asam laktat, dan karbondioksida. Organ *olfactory* yaitu *antena* dan *palpi maksila* berperan dalam menangkap stimulus tersebut. *Repellent* bekerja dengan memblokir reseptor asam laktat di antena nyamuk yang mengakibatkan nyamuk hilang kontak terhadap manusia (Riadiani dan Nadyawatie, 2017).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Kelompok	P
P1 (Kontrol negatif)	0,556
P2 (Kontrol positif)	0,314
P3 (Formula 13%)	0,814
P4 (Ekstrak Konsentrasi 30%)	0,046
P5 (Ekstrak Konsentrasi 45%)	0,314

Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, dengan nilai $p > 0,05$ (Tabel 2). Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikan sebesar 0,001 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada jumlah nyamuk yang hinggap antar kelompok.

**Gambar 1. Persentase Daya Proteksi**

Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah nyamuk yang hinggap pada P1 dengan P2, P3, P4, dan P5 dengan nilai sig sebesar 0,009; 0,009; 0,008; 0,009 secara berturut-turut. Pada P2 dengan P5 tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap jumlah nyamuk yang hinggap, dengan nilai signifikan sebesar 0,316 ($p > 0,05$), namun terdapat perbedaan signifikan dengan P3 dan P4 dengan nilai sig=0,014 dan 0,008 (secara berturut-turut). Hal ini

menunjukkan bahwa spray ekstrak konsentrasi 17% memiliki efektivitas yang signifikan dengan kelompok kontrol positif sebagai repellent nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan spray ekstrak konsentrasi 13% dan 15% memiliki efektivitas yang berbeda secara signifikan dengan kelompok P2 dan P5 (Tabel 3).

Tabel 3. Uji Post Hoc dengan Mann-Whitney

Kelompok	Perbandingan	Sig	Keterangan
P1	P2	0,009	Berbeda bermakna
	P3	0,009	Berbeda bermakna
	P4	0,008	Berbeda bermakna
	P5	0,009	Berbeda bermakna
P2	P3	0,014	Berbeda bermakna
	P4	0,008	Berbeda bermakna
P3	P5	0,316	Tidak berbeda bermakna
	P4	0,736	Tidak berbeda bermakna
P4	P5	0,041	Berbeda bermakna
	P5	0,017	Berbeda bermakna

Kandungan minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin yang terdapat pada tanaman tembelekan dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Minyak atsiri dan flavonoid bekerja sebagai racun pernafasan. Alkaloid memiliki rasa pahit yang dapat menghambat daya makan larva (*antifedant*). Saponin bekerja sebagai racun perut (Lestari, Suprowati dan Sasongkowati, 2017) (Wardani, Mifbakhuddin dan Yokorinanti, 2010). Hal ini sesuai dengan (Aini, Widiastuti dan Afra, 2016) yang menyatakan bau minyak atsiri akan terdeteksi oleh reseptor pencium (*olfactory receptor*) dan reseptor akan mengubahnya menjadi impuls yang akan diteruskan oleh akson saraf indera ke pusat saraf (otak), sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari sumber bau tanpa menghisap darah lagi. Selain itu, senyawa aktif pada tanaman yang berpotensi sebagai antinyamuk bersifat sitotoksik terhadap serangga karena menyebabkan penurunan jumlah mitokondria dan badan golgi sehingga menyebabkan terganggunya sistem pernafasan dan permeabilitas membran sel (Kalita, Bhupen dan dkk., 2013)

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sediaan *spray* antinyamuk dari ekstrak bunga tembelekan dengan konsentrasi

17% merupakan konsentrasi yang paling efektif sebagai antinyamuk dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dan seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, R., Widiastuti, R., Afra, N., Politeknik, N., Setya, B., & Yogyakarta, I. (2016). Uji Efektivitas Formula Spray dari Mikyak Atsiri Herba Kemangi (*Ocimum Sanctum L*) sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 189–197.
- Ariwidiani, N. N., Getas, I. W., & Kristinawati, E. (2021). Ekstrak Bunga Cengkeh sebagai Insektisida terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes Aegypti* Metode Semprot . *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan*, 7(2), 161–168.
- Atika, R. (2021). *PERBANDINGAN KADAR FLAVANOID PADA KULIT BAWANG MERAH (Allium cepa L.) DAN KULIT BAWANG PUTIH (Allium sativum L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis*.
- Cahyani, N. D., & Asngad, A. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Tembelekan dengan Penambahan Daun Cengkeh dalam Bentuk Spray sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Nyamuk. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, 5, 568–572.
- Cahyati, W. H., & Nuryanti, S. (2021). Potensi Elektrik MatEkstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum L*) sebagai Upaya Pengendalian Vektor Nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal of Public Health Research and Development* , 5(1), 171–181.
- Hidayat, U. M., & Asngad, A. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Tembelekan dengan Penambahan Ekstrak Daun Kemangi sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Larva Nyamuk dengan Berbagai Konsentrasi. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, 5, 425–428.

- Isnaeni, D., Rasyid, A. U. M., & Rahmawati. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Upo-upo (*Phyllodium pulchellum* (L.) Desv.) sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pyogenes*. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 138(145), 3–3.
- Juariah, S., Kartini, S., & Wardani, Y. (2021). Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Brotowali Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* di Universitas Abdurrab Pekanbaru. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 13(1). <https://doi.org/10.36990/hijp.v13i1.282>
- Kalita, Bhupen, & Dkk. (2013). Plants Essential Oil as Mosquito Repellent a Riview. *Internatioanal Jurnal of Research and Development in Farmacy Life Science*, 13(1), pp.741-747.
- Kelik, M., & Zuliatus, E. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak*, D.C) sebagai Repelan Anti Nyamuk *Aedes aegypti*. *Proceeding of Biology Education*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.21009/pbe.2-1.6>
- Kemenkes, R. (2016). Situasi DBD di Indonesia. *Kementrerian Kesehatan RI*.
- Lestari, S. D., Suprobowati, O. D., & Sasongkowati, R. (2017). Efektivitas Air Perasan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai Antinyamuk *Aedes Aegypti*. *Analisis Kesehatan Sains*, 6(1), 451–457.
- Rasydy, L. O. A., Kuncoro, B., & Hasibuan, M. Y. (2020). Formulasi Sediaan SPray Daun Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai ANTinyamuk *Culex s.p*). *Jurnal Farmagazine*, VII(1), 45–50.
- Riadiani, R., & Nadyawatie, W. N. (2017). Perbedaan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata*) sebagai Repellent terhadap Daya Tolak Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Riset Kesehatan*, 9(2), 34–40.
- Rijai, L. (2014). Potensi Tumbuhan Tembelean (*Lantana camara* Linn) Sebagai Sumber Bahan Farmasi Potensial. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 203–211.
- Wardani, R. S., Mifbakhuddin, & Yokorinanti, K. (2010). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelean (*Lantana Camara*) terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6(2), 30–38.
- Yanti, A. H. D., Wydiamala, E., & Hayatie, L. (2021). Uji Aktivitas Repelen Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium Graveolens*) terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Homeostasis*, 4(1), 245–254.
- Zen, S., & Asih, T. (2017). Potensi Ekstrak Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta*) sebagai Repellent terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* yang Aman dan Ramah Lingkungan. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 8(2), 142–149. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v8i2.1072>.