

The effectiveness of *Gracilaria* sp. ethanol extract spray preparation as a repellent against *Aedes aegypti* mosquitoes

Efektivitas sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti*

Wana Puspita ^{a*}, Gina Dania Pratami ^a, Endah Setyaningrum ^a, Nuning Nurcahyani ^a

^a Program Studi Biologi Terapan, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia.

*Corresponding Authors: wanapuspita03@gmail.com or endah.setyaningrum@fmipa.unila.ac.id

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever or commonly known as DHF is a disease that is transmitted through the bite of female *Aedes aegypti* mosquitoes which carry the *Dengue* virus so that it can cause Extraordinary Events (KLB). Prevention of dengue fever is generally carried out using refills containing the chemical DEET (N,N-diethyl-meta-toluamide) which is dangerous for the skin. *Gracilaria* sp. It is known to contain compounds that are toxic to mosquitoes, such as alkaloids, flavonoids, steroids, saponins, tannins and triterpenoids. This research aims to see the effectiveness of the ethanol extract of *Gracilaria* sp. as a repellent for *Ae. aegypti*, Effective Concentration 50% (EC₅₀), irritating effects, and physical properties of the ethanol extract spray preparation of *Gracilaria* sp. The research was carried out with methodology in accordance with the recommendations of the World Health Organization Pesticides Evaluation (WHOPES) using a Completely Randomized Design (RAL). The protective power provided by the ethanol extract of *Gracilaria* sp. analyzed using Oneway ANOVA, followed by the Least Significant Difference (LSD) test. Probit analysis was carried out to determine the effectiveness of the ethanol extract concentration of *Gracilaria* sp. as a repellent. The research results show that concentration levels of 5%, 10%, 15%, and 20% provide protective power capabilities of 14.40%, 31.81%, 47.76%, and 61.17% respectively with an EC₅₀ value of 18.86%. The spray is homogeneous and does not cause skin irritation. Conclusion, spray preparations containing ethanol extract of *Gracilaria* sp. potential as a repellent for *Ae. aegypti*. Using this repellent can help reduce the risk of dengue fever which is transmitted by mosquitoes. Further research is needed on the effectiveness of *Gracilaria* sp. as a repellent with a concentration above 20% and an irritation test was carried out on > 10 probands for > 15 minutes by spraying the preparation repeatedly.

Keywords: *Ae. Aegypti*, *Gracilaria* sp., Dengue Hemorrhagic Fever, Repellent.

Abstrak

Dengue Hemorrhagic Fever atau biasa dikenal dengan DBD adalah penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina yang membawa virus *Dengue* sehingga dapat menyebabkan terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB). Pencegahan DBD umumnya dilakukan menggunakan repelan dengan kandungan bahan kimia DEET (N,N-dietil-meta-toluamid) yang berbahaya bagi kulit. *Gracilaria* sp. diketahui mengandung senyawa yang bersifat racun bagi nyamuk, seperti alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai repelan *Ae. aegypti*, Effective Concentration 50% (EC₅₀), efek iritasi, dan sifat fisik sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp.. Penelitian dilakukan dengan metodologi yang sesuai dengan rekomendasi World Health Organization Pesticides Evaluation (WHOPES) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Daya proteksi yang diberikan ekstrak etanol *Gracilaria* sp. dianalisis menggunakan *Oneway* ANOVA, kemudian dilanjutkan uji

Least Significant Difference (LSD). Dilakukan analisis probit untuk mengetahui efektifitas konsentrasi ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai repelan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% memberikan kemampuan daya proteksi berturut-turut sebesar 14,40%, 31,81%, 47,76%, dan 61,17% dengan nilai EC_{50} sebesar 18,86%. Spray bersifat homogen dan tidak menyebabkan iritasi kulit. Kesimpulan, sediaan spray yang mengandung ekstrak etanol *Gracilaria* sp. memiliki efektifitas daya proteksi yang berpotensi sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*. Penggunaan repelan ini dapat membantu dalam mengurangi risiko penyakit DBD yang ditularkan oleh nyamuk. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengevaluasi efektifitas *Gracilaria* sp. sebagai repelan dengan konsentrasi di atas 20% dan uji iritasi dilakukan pada >10 probandus selama >15 menit dengan penyemprotan sediaan secara berulang.

Kata Kunci: *Ae. aegypti*, *Gracilaria* sp., Demam Berdarah Dengue (DBD), Repelan.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 01/12/2025,
Revised: 18/02/2025
Accepted: 18/02/2025
Available Online : 20/02/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.753>

Pendahuluan

Penyakit yang dikenal dengan nama DBD (Demam Berdarah *Dengue*) terjadi karena penularan virus *dengue* melalui gigitan *Aedes aegypti* betina. Karena penyebarannya yang cepat, penyakit ini masih terus berkembang di masyarakat Indonesia [1]. Kementerian Kesehatan tahun 2024 menyebutkan, jumlah kasus demam berdarah meningkat pada Mei hingga Juni. Pada Juni 2024, terdapat 119.709 kasus demam berdarah dengan 777 kematian, naik sebesar 31.116 dari bulan Mei yang mencapai 88.593 dengan 621 kematian. Jumlah tersebut jauh lebih besar dibandingkan total kasus demam berdarah pada tahun 2023 yang mencapai 114.702 kasus dan mengakibatkan 894 korban jiwa [2]. Pada 28 April 2024, Dinas Kesehatan Provinsi Lampung melaporkan sebanyak 3.316 kasus, hal ini menandakan adanya empat kali lipat peningkatan kasus dibandingkan periode yang sama pada 2023 yang dilaporkan sebanyak 907 kasus [3].

Masyarakat sering menggunakan insektisida, aerosol, obat nyamuk bakar, memakai pakaian tertutup, dan penolak nyamuk (reolan) sebagai bentuk pencegahan DBD. Karena kepraktisan dan harganya yang terjangkau, penolak nyamuk dalam bentuk spray, krim, dan losion menjadi cara yang paling efektif untuk mencegah gigitan nyamuk. Namun, bahan kimia korosif DEET (N,N-diethyl-meta-toluamide) terdapat di sebagian besar penolak nyamuk komersial. Penggunaan DEET dalam jangka panjang dan konsisten dapat menyebabkan urtikaria, iritasi, hipersensitivitas, dan keracunan sistemik [4].

Munculnya trend *back to nature* dalam dunia pengobatan menjadikan masyarakat semangat dalam memulai hidup sehat dengan cara memanfaatkan bahan-bahan alami, termasuk dalam upaya pencegahan penyakit DBD. Salah satunya dengan mengganti repelan berbahan alami sebagai upaya untuk mengurangi bahan kimia berbahaya. Contohnya adalah hasil penelitian Isnaini dkk., 2022 [5] mengenai repelan dengan sediaan spray ekstrak etanol bawang merah konsentrasi 5% yang mampu memberikan daya proteksi sebesar 97,5%. Meilina dkk., 2024 [6] menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mint dosis 5%, 10%, dan 15% memiliki khasiat repelan 100% terhadap nyamuk *Ae. aegypti*. Rumput laut, khususnya *Gracilaria* sp., merupakan bahan alami lain yang dapat dimanfaatkan sebagai repelan.

Secara umum *Gracilaria* sp. merupakan rumput laut yang banyak digunakan sebagai bahan utama pembuatan agar-agar. Alga merah kelas *Gracilaria* sp. memiliki sejumlah besar metabolit sekunder. Temuan uji fitokimia *Gracilaria* sp. yang diekstrak menggunakan etanol mengungkapkan adanya tanin, triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid (Soamole et al., 2018) [7]. Flavonoid merupakan racun bagi sistem pernapasan, sedangkan saponin, tanin, dan alkaloid merupakan toksik bagi pencernaan nyamuk. Saponin memiliki kemampuan untuk meningkatkan permeabilitas membran sel yang menyebabkan terjadinya lisis pada sel mukosa usus [8]. Meskipun *Gracilaria* sp. berpotensi sebagai repelan yang efektif, namun hingga saat ini masih sangat sedikit studi yang dilakukan untuk memanfaatkan rumput laut ini sebagai repelan. Dengan metabolit sekunder yang dikandung di dalamnya, *Gracilaria* sp. dapat menjadi alternatif yang lebih alami dan aman sebagai pengusir nyamuk. Sampai saat ini belum pernah dilakukan penelitian mengenai aplikasi ekstrak *Gracilaria* sp. sebagai repelan nyamuk, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti* dalam sediaan spray pada beberapa konsentrasi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai repelan, mengetahui nilai *Effective Concentration* 50% (EC_{50}), efek iritasi, dan sifat fisik sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis eksperimental yang menggunakan prosedur modifikasi dari *World Health Organization Pesticide Evaluation Scheme* (WHOPES, 2009) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) [9].

Bahan - Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk menunjang penelitian ini meliputi serbuk magnesium (Mg), HCl, pereaksi Mayer, Dragendorff, pereaksi Wagner, akuades, kloroform, asetat anhidrat, H_2SO_4 , $FeCl_3$, propilen glikol, etanol 96% dan gliserin. Sampel *Gracilaria* sp. diperoleh dari Desa Wanayasa, Kec. Pontang, Kab. Serang, Banten. Telur nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Loka Labkesmas Baturaja, Sumatra Selatan,.

Pembuatan Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Satu kilogram *Gracilaria* sp. dibersihkan, lalu dikeringanginkan selama tujuh hari, dan dihaluskan. Setelah itu, 400 g bubuk *Gracilaria* sp. dimaserasi selama 72 jam dengan perbandingan 1:10 menggunakan pelarut etanol 96%. Filtrat kemudian dipekatkan untuk mendapatkan ekstrak kental dengan cara diuapkan pada suhu $50^{\circ}C$ menggunakan *Rotary evaporator*.

Uji Fitokimia Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Metode uji fitokimia diadaptasi dari Harborne, 1996 [10] yang mengembangkan metode uji fitokimia untuk mengukur kadar tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid. Reagen HCl pekat dan Magnesium digunakan untuk melakukan uji flavonoid. Alkaloid dideteksi dengan reagen Dragendorff, Bouchardat, dan Mayer. Uji saponin dilakukan melalui penambahan akuades, lalu dikocok dengan kuat selama 30 detik. Kloroform,asetat anhidrat, serta H_2SO_4 digunakan untuk mendeteksi steroid/terpenoid. Uji tanin dilakukan dengan menambahkan akuades pada ekstrak etanol *Gracilaria* sp. lalu dididihkan dan ditambah dengan $FeCl_3$.

Pembuatan Sediaan Spray

Rancangan formula spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. diadaptasi dari Nayaka dkk., 2023 [11]. Tabel 1 menunjukkan formulasi sediaan spray yang digunakan. Propilen glikol dan gliserin ditambahkan ke dalam ekstrak yang ditimbang dalam mortar, dan aduk hingga homogen. Setelah larutan terbentuk, larutan tersebut dimasukkan ke dalam botol semprot, lalu ditambah etanol 96% dan dihomogenkan.

Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Uji daya proteksi penolak nyamuk *Ae. aegypti* dilakukan sesuai dengan pedoman WHOPES. Pengujian dilakukan dengan bantuan 5 orang probandus berjenis kelamin wanita, berusia 18-35 tahun yang sehat secara fisik dan tidak memiliki riwayat alergi. Setiap pra pengujian dan pasca pengujian, area uji dibersihkan menggunakan air dan disemprot menggunakan alkohol 70%. Pada pengujian ini, lengan kanan probandus disemprot menggunakan sediaan spray konsentrasi 0% sebanyak 1 ml sebagai kontrol, sedangkan lengan kiri

akan diolesi menggunakan sediaan spray dengan dosis 5%, 10%, 15%, dan 20%. Penentuan konsentrasi ekstrak yang digunakan didasarkan pada penelitian mengenai repelan sebelumnya yang menggunakan jenis ekstrak daun mint dengan dosis 5%, 10%, dan 15%. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan efektivitas repelan dari bahan yang berbeda, yaitu *Gracilaria* sp.. Perbedaan jenis ekstrak yang digunakan memungkinkan adanya perbedaan pada efektivitas repelan, sehingga pada penelitian ini dilakukan penambahan dosis uji yaitu pada konsentrasi 20%.

Tabel 1. Komposisi repelan ekstrak etanol *Gracilaria* sp. dalam sediaan spray

Bahan	Formula				
	0% (F1)	5% (F2)	10% (F3)	15% (F4)	20% (F5)
Ekstrak <i>Gracilaria</i> sp.	-	5%	10%	15%	20%
Gliserin	5%	5%	5%	5%	5%
Propilen glikol	10%	10%	10%	10%	10%
Etanol 96%	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Total nyamuk yang menempel pada setiap tangan diakumulasikan setelah tangan tersebut dimasukkan ke dalam kandang nyamuk selama lima menit. Untuk pengumpulan data selanjutnya, prosedur eksperimen yang sama diikuti. Persentase daya proteksi ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut (Persamaan 1).

$$PDP (\%) = \frac{\sum k - \sum p}{\sum k} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

PDP : Persentase daya proteksi

$\sum k$: Total *Ae. aegypti* yang hinggap pada tangan kontrol (repelan dosis 0%)

$\sum p$: Total *Ae. aegypti* yang hinggap pada tangan yang diolesi repelan (WHOPES, 2009).

Uji Organoleptis Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Uji organoleptis dilakukan terhadap 5 sediaan spray yang telah dibuat, yaitu spray berdosis 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian dilaksanakan menggunakan penilaian secara visual warna, bentuk, dan aroma sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. [11].

Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Uji homogenitas sediaan spray dilakukan dengan cara menyimpan sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. diantara dua kaca objek. Selanjutnya, sediaan ditunggu hingga skala benar-benar konstan dan diamati secara visual adanya partikel terdistribusi. Syarat spray yang baik adalah tidak adanya bahan padat yang terlihat pada kaca objek serta terlihat persamaan warna yang merata [11].

Uji Iritasi Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Dalam melakukan uji iritasi, seleksi probandus yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa hasil uji yang diperoleh akurat dan relevan. Uji ini dilakukan pada 5 orang responden yang telah diseleksi dengan kriteria yaitu, berjenis kelamin perempuan, berusia 18-35 tahun, dalam keadaan sehat dan tidak memiliki riwayat alergi atau sensitivitas terhadap bahan yang diuji, memiliki kulit normal, dan tidak terdapat lesi kulit yang dapat mempengaruhi hasil uji. Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. pada lengan tangan dan dibiarkan terbuka selama 15 menit. Reaksi iritasi yang diamari berupa adanya bintik merah, timbul rasa gatal, serta kulit bengkak atau rasa perih pada lengan yang telah disemprot dengan sediaan [12].

Analisis Data

Data kenampakan fisik, data homogenitas, data uji iritasi, dan hasil uji organoleptik dianalisa dengan cara deskriptif. Data total *Ae. aegypti* yang menempel dan daya proteksi dianalisa menggunakan *Oneway ANOVA*. *Least Significant Difference (LSD)* digunakan jika terdapat perbedaan total *Ae. aegypti* yang menempel

antar perlakuan dengan nilai $p < 0,05$. Data total *Ae. aegypti* yang menempel pada tangan serta daya proteksi juga dianalisa untuk mengetahui perkiraan daya proteksi sebesar 50% dari total nyamuk *Ae. aegypti* menggunakan analisis probit. Hasil ditampilkan dalam bentuk konsentrasi efektif 50% (EC_{50}).

Hasil dan Pembahasan

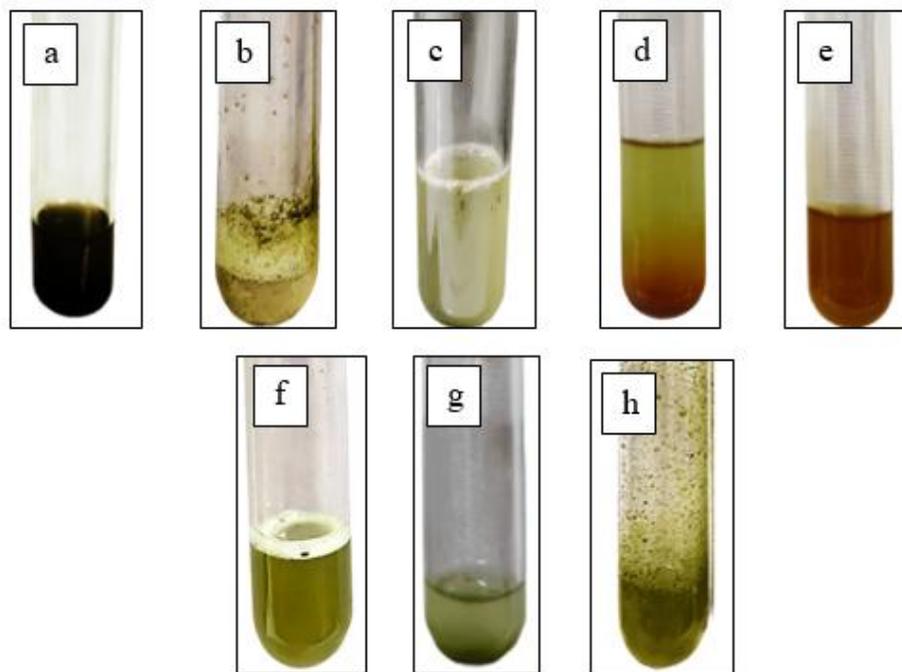
Hasil Skrining Kandungan Fitokimia *Gracilaria* sp.

Hasil skrining metabolit sekunder *Gracilaria* sp. yang diekstrak dengan etanol menunjukkan adanya senyawa berupa steroid, tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Tabel 2 merupakan hasil pengujian fitokimia *Gracilaria* sp. secara lengkap.

Tabel 2. Hasil skrining kandungan fitokimia ekstrak etanol *Gracilaria* sp.

Jenis Uji	Hasil Uji	Keterangan
Flavonoid	Positif	Terbentuknya warna kuning dengan busa stabil
Alkaloid	Pereaksi Mayer	Negatif
	Pereaksi Dragendorff	Positif
	Pereaksi Bouchardate	Positif
		Terdapat endapan coklat
Saponin	Positif	Terdapat busa stabil
Steroid/Terpenoid	Positif / Negatif	Terdapat warna hijau
Tanin	Positif	Terbentuknya endapan berwarna hijau

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, *Gracilaria* sp. memiliki kandungan senyawa yang berasal dari golongan tanin, steroid, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna, terbentuknya busa stabil, dan endapan. Perbuahan yang terjadi secara lengkap dicantumkan pada r 1.



Gambar 1. Hasil skrining fitokimia *Gracilaria* sp. a) kontrol, b) senyawa flavonoid, c) senyawa alkaloid (mayer), d) senyawa alkaloid (dragendorff), e) senyawa alkaloid (bouchardat), f) saponin, g) steroid, h) tanin.

Seperti terlihat pada Gambar 1, terbentuknya larutan dan busa berwarna kuning (Gambar 1b) menunjukkan adanya bahan kimia flavonoid. Pada pereaksi Mayer tidak terdeteksi senyawa alkaloid, dibuktikan dengan tidak adanya endapan putih (Gambar 1c); dalam reagen Dragendorff terbentuk endapan berwarna jingga (Gambar 1d); pada reagen Bouchardate terbentuk endapan berwarna cokelat (Gambar 1e). Produksi busa yang stabil dalam larutan merupakan ciri khas senyawa saponin (Gambar 1f). Terbentuknya larutan hijau merupakan karakteristik bahan kimia steroid (Gambar 1g). Terbentuknya endapan berwarna hijau merupakan ciri khas senyawa tanin (Gambar 1h).

Temuan ini sesuai dengan temuan lainnya yang mengemukakan bahwa *Gracilaria* sp. mengandung berbagai bahan kimia bioaktif, seperti saponin, tanin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid (Lantah dkk., 2017) [13]. Penelitian Soamole dkk., 2018 [7] yang menyatakan bahwa ekstrak etanol *Gracilaria* sp. memiliki berbagai kandungan senyawa bioaktif yang diantaranya adalah flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, alkaloid, dan tanin. Perbedaan kandungan senyawa kimia terletak pada golongan terpenoid, hal ini terjadi karena kemungkinan adanya perbedaan usia sampel, lama proses ekstraksi, dan variasi habitat tempat tumbuh *Gracilaria* sp.. Variasi kandungan fitokimia suatu sampel mungkin dipengaruhi oleh lingkungan di mana sampel tersebut ditanam. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan faktor eksternal yang meliputi suhu, kandungan unsur hara dalam tanah, pH, kelembaban, ketinggian tempat, dan cahaya serta faktor internal, seperti gen. Sehingga variasi habitat suatu sampel mungkin memiliki pengaruh terhadap kandungan fitokimia di dalamnya [14].

Hasil Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

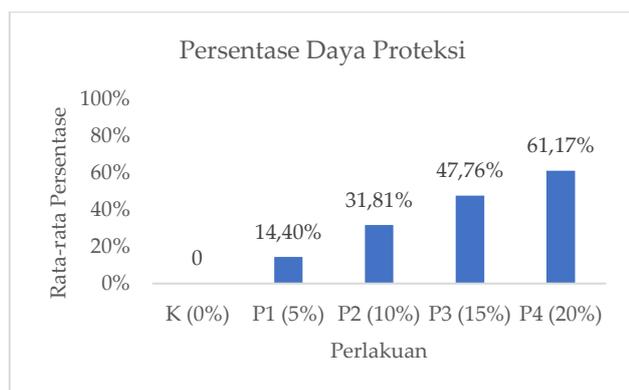
Hasil uji daya proteksi menunjukkan rerata banyak nyamuk yang menempel pada lengan tertinggi terdapat pada konsentrasi sediaan 0% yang mencapai 12,6 ekor dan rerata terendah pada 20% sebesar 4,8 ekor nyamuk. Jumlah nyamuk yang menempel pada lengan selengkapannya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Total *Ae. aegypti* yang menempel pada lengan

Pengambilan Data ke-	Total <i>Ae. aegypti</i> yang Menempel pada Lengan Probandus (Ekor)				
	Kontrol (0%)	5%	10%	15%	20%
1	12	10	8	6	5
2	15	13	9	7	6
3	12	10	9	7	5
4	10	9	7	6	4
5	13	11	9	6	4
Rerata ± Std. Deviasi	12,60 ± 1,51	10,60 ± 1,51	8,40 ± 0,89	6,40 ± 0,54	4,80 ± 0,83

Selanjutnya data jumlah nyamuk yang hinggap di atas dikalkulasikan untuk memperoleh persentase daya proteksi. Hasil perhitungan pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% diperoleh rerata sebesar 14,40%, 31,81%, 47,76%, dan 61,17% (Gambar 2). Hal ini menggambarkan bahwa kenaikan dosis atau konsentrasi ekstrak *Gracilaria* sp. dalam pembuatan formulasi, akan menimbulkan aroma pada sediaan yang semakin kuat sehingga semakin besar pula daya repelan atau penolak nyamuk yang dihasilkan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian lainnya mengenai peningkatan konsentrasi repelan yang sebanding dengan peningkatan persentase daya tolak nyamuk. Setyaningrum *et al.*, 2023 [15] mengenai efek repelan ekstrak daun tomat pada dosis 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% menghasilkan persentase penolakan nyamuk yaitu 36,04%, 41,61%, 50,91%, 71,13%, dan 83,09%. Alimin dkk., 2022 [16] menggunakan ekstrak daun kopi robusta sebagai penolak nyamuk *Ae. aegypti* pada konsentrasi 10%, 25%, dan 50% sebagai repelan yang menghasilkan persentase daya proteksi secara berturut – turut sebesar 41,21%, 68,69%, dan 81,46%.



Gambar 2. Persentase daya proteksi ekstrak etanol *Gracilaria* sp.

Terjadinya aktivitas penolakan terhadap nyamuk disebabkan oleh adanya kandungan senyawa kimia pada ekstrak etanol *Gracilaria* sp. yang meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, dan tanin yang bersifat racun bagi serangga. Flavonoid memiliki kemampuan membunuh serangga dengan bertindak sebagai racun kontak dan inhibitor [17]. Saponin, steroid, alkaloid, dan tanin dapat merubah perilaku makan pada serangga melalui mekanisme mencegah makanan terserap di saluran pencernaan dan mengiritasi mukosa saluran pencernaan. Tanin dapat menyebabkan turunnya kemampuan mencerna makanan pada serangga karena rasa pahit yang dimilikinya. Hal ini terjadi karena terganggunya aktivitas protein usus pada serangga serta penurunan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase), sehingga menyebabkan serangga kesulitan dalam mendapatkan makanan dan terjadi penurunan pertumbuhan [17]. Data hasil uji daya proteksi berupa jumlah nyamuk yang hinggap, selanjutnya dianalisa dengan *oneway* ANOVA dan diuji lanjut menggunakan LSD dengan level signifikansi 5%. Tabel 4 menunjukkan data hasil uji LSD secara lengkap.

Tabel 4. Hasil pengujian LSD persentase daya proteksi ekstrak etanol *Gracilaria* sp.

Konsentrasi	Rata-rata Jumlah Nyamuk yang Hinggap \pm Std. Deviasi	EC50 (%)
0%	12.6 \pm 1.51658 ^a	18,86%
5%	10.6 \pm 1.51658 ^b	
10%	8.4 \pm 0.89443 ^c	
15%	6.4 \pm 0.54772 ^d	
20%	4.8 \pm 0.83666 ^e	

Keterangan : huruf a, b, c, d, dan e memperlihatkan adanya beda signifikan atau $p < 0,05$.

Hasil analisa LSD menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antar kelompok perlakuan pada konsentrasi 0% dengan 5%, 10%, 15%, dan 20%; konsentrasi 5% dengan 10%, 15%, dan 20%; konsentrasi 10% dengan 15% dan 20%; juga 15% dengan 20% dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Sehingga, dapat dikatakan bahwa pada tingkat 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan dalam kemampuan menolak nyamuk.

Data jumlah nyamuk yang menempel dan daya proteksi sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. selanjutnya dianalisis probit untuk mengetahui perkiraan konsentrasi yang diperlukan untuk melindungi diri dari gigitan nyamuk. Penilaian ini didasarkan pada *Effective Concentration* 50% (EC₅₀). Hasil uji probit EC₅₀ menunjukkan bahwa konsentrasi 18,86% merupakan konsentrasi yang dapat memberikan daya proteksi sebesar 50%, dengan nilai minimum 15.064% dan maksimum 28.653%. Artinya konsentrasi ini lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi uji tertinggi yaitu 20%. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil peningkatan konsentrasi sediaan spray sebanding dengan peningkatan daya proteksinya. Hal ini sejalan dengan Firdausi, 2015 [18] memperoleh nilai ED₅₀ dari minyak atsiri daun *C. nobilis* Lour pada konsentrasi 18,44%. Dapat

disimpulkan bahwa sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. berpotensi sebagai penolak nyamuk karena memiliki nilai EC₅₀ pada konsentrasi 18,86%.

Hasil Uji Organoleptis Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Pada penelitian ini *Gracilaria* sp. yang diekstraksi menggunakan etanol dibuat dalam sediaan spray. Hal ini disebabkan karena masyarakat lebih menyukai penggunaan sediaan spray yang lebih efisien dibandingkan dengan sediaan gel dan krim. Dalam pembuatan sediaan, digunakan bahan lain yaitu propilenglikol yang berfungsi sebagai kosolven, gliserin sebagai humektan, dan etanol 96% sebagai pembawa. Dalam penelitian ini digunakan lima formulasi spray yang masing-masing memiliki kandungan ekstrak yang berbeda, sehingga menghasilkan sifat fisik yang berbeda pula. Tabel 5 menunjukkan hasil uji organoleptis spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. secara lengkap.

Tabel 5. Hasil pengujian organoleptis spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp.

Parameter	Konsentrasi ekstrak etanol <i>Gracilaria</i> sp.				
	Kontrol (0)	5%	10%	15%	20%
Warna	Putih/bening	Cokelat muda	Cokelat	Cokelat kehitaman	Cokelat kehitaman
Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
Aroma	Tidak beraroma	Aroma khas ekstrak rumput laut <i>Gracilaria</i> sp.			

Hasil uji organoleptis menunjukkan adanya peningkatan kepekatan warna seiring dengan kenaikan konsentrasi yang digunakan. Warna yang semakin pekat menandakan zat aktif yang terkandung di dalamnya lebih banyak. Penelitian ini sejalan dengan Rahmawati dkk., 2022 [19] yang menunjukkan peningkatan kepekatan warna pada sediaan spray ekstrak daun nangka dari kuning muda hingga hijau kehitaman.

Hasil Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp.

Pada uji homogenitas ekstrak etanol *Gracilaria* sp. dalam sediaan spray menunjukkan tingkat homogenitas yang baik pada seluruh sediaan ditandai dengan tidak adanya gumpalan partikel. Tabel 6. merupakan penyajian data hasil uji homogenitas secara lengkap.

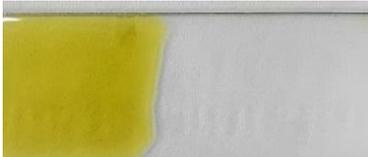
Seluruh repelan yang dibuat dengan variasi konsentrasi telah memenuhi syarat sediaan spray yang baik, yaitu sediaan harus homogen dan bebas dari partikel yang tidak larut. Sediaan yang homogen menjadi tolak ukur mutu fisik yang baik karena seluruh komponen yang dipakai dapat tercampur dengan sempurna. Homogenitas menjadi penting karena jika bahan formulasi yang digunakan tidak homogen secara sempurna, maka akan menjadikan repelan yang terbentuk kurang efektif saat digunakan [11].

Hasil Uji Iritasi Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp. dalam Sediaan Spray

Uji iritasi dilakukan pada lima lengan probandus. Uji iritasi dilakukan dengan tujuan untuk melihat keamanan penggunaan repelan pada kulit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak adanya efek iritasi yang disebabkan oleh pemakaian sediaan spray *Gracilaria* sp.. Pada Tabel 7 dapat dilihat data hasil uji iritasi secara lengkap.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada lima probandus, diketahui bahwa kelima dosis yang dihasilkan tidak menyebabkan terjadinya efek iritasi seperti bintik merah (eritema), gatal pada kulit, kulit bengkak (edema), dan rasa perih pada lengan probandus. Dalam formulasi sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. terdapat bahan berupa propilenglikol yang berfungsi sebagai kosolven dengan tingkat toksisitas rendah. Propilen glikol dapat menimbulkan efek minimal iritasi ringan pada sediaan topikal lainnya. Penelitian ini sejalan dengan Utami., 2023 yang menggunakan variasi propilenglikol 5%, 10%, dan 15% pada sediaan spray ekstrak kemangi. Ketiga konsentrasi ini tidak menunjukkan adanya efek iritasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan 10% propilenglikol pada sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. Masih berada dalam batas umum dan aman digunakan [20].

Tabel 6. Hasil pengujian homogenitas spray ekstrak etanol *Gracilaria sp.*

Sediaan Spray Ekstrak Etanol <i>Gracilaria sp.</i>	Homogenitas	Gambar
0%	Homogen	
5%	Homogen	
10%	Homogen	
15%	Homogen	
20%	Homogen	

Tabel 7. Hasil uji iritasi sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria sp.*

Probandus ke-	Konsentrasi Sediaan Spray Ekstrak Etanol <i>Gracilaria sp.</i>									
	0%		5%		10%		15%		20%	
1	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi
2	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi
3	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi
4	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi
5	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi	Kulit teritasi	tidak teritasi

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa formulasi repelan yang dikembangkan dari ekstrak etanol *Gracilaria* sp. memiliki efektivitas dalam mengusir nyamuk *Ae. aegypti*. Penggunaan repelan ini dapat membantu masyarakat dalam upaya mengurangi risiko penyakit DBD yang ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti*. Penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan hasil bahwa sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. memiliki efektivitas sebagai repelan terbaik pada konsentrasi 20% dengan persentase daya proteksi sebesar 61,17% dan nilai EC₅₀ pada konsentrasi 18,86%. Sediaan ini tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit. Sediaan memiliki warna putih, cokelat muda hingga cokelat kehitaman, bersifat homogen, dan berbentuk cair.

Diperlukan adanya penelitian lanjutan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai repelan dengan rentang konsentrasi di atas 20% serta dilakukan pengujian iritasi dengan >10 probandus yang dilakukan dengan rentang waktu >15 menit dengan penyemprotan formulasi secara berulang.

Conflict of Interest

Tidak ada konflik kepentingan yang diungkapkan oleh seluruh penulis.

Acknowledgment

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Mahendra YI, Syaniah AE, Astari R, Sy TZM, Aulia W. Analisis Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 2022 Oct 31;22(3):1732.
- [2] Rokom. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20240616/0045767/waspada-dbd-di-musim-kemarau/>. 2024. Waspada DBD di Musim Kemarau.
- [3] Tribatanews. [https://tribatanews.lampung.polri.go.id/detail-post/semakin-melonjak-hingga-akhir-april-2024-wabah-dbd-di-lampung-capai-3-316#:~:text=Lampung%20%2D%20Dinas%20Kesehatan%20Provinsi%20Lampung,lonjakan%20kasus%20mencapai%203.316%20kasus](https://tribatanews.lampung.polri.go.id/detail-post/semakin-melonjak-hingga-akhir-april-2024-wabah-dbd-di-lampung-capai-3-316#:~:text=Lampung%20%2D%20Dinas%20Kesehatan%20Provinsi%20Lampung,lonjakan%20kasus%20mencapai%203.316%20kasus.). 2024. Semakin Melonjak, Hingga Akhir April 2024 Wabah DBD di Lampung Capai 3.316.
- [4] Katadi Z, Zaeni A, Suryani HR. Formulasi Losio Antinyamuk Dengan Zat Aktif Minyak Atsiri Lantana camara Linn. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2015 Jun;2(1):1-4.
- [5] Putri IHT, Marcellia S. Efektivitas Formulasi Spray Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2022;9(3): 934. Available from: <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
- [6] Meilina R, Dewi R, Husna A, Willis R. Formulasi dan Efektivitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol Daun Mint (*Mentha Piperita* L.) Sebagai Anti Nyamuk Formulation and Effectiveness of Mint Leaves (*Mentha Piperita* L.) Ethanol Extract Spray as an Anti-Mosquito. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*. 2024;10(1):89-96.
- [7] Soamole HH, Sanger G, Harikedua SD. Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Rumput Laut Segar (*Turbinaria* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halimeda macroloba*). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 2018;6(3):287-291.
- [8] De Geyter E, Geelen D, Smagghe G. First Results On The Insecticidal Action Of Saponins. *Comm. Appl. Biol. Sci*. 2007;72(3):645-648.
- [9] World Health Organization (WHOPES). Guidelines For Efficacy Testing Of Mosquito Repellents For Human Skin Control Of Neglected Tropical Diseases Who Pesticide Evaluation Scheme. Geneva: World Health Organization. 2009.
- [10] Harborne JB. *Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. Dordrecht: Springer Netherlands. Chapman and Hall. 1996. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-94-009-5921-7>
- [11] Nayaka NMDMW, Suradnyana IGM, Vitaloka NPGDC. Evaluasi Mutu Fisik Dan Uji Iritasi Sediaan Spray Antinyamuk Dari Ekstrak Etanol Daun Legundi (*Vitex trifolia* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2023;27(3):37-41. Available from: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>

- [12] Utami FD, Setianto AB, Yuliani S. Aktivitas Repellent Formulasi Sediaan Spray Kombinasi Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon winterianus*), Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Dan Nilam (*Pogostemon cablin*) Beserta Uji Preferensinya. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2021;6(1):87–97. Available from: <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i1.631>
- [13] Lantah PL, Montolalu LADY, Reo AR. Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 2017;5(3):73-79.
- [14] Katuuk RHH, Wanget SA, Tumewu P. The Effect Of Differences In Site Height On The Content Of Secondary Metabolites Of Babadotan Weeds (*Ageratum conyzoides* L.). In *Cocos*. 2019;1(4):1-6.
- [15] Setyaningrum E, Unih AS, Pratami GD, Kanedi M. Repellent effect of plant leaves extract of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) against *Aedes aegypti* mosquitoes. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*. 2023 Jan 30;13(1):198–202.
- [16] Alimin L, Setyaningrum E, Angraini DI. *BioWallacea : Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*. 2022;9(1):15;23.
- [17] Nikoyan A, Malik N, Buana T, Batoa H. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) dalam Pengendalian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pengembangan Inovasi dan Pembangunan Masyarakat*. 2023;1(1):6-11.
- [18] Firdausi A, Andrie M, Luliana S. Aktivitas Repelan Minyak Atsiri Daun Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour.) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* L. Dengan Metode WHOPES. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*. 2015;3(1).
- [19] Rahmawati R, Marcellia S, Nofita N. Uji Efektivitas Formulasi Sediaan Spray Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2022;9(3). Available from: <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
- [20] Utami DT. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Spray Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) sebagai Repellan Alami Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi Farmasi. Universitas Malahayati Lampung. 2023.