



Uji Aktivitas *Repellent* Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Belalai Gajah (*Clinacanthus Nutans*) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*

Muhammad Waru Jayadwipa^{1*}, Purwati²

¹Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Indonesia

²Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Indonesia

*muhammadwaru.j@gmail.com¹

Jl. Sunter Permai Raya, Sunter Agung, Kec. Tj. Priok, Jkt Utara, DKI Jakarta 14350

Korespondensi penulis: muhammadwaru.j@gmail.com

Abstract. In Indonesia, most people still use chemical-based mosquito repellents, namely DEET. To reduce the use of chemicals, it is recommended to use mosquito repellents that use natural main ingredients such as ethanol extract of elephant trunk leaves. The purpose of this study was to determine whether a gel containing ethanol extract of elephant trunk leaves can be a good repellent or not for *Aedes aegypti* mosquitoes. Physical evaluation of gel consists of organoleptic test, homogeneity test, pH test, viscosity test, spreadability test stored for 8 weeks and irritation test for 24 hours. Testing repellent activity against *Aedes aegypti* mosquitoes was carried out by applying ethanol extract gel to 5 probandus and inserted into a cage containing 50 female mosquitoes in stages. The number of mosquitoes that landed on the probandus was counted from the 0th hour to the 4th hour, 5 times every hour, and each repetition was carried out for 5 minutes. The concentration of ethanol extract of elephant trunk leaves used was 0.3%; 0.6%; 1%, which has a percent protection value of 91.2%; 93.14%; 94.63% respectively and has a significant effect ($p < 0.05$). The results showed that formulation III with a concentration of 1% ethanol extract of elephant trunk leaves provided the best protective power of the three formulations..

Keywords: *Aedes aegypti*, Gel, Ethanol, *Clinacanthus nutans*, repellent

Abstrak. Di Indonesia, kebanyakan masyarakat masih menggunakan repellent nyamuk berbahan kimia, yaitu DEET. Untuk mengurangi penggunaan bahan kimia, disarankan untuk menggunakan repellent nyamuk yang menggunakan bahan utama alami seperti ekstrak etanol daun belalai gajah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah gel yang mengandung ekstrak etanol daun belalai gajah dapat menjadi repellent yang baik atau tidak untuk nyamuk *Aedes aegypti*. Evaluasi fisik sediaan gel terdiri dari uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar yang disimpan selama 8 minggu dan uji iritasi selama 24 jam. Pengujian aktivitas repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan dengan cara pengolesan gel ekstrak etanol terhadap 5 probandus dan dimasukkan ke dalam kandang berisi 50 nyamuk betina secara bertahap. Banyaknya nyamuk yang hinggap pada probandus dihitung mulai dari jam ke-0 hingga jam ke-4 sebanyak 5x setiap jamnya, dan setiap pengulangan dilakukan selama 5 menit. Konsentrasi ekstrak etanol daun belalai gajah yang dipakai 0.3%;0.6%;1% memiliki nilai persen daya proteksi berturut-turut sebesar 91.2%;93.14%;94.63% serta memberikan efek yang signifikan ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi III dengan konsentrasi 1% ekstrak etanol daun belalai gajah memberikan daya perlindungan paling baik dari ketiga formulasi.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, Gel, Ethanol, *Clinacanthus nutans*, repellent

1. LATAR BELAKANG

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit endemis di 97% provinsi di Indonesia. Peran vektor dalam penyebaran penyakit menjadi masalah serius untuk ditangani terutama nyamuk. Beberapa jenis nyamuk menyebabkan penyakit berbahaya, salah satunya penyakit demam berdarah (DBD) yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama. Vektor ini menularkan virus dengue ke hospesnya dengan mereplikasi virus di dalam kelenjar limfe badan (Soedarto, 2012).

Repellent serangga adalah zat yang memiliki bau yang tidak disukai oleh serangga sehingga mampu mengusir serangga yaitu nyamuk. Berbagai macam bentuk sediaan repellent, seperti spray, lotion, gel, obat nyamuk bakar (coil) dan elektrik yang beredar di pasaran sebagian besar mengandung bahan aktif kimia sintetis DEET (N,N-diethyl-3-methylbenzamide/ diethyltoluamide). Namun ada kekurangan pada sediaan spray tersebut, ialah jika terhirup atau tertelan, DEET yang terdapat pada obat nyamuk semprot dapat menyebabkan sesak napas, batuk-batuk, muntah, hingga kehilangan kesadaran (Patel, 2012).

Salah satu tanaman yang bisa digunakan sebagai obat tradisional adalah daun Belalai gajah (*Clinacanthus nutans*). Penelitian menunjukkan bahwa daun Belalai gajah memiliki beberapa aktivitas farmakologi antara lain antioksidan, antikanker, antiinflamasi, analgesik, meningkatkan sistem imun, antibakteri, antivirus, antibisa (kalajengking), bahkan terdapat pula penggunaan di bidang kosmetik (Alam, 2016).

Kandungan senyawa antioksidan dalam ekstrak daun belalai gajah yang telah teruji memiliki fungsi sebagai antidiabetes di antaranya flavonoid, tanin, dan saponin. Daun Belalai gajah terbukti mengandung asam linoleate dan asam oleat yang berpotensi sebagai bahan repellent. Selain itu kandungan flavonoid juga dapat berpotensi sebagai repellent (Abdullah, 2020).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah gel ekstrak etanol daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*) memiliki aktivitas repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

2. KAJIAN TEORITIS

Daun belalai gajah memiliki bau aromaterapis, dan juga mengandung alkaloid yang dapat menjadi *repellent* bagi nyamuk, jadi gel ekstrak etanol dari daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*) memiliki aktivitas repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Berikut merupakan klasifikasi dari tumbuhan belalai gajah (*Clinacanthus nutans*)

Kindom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Solanales
Famili : Acanthaceae
Genus : *Clinacanthus*
Spesies : *Clinacanthus nutans*

Berikut merupakan tumbuhan dari nyamuk *Aedes aegypti*

Kerajaan : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Familia : Culicidae
Subfamilia : Culicinae
Genus : *Aedes*

Kandungan senyawa antioksidan dalam ekstrak daun belalai gajah antara lain: flavonoid, tanin, saponin, minyak esensial, alkaloid., dan protein. Flavonoid berperan sebagai racun pernapasan atau inhibitor, ketika nyamuk melakukan pernapasan flavonoid akan masuk bersama udara (O₂) melalui alat pernapasannya kemudian flavonoid menghambat system kerja pernapasan di dalam tubuh larva nyamuk (Abdullah, 2017).

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitiannya merupakan penelitian eksperimen dengan metode uji Daya proteksi repellent (daya tolak) dengan menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai subjek peneliti.

Populasi dan sampel

Sampel yang digunakan adalah daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*) yang telah memenuhi kriteria diperoleh dari Tanaman Pribadi Grogol, Jakarta Barat, DKI Jakarta. Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 50 ekor nyamuk betina dalam satu kandang, diperoleh dari Laboratorium Entomologi Kesehatan Bagian Parasitologi dan Entomologi, Departemen IPHK, Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

Ekstraksi

Simplisia serbuk Daun Belalai Gajah (*Clinacanthus nutans*) sebanyak 1 kg, ditimbang dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol selama 3 hari dengan pengulangan sebanyak 3 kali, dimasukkan ke dalam wadah kaca dan terhindar dari sinar matahari langsung, secara periodik dilakukan pengadukan yakni sehari sekali. Selanjutnya ampas dipisahkan dari maserat menggunakan corong buchner dan kertas saring. Maserat yang sudah terpisah tersebut diletakkan di bejana dan dipekatkan menggunakan *Rotary vacuum evaporator* sehingga didapatkan ekstrak etanol daun Belalai Gajah kental.

Formulasi sediaan gel

Formulasi gel ekstrak etanol daun belalai gajah dibuat dengan menggunakan formula dari Rahmah fatimah yang telah dimofidikasi (Naurfany, 2020).

Tabel 1. Formulasi gel ekstrak etanol daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*)

Bahan	Konsentrasi Standar					Kegunaan
		KN	F1	F2	F3	
Ekstrak etanol daun Belalai Gajah	-	0	0.3g	0.6g	1g	Zat Aktif
Karbopol 940	0,5-2,0%	1g	1g	1g	1g	Basis gel
Trietano lamin	2,0-4,0%	0.5 mL	0.5 mL	0.5 mL	0.5 mL	Penstabil
Propilen glikol	≤ 15%	15 mL	15 mL	15 mL	15 mL	Basis humektan
Etanol 96%	-	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	Pelarut
Metil Paraben	0,02-0,3%	0,1g	0,1g	0,1g	0,1g	Pengawet
Aquadest	-	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Pembuatan basis gel dalam mortar & stamper, karbopol sedikit demi sedikit ditambahkan kedalam mortar dengan penambahan aquadest secara bertahap, kemudian trietanolamin dimasukkan dan digerus sampai terbentuk massa gel yang kental dan transparan. Tahap berikutnya, metil paraben dilarutkan dengan etanol 96 % sampai homogen, lalu propilen glikol ditambahkan sambil diaduk hingga homogen kemudian dicampurkan dengan basis gel sambil digerus hingga homogen. Selanjutnya, ekstrak etanol daun belalai gajah ditambahkan ke dalamnya. Terakhir, aquadest ditambahkan sampai bobot gel 100 gram dan diaduk hingga homogen.

Evaluasi fisik sediaan gel

a) Pengujian stabilitas gel

Semua formula disimpan di suhu rendah (4°C), suhu ruangan (27°C) dan suhu tinggi (0°C) dan disimpan selama 8 minggu. Pengamatan dimulai dari minggu ke-0, 2, 4, 6, dan 8.

b) Parameter uji stabilitas gel

1). Pengamatan organoleptis

Dengan mengamati bau, warna, dan tekstur secara visual dari formula tiap minggunya dilakukan oleh peneliti sendiri (Shanti, 2011).

2). Pengamatan homogenitas

Formula gel dioleskan pada objek gelas. Gel dikatakan homogen apabila tidak ada butiran-butiran kasar diatas kaca tersebut.

3). Pengukuran derajat keasaman (pH)

Diukur dengan pH meter. Formula gel dikatakan baik bagi kulit apabila pH sama dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5.

4). Penentuan viskositas

Ditentukan dengan cara menempatkan formula gel dalam alat Viskometer Brookfield DV-E dijalankan setelah diatur spindle 4 hingga terendam dan kecepatan 6 rpm. Viskositas gel berkisar antara 5.000-100.000 cps dan optimal 20.000 cps (Teti, 2011).

5). Pengukuran daya sebar

Formula gel diletakkan di atas kaca berukuran 20 x 20 cm sebanyak 1 gram. Selanjutnya, kaca ditutupi dengan kaca yang lain dan diletakkan pemberat diatasnya dengan bobot 150 gram lalu diameter diukur setelah 1 menit. Daya sebar sediaan semipadat yang baik untuk penggunaan topikal berkisar pada diameter 5-7 cm.

6). Pengamatan iritasi

Masing-masing formula sebanyak 1 gram dioleskan pada lengan bawah bagian dalam dengan ukuran 2 x 2 cm, ditutup dengan perban dan di plester didiamkan selama 24 jam, kemudian dilakukan pengamatan pada jam ke-0, 6, 12, 18, dan ke-24. Diamati gejala iritasi yang timbul seperti kemerahan dan gatal-gatal pada kulit. Pengamatan iritasi ini dilakukan terhadap tiga orang relawan untuk tiga formula (Fatimah, 2020).

Uji aktivitas repellent sediaan gel ekstrak etanol daun belalai gajah

Uji aktivitas *repellent* dilakukan di Laboratorium Penelitian Universitas 17 Agustus 1945 dalam ruangan persegi dengan pintu dan ventilasi kaca tertutup rapat, bersuhu kamar (27°C), dan cahaya tidak terlalu terang disesuaikan dengan habitat nyamuk *Aedes aegypti*. Pengujian menggunakan 3 formulasi, dan masing-masing lengan probandus dioleskan gel uji sebanyak 1 gram dan didiamkan selama 2-3 menit (6). Kemudian, dimasukkan secara bergantian ke dalam kandang uji berisi 50 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina yang sebelumnya dipuaskan selama sehari. Pengamatan terhadap banyaknya nyamuk yang hinggap pada lengan kontrol negatif (kiri) dan lengan perlakuan (kanan) dilakukan selama 4 jam, dimulai dari jam ke-0 sampai jam ke-4. Setiap jam

diulang sebanyak 3 kali dan setiap pengulangan dilakukan selama 5 menit. Banyaknya nyamuk yang hinggap selama pengusikan dihitung. Jarak dari masing-masing ulangan adalah 5 menit. Daya proteksi *repellent* (daya tolak) yang diuji ditentukan berdasarkan daya proteksi yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya Proteksi (DP)} = \frac{(K-R)}{K} \times 100 \%$$

Keterangan :

K : banyaknya hinggap pada lengan kontrol

R : banyaknya hinggap pada lengan perlakuan

Dikatakan efektif, apabila daya proteksi mencapai 90 % hingga jam ke-6 yang berlaku untuk *repellent* sintesis.

Analisa data statistik

Data dianalisis dengan uji deskriptif dan uji statistik. Untuk data yang diperoleh dari pengamatan organoleptis dan homogenitas dianalisis dengan uji deskriptif sedangkan pengukuran pH, penentuan viskositas dan pengukuran daya sebar serta aktivitas *repellent* formula gel ekstrak daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada percobaan ke-3 dianalisis uji statistik parametrik One Way ANOVA menggunakan piranti lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 28.0.

Syarat ANOVA diharuskan data terdistribusi normal dan homogen antar kelompok perlakuan dengan taraf kepercayaan 95 % atau menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk dan uji homogenitas dengan metode Levene Test.

Bila data terdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan uji statistik parametrik One-Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan signifikansi antar kelompok dan uji Post Hoc Test dengan metode LSD (*Least Significant Different*) untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan bermakna. Bila data tidak terdistribusi normal dan varians tidak homogen, dilakukan uji statistik non-parametrik Kruskal Wallis, lalu uji post hoc dengan Mann-Whitney Test, dengan taraf kepercayaan 95% (Ameliana, 2011).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi, skrining

Dari hasil proses ekstraksi, didapatkan ekstrak kental etanol sejumlah 39,73g dan nilai rendemennya 15,6%. Selanjutnya hasil tersebut diuapkan diatas waterbath dengan suhu 50°C hingga mengental

Tabel 2. Hasil ekstrak daun belalai gajah

Sampel	Bobot ekstrak (g)	% Rendemen	Warna
Ekstrak Etanol	39,73 g	15,6%	Hijau Tua

Tabel 3. Hasil skrining

No	Ekstrak	Identifikasi	Hasil	Keterangan	Warna Awal	Standar Pemeriksaan
1	Ekstrak Etanol	Lemak	-	Warna hijau tua	Hijau	Terdapat tetesan minyak saat diuapkan
		Flavonoid	+	Terbentuk warna merah	Hijau	Terbentuk warna merah pada lapisan amilalkohol.
		Gula Pereduksi	-	Tidak ada endapan merah bata	Hijau	Menggunakan larutan fehling
		Alkaloid -Meyer -Dragendrof -Bouchardat	 + + +	 Endapan putih Endapan coklat Endapan coklat	Hijau	Dilakukan uji dengan pereaksi meyer, dragendrof, bouchardat

		Minyak Atsir	+	Memiliki bau aromatis	Hijau	Pengujian dengan alkohol
		Tanin	+	Hijau tua	Hijau	Uji dengan larutan FeCl ₃
		Steroid	+	Hijau	Hijau	Uji dengan larutan H ₂ SO ₄ dan CHCl ₃
		Emodol	-	Warna hijau tua	Hijau	Pengujian dengan larutan NH ₄ OH 25%

Evaluasi fisik sediaan gel

a) Pengamatan organoleptis

Berdasarkan pengamatan selama 8 minggu, bentuk gel semakin mengental, warnanya berubah menjadi hijau pudar, dan memiliki sifat keasaman berdasarkan nilai pH. Adanya pengawet dalam formula gel membuat gel bebas dari pencemaran mikroba, jamur dan kapang.

Tabel 4. Hasil pengamatan evaluasi fisik sediaan gel

Formula	Suhu Penyimpanan	Keterangan Pengamatan Organoleptis (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
FI	40°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam

				(berdasarkan pH)	(berdasarkan pH)	(berdasarkan pH)
	27°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
	0°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
F II	40°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
	27°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan

		(berdasarkan pH)	(berdasarkan pH)	asam (berdasarkan pH)	rasa asam (berdasarkan pH)	rasa asam (berdasarkan pH)
	0°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
F III	40°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
	27°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	Memiliki bentuk kental, warna hijau pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
	0°C	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan	Memiliki bentuk kental, warna hijau, dan	Memiliki bentuk kental, warna hijau,	Memiliki bentuk kental, warna hijau	Memiliki bentuk kental, warna hijau

		rasa asam (berdasarkan pH)	rasa asam (berdasarkan pH)	dan rasa asam (berdasarkan pH)	pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)	pudar, dan rasa asam (berdasarkan pH)
--	--	----------------------------------	----------------------------------	---	--	--

b) Pengamatan homogenitas

Hasil dari pengamatan homogenitas terhadap gel ekstrak etanol daun belalai gajah yang disimpan dalam suhu berbeda, didapatkan bahwa semua formulaan gel tercampur merata dan tidak terasa tekstur kasar saat dioleskan ke kulit.

Tabel 5. Hasil pengamatan homogenitas

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengamatan Homogenitas (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F I	40°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	27°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	0°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F II	40°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	27°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	0°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F III	40°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	27°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	0°C	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

c) Pengukuran derajat keasaman (pH)

Tabel 6. Hasil pengukuran pH gel ekstrak etanol daun belalai gajah formula FI

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengukuran pH (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F I	40°C	5,49	5,45	5,41	5,38	5,35
	27°C	5,21	5,18	5,15	5,10	5,06
	0°C	5,19	5,17	5,12	5,08	5,05

Tabel 7. Hasil pengukuran pH gel ekstrak etanol daun belalai gajah formula FII

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengukuran pH (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F II	40°C	5,36	5,32	5,28	5,23	5,19
	27°C	5,12	5,09	5,04	4,99	4,95
	0°C	5,0	4,96	4,92	4,88	4,85

Tabel 8. Hasil pengukuran pH gel ekstrak etanol daun belalai gajah formula FIII

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengukuran pH (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F III	40°C	5,23	5,19	5,15	5,11	5,08
	27°C	5,11	5,06	5,01	4,97	4,93
	0°C	5,0	4,98	4,93	4,89	4,85

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa nilai pH pada setiap formulasi menurun setiap minggunya dan juga semakin menurun setiap suhu bertambah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa seluruh formula mengalami perubahan karena karbopol dan ekstrak etanol bersifat asam sehingga pH cenderung menurun. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, penyimpanan yang kurang baik, dan zat aktif yang kurang stabil karena teroksidasi. Namun, perubahan pH tersebut masih ada didalam batasan pH yang dapat diterima kulit, sehingga gel terjamin keamanannya saat digunakan. Kadar pH yang baik untuk sediaan gel berada pada kisaran 4,5-6,5. Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun belalai gajah memenuhi persyaratan untuk sediaan gel yang baik.

d) Penentuan viskositas

Tabel 9. Hasil penentuan viskositas gel ekstrak etanol daun belalai gajah formula FI

Formula	Suhu Penyimpanan	Penentuan Viskositas (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F I	40°C	15.200cps	15.700cps	15.900cps	16.300cps	16.800cps
	27°C	17.100cps	17.200cps	17.300cps	17.900cps	18.100cps
	0°C	18.400cps	18.900cps	19.100cps	19.400cps	20.000cps

Tabel 10. Hasil penentuan viskositas gel ekstrak etanol daun belalai gajah FII

Formula	Suhu Penyimpanan	Penentuan Viskositas (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F II	40°C	15.200cps	15.700cps	15.900cps	15.300cps	15.800cps
	27°C	17.100cps	17.500cps	17.700cps	17.900cps	18.500cps
	0°C	19.400cps	19.300cps	19.100cps	19.000cps	18.900cps

Tabel 11. Hasil penentuan viskositas gel ekstrak etanol daun belalai gajah FIII

Formula	Suhu Penyimpanan	Penentuan Viskositas (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F III	40°C	14.800cps	15.300cps	15.500cps	15.900cps	16.400cps
	27°C	16.400cps	16.600cps	16.800cps	16.700cps	17.000cps
	0°C	18.500cps	18.700cps	18.900cps	19.300cps	19.500cps

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa nilai viskositas semakin bertambah seiring berjalannya waktu, yang artinya kekentalan gel akan semakin meningkat setiap minggunya. Nilai viskositas juga sedikit bertambah di suhu yang lebih rendah. Dapat disimpulkan juga bahwa semakin banyak kandungan ekstrak etanol daun belalai gajah maka semakin kecil nilai kekentalan, dan semakin besar suhu dan lamanya penyimpanan

maka semakin besar nilai kekentalannya. Hal ini disebabkan karena ekstrak etanol relatif mudah menguap, dan adanya karbopol memberikan suatu tahanan yang besar dalam sediaan. Kadar viskositas yang baik untuk gel berada pada kisaran 5.000-100.000 cps. Berdasarkan data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa gel ekstrak etanol daun belalai gajah memiliki viskositas yang baik.

e) Penentuan daya sebar

Pengukuran daya sebar dilakukan dengan cara formula gel diletakkan di atas kaca berukuran 20 x 20 cm sebanyak 1 gram. Selanjutnya, kaca ditutupi dengan kaca yang lain dan diletakkan pemberat di atasnya dengan bobot 150 gram lalu diameter diukur setelah 1 menit.

Tabel 12. Hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak etanol daun belalai gajah FI

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengukuran Daya Sebar (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F I	40°C	6,7cm	6,6cm	6,5cm	6,4cm	6,3cm
	27°C	6,4cm	6,3cm	6,2cm	6,1cm	5,9cm
	0°C	6,2cm	6,1cm	6,0cm	5,9cm	5,9cm

Tabel 13. Hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak etanol daun belalai gajah FII

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengukuran Daya Sebar (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F II	40°C	6,9cm	6,7cm	6,5cm	6,4cm	6,2cm
	27°C	6,6cm	6,5cm	6,4cm	6,4cm	6,1cm
	0°C	6,4cm	6,2cm	6,2cm	6,0cm	5,9cm

Tabel 14. Hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak etanol daun belalai gajah FIII

Formula	Suhu Penyimpanan	Pengukuran Daya Sebar (Minggu Ke-)				
		0	2	4	6	8
F III	40°C	7,0cm	6,8cm	6,7cm	6,5cm	6,4cm
	27°C	6,8cm	6,7cm	6,5cm	6,4cm	6,2cm

	0°C	6,5cm	6,3cm	6,2cm	6,0cm	6,0cm
--	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Berdasarkan tabel diatas, hasil pengukuran daya sebar gel ekstrak etanol daun belalai gajah selama 8 minggu pada ketiga suhu berbeda menunjukkan semakin menurun diameter daya sebar gel tiap minggunya. Hal ini disebabkan ekstrak etanol menguap dan kandungan karbopol dapat menahan penyebaran gel sehingga zat aktif yang dikeluarkan sedikit demi sedikit tersebar dikulit. Namun besar penyebaran yang diperoleh masih memenuhi kriteria daya sebar gel yang baik di permukaan kulit.

Uji aktivitas repellent nyamuk *Aedes aegypti*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas repellent dengan menghitung daya proteksi dari seluruh konsentrasi gel ekstrak etanol daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*).

Tabel 15. Presentase rata-rata hasil daya proteksi gel ekstrak etanol daun belalai gajah

Formula	Jam Ke- (%)					Rata-rata Keseluruhan Daya Proteksi (%)
	0	1	2	3	4	
F I (0,3%)	93.4%	92.36%	90.98%	90.22%	89.04%	91.2%
F II (0,6%)	94.8%	94.34%	93.28%	92.26%	91.06%	93.14%
F III (1%)	96.3%	95.72%	94.52%	93.8%	92.8%	94.63%
Kontrol Positif	97.5%	97.22%	96.2%	95.52%	94.68%	96.22%

Dari tabel 7, daya proteksi FI (0.3%) memiliki daya proteksi 93.4% pada jam ke-0 dan mengalami penurunan pada jam ke-4 menjadi 89.04%. Pada FII (0,6%) memiliki daya proteksi sebesar 94.8% pada jam ke-0 dan menurun menjadi 91.06% pada jam ke-4, dan FIII (1%) memiliki daya proteksi sebesar 96.3% pada jam ke-0 dan menurun menjadi 92.8% pada jam ke-4. Sedangkan pada kontrol positif yaitu sediaan repellent sintetis memiliki daya proteksi 97.5% pada jam ke-0 dan mengalami penurunan pada jam-4 menjadi 94.68%.

Berdasarkan data diatas, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun belalai gajah yang digunakan, maka semakin besar juga daya proteksi yang diperoleh. Adanya aktivitas *repellent* dikarenakan terdapat senyawa metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid, dan tanin yang memiliki fungsi sebagai insektisida dalam daun belalai gajah (Alam, 2016). Mekanisme *repellent* nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibagi menjadi berbagai cara yaitu untuk flavonoid dan saponin memiliki mekanisme kerja yang dapat menimbulkan nyamuk tidak bisa bernafas dan mengakibatkan membran sel rusak dan menyebabkan nyamuk mati, sedangkan tanin bekerja dengan cara mengaktifkan lisis sel karena pengaktifan enzim proteolitik di dalam sel dimana kompleks yang dihasilkan dari interaksi tanin dan protein akan bersifat racun yang dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan nyamuk.

Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun belalai gajah memiliki aktivitas *repellent* nyamuk selama 4 jam (Depkes RI, 1995). Analisa data statistik uji normalitas dilakukan pada daya proteksi formula gel ekstrak etanol daun belalai gajah terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Pada data hasil uji statistik menunjukkan bahwa data normalitas yang didapat ($p\text{-value}>0,05$) artinya data daya proteksi masing-masing formula gel terdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan pada daya proteksi formula gel ekstrak etanol daun belalai gajah terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan metode *Levene Test*. Data hasil uji statistik yang diperoleh dari daya proteksi formula gel ekstrak etanol daun belalai gajah terhadap nyamuk *Aedes aegypti* memiliki nilai ($p\text{-value}>0,05$) maka data dinyatakan homogen.

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya pengaruh perbedaan varian antar masing-masing formula gel ekstrak etanol daun belalai gajah sebagai *repellent* nyamuk *Aedes aegypti*. Nilai sig pada *ANOVA* adalah ($p\text{-value}=0.000$; $p<0,05$) menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar masing-masing formula gel ekstrak etanol daun belalai gajah terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Terakhir, data diuji dengan metode *LSD (Least Significant Different)*. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai ($p\text{-value}<0,05$) yang berarti ada perbedaan bermakna antar masing-masing data tiap konsentrasi formula gel ekstrak etanol daun belalai gajah, yaitu antara KP (Kontrol Positif) dengan FI (0,5 %), FII (1 %), FIII (2 %) sebagai repellent nyamuk *Aedes aegypti*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*) memiliki aktivitas *repellent* yang baik terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan rata-rata daya proteksi sebesar 94.63% pada formulasi III.
2. Gel ekstrak etanol daun belalai gajah (*Clinacanthus nutans*) memiliki stabilitas yang baik dengan nilai pH, viskositas, dan daya sebar yang sudah memenuhi standar gel yang baik.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah N, Kasim KF. In-Vitro Antidiabetic Activity of *Clinacanthus nutans* Extracts. *Int J Pharmacogn Phytochem Res.* 2017;9(6):846–52.
- Alam, A., Ferdosh, S., Ghafoor, K., Hakim, A., Juraimi, A. S., Khatib, A., & Sarker, Z. I. (2016). *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 9. 402.
- Ameliana, L., & Winarti, L. (2011). Uji Aktivitas Antinyamuk Lotion Minyak Kunyit Sebagai Alternatif Pencegah Penyebaran Demam Berdarah Dengue. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 1(2), 137–145.
- Fatimah, R. (2020). Uji Aktivitas Repellent Sediaan Gel Minyak Atsiri Herba Lemon Balm (*Melissa Officinalis L*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Archives Pharmacia ISSN*, 2(2), 64.
- Nurfany, R. F., & Purwati. (2020). Uji Aktivitas Repellent Sediaan Gel Minyak Atsiri Herba Lemon Balm (*Melissa Officinalis L*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Repellent. *Archives Pharmacia*, 2(2), 64–81.
- Patel, E. K., Gupta, a., & Oswal, R. J. (2012). a Review on : Mosquito Repellent Methods. *International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*, 2(3), 310–317.
- Shanti Septiani, Nasrul Wathoni, S. R. M. (2011). Formulasi Sediaan Masker gel Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Belinjo. *Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran*, 2–4.
- Soedarto. *Demam Berdarah Dengue: Dengue Haemorrhagic Fever*. Jakarta: Penerbit Sagung Seto; 2012. 8, 12, 33, 47, 62–69, 116–127 p.
- Teti Indrawati. (2011). *Formulasi Sediaan Kosmetik Setengah Padat*. Penerbit ISTN, 5–7.