

ANALISIS PENAMBAHAN KONSENTRASI MINYAK LENGKUAS (*Alpinia galanga* L.) DALAM PEMBUATAN LOSION PENOLAK NYAMUK

Analysis of Adding Galanga Oil (Alpinia Galanga L.) Concentration in The Making of Mosquito Repellent Lotion

Yunita Dewi Puspita, Nina Hairiyah*, Adzani Ghani Ilmannafian

Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut

E-mail: ninahairiyah@politala.ac.id

ABSTRAK

Salah satu jenis penyakit tropis yang masih sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia adalah demam berdarah. Pemakaian sediaan losion penolak nyamuk adalah salah satu cara masyarakat dapat mencegah penyakit ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas losion penolak nyamuk dengan penambahan minyak atsiri lengkuas (*Alpinia galanga* L.). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan konsentrasi penambahan minyak lengkuas sebesar 5%, 10%, dan 15%. Sediaan losion yang dihasilkan dilakukan pengujian sifat fisik, organoleptik, dan efektivitas. Hasil pengujian sifat fisik yang didapatkan menunjukkan bahwa semua formulasi sediaan losion memiliki sifat yang homogen, dengan nilai pH berkisar 6,40-5,97 yang berarti asam, dengan nilai daya sebar tertinggi sebesar 6,12 cm, dan tidak menimbulkan iritasi. Pengujian organoleptik yang dilakukan selama 14 hari menunjukkan bahwa hanya terjadi perubahan tekstur pada formulasi F2 dan F3. Sediaan losion penolak nyamuk yang memiliki efektivitas atau daya proteksi tertinggi adalah formulasi F3 dengan rata-rata efektivitas sebesar 72,13% selama 6 jam. Berdasarkan ANOVA, perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas tidak berpengaruh terhadap homogenitas dan iritasi. Namun berpengaruh terhadap pH, daya sebar, dan efektivitas sediaan losion.

Kata kunci – Losion; Minyak Lengkuas; Sifat Fisik; Efektivitas

ABSTRACT

Dengue fever, a tropical disease, remains prevalent in several regions of Indonesia. The use of mosquito repellent lotions is one of the preventive measures employed by the public to avoid this disease. This study aims to analyze the quality of mosquito repellent lotion with the addition of galangal essential oil (*Alpinia galanga* L.). An experimental method was used with concentrations of galangal oil added at 5%, 10%, and 15%. The resulting lotion formulations were tested for physical properties, organoleptic characteristics, and effectiveness. The physical property tests indicated that all lotion formulations were homogeneous, with pH values ranging from 6.40 to 5.97, indicating acidity, and the highest spreading ability was 6.12 cm, without causing irritation. Organoleptic testing over 14 days revealed only texture changes in formulations F2 and F3. The mosquito repellent lotion with the highest effectiveness was formulation F3, with an average protection effectiveness of 72.13% over 6 hours. Based on ANOVA, the addition of galangal oil concentration did not affect homogeneity or irritation, but it influenced the pH, spreading ability, and the effectiveness of the lotion.

Keywords – Lotion; Galangal Oil; Physical Properties; Effectiveness

PENDAHULUAN

Salah satu serangga penghisap darah (antropofilik) yang paling sering mengganggu manusia adalah nyamuk. Indonesia memiliki iklim tropis yang ideal untuk nyamuk. Beberapa nyamuk dapat menyebabkan penyakit parasit seperti malaria, demam berdarah, chikungunya, filariasis, encephalitis, dan lain-lain. Selain mengganggu manusia dengan gigitannya, nyamuk juga dapat menyebabkan rasa sakit dan reaksi alergi (Ameliana & Winarti, 2011). Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes sondaicus*, yang merupakan vektor utama malaria dan penyakit demam berdarah (DBD), masih merupakan masalah kesehatan besar di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Pada tahun 2023, terdapat 114.720

kasus DBD di seluruh Indonesia, dengan 894 kematian, menurut data dari Direktur Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik Kementerian Kesehatan. Sedangkan hingga minggu ke-12 tahun 2024, diketahui kasus DBD mencapai 46.168 orang dengan angka kematian sebanyak 350 orang (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Salah satu metode pengendalian vektor *Aedes aegypti* secara kimia adalah dengan menggunakan *repellent*. *Repellent* adalah bahan kimia atau non-kimia yang berkhasiat yang menghalangi insekta untuk mengidentifikasi bahan atraktan dari hewan atau manusia. *Repellent* berfungsi untuk membantu mencegah nyamuk menggigit dan hinggap (Mardiansyah *et al.*, 2019). Penggunaan anti nyamuk adalah cara praktis dan hemat biaya untuk mencegah penyakit yang dibawa oleh nyamuk pada manusia. Kebanyakan formula produk anti nyamuk yang beredar di pasaran mengandung DEET (*Diethyl toluamida*), seperti produk anti nyamuk *Soffell* yang mengandung bahan aktif *Diethyltoluamida* sebesar 13% dan *Autan Repellent* yang mengandung bahan aktif *Diethyltoluamida* sebesar 12,5-15%. Penggunaan DEET dalam jumlah besar menyebabkan banyak efek samping, termasuk hipersensitifitas, iritasi, dan urtikaria. Selain itu, keracunan sistemik, terutama pada anak-anak, dapat terjadi setelah penggunaan berulang dan dalam jangka waktu lama, namun jika *repellent* digunakan dengan benar efek samping dapat dihindari, oleh karena itu penggunaan insektisida kimia dan bahan kimia sintesis yang mengandung racun harus dikurangi dengan insektisida dari tumbuh-tumbuhan, yang lebih aman, efektif, dan ramah lingkungan (Katadi *et al.*, 2015). Nyamuk tidak menyukai bau dan aroma tertentu dari beberapa tanaman. Daun mint, sambiloto, babadotan, daun alpukat, daun salam, daun zodiac, dan rimpang lengkuas adalah salah satu dari tanaman tersebut (Nopiyansyah & Agustiana, 2023).

Rimpang lengkuas adalah tanaman rempah yang biasa digunakan sebagai obat. Bagian paling utama yang dimanfaatkan adalah buahnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), pada tahun 2021 ketersediaan lengkuas di Kalimantan Selatan berada pada angka 913,078 kg, sedangkan pada tahun 2022 mengalami peningkatan sebesar 14,736 kg, sehingga berada pada angka 927,814 kg. Oleh sebab itu, terdapat banyak peluang untuk memanfaatkan tanaman rimpang yang mengandung minyak atsiri ini. Kandungan minyak atsiri lengkuas mengandung senyawa sitronelal, yaitu sebuah senyawa kimia yang sering digunakan dalam produk antinyamuk karena memiliki aroma yang kuat dan efektif dalam mengusir nyamuk. Minyak atsiri lengkuas (*Alpinia galangal L.*) memiliki kandungan sitronelal antara 0,5% dan 5% dari total minyak atsiri, tetapi kandungan ini bervariasi tergantung pada sumbernya dan metode ekstraksi yang digunakan. Jenis tanaman, kondisi pertumbuhan, dan teknik pengolahan memengaruhi kandungan ini. Efek dari panas tubuh, panas lingkungan, dan aroma minyak atsiri yang menguap ke udara, menyebabkan senyawa tersebut meresap ke dalam pori-pori kulit dan menimbulkan bau yang menyengat. Reseptor kimia yang terletak pada antena nyamuk akan mendeteksi bau menyengat tersebut. Kemudian bau tersebut diteruskan ke impuls saraf nyamuk dan direspon ke otak. Akibatnya, nyamuk akan mengekspresikan diri untuk menghindari (Nugroho & Kasetyaningih, 2013). Selain itu, rimpang lengkuas mengandung banyak senyawa aktif, termasuk alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterponoid. Senyawa kimia ini memiliki sifat antimikroba dan antioksidan (Sarni *et al.*, 2023). Maka untuk memudahkan penggunaannya, dibuatlah *repellent* dalam bentuk sediaan losion.

Losion adalah emulsi cair yang distabilkan oleh emulgator dan terdiri dari fase minyak dan fase air. Emulsi ini dapat mengandung satu atau lebih bahan aktif. Losion dimaksudkan untuk digunakan di luar kulit untuk melindunginya. Konsistensinya yang berbentuk cair memungkinkan penyerapan cepat dan merata pada permukaan kulit, membuatnya mudah menyebar dan tidak meninggalkan lapisan tipis pada kulit (Anggoro *et al.*, 2023). Selain itu, sediaan losion biasanya mengandung bahan pelembab seperti gliserin, minyak alami, dan *emollient* yang dapat mempertahankan kelembapan kulit lebih lama dan mudah dioleskan pada kulit.

Penelitian pembuatan *repellent* ekstrak etil asetat rimpang lengkuas dan ekstrak metanol rimpang lengkuas ini pernah dilakukan oleh Sarni *et al.*, (2023), dimana daya proteksi *repellent* ekstrak etil asetat rimpang lengkuas lebih baik dari *repellent* ekstrak metanol rimpang lengkuas. *Repellent* ekstrak etil asetat pada nyamuk *Ae.albopictus* dengan konsentrasi 15% dapat memberikan perlindungan pada jam ke-5 sampai 95,45%. Berdasarkan hal di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sifat fisik dari sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*), menganalisis perubahan warna, aroma, dan tekstur sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*) selama 14 hari, menganalisis tingkat efektivitas sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*) dan menganalisis pengaruh penambahan minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*) terhadap sifat fisik dan efektivitas sediaan losion penolak nyamuk.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan digital, gelas beaker merk Iwaki, gelas ukur merk Iwaki, pipet tetes, spatula, *hotplate* merk Thermo Scientific Cimarec, batang pengaduk, cawan petri merk Iwaki, thermometer, dan wadah sediaan losion berbahan plastik. Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi minyak atsiri rimpang lengkuas merk Darjeeling, asam stearate, setil alcohol, metil paraben, propil paraben, paraffin cair, TEA, gliserin, dan aquadest.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu penambahan minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*) dengan 3 taraf (5%, 10%, dan 15%) serta satu formulasi losion tanpa penambahan minyak lengkuas yang berfungsi sebagai kontrol. Adapun formulasi losion penolak nyamuk dengan penambahan minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Formulasi Losion Penolak Nyamuk Dengan Penambahan Minyak Lengkuas (*Alpinia galanga L.*) (Dewi *et al.*, 2020)

Bahan Sediaan Losion	Formula (%)				Fungsi Bahan
	F0	F1	F2	F3	
Minyak Lengkuas	0	5	10	15	Zat Aktif
Asam Stearate	15	15	15	15	Pengemulsi
Setil Alkohol	2	2	2	2	Pengental
Metil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Propil Paraben	0,05	0,05	0,05	0,05	Pengawet
Paraffin Cair	5	5	5	5	Emmolient
TEA	4	4	4	4	Pengemulsi
Gliserin	15	15	15	15	Emmolient
Aquadest ad	65 ml	65 ml	65 ml	65 ml	Pelarut

C. Prosedur Pembuatan Sediaan Losion

Pembuatan losion penolak nyamuk dengan penambahan minyak lengkuas (*Alpinia Galanga L.*) dilakukan dengan memodifikasi penelitian Dewi *et al.*, (2020), diawali dengan dileburkannya fase minyak terlebih dahulu yaitu asam stearate, paraffin cair, setil alkohol, dan metil paraben menggunakan *hotplate* hingga suhu 70°C. Secara bersamaan di gelas beaker lainnya, dileburkan fase air yaitu gliserin, TEA, propil paraben dan aquadest hingga mencapai suhu 70°C. Setelah fase minyak dan fase air pada masing-masing gelas beaker telah melebur, dicampurkan fase air kedalam fase minyak dan diaduk secara terus menerus hingga fase minyak dan fase air tercampur secara homogen dan terbentuk massa losion. Ditambahkan minyak lengkuas (*Alpinia galanga L.*) dengan taraf 0% (sebagai kontrol), 5%, 10%, dan 15% pada masing-masing formulasi. Terakhir, didinginkan sediaan losion dan dimasukkan kedalam wadah sediaan.

D. Pengamatan

1. Sifat Fisik Sediaan Losion

a) Homogenitas

Untuk menguji homogenitas secara visual, digunakan dua buah kaca objek dan losion yang akan diuji ditempatkan dengan tipis dan rata di antara keduanya. Kemudian, losion diamati di bawah cahaya ultraviolet atau matahari secara langsung (Lestari *et al.*, 2017). Menurut Mulu (2018), uji homogenitas pada sediaan yang homogen tidak menunjukkan adanya butir kasar pada losion. Tujuan uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah ada bahan yang tidak tercampur dengan merata pada produk sediaan losion yang dibuat.

b) Pengukuran pH

Selama tujuh hari, pH meter digunakan untuk mengukur pH formula lotion yang telah dibuat. Ini dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam sampel losion 0,5 gram yang telah diencerkan dengan 50 ml aquadest di dalam gelas beaker (Naibaho et al., 2013). Berdasarkan SNI No.16-4399-1996, disebutkan bahwa pH sediaan yang sesuai dengan nilai pH kulit berada dalam rentang 4,5-8,0.

c) Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui potensi penyebaran sediaan losion pada kulit telah memenuhi persyaratan atau belum, yaitu sebesar 5-7 cm (Dominica & Handayani, 2019). Sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas ditimbang sebanyak 0,5 gram dan diletakkan di bagian tengah cawan petri. Kemudian, beban seberat 50 gram ditambahkan di atas sediaan losion dan didiamkan selama satu menit. Kemudian, gunakan penggaris untuk mengukur diameter sebaran dan mencatat ukurannya. Ditambahkan kelipatan 50 gram pemberat hingga total 200 gram. Dicatat diameter dan luas sebaran produk losion yang dibuat (Pujiastuti & Kristiani, 2019).

d) Iritasi

Uji iritasi ini menggunakan teknik tempel terbuka (*Patch Test*) pada lengan bawah bagian dalam tiga orang sukarelawan. Untuk uji tempel terbuka, sediaan yang dibuat dioleskan pada lokasi lekatan dengan luas tertentu (2,5 x 2,5 cm), kemudian dibiarkan terbuka dan melihat hasilnya. Untuk masing-masing formulasi sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas, uji ini dilakukan selama lima belas menit dan reaksinya dicatat. Adanya kemerahan, gatal, atau bengkak pada kulit lengan bawah bagian dalam yang diobati adalah tanda reaksi iritasi positif. Kulit merah diberi tanda (+), gatal-gatal (++), dan bengkak (+++), dan kulit yang tidak menunjukkan reaksi diberi tanda (-) (Sari, 2012).

2. Pengamatan Perubahan Warna, Aroma, dan Tekstur Sediaan Losion

Pengujian organoleptik dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui perubahan sediaan losion dari hari ke 0 hingga 14. Pengujian organoleptik adalah uji kualitas hedonik, di mana panelis memberikan kesan pribadi mereka tentang baik dan buruknya produk. Uji kualitas hedonik meliputi pengamatan perubahan warna, tekstur, dan aroma yang terjadi pada losion, yang dilakukan oleh 30 panelis yang dipilih dari 100% populasi kelas. Uji kualitas hedonik lebih umum dan lebih spesifik daripada uji kesan suka atau tidak suka (Sari & Putri, 2015).

3. Pengujian Efektivitas Sediaan Losion Sebagai *Repellent*

1) Pemindahan Larva atau Jentik Kedalam Wadah

Diambil 50 larva atau jentik nyamuk dari ember dan dimasukkan ke dalam toples, setiap toples ditutup dengan plastik (Stiani *et al.*, 2022).

2) Penangkaran Nyamuk

Larva yang telah menjadi pupa dimasukkan ke dalam kandang. Setelah pupa menjadi nyamuk, nyamuk diberi makan kapas yang dibasahi dengan larutan gula. Kapas diganti setiap hari (Stiani *et al.*, 2022).

3) Pengujian Efektivitas Sediaan Losion

Pengujian efektivitas losion penolak nyamuk minyak lengkuas dilakukan dalam kurungan nyamuk yang terbuat dari toples transparan. Lima puluh nyamuk, yang belum menghisap darah dimasukkan ke dalam kurungan. Losion penolak nyamuk minyak lengkuas kemudian dioleskan pada lengan panelis secara merata dari setiap formulasi losion. Setelah lengan yang telah dilakukan terolesi dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk selama lima belas menit, kemudian dimasukkan kembali selama satu jam dan dilakukan secara berulang hingga jam enam, dengan pengamatan selama lima belas menit setiap jam (Yuniarsih, 2010). Daya proteksi terhadap gangguan nyamuk dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Proteksi} = \frac{K-P}{K} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

K = Jumlah nyamuk hinggap pada lengan kontrol (lengan yang di olesi sediaan losion tanpa penambahan minyak lengkuas)

P = Jumlah nyamuk hinggap pada lengan yang terolesi losion penolak nyamuk dengan penambahan minyak lengkuas

F. Analisis Data

Pengaruh penambahan minyak lengkuas terhadap sifat fisik dan efektivitas sediaan losion penolak nyamuk (*Alpinia galanga* L.) dianalisis menggunakan perhitungan ANOVA *Single Factor*. ANOVA satu faktor, juga dikenal sebagai ANOVA satu arah, adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata tiga atau lebih kelompok sampel. Cara membandingkan apakah perbedaan rata-rata antar kelompok signifikan secara statistik ialah dengan melihat F_{hitung} dan F_{tabel} . Dimana jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata kelompok. Sedangkan, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka hipotesis nol (H_0) diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik Sediaan Losion Penolak Nyamuk Minyak Lengkuas (*Alpinia galanga* L.).

Terdapat banyak cara untuk melakukan analisis kualitas losion penolak nyamuk. Salah satunya adalah dengan melakukan pengamatan sifat fisik sediaan losion. Sifat fisik adalah sifat yang berhubungan dengan perubahan fisik zat. Adapun parameter pengamatan sifat fisik yang digunakan adalah homogenitas, pH, daya sebar, dan iritasi. Hasil lotion untuk setiap formulasi dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Formulasi F0



Gambar 2. Formulasi F1



Gambar 3. Formulasi F2



Gambar 4. Formulasi F3

1) Homogenitas

Uji homogenitas harus dilakukan pada produk sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas untuk memastikan bahwa zat aktif dan bahan yang digunakan tercampur dengan baik. Adapun hasil pengujian homogenitas produk sediaan losion penolak nyamuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Homogenitas Sediaan Losion Penolak Nyamuk.

No	Formulasi Sediaan Losion Penolak Nyamuk	Hasil Pengujian Homogenitas
1.	F0	Homogen
2.	F1	Homogen
3.	F2	Homogen
4.	F3	Homogen

Pada Tabel 2, ditemukan bahwa keempat formulasi sediaan losion penolak nyamuk memiliki sifat homogen, yang ditunjukkan oleh tidak adanya butir kasar pada kaca transparan. Ini menunjukkan bahwa penambahan minyak lengkuas yang berbeda tidak mempengaruhi homogenitas produk sediaan losion yang dihasilkan. Menurut Selfie *et al.*, (2012), sediaan yang homogen akan berhasil karena bahan terdispersi secara merata dalam bahan dasarnya sehingga jumlah bahan yang sama ada di setiap

bagian sediaan. Jika bahan tidak terdispersi secara merata dalam bahan dasarnya, sediaan tersebut tidak akan memiliki efek terapi yang diinginkan.

2) Pengukuran pH

Pengukuran pH produk sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas dilakukan mulai dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-7. Adapun hasil pengukuran pH produk sediaan losion penolak nyamuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran pH Sediaan Losion Penolak Nyamuk.

Hari Ke-	Formulasi				Standar Mutu SNI
	F0	F1	F2	F3	
0	6,40	6,25	6,23	5,97	4,5 – 8,0
1	6,40	6,25	6,23	5,97	
2	6,40	6,25	6,23	5,97	
3	6,40	6,25	6,23	5,97	
4	6,40	6,25	6,23	5,97	
5	6,40	6,25	6,23	5,95	
6	6,40	6,24	6,20	5,95	
7	6,40	6,24	6,20	5,95	

Pada Tabel 3, pH awal sediaan losion untuk formulasi F0 adalah 6,40, F1 adalah 6,25, F2 adalah 6,23, dan F3 adalah 5,97. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi penambahan minyak lengkuas, maka nilai pH yang dihasilkan akan semakin menurun menuju ke arah semakin asam. Menurut Samosir (2018), Penurunan pH sediaan losion setelah penambahan minyak lengkuas dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang berkaitan dengan komposisi kimiawi minyak lengkuas dan interaksinya dengan bahan-bahan dalam sediaan losion. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, perubahan nilai pH terjadi pada ketiga formulasi losion, yaitu formulai F1 mengalami perubahan pH pada hari ke 6 dan 7 menjadi 6,24. Formulai F2 juga mengalami perubahan pH pada hari ke 6 dan 7 menjadi 6,20. Terakhir, formulai F3 mengalami perubahan pH pada hari ke 5, 6, dan 7 menjadi 5,95. Berdasarkan pengukuran pH yang telah dilakukan, maka hasil yang diperoleh telah memenuhi persyaratan, karena berdasarkan SNI No.16-4399-1996, disebutkan bahwa pH sediaan yang sesuai dengan nilai pH kulit berada dalam rentang 4,5-8,0. Menurut Pebriyanti (2015), jika pH sediaan losion tidak sesuai dengan yang ditetapkan maka dapat menyebabkan perubahan pada pH mantel kulit. Dengan kata lain, pH sediaan losion yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit dan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering atau bersisik.

3) Daya Sebar

Dalam proses pembuatan sediaan losion penolak nyamuk, penambahan minyak lengkuas (*Alpinia galangal* L.) memengaruhi daya sebar sediaan losion yang dihasilkan. Adapun hasil pengujian daya sebar produk sediaan losion penolak nyamuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Daya Sebar Sediaan Losion Penolak Nyamuk.

No	Formulasi Sediaan Losion Penolak Nyamuk	Hasil Pengujian Daya Sebar (cm) ± SD	Standar Mutu SNI
1.	F0	5,16 ± 0,195	5-7 cm
2.	F1	5,22 ± 0,110	
3.	F2	5,60 ± 0,200	
4.	F3	6,12 ± 0,130	

Hasil pengujian daya sebar sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas pada formulasi F0 mencapai 5,16 cm, formulasi F1 mencapai 5,22 cm, formulasi F2 mencapai 5,60 cm, dan formulasi F3 mencapai 6,12 cm. Tabel 4, menunjukkan bahwa nilai daya sebar sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas dari formulasi F0 sampai dengan formulasi F3 meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak lengkuas yang ditambahkan. Selain itu, nilai standar deviasi untuk masing-masing formulasi dengan lima kali replikasi adalah 0,195, 0,110, 0,200, dan 0,130 untuk F0, F1, dan F2, dan F3. Oleh karena itu, nilai standar deviasi dapat diterima untuk setiap formulasi karena nilainya lebih kecil dari rata-rata. Menurut Ghozali (2016), jika nilai standar deviasi lebih kecil dari rata-rata, maka rata-rata dapat digunakan sebagai representasi dari data secara keseluruhan.

4) Iritasi

Pengujian iritasi dilakukan untuk memastikan bahwa losion penolak nyamuk minyak lengkuas tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Adapun hasil pengujian iritasi produk sediaan losion penolak nyamuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Iritasi Sediaan Losion Penolak Nyamuk.

Panelis	Formulasi			
	F0	F1	F2	F3
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-

Semua formulasi sediaan losion penolak nyamuk tidak menyebabkan reaksi iritasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5 dengan tanda minus (-) pada kulit peserta. Karena itu, sediaan losion tidak akan menyebabkan kemerahan, gatal, atau bengkak pada kulit peserta.

B. Perubahan Warna, Aroma, dan Tekstur Sediaan Losion Penolak Nyamuk Minyak Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) Selama 14 Hari.

Perubahan warna, aroma, dan tekstur sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas dilakukan dengan cara pengujian organoleptik sebanyak 3 kali dalam kurun waktu 14 hari, yaitu hari ke-0, 7, dan 14. Adapun rekapitulasi perubahan warna, aroma, dan tekstur sediaan losion selama 14 hari dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Perubahan Warna, Aroma, dan Tekstur Sediaan Losion Penolak Nyamuk Minyak Lengkuas Dari Hari Ke-0, Ke-7, dan Ke-14.

Parameter	Hari Ke-	Formulasi			
		F0	F1	F2	F3
Warna	0	1	2	2	2
	7	1	2	2	2
	14	1	2	2	2
Aroma	0	1	3	3	4
	7	1	3	3	4
	14	1	3	3	4
Tekstur	0	4	4	3	3
	7	4	4	4	3
	14	4	4	4	4

Selama 14 hari pengamatan, warna pada formulai F0, F1, F2, dan F3 tidak mengalami perubahan warna, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6. Pada hari ke-0, 7, dan 14 sediaan losion dengan formulasi F0 tetap berwarna putih cerah, sedangkan sediaan losion dengan formulasi F1, F2, dan F3 tetap berwarna putih kekuningan. Untuk parameter aroma, keempat formulasi tidak mengalami perubahan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perubahan aroma sediaan losion yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi minyak lengkuas. Formulasi F2 dan F3, yang berubah dari kurang kental dan halus menjadi lebih kental dan halus, akhirnya mengalami perubahan untuk parameter tekstur. Menurut (A. Sari & Putri, 2015) sediaan losion yang memiliki tekstur kurang kental disebabkan pada proses awal pembuatan losion, dimana terjadinya pencampuran dua fase yaitu fase minyak dan fase air dengan menggunakan pemanasan secara terpisah, setelah melebur keduanya dicampurkan menjadi satu dan diaduk hingga homogen. Proses pengadukan inilah yang menyebabkan perbedaan tekstur pada setiap formulasi sediaan losion. Dimana pengadukan yang cepat dan tepat dapat menghasilkan sediaan losion yang kental dan halus.

C. Pengujian Efektivitas Sediaan Losion Penolak Nyamuk Minyak Lengkuas (*Alpinia galanga* L.).

Pengujian daya tolak nyamuk terhadap produk sediaan losion dilakukan dengan cara mengoleskan losion pada kulit tangan selama 6 jam. Adapun hasil pengujian efektivitas produk sediaan losion penolak nyamuk dari jam ke-0 sampai dengan jam ke-6 pada masing-masing formulasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Efektivitas Sediaan Losion Penolak Nyamuk.

No	Formulasi	Rata-Rata Daya Proteksi (%) Pada Jam Ke-						
		0	1	2	3	4	5	6
1.	F1	72,41	58,49	50,00	35,71	35,09	28,81	26,23
2.	F2	81,03	79,25	73,08	66,07	63,16	57,63	49,18
3.	F3	93,10	90,57	86,54	82,14	78,95	76,27	72,13

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa rata-rata persentase efektivitas sediaan losion masing-masing formulasi memiliki perbedaan dan mengalami penurunan setiap jamnya. Menurut penjelasan Korneliani (2011), menurunnya efektivitas sediaan losion dikarenakan oleh sifat minyak atsiri yang mudah menguap, sehingga dianjurkan untuk menggunakan sediaan losion penolak nyamuk secara berulang. Selain itu, karena daya kerjanya dalam waktu yang singkat, maka sediaan losion sebaiknya digunakan ketika serangga mulai aktif menggigit. Apabila dibandingkan dengan standar Komisi Pestisida Departemen Pertanian (2012), yang menetapkan bahwa suatu *repellent* dikatakan efektif jika dalam 6 jam setelah pengolesan daya peroteksinya masih diatas 90%, hanya saja kemampuan yang diberikan oleh sediaan losion minyak lengkuas sebagai *repellent* masih terbilang belum efektif, karena pada penelitian ini konsentrasi yang mampu memberikan proteksi lebih dari 90% hanya terdapat pada formulasi F3 pada jam ke-1 yaitu 90,57% kemudian mengalami penurunan daya proteksi hingga jam pengamatan berakhir. Hal tersebut memberikan informasi bahwa peningkatan konsentrasi minyak lengkuas menyebabkan peningkatan potensi sebagai insektisida karena dengan peningkatan konsentrasi minyak lengkuas dalam formulasi, jumlah nyamuk yang hinggap semakin sedikit (Stiani *et al.*, 2022).

D. Pengaruh Penambahan Minyak Lengkuas (*Alpinia Galanga* L.) Terhadap Sifat Fisik dan Efektivitas Sediaan Losion Penolak Nyamuk.

Perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas berpengaruh terhadap sifat fisik dan efektivitas sediaan losion penolak nyamuk yang dihasilkan. Adapun perhitungan ANOVA pengaruh penambahan minyak lengkuas terhadap pH, daya sebar, dan tingkat efektivitas sediaan losion dapat dilihat pada Tabel 8, Tabel 9, dan Tabel 10.

Tabel 8. Perhitungan ANOVA Nilai pH Sediaan Losion Penolak Nyamuk

Sumber variasi	Jumlah kuadrat (SS)	Derajat kebebasan (df)	Kuadrat Tengah (MS)	F-hitung	P-value	F-tabel
Antar kelompok	0,79124	3	0,26375	3282,17037	9,4037	2,94668
Dalam kelompok	0,00225	28	8E-05			
Total	0,79349	31				

Berdasarkan tabel 8, hasil pengujian sifat fisik pH dianalisis menggunakan perhitungan ANOVA sehingga diperoleh nilai F hitung = 3282.17 > F tabel = 2.94, yang berarti H₀ ditolak. Hal ini menyatakan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas berpengaruh terhadap pH sediaan losion penolak nyamuk. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas berpengaruh terhadap pH sediaan losion penolak nyamuk. Dimana pH awal sediaan losion untuk formulasi F1 adalah 6,25, F2 adalah 6,23, dan F3 adalah 5,97. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi penambahan minyak lengkuas, maka nilai pH yang dihasilkan akan semakin menurun menuju ke arah semakin asam. Berdasarkan hasil pengeujian pada Tabel 4.2. perubahan nilai pH terjadi pada ketiga formulasi losion, yaitu formulai F1 mengalami perubahan pH pada hari ke 6 dan 7 menjadi 6,24. Formulai F2 juga mengalami perubahan pH pada hari ke 6 dan 7 menjadi 6,20. Terakhir, formulasi F3 mengalami perubahan pH pada hari ke 5, 6, dan 7 berubah menjadi 5,95. Penurunan pH sediaan losion setelah penambahan minyak lengkuas dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang berkaitan dengan komposisi kimiawi minyak lengkuas dan interaksinya dengan bahan-bahan dalam sediaan losion. Contohnya seperti reaksi kimia dengan bahan bahan lain, dimana minyak lengkuas dapat bereaksi dengan bahan-bahan lain dalam losion, seperti pengemulsi, pengawet, atau bahan aktif lainnya. Reaksi tersebutlah yang dapat menghasilkan nilai pH yang bersifat lebih asam sehingga menurunkan nilai pH sediaan losion (Samosir, 2018).

Tabel 9. Perhitungan ANOVA Nilai Daya Sebar Sediaan Losion Penolak Nyamuk

Sumber variasi	Jumlah kuadrat (SS)	Derajat kebebasan (df)	Kuadrat Tengah (MS)	F-hitung	P-value	F-tabel
Antar kelompok	2,9295	3	0,9765	36,5046729	2,19	3,238871517
Dalam kelompok	0,428	16	0,02675			
Total	3,3575	19				

Berdasarkan tabel 9, hasil pengujian sifat fisik daya sebar dianalisis menggunakan perhitungan ANOVA sehingga diperoleh nilai F hitung = 36.50 > F tabel = 3.23, yang berarti H₀ ditolak. Hal ini menyatakan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas berpengaruh terhadap daya sebar sediaan losion penolak nyamuk. Hal tersebut dipengaruhi oleh viskositas sediaan losion, dimana semakin banyak konsentrasi minyak lengkuas yang ditambahkan, maka viskositas sediaan akan semakin menurun yang menyebabkan semakin besarnya daya sebar sediaan losion.

Pada Tabel 10, hasil pengujian efektivitas sediaan losion dianalisis menggunakan perhitungan ANOVA sehingga diperoleh nilai F hitung = 16.69 > F tabel = 3.55, yang berarti H₀ ditolak. Hal ini menyatakan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas berpengaruh terhadap tingkat efektivitas sediaan losion penolak nyamuk yang ditandai dengan berbedanya daya proteksi sediaan losion penolak nyamuk setelah 6 jam. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya efektivitas sediaan losion antara lain: menguapnya kandungan minyak atsiri yang ada pada sediaan

losion sehingga mengurangi konsentrasi bahan aktif dipermukaan kulit. Selain itu, hal yang menyebabkan menurunnya daya proteksi sediaan losion ialah disebabkan karena rendahnya senyawa sitronelal dalam minyak atsiri lengkuas, dimana umumnya minyak atsiri lengkuas mengandung 0,5-5% senyawa sitronelal. Sedangkan berdasarkan penelitian Rustin (2020), menjelaskan bahwa konsentrasi senyawa sitronelal antara 10-20% dalam sediaan losion penolak nyamuk dapat memberikan perlindungan yang cukup terhadap nyamuk. Oleh karena itu, beberapa produk sediaan losion penolak nyamuk yang beredar dipasaran menggunakan tanaman sereh wangi yang memiliki kandungan senyawa sitronelal yang tinggi, yaitu berkisar antara 32-45%.

Tabel 10. Perhitungan ANOVA Efektivitas Sediaan Losion Penolak Nyamuk

Sumber variasi	Jumlah kuadrat (SS)	Derajat kebebasan (df)	Kuadrat Tengah (MS)	F-hitung	P-value	F-tabel
Antar kelompok	5387,216	2	2693,61	16,6931	7,94019	3,554557146
Dalam kelompok	2904,486	18	161,36			
Total	8291,702	20				

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

- 1) Hasil pengujian menunjukkan bahwa sifat fisik sediaan losion penolak nyamuk minyak lengkuas (*Alpinia galanga* L.) pada formulasi F1, F2, dan F3 menunjukkan hasil yang baik. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa sifat fisik sediaan losion penolak nyamuk sesuai dengan spesifikasi standar.
- 2) Pengujian organoleptik yang dilakukan selama 14 hari menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan warna dan aroma pada sampel F0, F1, F2, dan F3. Sedangkan pada parameter tekstur, terdapat perubahan dari kurang kental dan halus menjadi kental dan halus pada formulasi F2 dan F3.
- 3) Semakin tinggi konsentrasi penambahan minyak lengkuas (*Alpinia galanga* L.), tingkat efektivitas sediaan losion penolak nyamuk semakin tinggi. Pada penelitian ini, formulasi F3 dengan penambahan minyak lengkuas sebesar 15% memiliki efektivitas terbaik dengan rata-rata 72,13% selama 6 jam.
- 4) Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA *Single Factor*, perbedaan penambahan konsentrasi minyak lengkuas (*Alpinia galanga* L.) memberikan pengaruh terhadap nilai pH, daya sebar, dan tingkat efektivitas sediaan losion penolak nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

- 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), 134–142. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v1i2.21>
- Anggoro, A. B., Indriyanti, E., Syukur, M., & Dinurrosifa, R. S. (2023). Minyak Sereh dan Ekstrak Daun Pandan Wangi sebagai Lotion Antinyamuk di Desa Karangaji. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 7–13. <https://doi.org/10.53359/dimas.v5i1.53>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi Tanaman Biofarmaka (Obat) Pada Tahun 2021-2022*.
- Dewi, B., Wulandari, T., & Yanti, S. (2020). Formulasi dan Uji Efektivitas Lotion Anti Nyamuk Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). *Jurnal Ilmiah Farmacy*, 7(2), 277–286.
- Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i12019.1-7>
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23* (Edisi 8). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Katadi, S., Zaeni, A., Suryani, & Hamsidi, R. (2015). Formulasi Losio Antinyamuk Dengan Zat Aktif Minyak Atsiri Lantana Camara Linn. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 1–4.
- Kementrian Kesehatan RI. (2019). *Data Kejadian DBD di Indonesia*. Direktorat Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik Kementerian Kesehatan.
- Korneliani. (2011). Perbedaan Daya Proteksi Berbagai Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sp.*) Sebagai Repelen Terhadap Kontak Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* Dalam Upaya Perlindungan Diri Dari Penyakit DBD. *Proseding Seminar Nasional*, 2(1), 93–102.
- Lestari, U., Farid, F., & Sari, P. M. (2017). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Lulur Body Scrub Arang Aktif dari Cangkang Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) Sebagai Detoksifikasi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi*, 19(19), 74–79.
- Mardiansyah, E. A., Umniyati, S. R., & Irvati, S. (2019). Eefek Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Repelen Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 32(1), 353–358.
- Mulu, M. G. (2018). *Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus)* [In Thesis]. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Nopiyanisya, & Agustiana, E. (2023). Formulasi Losion Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Lampung*, 12(1), 34–47.
- Nugroho, T. F., & Kasetyaningsih, T. W. (2013). Efektivitas Ekstrak Daun Phaleria Macrocarpa (Scheff) Boerl Sebagai Larvasida *Aedes Aegypti*. *Mutiara Medika*, 13(2), 118–126.
- Pebriyanti. (2015). Uji Aktifitas Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Langsung (*Lansium parasiticum Osbeck*) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Genetika Dan Farmasi*, 1(2), 113–120.
- Pujiastuti, A., & Kristiani, M. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (*Licopersicon esculentum Mill.*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 42–55. <https://doi.org/10.31001/jfi.v16i1.468>
- Rustin, L. P. (2020). *Karakterisasi dan Pengujian Minyak Atsiri Sereh Wangi (Andropogon nardus L.) dan Selasih (Ocimum basilicum L.) Sebagai Larvasida dan Repellent Terhadap Nyamuk Aedes aegypti sp* [In Thesis]. Universitas Tadulako.
- Samosir, R. D. J. (2018). *Uji Efektivitas Minyak Atsiri Lengkuas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus* [In Skripsi]. Universitas Medan Area.
- Sari, A. P. (2012). *Pengaruh Emulgator Terhadap Stabilitas Fisik Lotion Minyak Nilam (Patchouli oil) dan Uji Efek Anti Nyamuk* [In Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Sari, A., & Putri, N. A. (2015). Studi Formulasi Sediaan Lotion Anti Nyamuk dari Minyak Atsiri Daun Legundi (*Vitex trifolia Linn*). *Jurnal Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh*.
- Sarni, Anwar, R., & Sayono. (2023). Aktivitas Repelensi Ekstrak Etil Asetat dan Metanol Rimpang Lengkuas Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *PROSIDING SEMINAR KESEHATAN MASYARAKAT*, 1(Oktober), 11–18. <https://doi.org/10.26714/pskm.v1i1Oktober.233>
- Selfie, P. J., Ulaen, Banne, Y., & Suatan, R. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxh.*). *Jurnal Ilmiah Farmacy*, 3(2), 45–49.
- Stiani, S. N., Nurhayati, G. S., Effendi, E., Indriatmoko, D. D., & Yusransyah. (2022). Formulasi dan Aktivitas Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti* Dari Ekstrak Kulit Buah Limus (*Mangifera Foetida Lour*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, 4(2), 78–90.
- Yuniarsih, E. (2010). *Uji Efektivitas Losion Repelen Minyak Mimba (Azadirachta indica A. Juss) Terhadap Nyamuk Aedes aegypti* [In Skripsi]. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta.