

***Culex* sp. ANTI-MOSQUITO LOTION FORMULA FROM ETHYL ACETATE EXTRACT OF GREEN BETEL LEAVES (*Piper betle* L.)**

Lailan Apikah^{1*}, Devy Susanty¹, Nia Yuliani², Nurlela¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Nusa Bangsa

²Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Nusa Bangsa

*Corresponding author email: lailanapikah09@gmail.com

ABSTRAK

Filariasis (penyakit kaki gajah) dan ensephalitik (radang otak) merupakan penyakit pada manusia akibat gigitan nyamuk yang disebarkan oleh nyamuk *Culex* sp. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan penggunaan anti nyamuk dari bahan alam yaitu sirih hijau (*Piper betle* L.). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etil asetat daun sirih hijau melalui skrining fitokimia, serta menentukan karakteristik *lotion* anti nyamuk dengan bahan aktif ekstrak etil asetat daun sirih hijau. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi etil asetat daun sirih hijau menghasilkan rendemen sebesar 5,92 %. Berdasarkan uji GC-MS, komponen utama dari ekstrak daun sirih hijau adalah eugenol. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, steroid, dan fenolik/tanin. Indeks proteksi *lotion* F1, F2, F3 dan *lotion* komersial paada nyamuk *Culex* sp. adalah 75,42; 78,78; 82,25; dan 100%. Semua formula *lotion* aman untuk kulit yang tidak sensitif. *Lotion* anti nyamuk ekstrak etil asetat daun sirih hijau memiliki bau khas ekstrak berwarna hijau tua. *Lotion* anti nyamuk ekstrak etil asetat daun sirih hijau hasil semua formulasi sudah homogen. Daya lekat *lotion* anti nyamuk ekstrak etil asetat daun sirih hijau berkisar antara 4,17 - 4,64 detik, menunjukkan telah memenuhi persyaratan uji daya lekat yaitu lebih dari 4 detik. Hasil uji daya sebar hanya sampel F1 yang memenuhi persyaratan daya sebar yaitu memiliki daya sebar 5 cm. Hasil uji pH *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau berada pada rentang 5,59 – 6,76.

Kata Kunci: *Culex* sp.; GC-MS; *Lotion*; *Piper betle* L.

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan salah satu vektor penyakit pada manusia yang dapat menimbulkan bermacam penyakit endemik. Filariasis (penyakit kaki gajah) dan ensephalitik (radang otak) merupakan penyakit pada manusia akibat gigitan nyamuk yang disebarkan oleh nyamuk *Culex* sp (Rahman et al., 2019). Upaya pencegahan dari gigitan nyamuk dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu dengan memutus rantai penularan nyamuk dengan cara membasmi nyamuk secara langsung, serta menghindari gigitan nyamuk dengan penggunaan *lotion* anti nyamuk (Ida et al., 2020).

Penggunaan anti nyamuk merupakan metode praktis dan ekonomis untuk melindungi kulit manusia dari gigitan nyamuk dan mencegah penyakit yang ditularkan oleh nyamuk (Ginaris, 2020). Namun, sebagian besar anti nyamuk yang beredar saat ini adalah produk sintetis yang mengandung N,N-dietil-meta-toluamid (DEET) (Ida et al., 2020). Di mana penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan nyamuk menjadi resisten terhadap anti nyamuk tersebut (Safaruddin et al., 2024). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya mencari alternatif pengganti anti nyamuk sintetis dengan memanfaatkan bahan alam. Salah satu bahan alam yang memiliki

potensi sebagai anti nyamuk adalah sirih hijau (*Piper betle* L.).

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan daun sirih hijau sebagai anti nyamuk telah dilakukan. Lotion herbal anti nyamuk dengan 0,2 mL ekstrak etanol daun sirih dan buah sirih hutan memiliki aktivitas anti nyamuk dengan daya proteksi 100% sebagai penolak nyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang efektif menolak nyamuk dalam kurun waktu 5-15 menit (Lelangmasy, 2021). Sediaan semprot anti nyamuk yang mengandung minyak atsiri daun sirih hijau dengan konsentrasi 17 % efektif untuk mengusir dan membunuh nyamuk (Gunawan & Kurniaty, 2021). Ekstrak daun sirih hijau menggunakan metode penyulingan dengan konsentrasi 80 % memiliki daya proteksi sebesar 81,8 % terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Stansyah et al., 2021). Penelitian yang dilakukan Mufidah et al. (2021), mengenai daya proteksi lotion minyak atsiri daun sirih (*Piper betle* L.) dengan proses penyulingan sebagai lotion anti nyamuk *Aedes aegypti* mendapatkan hasil tertinggi yaitu pada konsentrasi 40% ekstrak daun sirih memberikan daya proteksi sebesar 88,3% selama 6 jam. Penelitian yang dilakukan oleh Gunawan & Kurniaty (2021) yang memanfaatkan minyak atsiri daun sirih sebagai anti nyamuk *Culex* sp. menunjukkan hasil penelitian dimana bahwa sediaan semprot anti nyamuk dengan konsentrasi minyak atsiri daun sirih 17% lebih efektif terhadap mengusir dan membunuh nyamuk. Namun, penelitian dengan ekstrak menggunakan metode ekstraksi sederhana terhadap daun sirih dan formulasi lotion berbasis ekstrak daun sirih belum dilakukan. Adapun tujuan penelitian ini ialah untuk menentukan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etil asetat daun sirih hijau melalui skrining fitokimia, serta menentukan karakteristik *lotion* anti nyamuk dengan bahan aktif ekstrak etil asetat daun sirih hijau.

METODE DAN PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang berasal dari daerah Cilodong, nyamuk *Culex* sp. (berasal dari Departemen Pembrantas Hama IPB Dramaga), etil asetat, akuades, larutan ammonia 10%, H₂SO₄, FeCl₃, reagen Mayer, kloroform, setil alkohol, asam stearat, alfa tokoferol, paraffin liquidum, trietanolamin, gliserin, metil paraben, asam sitrat, *lotion* anti nyamuk komersial, buffer fosfat pH 4 dan 7.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, pengaduk magnetic, mikro pipet, neraca analitik, cawan porselen, penangas air, *rotary evaporator*, kaca objek, beban (50, 80, 100, dan 1000 g), penggaris, pH meter, *Gas Chromatography-mass spectrometry* (GC-MS), kurungan uji berukuran 45 cm x 45 cm x 45 cm, dan peralatan gelas lainnya.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembuatan serbuk simplisia daun sirih hijau dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat, uji *Gas Chromatography-mass spectrometry* (GC-MS) pada ekstrak etil asetat daun sirih hijau, skrining fitokimia dimana diantaranya terdapat uji alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid, tanin dan saponin. Formulasi *lotion* ekstrak etil asetat daun sirih hijau dengan variasi konsentrasi 6% (F1), 8% (F2), dan 10% (F3), uji aktivitas anti nyamuk *lotion* ekstrak daun sirih hijau dengan lotion komersial sebagai pembanding terhadap nyamuk *Culex* sp., uji iritasi *lotion* terhadap kulit. Evaluasi penentuan mutu fisik *lotion* ekstrak daun sirih hijau meliputi uji organoleptik, uji homogenitas dan uji pH formulasi

Tabel 3. Formulasi *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

Formulasi	Fungsi	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	Kontrol
Ekstrak daun sirih	Zat aktif	6	8	10	Kontrol (+): Lotion komersial
Setil alkohol	Pengemulsi	5	5	5	
Asam stearate	Pengemulsi	5	5	5	
Trietanolamin	Pengemulsi	2	2	2	Kontrol (-): Tanpa perlakuan
Alfa tokoferol	Antioksidan	0,16	0,16	0,16	
Gliserin	Humektan	5	5	5	
Paraffin liquidum	Pelembab	1	1	1	
Metil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	
Asam sitrat	pH adjuster	0,5	0,5	0,5	
Akuades ditambahkan hingga	Pelarut	100	100	100	

Sumber: Kristianingsih & Febriana (2022) dengan modifikasi pada ekstrak

HASIL DAN PEMBAHASAN

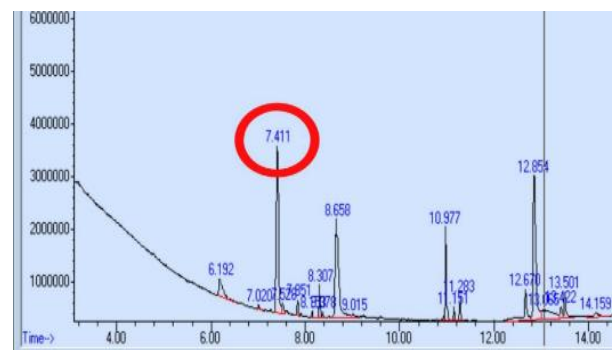
Ekstrak Etil Asetat Daun Sirih Hijau

Pada penelitian ini, didapatkan ekstrak kental sebanyak 33,2 g dari 560 g simplisia daun sirih hijau dan menghasilkan rendemen sebesar 5,92%.

GC-MS Ekstrak Daun Sirih Hijau

Hasil analisis komponen kimia ekstrak daun sirih hijau dengan menggunakan GC-MS dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan kromatogram pada Gambar 1 terlihat bahwa terdapat 1 senyawa komponen utama dari ekstrak daun sirih hijau yang dapat dilihat dari *peak* dari spektrum massa. Senyawa pada spektrum massa dengan waktu retensi 7,411 menit diprediksi adalah eugenol dengan luas area sebesar 20,45% di kromatogram. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi & Muderawan (2016) yang menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun sirih hijau memiliki komponen utama yaitu eugenol sebesar 25,03%. (Pratiwi & Muderawan, 2016).



Waktu Retensi (menit)

Gambar 1. Kromatogram Ekstrak Daun Sirih Hijau

Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Sirih Hijau

Pada pengujian alkaloid dilakukan dengan tiga metode yaitu menggunakan pereaksi reagen Dragendorff, mayer dan wagner. Penelitian ini didapatkan bahwa reagen Dragendorff dapat menunjukkan perubahan warna menjadi warna merah jingga yang artinya daun sirih positif mengandung senyawa alkaloid. Metode dengan menggunakan pereaksi reagen mayer ekstrak daun sirih mengalami perubahan warna menjadi coklat yang artinya daun sirih negatif atau tidak mengandung senyawa alkaloid

seharusnya perubahan warna dengan reagen mayer adalah putih atau kuning keruh. Metode dengan menggunakan pereaksi reagen wagner ekstrak daun sirih mengalami perubahan warna menjadi hijau yang artinya daun sirih negatif atau tidak mengandung senyawa alkaloid.

Pada hasil uji flavonoid, sampel ekstrak daun sirih menunjukkan terjadi perubahan warna merah bata terhadap filtrat uji. Hasil ini dapat dikatakan bahwa ekstrak daun sirih positif atau mengandung senyawa flavonoid. Berdasarkan teori yang dikutip oleh Marfu'ah et al., (2021) menyatakan bahwa timbulnya warna kuning, jingga maupun merah menunjukkan hasil positif flavanoid.

Pada hasil uji steroid, sampel ekstrak daun sirih menunjukkan terjadi perubahan warna hijau terhadap filtrat uji. Hasil yang didapat dikatakan bahwa ekstrak daun sirih positif atau mengandung senyawa steroid. Senyawa steroid dalam ekstrak daun sirih memiliki kemampuan untuk mengusir nyamuk dan dapat menghambat aktivitas enzim asetilkolinesterase pada larva (Lelangmasy, 2021).

Pada hasil uji tanin, sampel ekstrak daun sirih menunjukkan terjadi perubahan warna hijau tua/kehitaman setelah penambahan $FeCl_3$ 10% terhadap filtrat uji. Hasil yang didapat dikatakan bahwa ekstrak daun sirih positif atau mengandung senyawa tanin. Tanin dapat memberikan efek toksik pada serangga. Tanin akan mengikat protein pada kelenjar ludah dan mengurangi aktivitas enzim pencernaan, sehingga memperlambat pertumbuhan dan menyebabkan gangguan nutrisi pada serangga, yang akhirnya

mengakibatkan kematian larva nyamuk (Lelangmasy, 2021)

Pada hasil uji saponin, sampel ekstrak daun sirih menunjukkan hasil negatif tidak mengandung senyawa saponin. Hal itu dibuktikan dari saat pengocokan ekstrak hanya menghasilkan busa selama 3 detik. Hasil uji positif saponin seharusnya pada saat ekstrak daun sirih dikocok kuat kuat busa stabil sampai saat didiamkan selama 10 menit. Faktor yang menyebabkan tidak sesuainya kandungan senyawa yang terdeteksi di dalam ekstrak daun sirih adalah adanya kesalahan atau ketidakteelitian dalam melakukan uji senyawa ekstrak daun sirih. Selain itu, kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etil asetat daun sirih hijau dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan dapat meliputi cahaya, unsur hara yang tersedia, komposisi medium, perbedaan morfologi, jaringan tanaman yang digunakan dan aktivitas biosintesa (Nurfitriani 2016). Diperkuat dengan pernyataan Maharani (2023) menyatakan bahwa pertumbuhan suatu biota dipengaruhi faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal yaitu habitat, musim, suhu perairan, jenis makanan yang tersedia dan faktor lingkungan lainnya, sedangkan faktor internalnya, yaitu umur, ukuran, dan faktor biologis lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, steroid, dan fenolik/tanin. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rukmini et al., (2019) yang menyebutkan bahwa pemeriksaan fitokimia terhadap ekstrak etil asetat daun sirih hijau memberikan hasil yang positif pada alkaloid, steroid, flavonoid dan minyak atsiri.

Tabel 1. Metabolit sekunder Ekstrak etil Asetat Daun Sirih Hijau

No	Pengujian	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Alkaloid		
	a. Dragendroff	a. Terbentuk larutan berwarna merah jingga	a. Positif
	b. Mayer	b. Terbentuk larutan berwarna coklat	b. Negatif
	c. Wagner	c. Terbentuk larutan berwarna hijau	c. Negatif

2	Flavonoid	Terbentuk endapan berwarna merah bata	Positif
3	Steroid/ Triterpenoid	Terbentuk larutan berwarna hijau	Positif stereroid
4	Tanin	Terbentuk larutan berwarna hijau, hijau tua, hijau kehitaman	Positif
5	Saponin	Timbul busa selama 3 detik	Negatif

Efektivitas *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

Berdasarkan data Tabel 2 hasil pengujian Indeks Proteksi Nyamuk *Culex* sp. pengaplikasian *lotion* F1, F2, F3 dan *lotion* komersial selama 6 jam adalah 75,42; 78,78; 82,25; dan 100%. Pada kontrol positif dengan *lotion* komersial merk “*Soffel*” daya tolak nyamuk *Culex* sp. menunjukkan hasil persentase sebesar 100%. Hasil penelitian didapatkan persentase daya tolak *lotion* selama 6 jam yang paling tinggi pada konsentrasi 10% dan didapatkan persentase daya tolak *lotion* yang terendah pada konsentrasi 6%, namun memiliki daya tolak paling tinggi dibanding konsentrasi 8 dan 10% pada jam ke 0 saat awal pengujian yang mencapai 99,15%. Efektivitas *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau dapat dilihat dari nilai indeks proteksinya dimana *lotion* anti nyamuk akan dianggap efektif apabila hingga jam ke-6 indeks proteksi masih berada diatas 90% (Kurniawan et al., 2022). Namun seiring berjalan waktu daya proteksi *lotion* mengalami penurunan persentase. Hal ini mengartikan semakin bertambah konsentrasi semakin tinggi daya tolak *lotion* terhadap nyamuk *Culex* sp.

Tabel 2. Efektivitas *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

Waktu Pengamatan (jam)	Daya Proteksi (%)			
	F1	F2	F3	Kontrol Positif
0	99,15	97,56	98,77	100
1	91,57	91,93	94,08	100
2	84,29	85,58	88,79	100
3	77,62	81,92	87,93	100
4	78,29	73,42	83,27	100
5	78,51	71,01	81,1	100
6	75,42	78,78	82,52	100

Daya tolak terhadap nyamuk *Culex* sp. dapat terjadi karena kandungan yang dimiliki oleh daun sirih dapat digunakan sebagai *lotion* daya tolak. Kandungan minyak atsiri yang terdapat pada daun sirih hijau dihasilkan oleh suatu kelenjar khusus yang berada dalam daun sirih hijau sehingga daun sirih dapat memiliki aroma yang khas dan aroma inilah yang tidak disukai oleh nyamuk (Mufidah et al., 2018). Daun sirih hijau mempunyai kandungan senyawa eugenol yang menciptakan aroma khas yang kemudian dideteksi oleh nyamuk melalui antenanya dan aroma dari minyak atsiri tersebut diartikan oleh otak nyamuk sebagai hal yang harus dihindari sehingga membuat perubahan pada perilaku nyamuk agar tidak hinggap pada kulit (Kurniawan et al., 2022).

Daya tolak nyamuk juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid dan flavonoid. Alkaloid merupakan salah satu senyawa aktif yang terdapat di dalam daun sirih yang memiliki kemampuan untuk mempengaruhi kerja otot secara langsung serta menghambat kontraksi yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya kelumpuhan pada serangga (Mufidah et al., 2020). Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki bau yang sangat tajam, rasa pahit dan bersifat toksik. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor pernapasan pada nyamuk. Ketika flavonoid terhirup oleh nyamuk maka flavonoid akan merusak pernapasan sehingga menyebabkan kematian pada nyamuk (Iindriana & Suharti, 2018).

Uji Iritasi Formula *Lotion* Anti Nyamuk Daun Sirih Hijau terhadap Kulit

Uji iritasi *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau dilakukan untuk mengetahui

efek samping dari penggunaan lotion tersebut. Hasil pengujian iritasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Iritasi Lotion Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

Panelis	Efek Samping		
	F1	F2	F3
1	Aman	Aman	Aman
2	Aman	Aman	Aman
3	Iritasi	Iritasi	Iritasi
4	Aman	Aman	Aman
5	Aman	Aman	Aman

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa dari kelima panelis terdapat satu panelis yang mengalami efek samping dari penggunaan lotion anti nyamuk, hal ini disebabkan karena panelis nomor tiga memiliki kulit yang sensitif. Secara keseluruhan, baik formula 1, 2 dan 3 aman untuk digunakan dengan kondisi kulit normal. Uji iritasi dilakukan untuk melihat formulasi sediaan *lotion* yang telah dibuat dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada kulit atau tidak (Rudiyanto et al., 2022). Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya efek samping terhadap kulit akibat penggunaan lotion anti nyamuk (Marcellia et al., 2021). Eritema atau kemerahan pada kulit yang teriritasi terjadi akibat pelebaran pembuluh darah di area tersebut. Selain itu, iritasi juga dapat menyebabkan edema, yang ditandai dengan peningkatan volume plasma yang membeku di daerah yang terluka, dan hal ini dipercepat oleh terbentuknya jaringan fibrosa yang menutupi area tersebut (Rudiyanto et al., 2022).

Karakteristik *Lotion* Ekstrak Daun Sirih Hijau

a. Organoleptik

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 4 dan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau memiliki bau yaitu bau khas ekstrak. *Lotion* anti nyamuk berwarna hijau tua pada sampel F1 dan berwarna hijau kecoklatan pada sampel F2 dan F3. Pengujian organoleptik

dilakukan untuk melihat bentuk, warna serta bau dari *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau.

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 2 pada parameter bentuk terlihat bahwa sampel memiliki bentuk yang seragam yaitu *lotion* dan menunjukkan tekstur yang sama yaitu halus. Pada parameter warna terlihat bahwa perbedaan warna pada sampel F1 dan F2 dipengaruhi oleh perbandingan ekstrak daun sirih hijau yang digunakan. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin banyak ekstrak daun sirih yang digunakan akan menyebabkan pergeseran warna dari hijau tua menjadi lebih pekat yaitu hijau kecoklatan. Pada sampel F2 dan F3 tidak terjadi perbedaan warna yang jauh meskipun persentase ekstrak daun sirih yang digunakan pada sampel F3 lebih besar dari sampel F2 yaitu sebesar 10%, namun kepekatan warna pada sampel F3 jauh lebih pekat dari pada sampel F2.

Tabel 4. Organoleptik Lotion Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

No	Sampel	Parameter	Hasil Pengujian
1	F1	Bentuk, bau dan warna	Berbentuk lotion, memiliki bau khas ekstrak dengan warna hijau tua
2	F2	Bentuk, bau dan warna	Berbentuk lotion, memiliki bau khas ekstrak dengan warna hijau kecoklatan
3	F3	Bentuk, bau dan warna	Berbentuk lotion, memiliki bau khas ekstrak dengan warna hijau kecoklatan



Gambar 2. Gambar organoleptik lotion ekstrak etil asetat daun sirih hijau

Pada parameter bau, ekstrak daun sirih hijau dominan memberikan bau khas sirih. Hal ini dapat dilihat dari sampel F1, F2 dan F3 yang memiliki bau seragam yaitu khas daun sirih. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam daun sirih. Bau tersebut akan memberikan pengaruh pada saraf reseptor dari nyamuk sehingga akan menyebabkan terjadinya gangguan pada kemampuan nyamuk untuk mendeteksi keberadaan manusia (Marlik et al., 2022).

b. Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengevaluasi mutu fisik *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau dan untuk mengetahui tingkat ketercampuran (homogenitas) dari bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi *lotion* (Mursyida et al., 2023). Hasil pengujian homogenitas yang baik akan menunjukkan bahan-bahan *lotion* yang tercampur rata tanpa adanya butiran kasar (Fulyani et al., 2023).

Tabel 5. Homogenitas *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

No	Sampel	Hasil Pengujian
1	F1	Homogen
2	F2	Homogen
3	F3	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa *lotion* anti nyamuk dengan kode sampel F1, F2 dan F3 dalam proses formulasinya sudah homogen, memiliki tingkat homogenitas yang baik dan tidak adanya pemisahan sediaan *lotion* dan tidak terdapat gumpalan kasar pada plat kaca pengujian. Hasil pengujian ini memenuhi

syarat homogenitas sediaan topikal dimana jika terdapat butiran-butiran kasar pada sediaan *lotion* maka sediaan tersebut dinyatakan tidak homogen. Hasil ini menunjukkan perbedaan persentase formula F1, F2 dan F3 tidak mempengaruhi hasil homogenitas dari *lotion*.

c. Daya Lekat

Pengujian daya lekat *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau dilakukan pada tiga sampel *lotion* dengan kode sampel F1, F2 dan F3. Setiap sampel dilakukan pengujian dengan tiga kali pengulangan.

Tabel 6. Daya Lekat *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

No	Sampel	Rata-rata (detik)
1	F1	4,17
2	F2	4,43
3	F3	4,64

Berdasarkan hasil pengujian daya lekat *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau pada Tabel 6 dilihat rata-rata waktu daya lekat paling lama yaitu pada sampel F3 selama 4,64 detik dan waktu daya lekat paling cepat yaitu pada sampel F1 selama 4,17 detik. Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari *lotion* yang di formulasikan apakah dapat melekat dalam waktu tertentu. Daya lekat merupakan salah satu syarat agar *lotion* dapat diaplikasikan pada kulit. Jika daya lekat semakin besar maka waktu kontak antara kulit dan *lotion* akan semakin lama (Rudiyanto et al., 2022). Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Kristianingsih & Febriana, 2022). Berdasarkan hasil pengujian daya lekat *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau daya lekat tersebut telah memenuhi persyaratan uji daya lekat yaitu lebih dari 4 detik.

d. Daya Sebar

Berdasarkan hasil pengujian daya sebar *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa daya sebar tertinggi secara vertikal yaitu pada sampel F1 dengan parameter beban 250 g sebesar 5,3

cm dan daya sebar terendah secara vertikal yaitu pada sampel F3 dengan parameter beban 50 g sebesar 3,6 cm. Sedangkan daya sebar tertinggi secara horizontal yaitu pada sampel F2 dengan parameter beban 50 g sebesar 5,5 cm dan daya sebar terendah secara horizontal yaitu pada sampel F3 dengan parameter beban 50 g sebesar 4 cm. Secara keseluruhan baik vertikal maupun horizontal, daya sebar tertinggi yaitu pada sampel F2 dengan parameter beban 50 g sebesar 5,5 cm dan daya sebar terendah yaitu pada sampel F3 dengan parameter beban 50 g sebesar 3,6 cm. Pada sampel F1 dengan 5 parameter beban daya sebarannya berada di rentang 5–5,3 cm, sampel F2 daya sebarannya berada di rentang 4,6–5,5 cm dan sampel F3 daya sebarannya berada di rentang 3,6–4,4 cm.

Tabel 7. Daya Sebar *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

Parameter Beban	Daya Sebar (cm)			
	F1	F2	F3	
50g	Vertikal	5,0	4,6	3,6
	Horizontal	5,0	5,5	4,0
100g	Vertikal	5,0	4,7	3,7
	Horizontal	5,3	5,4	4,1
150g	Vertikal	5,1	4,7	3,8
	Horizontal	5,0	5,3	4,2
200g	Vertikal	5,2	4,7	4,0
	Horizontal	5,0	5,3	4,3
250g	Vertikal	5,3	4,6	4,1
	Horizontal	5,0	5,4	4,4

Hasil dari pengujian tersebut hanya sampel F1 yang memenuhi persyaratan daya sebar yaitu memiliki daya sebar 5 cm. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak dapat membuat *lotion* semakin padat yang membuat diameter daya sebar kecil dan membuat *lotion* tidak mudah untuk menyebar rata pada kulit. *Lotion* yang memiliki daya sebar yang baik akan lebih mudah untuk diaplikasikan pada kulit manusia. Syarat untuk daya sebar yang baik pada sediaan topikal adalah sekitar 5 cm (Kristianingsih & Febriana, 2022). Semakin besar diameter daya sebar maka akan semakin tinggi kecepatan dari *lotion* untuk menyebar

serta lebih mudah untuk diusapkan pada kulit (Rudiyanto et al, 2022).

e. pH *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Etil Asetat Daun Sirih Hijau

Berdasarkan hasil pengujian pH *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau pada Tabel 8 terlihat bahwa rata-rata pH dari ketiga sampel berada pada rentang 5,59 – 6,76 yang berarti pH *lotion* berada di rentang pH asam. Pengujian pH ini perlu dilakukan untuk mengukur tingkat keamanan dari sediaan *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau agar tidak menimbulkan efek samping pada saat pemakaian. Sediaan *lotion* anti nyamuk ekstrak daun sirih hijau dikatakan aman jika memenuhi rentang pH kulit normal yaitu 4,5–7 (Kristianingsih & Febriana, 2022; Mursyida et al., 2023).

Tabel 8. Hasil Uji pH *Lotion* Anti Nyamuk Ekstrak Daun Sirih Hijau

No	Sampel	pH
1	F1	5,59
2	F2	6,76
3	F3	6,7

Hal ini dapat diartikan bahwa formula anti nyamuk ekstrak daun sirih yang dibuat aman untuk digunakan. Hasil pengujian pH ini juga masuk dalam rentang pH sediaan dalam bentuk *lotion* yang disyaratkan oleh SNI. Menurut SNI 16-4399-1996 disebutkan bahwa pH sediaan dalam bentuk *lotion* untuk kulit berada dalam rentang pH antara 4,5–8 (Fulyani et al., 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi etil asetat daun sirih hijau menghasilkan rendemen sebesar 5,92%. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak etil asetat daun sirih hijau menggunakan GC-MS terdapat komponen utama dari ekstrak etil asetat daun sirih hijau adalah eugenol. Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid,

steroid, dan fenolik/tanin. Berdasarkan hasil indeks proteksi *lotion* F1, F2, F3 pada nyamuk *Culex* sp. adalah 75,42; 78,78; dan 82,25%. Berdasarkan hasil uji iritasi kulit, semua formula *lotion* aman untuk kulit yang tidak sensitif. Berdasarkan hasil organoleptik *Lotion* anti nyamuk ekstrak etil asetat daun sirih hijau memiliki bau khas ekstrak berwarna hijau tua. Berdasarkan hasil homogenitas *Lotion* anti nyamuk ekstrak etil asetat daun sirih hijau semua formulasi sudah homogen. Berdasarkan hasil daya lekat *lotion* anti nyamuk ekstrak etil asetat daun sirih hijau berkisar antara 4,17 - 4,64 detik

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk peneliti perlu melakukan pengembangan dengan melakukan uji lebih lanjut seperti uji mutu fisik *lotion* dan pengembangan metode ekstraksi yang lebih efisien untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fulyani, F. E., Aisah, S., Rosyidah, U., Murtadho, I. I., Mawardi, I. I., & Sriwulan. (2023). Karakteristik Lotion Anti Nyamuk Kombinasi Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Bunga Kamboja (*Plumeria sp.*). *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 5(01), 1-11.
- Ginaris, R. P. (2020). Formulasi Losion Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum Cinerariaefolium* Trev.) sebagai Repelan. *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, 1(2), 97-104.
- Gunawan, D., & Kurniaty, R. (2021). Pemanfaatan Minyak Atsiri Daun Sirih (Piper Betle Linn) Sebagai Anti Nyamuk. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 2(2), 46-49.
- Ida, N., Yasir, Y., & Bayana, I. H. (2020). Formulasi Lilin Repellant Minyak Atsiri Daun Legundi (*Vitex trifolia L.*). *Jurnal FARBAL*, 8(1), 1-7.
- lindriana, & Suharti, P. (2018). Uji Daya Anti Nyamuk Dari Ekstra Daun Dan Bunga Kamboja (*Plumeria Acutifolia*). *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 42-49.
- Kurniawan, V. R., Mutiarawati, D. T., Endarini, L. H., & Sasongkowati, R. (2022). Efektivitas Berbagai Ekstrak Varietas Daun Sirih Sebagai Repelen Daya Tolak Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Manuju: Malahayati Nursing Journal*, 4(10), 2564-2572.
- Kristianingsih, I., & Febriana, I. N. (2022). Formulasi Sediaan Repellent Sediaan Lotion Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Dan Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L Rendle.). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 212-226.
- Lelangmasy, S. (2021). Formulasi Lotion Herbal Anti Nyamuk Dengan Bahan Aktif Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L) Dan Buah Sirih Hutan (*Piper retrofactum* Vahl). (Skripsi), Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Maharani, R., & Fernandes, A. (2021). Profil Fitokimia Dan GC-MS Daun Sirih Hitam (Piper betle L.) Dari Sekitar KHDTK Labanan, Kabupaten Berau. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 25(1), 11-14.
- Marcellia, S., Nofita, & Triyanti, Y. (2021). Formulasi sediaan lotion ekstrak daun nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) sebagai repelan terhadap nyamuk *aedes aegypti*. *JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues*, 1(4), 81-87.
- Marfu'ah, N., Luthfiana, S., & Ichwanuddin. (2021). Uji Potensi Antibakteri *Staphylococcus aureus* Dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*). *PHARMASIPHA: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2), 1-10.
- Marlik, Pramestari, M. E., & Ngadino. (2022). Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) sebagai Repelen Nyamuk *Culex quinquefasciatus*. *Jurnal Kesehatan Terpadu (Integrated Health*

- Journal*), 13(2), 101–107.
- Mufidah, R. R., Anwar, M. C., & Subagiyo, A. (2020). Daya Proteksi Lotion Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*, 40(3), 136–143.
- Mursyida, W., Nasution, R. S., & Harahap, M. R. (2023). Formulasi Pembuatan Spray Minyak Atsiri Daun Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) Dan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Sebagai Repellent. *Amina*, 5(3), 113–120.
- Nurfitriani, E. (2016). Hubungan Kualitas Air dengan Profil Metabolit Sekunder Ekstrak Daging *Holothuria atra* di Perairan Teluk Lampung dan Perairan Garut. (Skripsi), pogramstudi ilmu kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Pratiwi, N. P. R. K., & Muderawan, I. W. (2016). Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle*) Dengan GC-MS. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA Tahun 2016 ISBN 978-602-6428-00-4*, pp.304-310.
- Rahman, A., Ida, N., Yasir, Y., & Noer, S. F.. (2019). Formulasi Lilin Ekstrak n-Heksan Serai Wangi (*cymbopogon nardus* L. Randle) Sebagai Anti Nyamuk. *Jurnal FARBAL*, 7(1), 27–34.
- Rudiyanto, Tutik, & Marcellia, S. (2022). Uji Efektivitas Formulasi Losio Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(1), 629-637.
- Rukmini, A., Utomo, D. H., & Laily, A. N. (2019). Skrining Fitokimia Familia Piperaceae. *Prosiding Seminar Nasional HAYATI VII Tahun 2019 ISBN 978-623-95106-0-2*, pp. 6-12.
- Safaruddin, Alif, M.N, Inayah, N., & Amin, R. (2024). Pengembangan Formula Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L) Dengan Variasi Minyak Serai (*Oleum citronellae*) Sebagai Lotion Anti Nyamuk. *Inhealth: Indonesian Health Jornal*, 3(1), 1–12.