



Inovasi Citracanum Sunspray: Proteksi Sinar UV dan Penyakit DBD di Gorontalo

Mohamad Fajar Rivai¹, Sitty Nurqomariah Rivai^{2*}, dan Putriani Bua³

¹Faculty of Medicine, Gorontalo State University, Gorontalo, Indonesia

²Faculty of Health Sciences, Muhammadiyah University of Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

³Postgraduate Program, Gorontalo State University, Gorontalo, Indonesia

*Corresponding author: sittigr@umgo.ac.id

Received: 5 September 2025 / Accepted: 25 November 2025

Available online: 30 November 2025

Abstrak

Sinar ultraviolet (UV) selain memiliki efek menguntungkan seperti membunuh bakteri, tetapi jika paparannya terlalu lama dapat menyebabkan efek berbahaya seperti kanker kulit non-melanoma. Waktu aman untuk terpapar sinar matahari adalah antara pukul 07.00 dan 09.00, sementara paparan antara pukul 10.00 dan 16.00 harus dihindari. Namun, kebanyakan orang sering melakukan aktivitas di luar ruangan selama periode ini sehingga berpotensi terpapar radiasi UV yang berlebihan. Selain itu, demam berdarah, penyakit yang ditularkan oleh nyamuk di siang hari, merupakan masalah kesehatan yang signifikan. Penelitian ini menggunakan serai dan kemangi, keduanya dikenal karena sifat anti-nyamuk alami dan antioksidannya, untuk meningkatkan faktor perlindungan matahari (SPF) dan perlindungan terhadap nyamuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan formulasi semprot tabir surya tubuh yang tidak hanya memberikan perlindungan UV tetapi juga mengusir nyamuk. Penelitian ini menggunakan pendekatan laboratorium kuantitatif. Formula semprot diuji uji organoleptik, homogenitas, viskositas, dan pH. Hasilnya menunjukkan bahwa formulasi semprot tabir surya aman untuk digunakan setelah menjalani uji. Formulasi F3 menunjukkan nilai SPF tertinggi, yaitu 10,41, yang menawarkan perlindungan UV optimal dan aktivitas penolakan terkuat. Semprotan tabir surya tubuh formula serai dan kemangi berpotensi sebagai produk yang melindungi kulit dari paparan UV sekaligus mencegah gigitan nyamuk saat beraktivitas di luar ruangan.

Kata Kunci: ultraviolet; demam berdarah dengue; serai; kemangi

1. Pendahuluan

Sinar ultraviolet (UV) merupakan radiasi elektromagnetik yang berasal dari matahari dan bermanfaat bagi manusia karena mampu membunuh bakteri. Namun paparan UV berlebih dalam durasi lama dapat merugikan kesehatan kulit seperti *sunburn*, penggelapan kulit, penuaan dini dan risiko kanker kulit [1]. Kondisi iklim dan suhu udara Indonesia mendukung kelimpahan sinar UV. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) [2] mencatat kondisi suhu udara Indonesia Tahun 2023 mengalami kenaikan 0,17 hingga 0,45 derajat serta lebih hangat dari periode 1991-2020. Peningkatan suhu dapat dipengaruhi oleh penyinaran matahari sehingga menyebabkan beberapa daerah di Indonesia memiliki penyinaran matahari yang tinggi. Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Gorontalo Tahun 2021, mencatat daerah Gorontalo mengalami peningkatan suhu mencapai

35,10 derajat dengan penyinaran matahari sebesar 35 persen [3].

Waktu yang dianggap aman untuk mendapatkan paparan sinar matahari adalah pukul 07.00 hingga 09.00 pagi, sementara pada pukul 10.00 hingga 16.00 sore sebaiknya dihindari karena intensitas sinar UV berada pada level yang tinggi [4]. Namun, aktivitas masyarakat justru berlangsung pada rentang waktu tersebut, sehingga tanpa disadari hampir setiap hari kulit mereka terpapar sinar matahari berlebihan. Salah satu langkah pencegahan yang paling umum dilakukan untuk melindungi kulit dari dampak buruk sinar UV adalah dengan menggunakan sunscreen. Saat ini, berbagai jenis sunscreen telah tersedia di pasaran, mulai dari bentuk lotion, gel, *spray*, hingga stik, yang dapat dipilih sesuai kebutuhan dan kenyamanan pengguna.

Perlindungan kulit dari sinar UV bukanlah satu-satunya tantangan yang dihadapi masyarakat saat beraktivitas di siang hari. Pada periode waktu yang sama, nyamuk *Aedes aegypti*, vektor utama penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) juga sedang aktif mencari inang. Kondisi ini menempatkan masyarakat pada risiko ganda, yaitu terpapar sinar UV yang berbahaya bagi kesehatan kulit, dan berpotensi tertular penyakit DBD [5]. Dengan demikian, kebutuhan akan inovasi produk yang mampu memberikan perlindungan ganda, baik terhadap paparan sinar matahari maupun gigitan nyamuk menjadi semakin relevan.

Provinsi Gorontalo tercatat memiliki angka Insiden Rate (IR) DBD tertinggi keempat, yaitu sebesar 102 per 100.000 penduduk pada periode 2019-2022, serta menempati urutan kedua untuk angka *Case Fatality Rate* (CFR) dengan nilai 1,90 pada tahun 2022 [6]. Data ini menunjukkan bahwa DBD masih menjadi masalah kesehatan serius di Gorontalo, terlebih karena penyebarannya terjadi pada saat yang sama dengan waktu aktivitas masyarakat di luar ruangan. Kondisi tersebut memperkuat urgensi akan adanya produk inovatif yang tidak hanya melindungi kulit dari paparan sinar UV, tetapi juga mampu mencegah gigitan nyamuk penyebab DBD.

Sejalan dengan kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan formulasi body sunscreen spray kombinasi serai (*Cymbopogon citratus*) dan kemangi (*Ocimum canum*) yang dirancang untuk memberikan perlindungan menyeluruh terhadap kedua risiko tersebut. Kedua tanaman ini mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk fenol, polifenol, flavonoid, alkaloid, steroid, triterpenoid, tanin, dan saponin [7]. Ekstrak serai mengandung senyawa aktif berupa antioksidan dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai tabir surya [8,9]. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian Ramadhan dkk, yang menggambarkan Analisis kandungan total fenol dilakukan untuk mengetahui potensi antioksidan ERD sebagai penangkal radikal bebas. Komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa golongan fenol dan polifenol [10]. Sedangkan daun kemangi (*Ocimum canum*) mengandung senyawa fenolik berupa flavonoid dan tanin, yang dilengkapi dengan gugus kromofor sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai tabir surya karena mampu menyerap sinar UV [10,11]. Produk tabir surya yang ideal harus memberikan perlindungan yang baik di seluruh spektrum UV, bahkan setelah terpapar sinar matahari. Sun block yang ideal harus tidak mengiritasi, tidak beracun, dan tidak menyebabkan alergi apa pun. Karena daya antioksidan dan daya serap UV-R, bahan-bahan alami yang diekstrak dari tumbuhan baru-baru ini dianggap sebagai sumber daya tabir surya yang potensial [13].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kristianingsih dan Febriana [14] membuktikan bahwa kombinasi ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dan kemangi (*Ocimum canum*) berbentuk sediaan lotion efektif sebagai repellent alami terhadap nyamuk. Utami dan Setianto [15] juga telah melakukan pengujian aktivitas repellent

sediaan spray kombinasi ekstrak minyak atsiri serai (*Cymbopogon cablin*), daun kemangi (*Ocimum canum*), dan nilam (*Pogostemon cablin*). Menurut Santi dan Katja [16] kandungan antioksidan dari kombinasi serai dan kemangi (*Ocimum canum*) mencapai 120,875 $\mu\text{mol/L}$, dan efek antioksidannya semakin besar apabila keduanya digabungkan.

Tingginya nilai SPF suatu sediaan dipengaruhi oleh kandungan antioksidannya [17]. Hal ini mendukung potensi kombinasi serai (*Cymbopogon citratus*) dan kemangi (*Ocimum canum*) [11] sebagai bahan aktif tabir surya dengan nilai SPF yang tinggi sekaligus berfungsi sebagai repellent. Oleh sebab itu, peneliti tertarik mengembangkan *Body Sunscreen* dengan bentuk sediaan *spray*, karena dinilai lebih praktis dan efisien. Menurut Meilina dkk [18], bentuk sediaan spray dinilai sangat efektif sebagai penolak nyamuk karena memiliki kemampuan distribusi yang baik, sehingga memudahkan proses aplikasi pada permukaan kulit. penyemprotan ini juga membuat bahan aktif tersebar lebih merata, sehingga efek yang dihasilkan dapat bekerja secara optimal. Semakin luas area kulit yang terlapsi oleh sediaan, maka semakin besar pula peluang penyebaran bahan aktif yang terkandung di dalamnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi Citracanum Sunspray sebagai produk yang mampu memberikan perlindungan ganda, yaitu melindungi kulit dari paparan sinar UV sekaligus mencegah penularan penyakit DBD di Gorontalo.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji formulasi *Body Sunscreen Spray* berbahan kombinasi ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan kemangi (*Ocimum canum*), dengan fokus pada efektivitas perlindungan dari sinar UV serta aktivitas repellent terhadap nyamuk. Rancangan penelitian meliputi tahapan pengambilan sampel, proses ekstraksi, formulasi sediaan, serta serangkaian uji evaluasi, meliputi organoleptik, homogenitas, viskositas, pH, nilai *Sun Protection Factor* (SPF), serta aktivitas repellent.

2.1 Alat dan Bahan

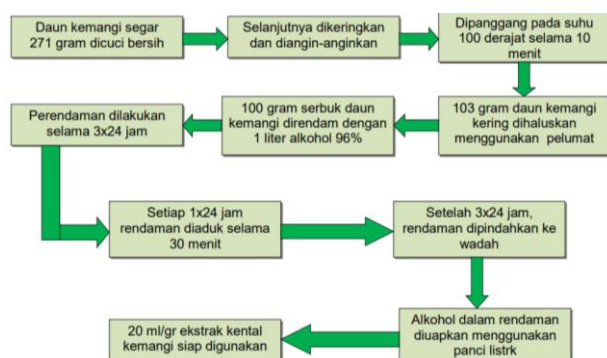
Alat: Alat yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pisau, wadah, sarung tangan plastik, kain lap, pemanggang, sarung tangan anti panas, pelumat, stoples, kertas aluminium, kain saring, corong, panci listrik, batang pengaduk, penjepit kayu, gelas ukur, gelas beaker, *distillation flask*, kondensor, *separatory funnel*, termometer, pH meter, wadah *spray*, timbangan analitik, dan spektrometri UV-Vis.

Bahan: Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*), ekstrak kemangi (*Ocimum canum*), trietanolamin, fenoksitanol, asam stearat, *virgin coconat oil*, aquades, alkohol 96% dan 70%.

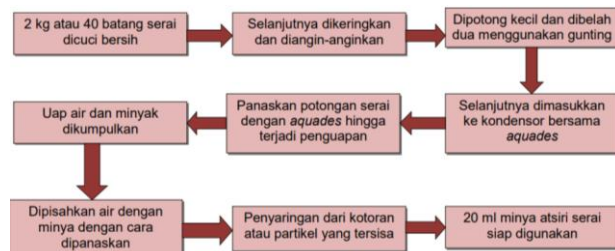
3.2 Cara Kerja

3.2.1 Proses Ekstraksi

Ekstraksi merupakan tahap penting untuk memperoleh senyawa aktif dari bahan alam yang akan diformulasikan ke dalam sediaan. Pada penelitian ini, ekstraksi dilakukan dengan dua metode berbeda sesuai dengan karakteristik bahan yang digunakan. Daun kemangi diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, sedangkan batang serai diekstraksi dengan metode destilasi uap-air untuk memperoleh minyak atsirinya. Kedua metode ini dipilih karena mampu menjaga stabilitas senyawa aktif yang terkandung di dalam masing-masing tanaman. Proses ekstraksi secara lebih rinci dapat dilihat pada Gambar [1,2].



Gambar 1. Proses Ekstraksi Maserasi



Gambar 2. Proses Ekstraksi Destilasi

3.2.2 Formulasi Sediaan Spray

Setelah ekstrak serai dan kemangi diperoleh, tahap selanjutnya adalah formulasi sediaan *Body Sunscreen Spray*. Pada tahap ini, ekstrak dikombinasikan dengan berbagai bahan tambahan lain yang berfungsi sebagai pengawet, emulgator, emulsifier, emolien, pengharum, dan pelarut. Formulasi disusun dalam tiga variasi konsentrasi ekstrak (F1, F2, dan F3) untuk menentukan komposisi terbaik berdasarkan uji evaluasi. Rincian komposisi setiap formula dapat dilihat pada Tabel 1.

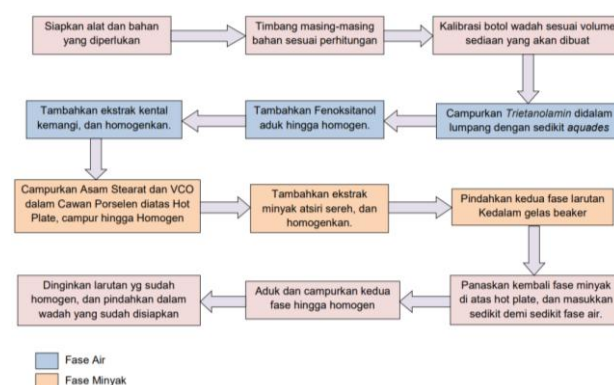
Proses formulasi dilakukan melalui tahapan pencampuran fase minyak dan fase air, penambahan bahan aktif, serta homogenisasi hingga terbentuk sediaan yang stabil. Tahapan ini digambarkan secara rinci pada Gambar 3 mengenai alur pembuatan formulasi *Body Sunscreen Spray*.

Uji Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, aroma, dan bentuk fisik sediaan. Hasil diamati secara visual dan dicatat perbedaan antar formula.

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Spray*

NAMA BAHAN	KONSENTRASI (%)			FUNGSI BAHAN
	F1	F2	F3	
Ekstrak Serai	2	4	6	Zat Aktif
Ekstrak Kemangi	4	6	8	Zat Aktif
<i>Fenoksitanol</i>	0,5	0,5	0,5	Pengawet
<i>Trietanolamin</i>	0,5	0,5	0,5	Emulgator
Asam Stearat	1,25	1,25	1,25	Emulsifier
<i>Virgin Coconut Oil</i>	5	5	5	Emolien
<i>Aloe Vera Fragrance Oil</i>	q.s	q.s	q.s	Pengaroma
Aquadest	Ad 50m 1	Ad 50m 1	Ad 50m 1	Pelarut



Gambar 3. Proses Pembuatan Formulasi

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sejumlah sampel sediaan pada kaca objek. Diamati adanya butiran kasar atau pemisahan fase di bawah cahaya terang.

Uji pH

Sampel sediaan diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Nilai pH dicatat dan dibandingkan dengan standar SNI (4,5-8,0).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan mengukur sampel menggunakan viskometer digital. Sampel dimasukkan ke dalam wadah, rotor dipasang, kemudian alat dijalankan. Nilai viskositas dicatat untuk masing-masing formula.

Uji Sun Protection Factor (SPF)

Uji SPF dilakukan untuk menilai kemampuan sediaan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet (UV). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode spektrometri UV-Vis, yang mengukur absorbansi sinar UV yang diserap oleh sampel pada rentang panjang gelombang 290 – 400 nm, spesifiknya pada panjang gelombang 305 nm. Perhitungan SPF dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$SPF = \int_{290}^{400} (EI(\lambda) \times I(\lambda) \times A(\lambda)) d\lambda$$

Di mana:

- $EI(\lambda)$ adalah *erythral effect spectrum*, yang menunjukkan sensitifitas kulit terhadap panjang gelombang UV tertentu.
- $I(\lambda)$ adalah intensitas radiasi UV yang disimulasikan pada panjang gelombang tertentu.
- $A(\lambda)$ adalah serapan sinar UV yang diukur pada sampel tabir surya dalam panjang gelombang tertentu.

Metode ini merujuk pada standar internasional ISO 24444:2019 untuk pengujian SPF, yang menggunakan pendekatan *in vivo* dengan mengukur penyerapan sinar UV oleh sampel yang telah diaplikasikan pada media uji (kulit) [19].

Uji Repellent

Pengujian *repellent* dilakukan menggunakan metode *Human Landing Collection* (HLC) untuk melihat jumlah nyamuk yang hinggap pada area tubuh manusia. Kulit responden disemprotkan sediaan uji pada tiga area yaitu F1, F2, dan F3 serta satu area tanpa semprotan (kontrol), dimana lengan kanan peneliti menjadi area tanpa semprotan, lengan kiri peneliti menjadi area F1, kaki kanan peneliti menjadi area F2 dan kaki kiri peneliti menjadi area F3. Kemudian responden ditempatkan di lokasi dengan paparan nyamuk. Jumlah nyamuk yang hinggap pada area uji lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol (tanpa sediaan).

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menyajikan hasil pengujian dalam bentuk tabel dan grafik. Setiap evaluasi dilakukan dalam tiga kali replikasi (triplo) untuk menjamin konsistensi hasil. Nilai SPF ditentukan dari rata-rata hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis, sedangkan efektivitas *repellent* dianalisis dengan membandingkan jumlah nyamuk yang hinggap pada area kulit yang telah disemprotkan sediaan dengan area kontrol. Rencana analisis data dijabarkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Teknik Analisis Data

PENGUJIAN/ PENGUKURAN	TUJUAN
Organoleptik	Mengamati bentuk, warna dan aroma secara visual
Homogenitas	Mengamati ada atau tidaknya partikel atau butiran kasar yang memengaruhi sediaan.
Viskositas	Mengamati tingkat kekentalan dari sediaan <i>spray</i> yang dibuat
pH	Mengamati rentan pH dari sediaan <i>spray</i> yang dibuat.
Efektivitas <i>Repellent</i>	Mengetahui aktivitas <i>repellent</i> pada produk.
Nilai SPF	Menentukan nilai <i>Sun Protective Factor</i> (SPF) produk

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Ekstrak Serai dan Kemangi

Hasil ekstraksi kemangi dan serai menunjukkan rendemen yang cukup baik untuk diformulasikan ke dalam sediaan *spray*. Terdapat perbedaan dalam proses pengeringan. Menurut Kumalasari & Andiarna [20] pengeringan optimal dilakukan pada suhu 40°C selama 48 jam agar senyawa flavonoid dan tanin tidak terdegradasi. Namun, pada penelitian ini pengeringan daun kemangi dilakukan pada suhu 100°C selama 10 menit. Perbedaan metode pengeringan ini berpotensi menurunkan kandungan antioksidan. Sehingga memengaruhi nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada sediaan yang dihasilkan.

2.1. Hasil Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa ketiga formula (F1, F2, F3) memiliki warna hijau, aroma khas ekstrak, dan bentuk cair (Tabel 3). Tidak ada perbedaan mencolok antar formula meskipun konsentrasi ekstrak berbeda. Hal ini disebabkan adanya penggunaan *Aloe Vera Fragrance Oil* (q.s) yang menutupi variasi aroma bahan aktif.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

PARAMETER	HASIL PENGUJIAN		
	F1	F2	F3
Warna	Hijau	Hijau	Hijau
Aroma	Khas	Khas	Khas
	Ekstrak	Ekstrak	Ekstrak
Bentuk	Cair	Cair	Cair

3.3 Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah sediaan telah homogen dengan mengoleskan krim pada kaca bening, kemudian mengamati apakah krim tersebut homogen. Tidak adanya granula kasar menunjukkan homogenitas, sehingga krim terasa lembut saat dioleskan ke kulit [21]. Uji homogenitas menunjukkan semua formula homogen, tanpa adanya partikel kasar (Tabel 4). Namun, pada penyimpanan lanjutan yang berjarak dua hari, F1 mengalami pemisahan fase sehingga harus dikocok sebelum digunakan. Hal ini dikarenakan ketiga formula tersebut disimpan dalam lemari es.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

FORMULA	HASIL PENGUJIAN
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

3.4 Hasil Uji pH

Krim yang terlalu asam akan mengiritasi kulit, sementara krim yang terlalu basa akan menyebabkan kulit bersisik [22]. Nilai pH ketiga formula berada dalam rentang 5–6 (Tabel 5), sesuai dengan standar SNI 16-4399-1996 (pH 4,5–8,0). Kondisi ini menunjukkan bahwa sediaan aman digunakan pada kulit, tidak bersifat terlalu asam maupun basa, serta mendukung kestabilan formulasi.

Tabel 5. Hasil Uji pH

FORMULA	HASIL PENGUJIAN	STANDAR
F1	5	4,5 - 8
F2	6	4,5 - 8
F3	6	4,5 - 8

3.5 Hasil Uji Viskositas

Hasil pengujian viskositas menunjukkan adanya peningkatan nilai viskositas seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak serai dan kemangi, yaitu 103 cps (F1), 110 cps (F2), dan 117 cps (F3) (Tabel 9). Peningkatan viskositas ini berkaitan dengan penambahan senyawa polifenol dan flavonoid yang bersifat polar dan meningkatkan interaksi antar molekul dalam sediaan. Viskositas yang lebih tinggi juga berkontribusi pada kemampuan sediaan melekat di kulit sehingga memperpanjang waktu perlindungan.

Tabel 9. Hasil Uji Viskositas

FORMULA	HASIL PENGUJIAN (cps)
F1	103
F2	110
F3	117

3.6 Pengujian Nilai SPF

Nilai SPF yang diperoleh masing-masing formula adalah 4,57 (F1), 7,50 (F2), dan 10,41 (F3) (Tabel 10). Semua formula masuk kategori proteksi maksimal, dengan formula F3 memberikan nilai SPF tertinggi. Menurut Rosida dkk [12], tingginya nilai SPF berkorelasi langsung dengan kandungan antioksidan. Serai dan kemangi memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan tumbuhan lain [13,22]. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak serai dan kemangi berbanding lurus dengan kemampuan tabir surya yang dihasilkan. Namun, apabila dibandingkan dengan rekomendasi *American Academy of Dermatology* (SPF \geq 30), nilai SPF formulasi pada penelitian ini masih tergolong rendah. Sehingga perlu optimasi lebih lanjut, misalnya dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak serai dan kemangi atau mengombinasikannya dengan bahan aktif lain.

Endahsari dkk [11] melakukan uji SPF pada daun kemangi pada beberapa konsentrasi berbeda. Konsentrasi tertinggi (1600 ppm) menghasilkan nilai SPF tinggi, sedangkan konsentrasi rendah (800 ppm) menghasilkan nilai SPF sebesar 17. Hal ini menunjukkan bahwa untuk memperoleh nilai SPF yang tinggi dapat dilakukan dengan menaikkan konsentrasi ekstrak. Taebenu dkk [24] melaporkan hasil pengujian SPF pada *body lotion* dengan penambahan ekstrak daun kelor 0,5 % memiliki nilai SPF 9,7605 (tergolong perlindungan maksimal) dan dapat memberikan ketahanan selama 97 menit. Kemudian dengan penambahan ekstrak daun kelor 1% memiliki nilai SPF 19,0299 dan dapat

memberikan ketahanan selama 10 menit. Hal ini membuktikan bahwa dengan menambahkan konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan nilai SPF. Peninjauan sistematis juga menyebutkan bahwa senyawa alami memiliki potensi untuk meningkatkan nilai SPF formulasi, meskipun umumnya belum mencapai nilai SPF komersial [25]. Oleh karena itu, meskipun SPF yang diperoleh dari ekstrak kemangi dan serai pada penelitian ini (10,41) relatif rendah dibandingkan dengan standar produk komersial, hasil ini tetap menunjukkan bahwa formulasi tersebut memiliki potensi sebagai produk tabir surya, serta menunjukkan bahwa formulasi ini berada dalam peta penelitian bahan alami dan inovasi produk. Senyawa antioksidan dan antiinflamasi yang terkandung dalam ekstrak kemangi dan serai memainkan peran penting dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar UV.

Perbedaan utama antara studi ini dengan penelitian sebelumnya adalah bahwa pada penelitian ini menggunakan pendekatan formulasi spray yang dianggap lebih efisien dalam distribusi bahan aktif di permukaan kulit. Menurut Meilina dkk [18] sediaan spray memiliki distribusi yang lebih merata dibandingkan dengan sediaan lotion atau krim. Sehingga memungkinkan efek repellent dan perlindungan sinar UV bekerja lebih optimal. Oleh karena itu, meskipun SPF yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan produk komersial, kepraktisan dan kemudahan aplikasi spray menjadikan produk ini lebih unggul dalam konteks penggunaan di lapangan, terutama untuk aktivitas luar ruangan yang memerlukan perlindungan cepat dan merata.

Tabel 12. Hasil Uji Nilai SPF

FORMULA	KANDUNGAN SPF	PROTEKSI
F1	4,57	Maksimal
F2	7,50	Maksimal
F3	10,41	Maksimal

3.7 Aktivitas Repellent

Uji aktivitas repellent dilakukan menggunakan metode *Human Landing Collection* (HLC), dan hasilnya ditunjukkan pada tabel [13] dan gambar [4]. Tabel ini menunjukkan jumlah rata-rata nyamuk yang hinggap pada area tubuh yang disemprotkan dengan masing-masing formulasi (F1, F2, dan F3) di lima lokasi yang diuji, serta standar deviasi untuk menunjukkan variasi data.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, formulasi F3 menunjukkan aktivitas repellent tertinggi, dengan jumlah nyamuk yang hinggap jauh lebih sedikit dibandingkan dengan area kontrol maupun dengan formulasi F1 dan F2 di semua lokasi yang diuji. Rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap di area dengan F3 tercatat secara signifikan lebih rendah

dibandingkan formulasi F1 dan F2, menunjukkan konsistensi hasil yang baik.

Tabel 13 Jumlah Rata-rata Nyamuk yang Hinggap pada Setiap Lokasi

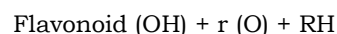
Lokasi	Kontrol (tanpa seprota n)	F1 (semprotan formula si 1)	F2 (semprotan formulas i 2)	F3 (semprotan formulas i 3)
Lokasi 1	57 ± 6,5	41 ± 4,2	33 ± 5,1	13 ± 3,4
Lokasi 2	67 ± 8,3	53 ± 6,7	39 ± 4,8	18 ± 4,0
Lokasi 3	73 ± 7,2	55 ± 6,1	40 ± 5,3	31 ± 5,5
Lokasi 4	51 ± 5,4	42 ± 3,6	32 ± 4,0	27 ± 4,2
Lokasi 5	82 ± 9,0	66 ± 7,1	59 ± 6,5	36 ± 5,0

Hasil tersebut membuktikan bahwa formulasi F3 berpotensi sebagai produk yang efektif untuk mencegah gigitan nyamuk saat masyarakat beraktivitas di luar ruangan. Produk ini juga menawarkan nilai tambah karena tidak hanya berfungsi sebagai penolak nyamuk (*repellent*), tetapi juga memberikan perlindungan terhadap sinar UV serta memanfaatkan bahan alami dari tanaman yang melimpah di daerah Gorontalo. Hal ini sesuai dengan pendapat Kristianingsih dan Febriana [14] bahwa kombinasi ekstrak kemangi dan serai efektif sebagai *repellent* alami. Temuan tersebut konsisten dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini. Selain itu, penelitian oleh Adjei dkk [26] juga menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam tanaman dapat berinteraksi sinergis, menghasilkan efek *repellent* yang lebih kuat.

Daun kemangi mengandung senyawa aktif seperti eugenol, linalool, kavikol, geraniol, neral, dan trans-kariofilen yang berpotensi digunakan sebagai bahan pengusir serangga. Senyawa-senyawa ini bersifat volatil, sehingga mudah menguap dan cepat menyebar ke udara [27]. Ekstrak daun kemangi kaya akan senyawa fenolik seperti flavonoid dan antosianin, dan memiliki aktivitas tabir surya karena dapat menyerap sinar UV [28]. Senyawa flavonoid memiliki gugus kromofor berupa ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat menyerap sinar UV sebagai tabir surya. Gugus hidroksil yang terhubung dengan cincin aromatik pada flavonoid dapat mengurangi stres oksidatif ROS [29]. Flavonoid memiliki kerangka struktur dasar yang serupa, namun terbagi dalam berbagai subkelompok seperti isoflavon dan neoflavonoid. Perbedaan posisi cincin B serta tingkat ketidakjenuhan dan oksidasi pada cincin C menghasilkan variasi struktur, namun semuanya memiliki kromofor yang mampu menyerap radiasi ultraviolet. Contoh flavonoid yang berperan sebagai

penyerap UV adalah rutin, anggota flavonol yang banyak digunakan sebagai bahan fotoprotektif dalam formulasi kosmetik. Efek sinergis telah ditunjukkan pada kombinasi 0,1% rutin dan 6,0% benzofenon, yang menyebabkan peningkatan SPF dari 24,3 ± 1,53 menjadi 33,3 ± 2,89 ketika flavonoid disertakan. Rutin dan quercetin adalah antioksidan kuat, yang digabungkan dalam emulsi air dalam minyak, digunakan dalam konsentrasi 10%, secara individual dikaitkan dengan titanium dioksida dan seng oksida, memperoleh efek sinergis dengan nilai SPF sekitar 30 [30].

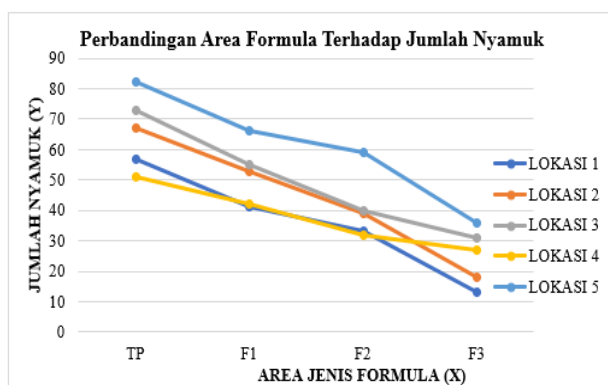
Flavonoid dapat mencegah kerusakan akibat radikal bebas dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan menetralkan radikal bebas secara langsung. Flavonoid dioksidasi oleh radikal bebas, menghasilkan radikal yang lebih stabil dan kurang reaktif. Flavonoid menstabilkan spesies oksigen reaktif yang bereaksi dengan senyawa reaktif dari radikal tersebut. Karena reaktivitas gugus hidroksil flavonoid yang tinggi, radikal menjadi tidak aktif, sebagaimana dijelaskan dalam persamaan berikut:



R adalah radikal bebas dan O adalah radikal bebas oksigen. Beberapa flavonoid dapat secara langsung membersihkan superoksida, sementara flavonoid lainnya dapat membersihkan radikal bebas yang berasal dari oksigen yang sangat reaktif yang disebut peroksinitrit. Ditemukan bahwa flavonoid seperti epikatekin dan rutin merupakan pembersih radikal yang kuat, dan kemampuan rutin untuk membersihkan radikal bebas disebabkan oleh aktivitas penghambatannya terhadap enzim XO [30]. Sementara itu, serai wangi (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia. Minyak atsiri yang dihasilkan kaya akan komponen seperti geraniol, sitronelol, sitronelal, dan sitral, yang telah dikenal efektif sebagai *repellent* alami terhadap nyamuk maupun serangga lainnya. Sedangkan formulasi *spray* meningkatkan distribusi bahan aktif di kulit sehingga aktivitas penolakan lebih optimal [18]. Costa dkk [31], menginformasikan bahwa identifikasi senyawa fungsional dari serai menunjukkan bahwa flavonoid, seperti luteolin dan glikosida apigenin, serta proantosianidin, berkontribusi kuat terhadap sifat antioksidan dan antiinflamasi dari infus serai bebas minyak esensial.

Flavonoid pada tumbuhan berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Antioksidan mengganggu sistem penghasil radikal dan meningkatkan fungsi antioksidan endogen, melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Flavonoid telah terbukti sangat efektif dalam mencegah peroksidasi lipid, penelitian telah

menunjukkan bahwa quercetin membantu menekan peroksidasi lipid. Selain quercetin, terdapat flavonoid lain seperti myricetin dan rutin yang membantu menghambat produksi radikal superoksida. Salah satu mekanisme kerja flavonoid adalah melalui interaksi dengan berbagai sistem enzim. Beberapa efek mungkin merupakan hasil kombinasi penangkapan radikal dan interaksi dengan fungsi enzim. Aktivitas antiinflamasi dan penghambatan metabolisme asam arakidonat oleh flavonoid, menunjukkan bahwa flavonoid menghambat metabolisme asam arakidonat melalui jalur enzim. Sifat ini memberikan flavonoid sifat antiinflamasi. Pelepasan asam arakidonat merupakan titik awal untuk respons inflamasi umum dan neutrofil yang mengandung lipoksigenase menghasilkan senyawa kemotaktik dari asam arakidonat [30].



Gambar 4. Jumlah Nyamuk yang hinggap pada setiap area formula (TP, F1, F2, F3) berdasarkan pengujian metode Human Landing Collectio (HLC) pada 5 lokasi. Data merupakan hasil rata-rata daritiga kali pengulangan

Pemanfaatan bahan alami yang melimpah di Gorontalo, seperti serai dan kemangi, menjadi langkah strategis dalam mengembangkan *sunscreen* berbasis herbal. Produk *Body Sunscreen Spray* ini tidak hanya menawarkan perlindungan alami terhadap sinar UV, tetapi juga sejalan dengan prinsip keberlanjutan karena memanfaatkan sumber daya lokal. Dengan nilai SPF yang diperoleh, sediaan ini mampu memberikan perlindungan terhadap kulit saat masyarakat beraktivitas di luar ruangan.

Meskipun penggunaannya perlu diulang, proteksi tetap dapat terjaga. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat penting dilakukan untuk meningkatkan nilai SPF, sehingga ke depan dapat tercipta produk dengan perlindungan lebih tinggi sekaligus mendukung kemandirian masyarakat dalam memanfaatkan potensi tanaman lokal.

4 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan produk *Citracanum Sunspray* berbahan dasar ekstrak serai

(*Cymbopogon citratus*) dan kemangi (*Ocimum canum*) yang efektif melindungi kulit dari paparan sinar UV dan mengusir nyamuk. Formula F3 menunjukkan hasil terbaik dengan nilai SPF 10,41, yang meskipun lebih rendah dibandingkan dengan produk komersial, tetapi memberikan perlindungan yang cukup untuk penggunaan sehari-hari untuk aktivitas luar ruangan ringan. Selain itu, produk ini juga menunjukkan aktivitas *repellent* paling tinggi. Sehingga dapat dijadikan pilihan yang ideal untuk melindungi kulit sekaligus mencegah gigitan nyamuk. Dengan memanfaatkan bahan alami di Gorontalo, produk ini menawarkan keunggulan yang ramah lingkungan dan aman digunakan.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada MAN 1 Kab. Gorontalo dan Laboratorium Farmasi, Universitas Negeri Gorontalo atas bimbingan, dukungan serta fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] F. D. R. Maharani and T. Tarcisia, "Peningkatan pengetahuan remaja perempuan 17-22 tahun tentang sunscreen di fk utara," *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 5, no. 1, pp. 1-9, 2024.
- [2] BMKG, "Pandangan Iklim 2023," in *BMKG Journal*, 2022.
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo, "Indikator Iklim Gorontalo 2021," *Gorontalo.Bps.Go.Id.* 2022.
- [4] E. Septiana, "Hubungan Pengetahuan Tentang Sunscreen dan Pengetahuan Tentang Bahaya Paparan Sinar Matahari dengan Perilaku Penggunaan Sunscreen pada Pegawai Rumah Sakit Bandar Negara Husada Lampung Selatan," *J. Ilmu Kesehat. Masy. Indones.*, 2023, vol. 3, no. 1, pp. 1-12.
- [5] A. N. Sari, "Efektifitas Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*L.) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*," *Universtas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2018.
- [6] InfoDATIN, "Deteksi Dini Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia Tahun 2023," 2023.
- [7] A. Fidyasari, Ayu Ristamaya Yusuf, and Nafila Nada Dziki, "Organoleptic and Chemical Properties of SERANGI Herbal Drink: A Blend of Lemongrass (*Cymbopogon nardus* L.) and Holy Basil (*Ocimum sanctum* L.) as Immune Booster.," *Farmasains J. Farm. dan Ilmu Kesehat.*, vol. 9, no. 1, pp. 19-27, 2024.
- [8] N. K. A. P. Sari, "Uji Potensi Tabir Surya dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Krim Tabir Surya Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis," *Universitas Mahasaraswati Denpasar*, 2024.
- [9] L. Karlina, G. S. Nurhayati, and L. Dita, "Formulasi Sediaan Lotio Tabir Surya Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus* [DC.] Stapf) dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis," *J. Med.*

Doi:

- Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 88–100, 2023.
- [10] E. F. Ramadhan, E. Fachriyah, and D. Kusriani, "Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Residu Destilasi Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*)," *Greensph. J. Environ. Chem.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–17, 2022.
 - [11] F. N. Endahsari, S. Endrawati, and S. S. Wahyuningsih, "Formulasi dan penentuan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sediaan Krim Tabir Surya," *Indones. J. Med. Sci.*, vol. 9, no. 2, pp. 133–139, 2022.
 - [12] N. Rosida, L. Permatasari, and W. Hajrin, "The Sun Protection Factor (SPF) of Kepundung Leaf Methanol 96% Extract (*Baccaurea racemosa*) Using The In-Vitro Test," *J. Biol. Trop.*, vol. 24, no. 2b, pp. 406–410, 2025.
 - [13] M. Yaseen, T. Mahmood, A. M. Yousaf, Y. Shahzad, G. Bjørklund, and R. Lysiuk, "Formulation, characterization and in-vitro sun protection factor of a lemongrass sunscreen lotion: sun protection factor of a lemongrass sunscreen lotion," *Proc. Pakistan Acad. Sci. B. Life Environ. Sci.*, vol. 55, no. 2, pp. 11–20, 2018.
 - [14] I. Kristianingsih and I. N. Febriana, "Formulasi Sediaan Repellent Sediaan Lotion Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L. Rendle.)," *Cendekia J. Pharm.*, vol. 6, no. 2, pp. 212–226, 2022.
 - [15] F. D. Utami and A. B. Setianto, "Formulasi Repellent Aktivitas Sediaan Spray Kombinasi Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon Cablin*), Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*), dan Nilam (*Pogostemon Cablin*) Beserta Uji Preferensinya," *J. Ilm. Ibnu Sina*, vol. 6, no. 1, pp. 87–97, 2021.
 - [16] M. S. Sangi and D. G. Katja, "Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Rempah-Rempah Masakan Khas Minahasa," *Chem. Prog.*, vol. 4, no. 2, pp. 66–74, 2011.
 - [17] A. Andy Suryadi, M. S. Pakaya, E. N. Djuwarno, and J. Akuba, "Determination of Sun Protection Factor (Spf) Value in Lime (*Citrus Aurantifolia*) Peel Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method," *Jambura J. Heal. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 169–180, 2021.
 - [18] R. Meilina, R. Dewi, A. Husna, and R. Willis, "Formulasi dan Efektivitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol Daun Mint (*Mentha Piperita* L.) Sebagai Anti Nyamuk Formulation and Effectiveness of Mint Leaves (*Mentha Piperita* L.) Ethanol Extract Spray as an Anti-Mosquito," *J. Heal. Technol. Med.*, vol. 10, no. 1, pp. 2615–109, 2024.
 - [19] ISO 24444, "International Standard Cosmetics — Sun protection test methods — In vivo determination of the sun protection factor (SPF)." iTeh STANDARD PREVIEW, 2019.
 - [20] M. L. F. Kumalasari and F. Andiarna, "Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)," *Indones. J. Heal. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–44, 2020.
 - [21] Z. Azkiya, H. Ariyani, and T. S. Nugraha, "Evaluasi sifat fisik krim ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) sebagai anti nyeri," *JCPS (Journal Curr. Pharm. Sci.)*, vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2017.
 - [22] D. Saryanti, I. Setiawan, and R. A. Safitri, "Optimasi asam stearat dan TEA pada formula sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.)," *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 225–237, 2019.
 - [23] M. Yaseen, T. Mahmood, A. M. Yousa, Y. Shahzad, G. Bjørklund, and R. Lysiuk, "Formulation, Characterization and In-vitro Sun Protection Factor of a Lemongrass Sunscreen Lotion," *Pakistan Acad. Sci.*, vol. 55, no. 2, pp. 11–20, 2018.
 - [24] D. A. N. Taebenu, N. L. Arpiwi, and N. W. Sudatri, "FORMULATION OF SUNSCREEN BODY LOTION FROM MORINGA (*Moringa oleifera* L.) LEAF EXTRACT," *J. Biosains Pascasarj.*, vol. 25, no. 2, pp. 137–145, 2023.
 - [25] A. M. Shabrina *et al.*, "Potential of Natural-Based Sun Protection Factor (SPF): A Systematic Review of Curcumin as Sunscreen," *Cosmetics*, vol. 12, no. 10, p. 9, 2025.
 - [26] L. K. Adjei, S. A. Abagale, and K. Anokye, "Synergistic enhancement of natural mosquito repellents through matrix interactions: Insights from GC-MS and bioassays," *Biochem. Syst. Ecol.*, vol. 121, p. 105003, 2025.
 - [27] N. P. Yuandrian, Kayla Rima Diani, Siti Nur Rohimah, S. Supriadi, and Nita Rusdiana, "Kajian Literatur: Manfaat Sediaan Lilin Aromaterapi Minyak Atsiri," *J. Public Heal. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 267–275, 2025.
 - [28] S. Milić Komić *et al.*, "Differential antioxidant response to supplemental UV-B irradiation and sunlight in three basil varieties," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 24, no. 20, p. 15350, 2023.
 - [29] M. A. Messias, S. M. Ferreira, L. Tavares, and L. Santos, "A comparative study between onion peel extracts, free and complexed with β -cyclodextrin, as a natural UV filter to cosmetic formulations," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 24, no. 21, p. 15854, 2023.
 - [30] P. A.N, D. AD, and C. SR, "Journal of nutritional science," *J. Nutr. Sci. Rev.*, vol. 5, pp. 1–15, 2016.
 - [31] G. Costa, H. Grangeia, A. Figueirinha, I. V. Figueiredo, and M. T. Batista, "Influence of harvest date and material quality on polyphenolic content and antioxidant activity of *Cymbopogon citratus* infusion," *Ind. Crops Prod.*, vol. 83, pp. 738–745, 2016.