

Formulasi *Eau de Parfum* Berbahan Dasar Minyak Atsiri Khas Sukabumi sebagai *Repellent* terhadap *Aedes aegypti*

Nia Yuniarti¹, Devi Indah Anwar¹ & Lela Lailatul Khumaisah^{1*}

¹Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Corresponding author: lelakhumaisah@ummi.ac.id

Article history

Received: 25 June 2023

Received in revised form: 23

September 2023

Accepted: 15 December 2023

DOI:

10.17977/um0260v7i22023p007

Kata-kata kunci:

Eau de Parfum,

Minyak atsiri

Kapulaga

Repellent

Abstrak

Minyak atsiri, selain digunakan sebagai repellent (penolak nyamuk) juga digunakan sebagai bahan parfum. Tanaman penghasil minyak atsiri yang banyak tumbuh di daerah Sukabumi di antaranya adalah kapulaga (*Amomum cardamomum*). Pada penelitian ini dibuat formulasi parfum berbahan dasar minyak atsiri khas Sukabumi yang dapat berfungsi ganda yaitu selain sebagai pewangi tubuh juga berfungsi sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit demam berdarah dengue. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat kesukaan (hedonik) parfum, menganalisis komponen, evaluasi kualitas, uji keamanan, dan menganalisis formula parfum yang paling efektif sebagai repellent terhadap *A. Aegypti*. Parfum yang dibuat adalah *Eau de Parfum* F1, F2, dan F3 dengan 3 variasi komponen bagian parfum yang berbeda dari minyak atsiri kapulaga (*A. cardamomum*), lemon (*Citrus limon*), sereh wangi (*Cymbopogon winterianus*), nilam (*Pogostemon cablin*), dan ekstrak vanili (*Vanilla planifolia*). Hasil uji hedonik terhadap warna, aroma, dan kesegaran menunjukkan F2 sebagai parfum yang paling disukai panelis. Minyak

kapulaga mengandung 4 komponen utama yaitu 1,8-sineol, β -pinen, 3-sikloheksen-1-metanol, dan α -pinen. Berdasarkan analisis GC-MS parfum F1, F2, dan F3 menunjukkan adanya lebih dari 20 komponen penyusun, dengan komponen utama 1,8-sineol, limonen, β -pinen, sitronelal, dimetil asetal hidroksisitronelal, etil vanillin, δ -guaien, dan patchouli alkohol. Parfum F1, F2, dan F3 memenuhi standar kualitas SNI 16-4949-1998, tidak menimbulkan iritasi dan alergi, serta memiliki aktivitas repellent terhadap *A. aegypti* dengan daya proteksi tertinggi pada parfum yaitu > 90% selama 1 jam dan daya proteksi rata-rata 74.8% selama 6 jam.

Abstract

Essential oils, a part of being used as repellents, are also used as perfume ingredients. Plants that produce essential oils that grow a lot in Sukabumi include cardamom (*Amomum cardamomum*). In this study, a perfume formulation based on the typical Sukabumi essential oil which has a dual function, as a deodorizer and as a repellent against *Aedes aegypti* was made. The aim of this study was to determine the hedonic level of perfume, analyze the components, evaluate the quality, test the safety, and analyze the most effective perfume formula as a repellent against *A. aegypti*. The perfume formulations made are *Eau de Parfum* F1, F2, and F3 with 3 different variations of perfume component parts from cardamom (*A. cardamomum*), lemon (*Citrus limon*), citronella (*Cymbopogon winterianus*), patchouli (*Pogostemon cablin*) essential oils, and vanilla extract (*Vanilla planifolia*). The hedonic test for colour, aroma, and freshness showed F2 as the most preferred perfume by the panelists. The result of the GC-MS analysis of cardamom oil showed the presence of 4 main components namely 1,8-cineole, β -pinene, 3-cyclohexene-1-methanol, and α -pinene. While the GC-MS results for perfumes F1, F2, and F3 showed the presence of more than 20 constituents, with the main components being 1,8-cineole, limonene, β -pinene, citronellal, hydroxycitronellal dimethyl acetal, ethyl vanillin, δ -guaiene, and patchouli alcohol. The three perfume formulas meet SNI 16-4949-1998 concerning eau de parfum preparation, no irritation reported, and had repellent activity against *A. aegypti* with the highest repellent protection on F1, which was > 90% for 1 hour and average repellent protection was 74.8% for 6 hours.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang diakibatkan oleh virus Dengue dengan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor (pembawa) yang dapat menularkan secara cepat dan luas [1]. Badan Kesehatan Dunia (*World Health Organization*; WHO) menyebutkan bahwa penyakit DBD dipengaruhi oleh iklim serta faktor sosial dan lingkungan tropis. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mencatat di tahun 2022, jumlah kumulatif kasus DBD di Indonesia sampai dengan minggu ke-36 dilaporkan 87.501 kasus dengan 816 kematian. Sementara itu Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat melaporkan total kasus DBD di Jawa Barat periode Januari – Juli 2022 berjumlah 24.000 kasus dan 224 di antaranya meninggal dunia. Kabupaten/Kota dengan kematian tertinggi di antaranya adalah Kota Sukabumi dengan 13 kematian [2].

Upaya pengendalian vektor DBD yang selama ini dilakukan pemerintah adalah melalui Gerakan 1 rumah 1 jumantik (G1R1J) dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), *fogging* dan penggunaan bubuk ABATE yang merupakan insektisida sintetik. Selain itu masyarakat umumnya menggunakan obat nyamuk semprot dengan bahan insektisida sintetik untuk perlindungan diri sehari-hari. Penggunaan insektisida sintetik secara terus-menerus akan menyebabkan resistensi pada serangga sasaran [3], dan dapat mencemari lingkungan [4].

Salah satu jenis insektisida yang sering digunakan oleh masyarakat untuk perlindungan diri terhadap gigitan nyamuk di antaranya adalah *repellent*. *Repellent* yang tersedia secara komersial dibagi menjadi 2 kategori yaitu *repellent* yang berasal dari tumbuhan (alami) yaitu minyak atsiri dan *repellent* dari bahan kimia sintetik [5]. Bahan kimia yang paling banyak digunakan yaitu N, N-diethyl-m-toluamide (DEET), yang mana bahan kimia ini tidak aman untuk bayi dan anak-anak karena dapat menyebabkan *encephalopathy* (kelainan fungsi otak) [6]. Di sisi lain DEET dalam waktu lama dapat melelehkan plastik [7]. *Repellent* alami biasanya mengandung minyak atsiri tumbuhan sebagai bahan aktif [8]. Dalam beberapa dekade terakhir, minat terhadap *repellent* alami semakin meningkat karena dianggap lebih aman, lebih efektif, ramah lingkungan, dapat terurai secara hayati, lebih murah, dan lebih mudah didapat [9].

Banyak penelitian telah dilaporkan dalam beberapa tahun terakhir bahwa minyak atsiri dan

produk turunannya menunjukkan aktivitas *repellent* [10]. Minyak atsiri tersebut di antaranya adalah minyak lemon, sereh wangi, dan nilam. Menurut penelitian Zen dkk., zat aktif pada minyak atsiri lemon memiliki aktivitas *repellent* terhadap *A. aegypti* [11]. Minyak sereh wangi sudah terdaftar sebagai *repellent* pada US EPA (*United State Environmental Protection Agency*) sejak tahun 1948 [12]. Minyak nilam dengan kandungan utama patchouli alkohol menunjukkan aktivitas *repellent* terhadap *A. aegypti* [13]. Beberapa tanaman penghasil minyak atsiri yang cukup melimpah di Sukabumi juga menunjukkan adanya potensi sebagai *repellent*, yaitu kapulaga dan vanili [14]. Kapulaga, menurut penelitian Widyaningrum [15] dapat dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai *repellent* alami. Kapulaga diharapkan dapat menjadi komoditas ekspor Kabupaten Sukabumi di masa mendatang [16]. Minyak vanili sendiri, dengan kandungan utama vanilin memiliki kemampuan sebagai fiksatif untuk berbagai *repellent* [17].

Minyak atsiri merupakan minyak yang berbau menyengat dan mudah menguap secara alami, campuran senyawa yang mengandung hidrokarbon dengan keragaman gugus fungsi, dan dibentuk oleh tumbuhan sebagai metabolit sekunder [18]. Minyak atsiri banyak digunakan pada industri parfum, medis, kosmetik, makanan dan minuman. Industri parfum adalah salah satu pengguna terbesar dari minyak atsiri [19].

Formulasi parfum dari minyak atsiri dapat memiliki fungsi ganda yaitu selain mengharumkan tubuh juga dapat berfungsi sebagai *repellent* terhadap nyamuk dengan bahan dasar minyak atsiri yang sudah terbukti memiliki sifat *repellent* seperti yang dipaparkan sebelumnya. Parfum ini mampu bekerja secara efektif seperti obat nyamuk semprot yang biasa kita gunakan untuk mencegah nyamuk mendekat. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai formulasi parfum dengan 3 variasi pada komponen bagian parfum (*top, middle, base note* parfum) berbahan dasar minyak atsiri khas Sukabumi sebagai *repellent* terhadap *A. aegypti* dalam upaya pencegahan penyakit DBD.

METODE

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah neraca analitik, peralatan gelas laboratorium, pipet tetes, spuit/syringe, botol parfum, instrumen Gas

chromatography/mass spectrometry (GC/MS), dan sangkar nyamuk dari kain kasa.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah minyak atsiri kapulaga (Buah kapulaga diperoleh dari Kecamatan Cikidang Kabupaten Sukabumi) hasil penyulingan dengan air dan uap (*water and steam distillation*) di laboratorium penyulingan Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro), minyak atsiri lemon, sereh wangi, nilam dan ekstrak vanili yang diperoleh dari *e-commerce*, etanol 96%, propilen glikol, akuades, *paper test*, dan spray anti nyamuk Autan.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah 25 ekor nyamuk betina *A. aegypti* yang didapat dari Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran Jawa Barat.

Prosedur Penelitian

Formulasi Parfum

Formulasi *Eau de Parfum* dibuat dengan jumlah minyak atsiri sebanyak 20% dari volume 40 mL, dengan rincian yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Eau de Perfume

Komponen	Volume (mL)		
	F1	F2	F3
<i>Top notes:</i>			
Minyak lemon	1.6	1.2	1.2
<i>Middle notes:</i>			
Minyak sereh wangi	1.2	1.6	1.6
Minyak kapulaga	1.6	1.6	1.2
<i>Base notes:</i>			
Minyak vanili	2.8	2.8	3.2
Minyak nilam	0.8	0.8	0.8
Pelarut:			
Etanol 96%	31	31	31
Pelembab:			
Akuades	0.5	0.5	0.5
Propilen Glikol	0.5	0.5	0.5

Uji Hedonik

Metode uji hedonik mengacu pada penelitian [20], [21]. Pengujian dilakukan pada 30 orang panelis tidak terlatih. Skala penilaian yang digunakan adalah 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka). Data yang diperoleh dari lembar penilaian dianalisa secara statistik menggunakan SPSS dengan metode *univariate* yang dilanjutkan dengan uji *Post Hock Duncan* jika nilai signifikansi kurang dari 0.05. Metode *univariate* dipilih karena hanya satu

variabel yang akan dianalisis yaitu tingkat kesukaan terhadap formula parfum.

Analisis Komponen Parfum

Analisis komponen parfum menggunakan *Gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS) Shimadzu QP-2010 Ultra dengan kondisi analisis sebagai berikut: gas pembawa helium, suhu kolom oven 70°C, suhu injeksi 280°C, tekanan 70.0 kPa, kecepatan linier 38.6 cm/sec, *split ratio* 200.0, volume injeksi 0.2 µL, dan waktu analisis selama 25 menit. Selanjutnya komponen diidentifikasi berdasarkan pustaka WILEY7.LIB.

Evaluasi Produk

Uji Kualitas Parfum

Uji kualitas parfum meliputi deskripsi parfum dengan uji organoleptis dan uji bobot jenis berdasarkan SNI 16-4949-1998 [22] serta uji ketahanan wangi dan stabilitas [23].

Uji Organoleptis

Uji organoleptis yang dilakukan meliputi kejernihan, homogenitas, serta bau harum khas yang dilakukan dengan indra penglihatan dan penciuman peneliti [22].

Uji Bobot Jenis

Uji bobot jenis dilakukan dengan cara menimbang bobot kosong piknometer 10 mL, kemudian piknometer diisi akuades lalu ditimbang. Selanjutnya dilakukan proses yang sama untuk formula parfum. Nilai bobot jenis dihitung dengan persamaan:

$$\rho = \frac{W2-W0}{W1-W0}$$

Keterangan:

ρ = Bobot jenis parfum

W2 = Berat piknometer + parfum

W1 = Berat piknometer + akuades

W0 = Berat piknometer kosong

Uji Ketahanan Wangi

Evaluasi ketahanan wangi parfum dilakukan dengan menuangkan 3 tetes parfum pada *paper test* kemudian aromanya dihirup dengan jarak 6 – 10 cm dari hidung. Aroma dievaluasi selama 6 – 8 jam [23].

Uji Stabilitas

Uji stabilitas parfum dilakukan menggunakan metode Dalimore (1996) [23], di mana parfum disimpan pada suhu ruang dengan cahaya yang

cukup selama tiga bulan, kemudian dilakukan pengamatan terhadap konsistensi warna dan aroma parfum.

Uji Keamanan Parfum

Uji keamanan parfum meliputi uji iritasi dan alergi. Uji iritasi terhadap kulit partisipan dilakukan dengan cara uji tempel terbuka [24]. Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan formula parfum pada lengan bawah bagian dalam, dibiarkan terbuka, diamati yang terjadi selama 24, 48, dan 72 jam. Reaksi iritasi positif ditandai oleh adanya kemerahan, gatal-gatal, atau bengkak pada kulit lengan bawah bagian dalam yang diberi perlakuan. Uji iritasi dan alergi ini menggunakan 30 responden, dan dilakukan bersamaan dengan uji hedonik.

Uji Efektivitas Repellent Parfum terhadap *A. aegypti*

Uji efektivitas *repellent* dilakukan mengacu pada metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida Rumah Tangga dan Pengendalian Vektor T.A. 2012 [25]. Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan kontrol negatif pada lengan kanan, dan perlakuan (formula parfum dan kontrol positif) pada lengan kiri. Kontrol negatif terdiri dari 31 mL etanol 96% + 0.5 mL propilen glikol + 0.5 mL akuades, dan kontrol positif menggunakan spray anti nyamuk merek Autan. Secara bergiliran lengan dipaparkan pada nyamuk selama 5 menit setiap jamnya dan dilakukan selama 6 jam. Nyamuk yang hinggap dihitung selama 5 menit paparan pada setiap jam pengujian. Lengan digerakan Ketika ada nyamuk yang hinggap agar tidak sampai menghisap darah. Nyamuk yang terlanjur menghisap darah diambil dan diganti dengan nyamuk yang baru. Selama pengujian (6 jam) lengan tidak dicuci dan perlakuan tidak ditambah. Hari berikutnya dilakukan pengujian yang sama sebagai pengulangan dengan nyamuk yang berbeda. Hasil penelitian parfum sebagai *repellent* dikatakan efektif jika daya proteksi terhadap gigitan nyamuk > 90% dan mampu bertahan selama 6 jam [25].

Daya proteksi *repellent* yang diuji ditentukan berdasarkan daya proteksi yang dihitung dengan rumus:

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

Keterangan

K = banyaknya hinggap pada lengan kontrol

P = banyaknya hinggap pada lengan perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi Parfum

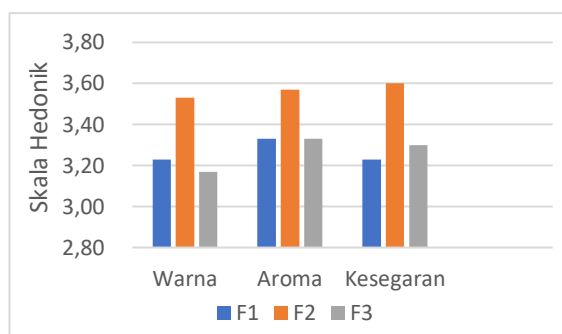
Formulasi parfum F1, F2, dan F3 menghasilkan larutan yang jernih pada saat penambahan etanol 96%. Kelarutan minyak atsiri dalam etanol dipengaruhi oleh komponen penyusun minyak atsiri yaitu golongan terpen dan terpenoid. Minyak atsiri yang mengandung komponen terpen teroksigenasi atau terpenoid pada umumnya lebih mudah larut dalam etanol karena cenderung bersifat lebih polar [26]. Etanol selain berfungsi sebagai pelarut parfum juga berfungsi sebagai antimikroba [27].

Ketiga formula parfum menghasilkan larutan yang jernih di awal formulasi, tetapi terjadi endapan beberapa jam setelah penambahan etanol 96%. Endapan dihasilkan dari ekstrak vanili yang merupakan oleoresin dan tidak dapat larut sempurna dalam etanol. Propilen glikol selain sebagai pelembab parfum juga berfungsi sebagai antimikroba, humektan, stabilizer dan kosolven yang dapat bercampur dengan air [28]. Ketiga formula parfum didiamkan selama seminggu agar semua komponen parfum dapat bercampur dengan sempurna. Ketiga parfum memiliki cairan yang jernih setelah proses pemisahan dengan endapannya.

Parfum F1, F2, dan F3 berwarna kuning jernih, dimana F3 berwarna sedikit lebih gelap dibanding F1 dan F2. Parfum F1 dengan kandungan minyak kapulaga dan lemon yang lebih banyak memiliki aroma dominan kapulaga yang hangat dan segar. Parfum F2 dengan kandungan minyak kapulaga dan sereh wangi dalam jumlah sama memiliki perpaduan aroma *citrus* dan kapulaga yang segar, hangat, dan manis. Parfum F3 dengan kandungan minyak sereh wangi yang lebih banyak memiliki aroma dominan *citrus* yang segar dan manis. Aroma *citrus* berasal dari komponen penyusun minyak lemon yaitu limonen, pinen, terpinen [29], dan sitronelal yang merupakan komponen utama minyak sereh wangi [30]. Aroma hangat kapulaga berasal dari senyawa 1,8-sineol [31], sementara aroma *woody* dan manis berasal dari patchouli alkohol pada minyak nilam [32], dan etil vanilin pada ekstrak vanili [33].

Uji Hedonik Parfum

Hasil analisis statistik uji hedonik parfum ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Hedonik Parfum

Berdasarkan Gambar 1. Hasil uji hedonik untuk warna, aroma, dan kesegaran dari ketiga formula parfum didapatkan bahwa parfum yang paling disukai panelis adalah parfum F2. Panelis lebih menyukai parfum F2 dengan kandungan minyak kapulaga dan sereh wangi dalam jumlah yang sama pada *middle note* sehingga menghasilkan perpaduan aroma *citrus* dan rempah yang hangat, segar dan manis.

Analisis Komponen Parfum

Hasil analisis GC-MS minyak kapulaga menunjukkan bahwa minyak kapulaga memiliki 21 komponen kimia yang dapat teridentifikasi. Empat komponen dengan persentase terbesar berdasarkan persentase area adalah 1,8-sineol (64.10%), β -pinen (11.48%), 3-sikloheksen-1-metanol (7.44%), dan α -pinen (4.23%). Komponen utama minyak kapulaga (*A. cardamomum*) dari hasil penelitian ini sama dengan hasil pada penelitian Tambunan (2017) [34]. Komponen kimia minyak kapulaga disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Minyak Atsiri Kapulaga

Waktu Retensi	Nama Komponen	% Area
5.572	α -thujen	0.27
5.750	α -pinen	4.23
6.472	β -felandren	1.75
6.600	β -pinen	11.48
6.683	β -mirsen	1.58
7.065	1-felandren	0.55
7.299	(+)-2-karen	0.15
7.483	Benzen	1.49
7.706	1,8-sineol	64.10
7.804	1,3,6-oktatrien	0.18
8.111	γ -terpinen	1.16
8.341	trans-sabinen hidrat	1.06
8.844	Linalool	1.21
9.880	Sitronelal	0.23
10.551	3-sikloheksen-1-ol	0.84
10.810	3-sikloheksen-1-metanol	7.44
16.240	Germakren D	0.14
16.370	β -selinen	0.71
16.481	β -bisabolen	0.68
16.760	β -sedren	0.32

Hasil GC-MS parfum F1, F2, dan F3 menunjukkan adanya lebih dari 20 komponen penyusun dengan 8 komponen utama yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komponen Utama Parfum

Komponen Utama	% Area		
	F1	F2	F3
1,8 sineol	19.63	18.14	12.35
Limonen	13.54	12.29	11.94
Sitronelal	4.96	7.78	7.81
β -pinen	3.55	3.38	2.91
Hidroksisitronelal dimetil	1.54	2.33	2.80
asetal			
Etil vanillin	1.57	1.56	2.19
δ -guaian	1.55	2.28	2.10
Patchouli alkohol	4.41	4.90	5.40

Berdasarkan Tabel 3, komponen utama parfum menunjukkan kelimpahan yang sesuai dengan formulasi parfum pada Tabel 1. Senyawa 1,8-sineol yang merupakan komponen utama minyak kapulaga dan limonen yang merupakan komponen utama minyak lemon menunjukkan kelimpahan tertinggi pada parfum F1. Kelimpahan sitronelal sebagai komponen utama minyak sereh wangi tidak jauh berbeda pada parfum F2 dan F3, dan lebih tinggi dibanding F1. Sementara komponen utama parfum yang lain menunjukkan kelimpahan yang hampir sama pada ketiga formula.

Uji Kualitas Parfum

Uji Organoleptis

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis, formula parfum F1, F2 dan F3 memenuhi standar SNI 16-4949-1998 yaitu cairan *Eau de Parfum* jernih, homogen, dan memiliki bau harum khas minyak atsiri dengan karakteristik wangi dominan kapulaga yang hangat, segar, *woody*, dan manis pada parfum F1. Parfum F2 dengan karakteristik wangi perpaduan *citrus* dan kapulaga yang segar, hangat, *woody* dan manis. Kemudian parfum F3 dengan karakteristik wangi dominan *citrus* yang segar, *woody*, dan manis.

Uji Bobot Jenis

Tabel 4 berikut adalah hasil pengujian bobot jenis ketiga formula parfum.

Tabel 4. Hasil Uji Bobot Jenis Parfum

Parfum	Bobot Jenis	Standar Bobot Jenis SNI
F1	0.80	0.7 – 1.2
F2	0.80	
F3	0.81	

Bobot jenis parfum F1, F2, dan F3 adalah 0.80 – 0.81, sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh SNI 16-4949-1998. Semakin besar bobot jenis parfum akan meningkatkan kekentalan (viskositas) parfum sehingga mengakibatkan parfum menjadi sulit untuk disemprotkan [35].

Uji Ketahanan Wangi

Uji ketahanan wangi parfum dilakukan menggunakan indra penciuman peneliti dan dievaluasi selama 6 – 8 jam. Berdasarkan pengujian, wangi dari ketiga parfum F1, F2, dan F3 masih tercium sampai jam ke-8. Parfum F1, F2, dan F3 menggunakan minyak nilam dan minyak vanili sebagai *base note* yang juga berfungsi sebagai fiksatif. Minyak nilam merupakan *base note* yang berperan sebagai fiksatif untuk memperlambat penguapan dan meningkatkan ketahanan wangi [36], dan patchouli alkohol merupakan senyawa seskuiterpen dari minyak nilam yang berperan penting dalam ketahanan wangi [32], [37]. Sementara vanilin yang berasal dari *Vanilla planifolia* (vanili) merupakan bahan fiksatif yang telah digunakan secara luas [17]. Hasil pengujian menunjukkan kemampuan minyak nilam dan vanili sebagai fiksatif dalam mengurangi laju penguapan pada ketiga formula parfum, sehingga wanginya dapat bertahan hingga jam ke-8.

Uji Stabilitas

Berdasarkan hasil pengamatan, parfum F1, F2, dan F3 stabil dalam penyimpanan selama 3 bulan pada suhu kamar dan cahaya yang cukup ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna dan wangi pada ketiga parfum. Etanol, propilen glikol, dan zat aktif pada minyak atsiri memiliki sifat anti mikroba [27], [28], [38], yang mencegah pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan pada komponen parfum. Selain itu propilen glikol berfungsi sebagai stabilizer dan humektan [28] yang berperan menjaga kehilangan air pada parfum sehingga formula parfum menjadi lebih stabil [39].

Uji Keamanan Parfum

Uji iritasi dan alergi parfum dilakukan pada 30 panelis, dan tidak ditemukan reaksi iritasi gatal, kemerahan, bengkak, perih maupun reaksi alergi pada seluruh panelis, sehingga parfum F1, F2, dan F3 aman untuk digunakan.

Uji Efektivitas Repellent Parfum terhadap *A. aegypti*

Hasil perhitungan rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan dan daya proteksinya disajikan pada Tabel 5. Lengan kanan sebagai kontrol negatif (K) dan lengan kiri sebagai lengan yang diberi perlakuan (P).

Tabel 5. Rata-rata Hinggapan *Aedes aegypti* dan Daya Proteksi Parfum

Formula	Pengamatan Jam ke-	K	P	Daya Proteksi (%)
F 1	0	36.5	1	97.3
	1	53.5	5	90.7
	2	50	9.5	81.0
	3	59	14	76.3
	4	48.5	19	60.8
	5	49	21	57.1
	6	48	19	60.4
Daya Proteksi rata-rata				74.8
F 2	0	18	0.5	97.1
	1	31.5	6	81.0
	2	29.5	8.5	71.2
	3	29	9	65.5
	4	33.5	18.5	44.8
	5	31	17	45.2
	6	20.5	8	61.0
Daya Proteksi rata-rata				67.0
F 3	0	14.5	1	93.1
	1	28.5	4	86.0
	2	28	8	71.4
	3	31	13.5	56.5
	4	31	19	38.7
	5	26	12.5	51.9
	6	30.5	17	44.3
Daya Proteksi rata-rata				63.1
Kontrol Positif (Autan Spray)	0	1	0	100.0
	1	1	0	100.0
	2	3	0	100.0
	3	5	0	100.0
	4	4	0	100.0
	5	5	0	100.0
	6	7	0	100.0
Daya Proteksi rata-rata				100.0

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji efektivitas *repellent* menunjukkan bahwa ketiga formula parfum memiliki kemampuan sebagai *repellent* terhadap *Aedes aegypti*. Parfum F1, F2, dan F3 memiliki daya proteksi terbaik sesaat setelah aplikasi parfum yaitu 97.3, 97.1, dan 92.3%, dengan daya proteksi rata-rata 74.8, 67.0, dan 63.1% selama 6 jam. Sementara kontrol positif dengan kandungan bahan aktif DEET 138.75 g/L memiliki daya proteksi 100% hingga jam ke-6. DEET menghasilkan efektivitas *repellent* yang optimal terhadap *A. aegypti* karena memiliki titik didih yang tinggi (285°C; PubChem), sehingga volatilitasnya

rendah dan dapat bertahan lama pada permukaan kulit [40]. Parfum F1 memiliki daya proteksi rata-rata yang lebih tinggi dibanding F2 dan F3. Berdasarkan hasil analisis komponen parfum, F1 mengandung 1,8-sineol dan limonen lebih tinggi, sementara pada F2 dan F3 mengandung sitronelal yang lebih tinggi. Komponen minyak atsiri yang menunjukkan aktivitas *repellent* terhadap *A. aegypti* di antaranya adalah 1,8-sineol dan limonen [41], sitronelal, sitronelol, geraniol yang merupakan komponen utama minyak sereh wangi (*C. winterianus*) [17], [30], dan patchouli alcohol [13]. Menurut penelitian Eden [30], geraniol dan sitronelol menunjukkan aktivitas *repellent* yang lebih kuat terhadap *A. aegypti* dibanding sitronelal, sementara pada ketiga formula parfum tidak ditemukan adanya kandungan geraniol dan sitronelol. Hal inilah diduga yang menyebabkan parfum F2 dan F3 dengan kandungan minyak sereh wangi yang lebih tinggi memiliki rata-rata daya proteksi yang lebih rendah dibanding F1.

Ketiga formula parfum memiliki aktivitas *repellent* terhadap *A. aegypti*, namun daya proteksinya menurun dengan cepat setelah aplikasi sehingga belum memenuhi standar yang dipersyaratkan oleh Direktorat Pupuk dan Pestisida Kementerian Pertanian RI (2012), yaitu harus memiliki daya proteksi lebih dari 90% hingga jam ke-6. Penurunan daya proteksi parfum yang berlangsung cepat kemungkinan karena komponen aktif minyak atsiri yang memiliki aktivitas *repellent* pada formulasi parfum sebagian besar adalah senyawa monoterpen yang memiliki volatilitas tinggi, yaitu limonen, 1,8 sineol, dan sitronelal. Senyawa seskuiterpen dalam formulasi parfum adalah patchouli alkohol dalam jumlah yang lebih sedikit. Menurut [42], [43], senyawa monoterpen yang terdiri dari 2 unit isopren memiliki volatilitas yang lebih tinggi dibanding senyawa seskuiterpen yang mengandung 3 unit isopren sehingga memiliki volatilitas rendah dan dapat menghasilkan efek *repellent* yang lebih tahan lama.

KESIMPULAN

Ketiga formula *Eau de Parfum* berbahan dasar minyak atsiri khas Sukabumi sesuai dengan SNI 16-4949-1998 untuk kategori kejernihan, homogenitas, bau harum yang khas, dan bobot jenis. Selain itu ketiga formula parfum tidak menimbulkan iritasi dan alergi, memiliki ketahanan wangi hingga lebih dari 8 jam, serta memiliki kestabilan warna dan wangi yang sama setelah penyimpanan selama 3 bulan. Ketiga formula parfum memiliki aktivitas *repellent* terhadap

A. aegypti dengan daya proteksi tertinggi pada FI yaitu > 90% pada jam pertama dan daya proteksi rata-rata 74.8% selama 6 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, "Dengue and severe dengue," 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- [2] R. Lestari, "Upayakan PSN 3M dan G1R1J untuk Tanggulangi DBD," 2022. https://diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/detail_berita/eTN5UW9LTWJrakdQRH RMRU1OcERTUT09.
- [3] P. Yanuar F, Mara Ipa, Rina Marina, and Yuneu Yuliasih, "Status Resistensi *Aedes aegypti* dengan Metode Susceptibility di Kota Cimahi terhadap Cypermethrin," *Aspirator*, vol. 3, no. 1, pp. 18–24, 2011.
- [4] D. W. Sumekar and W. Nurmaulina, "Upaya pengendalian vektor demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* L. menggunakan bioinsektisida," *Majority*, vol. 5, no. 2, p. 131, 2016.
- [5] M. S. Fradin and J. F. Day, "Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites," *New Engl. J. Med.*, vol. 347, no. 1, pp. 13–8, 2002.
- [6] G. Briassoulis, "Toxic encephalopathy associated with use of DEET insect repellents: A case analysis of its toxicity in children," *Hum. Exp. Toxicol.*, vol. 20, no. 1, pp. 8–14, 2001, doi: 10.1191/096032701676731093.
- [7] Y. Trongtokit, C. F. Curtis, and Y. Rongsriyam, "Efficacy of repellent products against caged and free flying *Anopheles stephensi* mosquitoes," *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, vol. 36, no. 6, pp. 1423–1431, 2005.
- [8] S. D. Rodriguez, L. L. Drake, D. P. Price, J. I. Hammond, I. A. Hansen, and N. Liu, "The efficacy of some commercially available insect repellents for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae)," *J. Insect Sci.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–5, 2015, doi: 10.1093/jisesa/iev125.
- [9] N. P. Yadav *et al.*, "A novel approach for development and characterization of effective mosquito repellent cream

- formulation containing citronella oil,” *Biomed Res. Int.*, vol. 2014, 2014, doi: 10.1155/2014/786084.
- [10] J. J. Zhu *et al.*, “Better than DEET Repellent Compounds Derived from Coconut Oil,” *Sci. Rep.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.1038/s41598-018-32373-7.
- [11] J. J. Zhu, “Better than DEET Repellent Compounds Derived from Coconut Oil,” vol. 8, doi: doi: 10.1038/s41598-018-32373-7.
- [12] T. M. Katz, J. H. Miller, and A. A. Hebert, “Insect repellents: Historical perspectives and new developments,” *J. Am. Acad. Dermatol.*, vol. 58, no. 5, pp. 865–871, 2008, doi: 10.1016/j.jaad.2007.10.005.
- [13] J. Gokulakrishnan, E. Kuppusamy, D. Shanmugam, A. Appavu, and K. Kaliyamoorthi, “Pupicidal and repellent activities of Pogostemon cablin essential oil chemical compounds against medically important human vector mosquitoes,” *Asian Pacific J. Trop. Dis.*, vol. 3, no. 1, pp. 26–31, 2013, doi: 10.1016/S2222-1808(13)60006-7.
- [14] B. K. Sukabumi, “Promosi Peluang Investasi Sektor Perkebunan,” 2016. <https://investasi.sukabumikab.go.id/perkebunan.html>.
- [15] P. Widiyaningrum, D. Candrawati, D. R. Indriyanti, and B. Priyono, “Repellent Activity of Waste Extract from Two Local Medicinal Plant Against Rice Weevil (*Sitophilus oryzae*),” *Biosaintifika*, vol. 11, no. 1, pp. 62–67, 2019, doi: 10.15294/biosaintifika.v11i1.17651.
- [16] L. L. Khumaisah, A. Juliansyah, Juanda, Suardi, and C. Suardi, “Potensi Pengembangan Minyak Atsiri Kapulaga Indonesia sebagai Diversifikasi Ekspor Kabupaten Sukabumi,” vol. 1, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.upi.edu/jpi>.
- [17] S. Songkro, M. Jenboonlap, M. Boonprasertpon, D. Maneenuan, K. Bouking, and N. Kaewnopparat, “Effects of Glucam P-20, Vanillin, and Fixolide on mosquito repellency of citronella oil lotions,” *J. Med. Entomol.*, vol. 49, no. 3, pp. 672–677, 2012, doi: 10.1603/ME11141.
- [18] K. Atkovska, S. Kuvendziev, E. Mustafa, M. Marinkovski, P. Ghaffari, and K. Lisichkov, “Essential Oils as Green Repellents Against Mosquito Vectors,” *Qual. Life (Banja Luka) - APEIRON*, vol. 20, no. 1, pp. 51–60, 2021, doi: 10.7251/qol2101051a.
- [19] Kiswanto, L. N. Rahayu, and Wintah, “Pengolahan Limbah Cair Batik Menggunakan Teknologi Membran Nanofiltrasi di Kota Pekalongan,” *J. Litbang Kota Pekalongan*, vol. 17, pp. 72–82, 2019.
- [20] R. Hutagaol, “Formulation of air Freshener Gel with Carrageenan as Gelling Agent, Lemon Oil as Fragrance and Patchouli Oil as Binder,” *Int. J. ChemTech Res.*, vol. 10, no. 4, pp. 207–212, 2017.
- [21] F. D. Mayangsari, Djati Wulan Kusumo, and Zurotul Muarifah, “Uji Karakteristik Fisik Dan Hedonik Dari Antiaging Sleeping Mask Dengan Ekstrak Kulit Buah Delima Merah,” *J. Ilm. Manuntung*, vol. 8, no. 2, pp. 302–310, 2022, doi: 10.51352/jim.v8i2.640.
- [22] [BSN] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 16-4949-1998 Sediaan eau cologne, eau de toilette, eau de parfum,” 1998. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/8575>.
- [23] D. A., “No Title,” pp. 272–289, 1966, [Online]. Available: <http://www.thomson.com>.
- [24] dan R. Eka Kartika Untari, “jurnaljamuindonesia,+JJI+Vol+3(2)-2,” *Uji Fis. dan Uji Iritasi Sabun Antiseptik Kulit Daun Aloe vera Burm. f*, vol. 3, pp. 55–61, 2018.
- [25] D. P. dan Pestisida, “Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida Rumah Tangga dan Pengendalian Vektor T.A,” 2012. .
- [26] T. M. Asnawi, P. N. Alam, H. Husin, and M. Zaki, “The application of vacuum redistillation of patchouli oil to improve patchouli alcohol compound,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 345, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/345/1/012024.
- [27] E. Sikora, M. Małgorzata, K. W. Kennard, and E. Lason, “Nanoemulsions as a form of perfumery products,” *Cosmetics*, vol. 5, no. 4, pp. 1–8, 2018, doi: 10.3390/cosmetics5040063.
- [28] R. C. Rowe, P. J. Sheskey, and M. E. Quinn,

- Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 2009.
- [29] Y. Shan, "Extraction Processes of Functional Components From Citrus Peel," *Elsevier*, pp. 31–58, 2016, doi: 10.1016/b978-0-12-809785-4.00003-4.
- [30] W. T. Eden, D. Alighiri, E. Cahyono, K. I. Supardi, and N. Wijayati, "Fractionation of Java Citronella Oil and Citronellal Purification by Batch Vacuum Fractional Distillation," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 349, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/349/1/012067.
- [31] N. Sabulal and S. Baby, "Chemistry of Amomum essential oils," *J. Essent. Oil Res.*, vol. 33, no. 5, pp. 427–441, 2021, doi: 10.1080/10412905.2021.1899065.
- [32] D. P. Anonis, "Patchouly Oil, Absolute and Aroma Chemicals: Part I," vol. 31, pp. 36–39, 2006.
- [33] S. Vijayalakshmi, X. Disalva, C. Srivastava, and A. Arun, "Vanilla-Natural Vs Artificial: A Review," *Res. J. Pharm. Technol.*, vol. 12, no. 6, p. 3068, 2019, doi: 10.5958/0974-360x.2019.00520.1.
- [34] L. R. Tambunan, "Isolasi dan Identifikasi Komposisi Kimia Minyak Atsiri dari Biji Tanaman Kapulaga (Amomum Cardamomum Willd)," *J. Kim. Ris.*, vol. 2, no. 1, pp. 57–60, 2017.
- [35] I. G. dan P. Rahayu, "Formulasi dan Evaluasi Parfum Tipe Eau de Toilette (EDT) 'Senarai Jingga,'" *J. Kesehat.*, vol. 12, no. 2, pp. 257–265, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>.
- [36] R. Murugan and C. Livingstone, "Origin of the name 'patchouli' and its history," *Curr. Sci.*, vol. 99, no. 9, pp. 1274–1276, 2010.
- [37] A. F. Blank, "Chemical characterization of the essential oil from patchouli accessions harvested over four seasons," *Ind Crop. Prod.*, vol. 34, no. 1, pp. 831–837, 2011, doi: 10.1016/j.indcrop.2011.01.021.
- [38] W. Dhifi, S. Bellili, S. Jazi, N. Bahloul, and W. Mnif, "Essential Oils' Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review," *Medicines*, vol. 3, no. 4, p. 25, 2016, doi: 10.3390/medicines3040025.
- [39] A. K. Z. A. F. Tsabitah, M. S. H. Wahyuningsih, and D. A. A. Nugrahaningsih, "Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)," vol. 16, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.22146/farmaseutik.v16i2.45666.
- [40] W. S. Leal, "Does Zika virus infection affect mosquito response to repellents?," *Sci Rep*, vol. 7, 2017, doi: 10.1038/srep42826.
- [41] Y. G. Gillij, R. M. Gleiser, and J. A. Zygodlo, "Mosquito repellent activity of essential oils of aromatic plants growing in Argentina," *Bioresour. Technol.*, vol. 99, no. 7, pp. 2507–2515, 2008, doi: 10.1016/j.biortech.2007.04.066.
- [42] M. R. M. da Silva and E. Ricci-Júnior, "An approach to natural insect repellent formulations: from basic research to technological development," *Acta Trop.*, vol. 212, no. September 2019, p. 105419, 2020, doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105419.
- [43] G. Paluch, J. Grodnitzky, L. Bartholomay, and J. Coats, "Quantitative structure-activity relationship of botanical sesquiterpenes: Spatial and contact repellency to the yellow fever mosquito, *aedes aegypti*," *J Agric Food Chem*, vol. 57, no. 16, pp. 7618–7625, 2009.