

Pengaruh Jenis Pelarut Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Sitronelol Anti Nyamuk dari Ekstrak *Geranium Radula Cavan* (Daun Ambre)

Syavrielya Anissa Aulia Sianipar*, Adira Nanthalia, Retno Dewati

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email: syavrielyaas30@gmail.com

Diterima: 11 September 2025

Disetujui: 20 September 2025

Abstract

Geranium Radula Cavan, also known as Ambre leaf, is a mosquito-repellent plant that grows in the regions of Sumatra and Central Java. This plant can be used as a natural mosquito repellent to protect humans from mosquito disturbances or bites by applying or spraying it onto the body or clothing. The essential oil extracted from Ambre leaves contains major compounds such as citronellol ($C_{10}H_{20}O$) and geraniol ($C_{10}H_{18}O$). These compounds produce a distinctive aroma that mosquitoes find unpleasant. This study aims to determine the effect of solvent type (96% Ethanol; Ethyl Acetate; Chloroform; N-Hexane; and Benzene) and extraction duration (1 day; 2 days; 3 days; 4 days; and 5 days) on citronellol content and essential oil yield, in order to identify the most optimal process conditions. The highest citronellol content and essential oil yield were obtained at 28,22% and 19,63%, respectively, using 96% ethanol as the solvent with a 4-day soaking duration. GC-MS analysis was used to determine the citronellol content in the essential oil, which had been extracted and purified through distillation. The solvent-to-leaf ratio used in the extraction process was 10:1 mL/g.

Keywords: ambre leaf, citronellol, solvent, extraction

Abstrak

Geranium Radula Cavan atau yang dikenal dengan daun Ambre merupakan tanaman anti nyamuk yang tumbuh di daerah Sumatera dan Jawa Tengah. Bahan ini dapat digunakan sebagai *repellent* alami anti nyamuk untuk melindungi manusia dari gangguan atau gigitan nyamuk dengan cara digosokkan atau disemprotkan pada tubuh atau pakaian manusia. Minyak atsiri yang dihasilkan dari daun Ambre memiliki kandungan senyawa utama berupa sitronelol ($C_{10}H_{20}O$) dan geraniol ($C_{10}H_{18}O$). Kandungan senyawa tersebut menghasilkan aroma khas yang tidak disukai oleh nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut (Ethanol 96% ; Etil Asetat ; Kloroform ; N-heksane; dan Benzene) dan waktu ekstraksi (1 hari ; 2 hari ; 3 hari ; 4 hari ; dan 5 hari) terhadap kadar sitronelol dan rendemen minyak atsiri dengan variabel proses yang paling baik. Kadar sitronelol dan rendemen tertinggi diperoleh sebesar 28,22% dan 19,63% untuk pelarut etanol 96% pada perendaman selama 4 hari. Analisis GC-MS digunakan untuk mengetahui kadar sitronelol pada minyak atsiri yang telah diekstrak dan dimurnikan dengan distilasi. Rasio pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi daun ambre ini adalah 10 : 1 mL/gr.

Kata Kunci: daun ambre, sitronelol, pelarut, ekstraksi

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dan berpotensi untuk dijadikan *repellent* anti nyamuk alami. *Repellent* merupakan bahan kimia dan non kimia yang digunakan untuk melindungi manusia dari gangguan atau gigitan nyamuk dengan cara digosokkan atau disemprotkan pada tubuh dan pakaian. Penggunaan minyak atsiri sebagai *repellent* merupakan alternatif terhadap penggunaan bahan kimia tanpa mencemari lingkungan sekitar. Salah satu jenis tumbuhan yang mempunyai kandungan minyak atsiri dan dapat digunakan sebagai *repellent* anti nyamuk alami adalah daun Ambre (*Geranium Radula Cavan*). Daun Ambre memiliki kandungan senyawa utama berupa sitronelol dan geraniol sebanyak 70-80% yang aromanya tidak disukai oleh nyamuk [1]. Sitronelol merupakan suatu monoterpena alami dengan rumus molekul $C_{10}H_{20}O$ yang sering disebut dihidrigeraniol dengan massa molekul 156,27 g/mol, densitas 0,855 g/cm³ dan titik didih 225°C [2]. Senyawa sitronelol dapat diperoleh melalui metode ekstraksi kemudian dimurnikan dengan distilasi. Metode ekstraksi maserasi dipilih karena pengerjaannya sangat sederhana, biaya tidak terlalu besar dan menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Teknik ekstraksi yang tepat sangat memengaruhi kuantitas dan kualitas senyawa yang berhasil diperoleh dari bahan yang diekstraksi.

Beberapa studi telah mengkaji efektivitas ekstraksi senyawa aktif dari berbagai tanaman seperti *Geranium radula*, daun sirih (*Piper betle*), daun sereh, dan daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*). Variasi lama waktu maserasi terhadap ekstrak daun sirih telah dilakukan dan diperoleh rendemen minyak atsiri tertinggi pada waktu maserasi 72 jam [3]. Penggunaan jenis pelarut etanol pada ekstrak daun lidah mertua juga dilakukan pada penelitian sebelumnya dimana menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi dibandingkan pelarut etil asetat dan methanol [4]. Pemilihan jenis pelarut berpengaruh terhadap aktivitas biologis ekstrak tanaman. Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi [5]. Senyawa polar akan larut lebih baik dalam pelarut polar, begitu juga dengan pelarut non polar akan lebih efektif melarutkan senyawa non polar. Jenis pelarut terbagi menjadi tiga yaitu pelarut polar seperti etanol dan methanol. Pelarut nonpolar seperti benzene, kloroform dan n-heksana. Serta pelarut semipolar seperti etil asetat, aseton, dan dietil eter. Ketiga jenis pelarut mampu mengekstrak senyawa berupa minyak seperti daun Ambre.

Hasil ekstraksi pada daun Ambre tidak hanya dipengaruhi oleh lama waktu perendaman dan jenis pelarut tetapi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti konsentrasi pelarut, temperatur, dan ukuran partikel ekstrak. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menggunakan variasi lama waktu perendaman dan variasi massa bahan ekstrak terhadap hasil rendemen minyak atsiri. Bahan alami yang sering digunakanpun seperti tanaman serai dan lavender. Sedangkan penggunaan daun Ambre sebagai bahan alami *repellent* anti nyamuk masih jarang digunakan. Padahal daun Ambre juga mampu menghasilkan minyak atsiri bernilai tinggi. Kandungan minyak atsiri anti nyamuk daun Ambre antara lain sitronelol, geraniol, linalool, dan terpineol [6]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh variasi lama waktu ekstraksi dan jenis pelarut terhadap hasil rendemen secara spesifik serta untuk mengetahui kondisi ekstraksi paling optimal dalam memperoleh sitronelol dari daun Ambre diantara jenis pelarut etanol, n-heksane, etil asetat, benzene, dan kloroform.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama berupa daun Ambre (*Geranium Radula Cavan*) yang diperoleh dari toko online Bumihijau kemudian bahan-bahan kimia lain yang digunakan antara lain pelarut etanol 96%, N-heksane, Benzene, Kloroform dan Etil Asetat yang diperoleh dari toko kimia lokal.

Proses ini diawali dengan tahap preparasi bahan baku dimana daun ambre dicuci menggunakan air untuk dihilangkan kotoran yang masih menempel. Selanjutnya, sebanyak 50 gram daun ambre diblender hingga halus dan diekstraksi dengan lama perendaman 1, 2, 3, 4, dan 5 hari. Ekstrak direndam menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL dengan rasio pelarut dan massa bahan 10 : 1 mL/gr pada suhu ruang 30°C. Kemudian hasil ekstraksi yang diperoleh akan disaring dan pelarut diuapkan dengan menggunakan proses distilasi pada suhu 78°C. Percobaan ekstraksi diulangi menggunakan jenis pelarut N-heksane, Benzene, Kloroform, dan Etil Asetat dengan lama waktu perendaman yang sama. Setelah proses distilasi, ekstrak yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS).

Setelah proses ekstraksi, cairan dipisahkan dari sisa padatan yang tidak larut melalui penyaringan. Sisa pelarut yang masih terkandung dalam ekstrak tersebut kemudian dihilangkan dengan penguapan melalui proses distilasi hingga diperoleh ekstrak kering yang siap ditimbang. Ekstrak kering tersebut digunakan untuk perhitungan rendemen dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

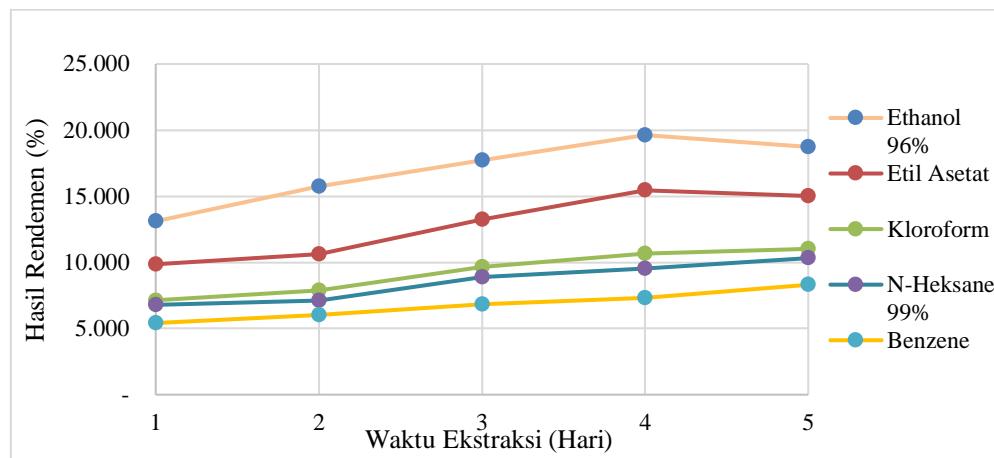
$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak (akhir)}}{\text{Berat bahan baku (awal)}} \times 100 \%$$

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa Hasil Rendemen dan Kadar Sitronelol Terhadap Ekstrak Daun Ambre

Tabel 1. Hasil Uji Rendemen Ekstrak Daun Ambre

Jenis Pelarut	Rendemen (%)				
	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari	5 hari
Ethanol 96%	7,56	8,87	10,87	11,68	12,01
Etil Asetat	6,33	7,31	8,62	9,07	10,42
Benzene	5,11	6,43	6,98	8,95	9,43
N-heksane	3,25	3,56	4,35	5,45	6,44
Kloroform	2,43	2,65	3,58	4,03	5,24



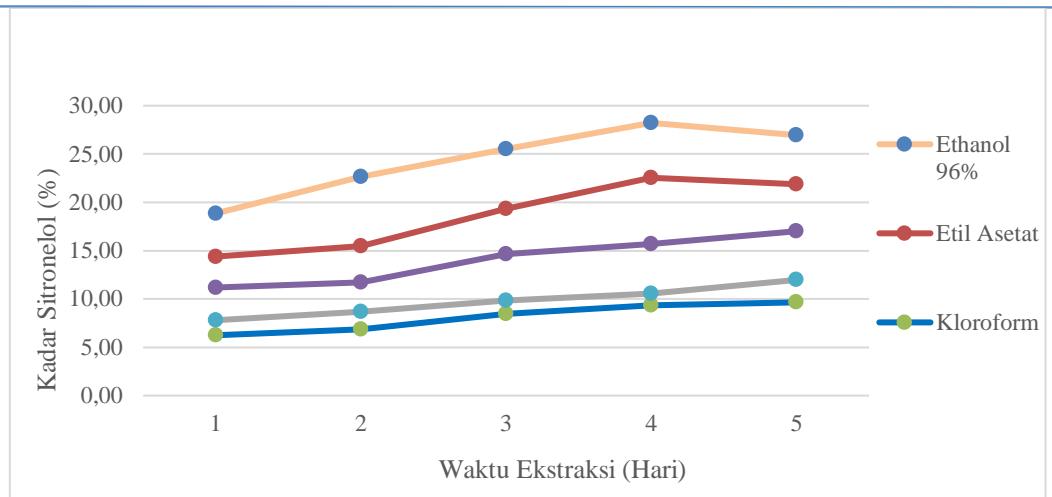
Gambar 1. Hubungan antara Lama Waktu Ekstraksi pada Berbagai Jenis Pelarut Terhadap Hasil Rendemen

Berdasarkan **Tabel 1** dan **Gambar 1**, diperoleh hasil rendemen tertinggi yaitu pada waktu maserasi selama 4 hari dengan pelarut etanol 96% sebesar 12,01% sedangkan rendemen terendah diperoleh pada waktu maserasi selama 1 hari dengan pelarut benzene sebesar 2,43%. Pada pelarut etanol dan etil asetat waktu terbaik untuk memperoleh hasil rendemen yaitu pada hari ke-4 dimana pada hari ke-5 terjadi penurunan hasil rendemen. Sedangkan pada pelarut kloroform, n-heksane, dan benzene perolehan hasil rendemen terbaik diperoleh saat maserasi hari ke-5. Semakin lama waktu ekstraksi maka hasil rendemen yang dihasilkan juga semakin besar dikarenakan waktu kontak antara bahan dengan pelarut akan semakin lama [7]. Namun, hasil rendemen tidak selalu linear dengan waktu ekstraksi, apabila ekstraksi telah mencapai titik optimum dan telah jenuh maka ekstraksi berjalan lebih lambat sehingga terjadi penurunan rendemen ekstrak. Peningkatan waktu ekstraksi tidak akan berpengaruh apabila kesetimbangan zat terlarut tercapai di dalam dan di luar bahan padat [8]. Penelitian yang dilakukan oleh Asworo dan Widwiastuti menunjukkan penggunaan waktu ekstraksi yang terlalu lama tidak akan mengakibatkan peningkatan berat zat aktif terekstrak secara signifikan karena jumlah pelarut dalam zat terlarut telah jenuh [9].

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Sitronelol Ekstrak Daun Ambre

Jenis Pelarut	Kadar Sitronelol (%)				
	1 hari	2 hari	3 hari	4 hari	5 hari
Ethanol 96%	18,85	22,50	25,50	28,22	26,96
Etil Asetat	14,39	15,50	19,33	22,65	21,90
Benzene	7,80	8,70	9,83	10,57	11,97
N-heksane	11,19	12,72	14,64	15,70	17,01
Kloroform	6,25	6,88	8,44	9,32	9,65

Berdasarkan **Tabel 2** dan **Gambar 2** menunjukkan hasil kadar sitronelol tertinggi pada tiap jenis peralut yang digunakan. Pada pelarut etanol 96% sebesar 28,22% pelarut etil asetat sebesar 22,65%, n-heksane sebesar 17,01%, dan benzene sebesar 11,97%. Kadar terendah diperoleh pelarut kloroform yaitu sebesar 9,65%. Hal ini dikarenakan perbedaan polaritas tiap pelarut. Etanol termasuk pelarut polar yang memiliki kemampuan lebih besar dalam mengekstraksi senyawa-senyawa polar seperti sitronelol sehingga rendemen dan kadar yang dihasilkan paling besar. Ekstraksi dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan pelarut n-heksane [10]. Jenis pelarut etil asetat bersifat semi polar yang dapat digunakan untuk mengekstraksi berbagai jenis senyawa, baik yang polar maupun non-polar namun rendemen dan kadar yang dihasilkan tidak lebih baik dari pelarut polar dikarenakan interaksinya tidak sekuat pelarut polar.



Gambar 2. Hubungan antara Jenis Pelarut pada Variasi Waktu Ekstraksi Terhadap Kadar Sitronelol

Kadar sitronelol yang dihasilkan menggunakan pelarut n-heksane dan benzene lebih rendah dibandingkan etil asetat dikarenakan keduanya bersifat pelarut non polar. Pelarut non polar kurang efektif dalam mengekstraksi senyawa polar seperti sitronelol. Pelarut ini lebih efektif digunakan untuk senyawa-senyawa non-polar. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sachara dan Prasetyo perolehan hasil rendemen pada pelarut benzene yang rendah dapat disebabkan oleh hasil ekstraksi yang masih berbentuk emulsi, sehingga fase air belum terpisah optimal dari fase minyaknya [11]. Sedangkan kloroform menghasilkan kadar sitronelol terendah dikarenakan kloroform cenderung mengekstraksi berbagai senyawa lain dari bahan baku termasuk senyawa polar maupun non-polar yang dapat mengurangi konsentrasi sitronelol dalam hasil ekstrak. Penggunaan pelarut kloroform tidak efektif dalam metode ekstraksi karena menyebabkan penurunan kadar senyawa yang terekstrak [12]. Sehingga, jenis pelarut yang sesuai untuk menghasilkan kadar sitronelol terbaik pada ekstraksi daun ambre yaitu pelarut etanol 96%. Ekstrak pelarut etanol mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan sitronelal [13].

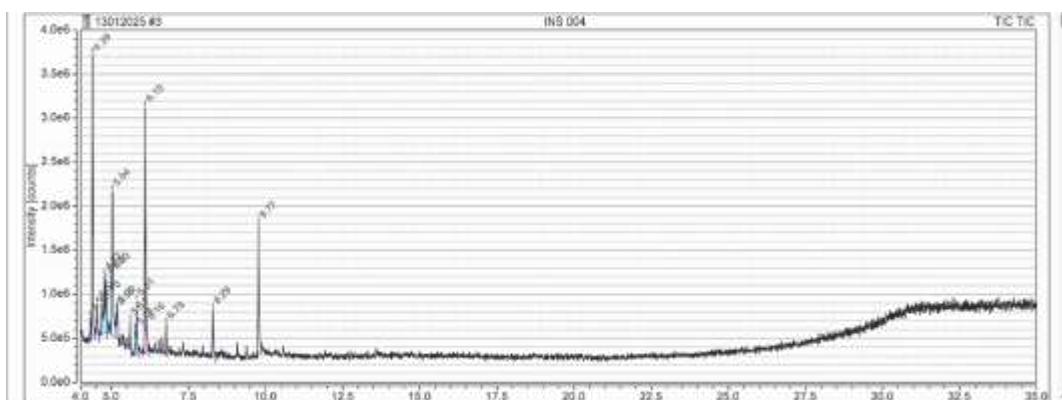
Analisa Kandungan Sitronelol Ekstrak Daun Ambre Menggunakan Uji GC-MS

Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) dilakukan untuk menganalisis kandungan senyawa bioaktif ekstrak daun ambre dengan suhu oven 70 °C, suhu injeksi 200 °C, total aliran 24 mL/min, mode control (split), waktu run 35 menit, purge flow 3 mL/min, dan ratio split 20:1. Analisis GC-MS menunjukkan beberapa hasil senyawa dominan yang terdapat dalam ekstrak daun ambre berupa kromatogram dengan beberapa puncak yang berbeda pada waktu retensi berbeda dimana setiap puncak mewakili dari satu jenis senyawa, dapat dilihat pada **Tabel 3**.

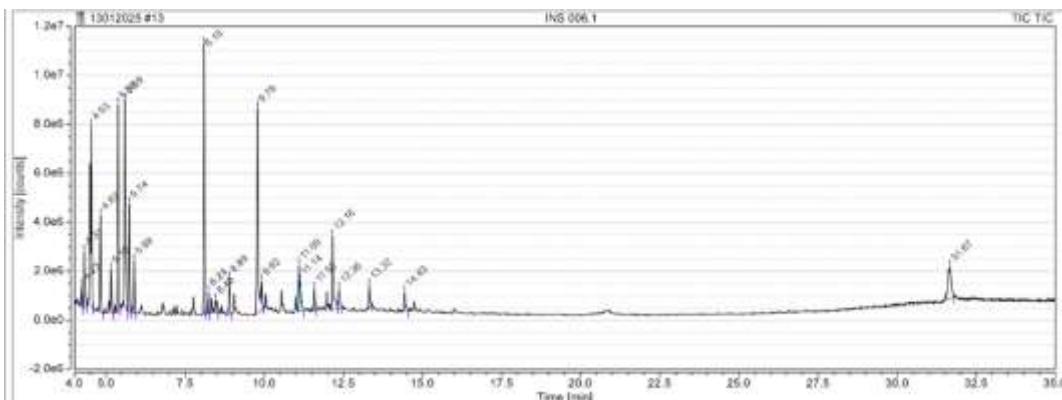
Tabel 3. Hasil Uji GC-MS Komponen Kimia Ekstrak Daun Ambre Dengan Berbagai Jenis Pelarut (% Relatif)

Komponen kimia, % relatif	Pelarut				
	Ethanol 96%	Etil Asetat	N-Heksana	Benzena	Kloroform
<i>1-Heptadecene</i>	-	-	7,67	6,83	-
<i>1-Pentadecene</i>	-	3,27	0,18	<2	0,14
<i>Cyclopentadecane</i>	-	1,34	12,23	7,46	3,04
<i>l-Menthone</i>	0,21	7,35	<2	-	11,23
<i>Cyclohexanone, 5-methyl-</i>	3,56	<2	-	<2	2,54
<i>9-Octadecenoic acid</i>	9,74	<2	-	<2	-
<i>Propanoic acid,3-ethoxy-,</i>	2,65	<2	-	-	-
<i>Citronellol</i>	28,22	22,65	17,01	11,97	9,65
<i>2-Methyl-4-(1-methylethyl)</i>	<2	7,41	4,72	1,01	-
<i>Citronellyl isobutyrate</i>	<2	30,21	<2	-	3,68
<i>Pyridine, 2-acetamido-6-hydroxy-</i>	-	-	5,44	4,62	-

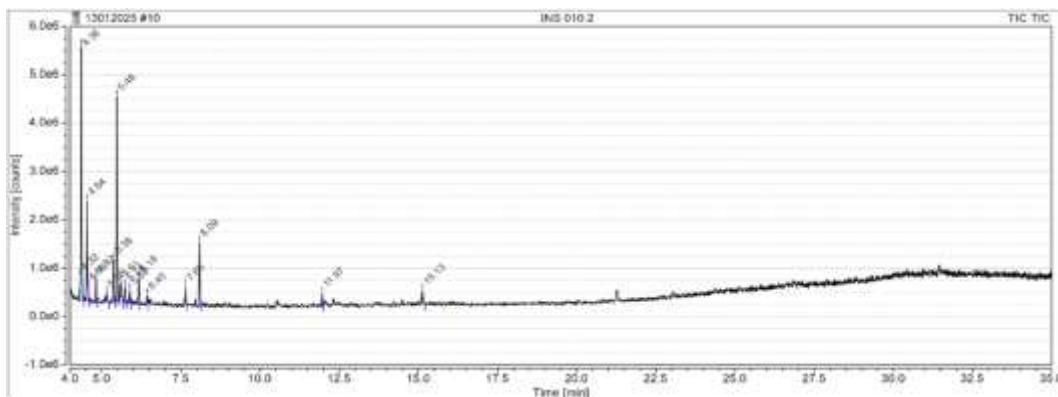
Komponen kimia, % relatif	Pelarut				
	Ethanol 96%	Etil Asetat	N- Heksana	Benzena	Kloroform
(R)-(+)-Citronellic acid	11,32	5,23	<2	1,93	-
Gingerol	15,43	0,56	-	<2	-
(1R,2R)-(-)-1,2-Diaminocyclohexane	-	-	5,07	0,23	<2
1-Hexene, 3,3-dimethyl-	-	-	6,89	31,22	3,03
6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-	-	-	27,75	5,84	16,23
Ethyl iso-allocholate	-	-	8,95	15,43	10,08
2-Butenoic acid, 3-hexenyl ester,	<2	0,76	<2	-	5,21
n-Decanoic acid	20,42	-	<2	<2	-
13,16-Octadecadiynoic acid, methyl ester	<2	1,48	<2	-	26,38
Dodecanoic acid	<2	<2	-	-	<2
2,5-Difluorobenzoic acid, 4-dodecyl ester	5,07	<2	-	-	<2
3-Methyl-hexanoic acid	-	10,42	-	9,07	4,46
Cyclopentanecarboxylic acid	-	5,85	-	<2	-



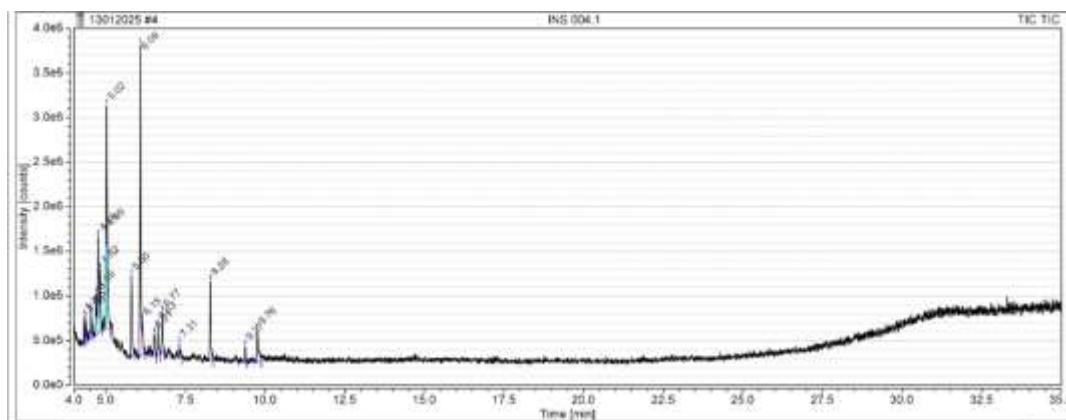
Gambar 3. Kromatogram Hasil Uji GC-MS Ekstrak Daun Ambre Etanol 96%



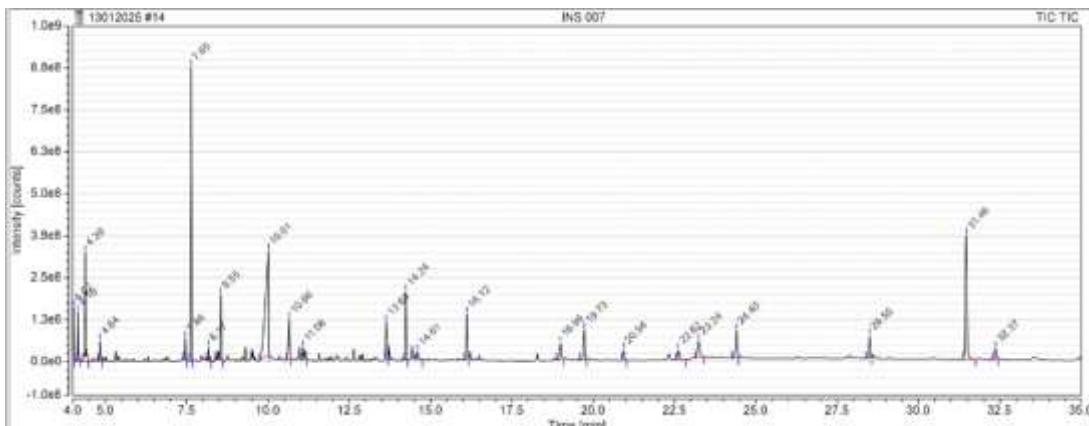
Gambar 4. Kromatogram Hasil Uji GC-MS Ekstrak Daun Ambre Etil Asetat



Gambar 5. Kromatogram Hasil Uji GC-MS Ekstrak Daun Ambre N-Heksana



Gambar 6. Kromatogram Hasil Uji GC-MS Ekstrak Daun Ambre Benzena



Gambar 7. Kromatogram Hasil Uji GC-MS Ekstrak Daun Ambre Kloroform

Berdasarkan **Tabel 3** dan **Gambar 3** sampai **Gambar 7** diatas, komponen kimia yang teridentifikasi pada ekstrak daun ambre menunjukkan variasi kandungan tiap jenis pelarutnya. Pada ekstraksi etanol 96% senyawa dominan yang terdeteksi yaitu *Citronellol* sebesar 28,22% dengan puncak tertinggi pada waktu retensi di menit ke 4,39 lalu *2-Butanol*, *1,4-dichloro-* puncak pada waktu retensi di menit ke 6,10 sebesar 20,42% dan *Gingerol* sebesar 15,43% dengan waktu retensi puncak di menit ke 5,04. *Citronellol* diketahui memiliki aktivitas biologis sebagai antimikroba, antioksidan, serta berpotensi sebagai repelan serangga [14]. *Gingerol* teridentifikasi dalam golongan fenolik yang umumnya larut di etanol. Ekstraksi dengan pelarut etil asetat menghasilkan senyawa utama berupa *Citronellyl isobutyrate* sebesar 30,21% dengan puncak tertinggi pada waktu retensi di menit ke 8,10, lalu *Citronellol* sebesar 22,65% dengan puncaknya pada waktu retensi menit ke 9,79 dan *3-Methyl-hexanoic acid* sebesar 10,42% dengan puncak pada waktu retensi menit ke 4,53. Pelarut semi polar seperti etil asetat mampu mengekstraksi ester dan turunan terpenoid dengan baik. Tingginya kandungan *Citronellyl isobutyrate* menunjukkan afinitas etil asetat terhadap senyawa ester turunan monoterpen kelarutannya lebih optimal [15].

Pada ekstraksi dengan n-heksana, senyawa dominan yaitu *6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-* sebesar 27,75% dengan puncak tertinggi pada waktu retensi di menit ke 4,36 kemudian *Citronellol* sebesar 17,01% dengan puncaknya pada waktu retensi menit ke 5,48 dan *Cyclopentadecane* sebesar 12,23% dengan puncak pada waktu retensi di menit ke 4,54. Ekstraksi dengan pelarut benzene memperlihatkan senyawa dominan yaitu *1-Hexene, 3,3-dimethyl-* sebesar 31,22% dengan puncak tertinggi pada waktu retensi di menit ke 7,65 lalu *Ethyl iso-allocholate* sebesar 15,43% dengan puncak pada waktu retensi di menit ke 10,01 dan *Citronellol* sebesar 11,97% dengan puncaknya pada waktu retensi menit ke 31,46. Ekstraksi dengan n-heksana dan benzene sebagai pelarut non polar berperan melarutkan hidrokarbon dan ester lipofilik. Senyawa *Ethyl iso-allocholate*, yang merupakan turunan asam empedu, memiliki aktivitas biologis anti inflamasi dan hepatoprotektif [16].

Ekstraksi dengan kloroform menghasilkan senyawa dominan seperti *13,16-Octadecadiynoic acid, methyl ester* sebesar 26,38% dengan puncak tertinggi pada waktu retensi di menit ke 6,09 lalu *6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-* sebesar 16,23% dengan puncak pada waktu retensi di menit ke 5,02 dan *Citronellol* sebesar 9,65% dengan puncak pada waktu retensi di menit ke 8,28. *Octadecadiynoic acid* memiliki aktivitas sebagai anti inflamasi dan anti bakteri [17]. Kloroform sebagai pelarut efektif melarutkan senyawa asam lemak tak jenuh dan ester lipofilik. Pemilihan jenis pelarut sangat mempengaruhi profil fitokimia pada ekstrak daun ambre [18]. Pelarut polar seperti etanol cenderung mengekstraksi senyawa alkohol dan ester, sedangkan pelarut semi-polar (etil asetat) lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa terpenoid. Sebaliknya, pelarut non-polar seperti n-heksana, benzen, dan kloroform lebih banyak mengekstraksi hidrokarbon, asam lemak, dan ester non-polar.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil dilakukan untuk pemanfaatan daun ambre lebih lanjut sebagai repellent anti nyamuk dengan berbagai variasi pelarut. Hasil rendemen ekstrak daun ambre dan kadar sitronelol berbanding lurus terhadap waktu ekstraksi. Dimana rendemen tertinggi diperoleh sebesar 19,62% pada waktu maserasi 4 hari dengan pelarut etanol 96% dan kadar sitronelol tertinggi sebesar 28,22% dengan pelarut etanol 96%. Perbedaan jenis pelarut menunjukkan bahwa ketidakcocokan polaritas dapat mempengaruhi hasil ekstrak yang dihasilkan. Ekstraksi menggunakan pelarut polar seperti etanol lebih efisien dan optimal dalam melarutkan sitronelol dikarenakan adanya kesamaan polaritas.

5. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jenis pelarut yang lebih bervariasi selain pelarut dari penelitian ini, guna mengetahui secara mendalam seberapa efektif pelarut yang digunakan terhadap kadar sitronelol atau kadar senyawa kandungan anti nyamuk lainnya terhadap bahan baku berbeda yang digunakan. Selain itu, perlu dilakukan penggunaan metode lain yang memungkinkan dapat menghasilkan kadar sitronelol yang lebih tinggi dengan waktu ekstraksi yang lebih singkat.

6. Daftar Pustaka

- [1] Mursyida, W., Nasution, R. S., & Harahap, M.R. (2023). Formulasi Pembuatan Spray Minyak Atsiri Daun Rukuruku (*Ocimum Tenuiflorum L.*) Dan Nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) Sebagai Repellent. Jurnal Ilmiah Kimia Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri AR-Raniry, 5(3), 113-116.
- [2] Wijayanti, L. W. (2015). Isolasi Sitronellal Dari Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon Winterianus Jowit*) Dengan Distilasi Fraksinasi Pengurangan Tekanan. Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas, 12(1), 22-29.
- [3] Handoyo, D. L. Y. (2020). The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Viscosity Of Birthleaf Extract (*Piper Betle*). Jurnal Farmasi Tinctura, 2(1), 34–41.
- [4] Agustien, G.S., & Susanti. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Hasil Ekstraksi Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*). Jurnal Seminar Nasional. 39-45.
- [5] Ardiansyah, Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., & Widystuti, R. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- [6] Millati, F.F., & Sofian, F.F. (2018). Kandungan Senyawa Minyak Atsiri Pada Tanaman Pengusir Nyamuk. Jurnal Farmaka. Universitas Padjadjaran, 572-578.
- [7] Rahmadani, S., Sa'diah, S., & Wardatun, S. (2020). Optimasi Ekstraksi Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dengan Metode Maserasi. Jurnal Ilmiah Studi Farmasi FMIPA UNPAK.
- [8] Zhang, Q. -W., Lin, L.-G., & Ye, W.-C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. Chinese, 13(20).

-
- [9] Asworo, R. Y., & Widwiastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, 3(2), 256–263.
 - [10] Hastuti, D., Rohadi, R., & Putri, A. S. (2018). Rasio N-Heksana-Etanol Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Oleoresin Ampas Jahe (*Zingiber Majus Rumph*) Varietas Emprit. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 13(1),41.
 - [11] Sachara, F., & Prasetyo, B. (2024). Pemilihan Jenis Pelarut Ekstraksi Pada Pengujian Potensi Antibiotik Neomisin Krim. Jurnal Farmamedika, 9(1),114-121.
 - [12] Surbakti, W. M., Rico, G. M. H., & Sinaga, M. S. (2016). Pengaruh Pelarut Kloroform Dalam Pemurnian Gliserol Dengan Proses Asidifikasi Asam Klorida. Jurnal Teknik Kimia USU, 5(3).
 - [13] Dewatisari, W. F. (2020). Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain.*) Menggunakan Metode Maserasi. Jurnal Biologi,127-132.
 - [14] Chao, I.-C., Wang, C.-M., Li, S.-P., Lin, L.-G., Ye, W.-C., & Zhang, Q.-W. (2018). Simultaneous Quantification of Three Curcuminoids and Three Volatile Components of Curcuma longa Using Pressurized Liquid Extraction and High-Performance Liquid Chromatography. Switzerland, 23(7).
 - [15] Raja, S., & Ramya, I. (2017). Physicochemical standardization, phytochemical screening, TLC profiling and GC-MS study of *Buddleja asiatica*. IJPAR Journal, 6(1),39-52.
 - [16] Chen, Y., Wang, W., & Zhang, Q. (2024). Investigation of factors affecting the rate of high-boiling-point solvent removal using a rotary evaporator. Synlett, 35, 598–602.
 - [17] Melati, P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan, Sitotoksitas Dan Gc-Ms Ekstrak Metanol Alga Hijau *Boergesenia Forbesii* (Harvey) Feldmann Dari Pantai Panjang Bengkulu. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains Dan Teknologi,1(1),10-24.
 - [18] Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. Biotropic : The Journal of Tropical Biology, 2(2), 108–118.