

Chemotype of Flores Indonesia's *Ocimum santum* and *Cymbopogon nardus* L

Reinner I. Lerrick* and Karolina I. Pake

Program Studi Kimia FST Universitas Nusa Cendana Kupang

Article Received: 20 November 2020

Article Accepted: 04 December 2020

Abstract

A study of the essential oil content in basil (*Ocimum sanctum*) and red lemongrass (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) originally grown in Flores island has been conducted. The purpose of this study was to identify the chemotype of the essential oils obtained over stahl distillation using GC-MS. The *Ocimum* mainly consisted of 55% eugenol following by minor trans-alfa-bergometena, patchulana, and linalool. Meanwhile, the chemotype of the red lemongrass (*Cymbopogon nardus* L. rendle) were citronellol (22%), citronella, cyclohexamethanol, and viridiflorol.

Keywords: Wild basil, red lemongrass, hydrodistillation

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang analisis kandungan minyak atsiri tanaman kemangi (*Ocimum santum*) dan serai merah (*Cymbopogon nardus* L. rendle) asal pulau Flores. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kandungan kemotipe minyak atsiri tanaman atsiri tersebut yang diperoleh melalui proses distilasi stahl menggunakan GC-MS. Kandungan utama minyak atsiri kemangi (*Ocimum santum*) adalah eugenol (54,53 %) dan kandungan minor trans-alfa-bergamotena, patchulana, dan linalool. Adapun kemotipe minyak serai merah (*Cymbopogon nardus* L. rendle) adalah citronellol 22%), citronella, cyclohexamethanol, dan viridiflorol.

Kata kunci: Minyak atsiri, *Cymbopogon nardus* L. rendle, Distilasi Stahl

Pendahuluan

Belakangan ini kebutuhan akan minyak atsiri semakin meningkat karena pemanfaatannya dalam berbagai bidang industri seperti: industri kosmetik (sabun, pelembab, pasta gigi, sampo), industri parfum sebagai pewangi, industri farmasi sebagai obat-obatan, anti nyeri, desinfektan dan masih banyak lagi kegunaan lainnya. Minyak atsiri dapat diperoleh melalui ekstraksi maupun distilasi dari bagian-bagian tumbuhan seperti: daun, bunga, akar, biji, dan kulit kayu¹.

Penelitian untuk eksplorasi minyak atsiri dari tanaman-tanaman yang mengandung atsiri sejauh ini sudah dilakukan oleh Siahaan (2014) yang menganalisis komponen rimpang

*Corresponding Author: Jl. Adisucipto-Penfui Kupang 85110 telp. (+62380)8037977
e-mail: reinner_lerrick@staf.undana.ac.id

jahe merah menggunakan GC-MS dan diperoleh minyak atsiri sebesar 0,125% dengan komponen-komponen di dalamnya yaitu sitral, neral, kamfen, geraniol asetat, nerol, trans geraniol, sineol, borneol, zingiberen, limonena, mirsen, dan α -terpineol². Pratiwi dkk, (2016) mengekstraksi minyak atsiri dengan pelarut etanol dan heksana dengan komposisi minyak cengkeh yang diperoleh yaitu eugenol, β -kariofilena, trans-ocimena, eugenol asetat, dan patchoulana³. Marsha R. U dkk, (2017) mengisolasi minyak atsiri daun sirih merah dan komponen-komponen yang diperoleh yaitu α -tuhyena, sabinena, β -mirsen, α -terpinena, linalool, dan 4-terpineol⁴.

Nusa Tenggara Timur, khususnya pulau Flores merupakan salah satu daerah di Indonesia yang kaya akan tanaman-tanaman penghasil minyak atsiri. Beberapa contoh tanaman-tanaman penghasil minyak atsiri endemik Flores adalah kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) dan serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*). Masyarakat di pulau Flores biasanya memanfaatkan kedua tanaman ini sebagai obat gosok dan obat minum untuk menyembuhkan berbagai penyakit seperti rematik, asam urat dan lain-lain. Penelitian mengenai analisis kandungan kemangi hutan dan serai merah asal pulau Jawa sejauh ini sudah dilakukan yaitu oleh Sulianti (2008) yaitu mendistilasi minyak atsiri kemangi hutan dan komponen utama yang diperoleh yaitu: etil heksadekanoat, asam etil oktadekanoat dan asam etil 9- oktadekanoat⁵. Y. R. Jessica (2016) mendistilasi minyak atsiri serai merah dan komponen utama yang diperoleh yaitu: sitronela, geraniol, sitronelol, graniol. Namun, untuk kedua jenis tanaman lokal ini hingga saat ini belum dilakukan penelitian dan pengembangan berdasarkan penelusuran literatur⁶. Oleh karena itu artikel ini menyajikan hasil penelitian isolasi dan identifikasi kandungan kimia minyak atsiri tanaman kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) dan serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) asal pulau Flores Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan minyak atsiri tanaman kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) dan serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) asal pulau Flores. Penelitian dilakukan melalui tahapan preparasi daun kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) dan serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*), distilasi minyak atsiri tanaman kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) dan serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) dan analisis minyak atsiri hasil distilasi menggunakan instrumen GC-MS.

Preparasi Daun Kemangi Hutan dan Serai Merah

Sampel daun kemangi hutan dan serai merah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Kecamatan Ende Timur, Kabupaten Ende, Flores, NTT. Sampel daun kemangi hutan dan serai merah yang diambil kemudian dicuci sampai bersih untuk menghilangkan

pengotor yang terdapat pada daun kemangi hutan maupun serai merah. Selanjutnya sampel kemangi hutan maupun serai merah dikering-anginkan pada suhu kamar kurang lebih satu minggu untuk menghilangkan kadar air. Selama proses tersebut, sampel diusahakan terhindar dari sinar matahari langsung untuk mencegah terjadinya penguapan minyak atsiri. Dari 500 gram sampel kemangi hutan basah dihasilkan 250 gram sampel kering dan dari 1 kg sampel serai merah basah dihasilkan 500 gram sampel kering.

Sampel kering daun kemangi hutan maupun serai merah dihaluskan hingga menjadi bubuk kemudian diblender dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan sampel sehingga jumlah minyak yang diperoleh lebih banyak, karena semakin kecil ukuran bahan maka semakin besar interaksi antara uap air dengan bahan sehingga proses difusi berlangsung lebih cepat.

Distilasi Daun Kemangi Hutan dan Serai Merah

Distilasi dilakukan menggunakan distilasi uap Stahl. Pada penelitian ini telah dilakukan distilasi daun kemangi hutan 250 gram dengan 4 kali proses distilasi dimana pada distilasi pertama (100 gram sampel kemangi hutan dan 700 mL air), distilasi kedua hingga distilasi keempat (50 gram sampel kemangi hutan dan 400 mL air). Distilasi sampel serai merah 500 gram dengan 5 kali proses distilasi masing-masing sebanyak 100 gram serai merah yang telah dihaluskan dan 700 mL air. Selain itu, dilakukan juga proses distilasi untuk sampel daun kemangi dan serai merah segar (tanpa dikering-anginkan) yang sudah diblender halus masing-masing sebanyak 150 gram dan 300 mL air. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar rendemen yang dihasilkan oleh daun kemangi hutan dan serai merah yang sudah dikering-anginkan maupun yang masih segar. Proses distilasi tanaman kemangi hutan dan serai merah dilakukan kurang lebih 2 jam dan dihentikan ketika tidak terdapat 2 lapisan (air dan minyak) pada bagian penampung alat Stahl.

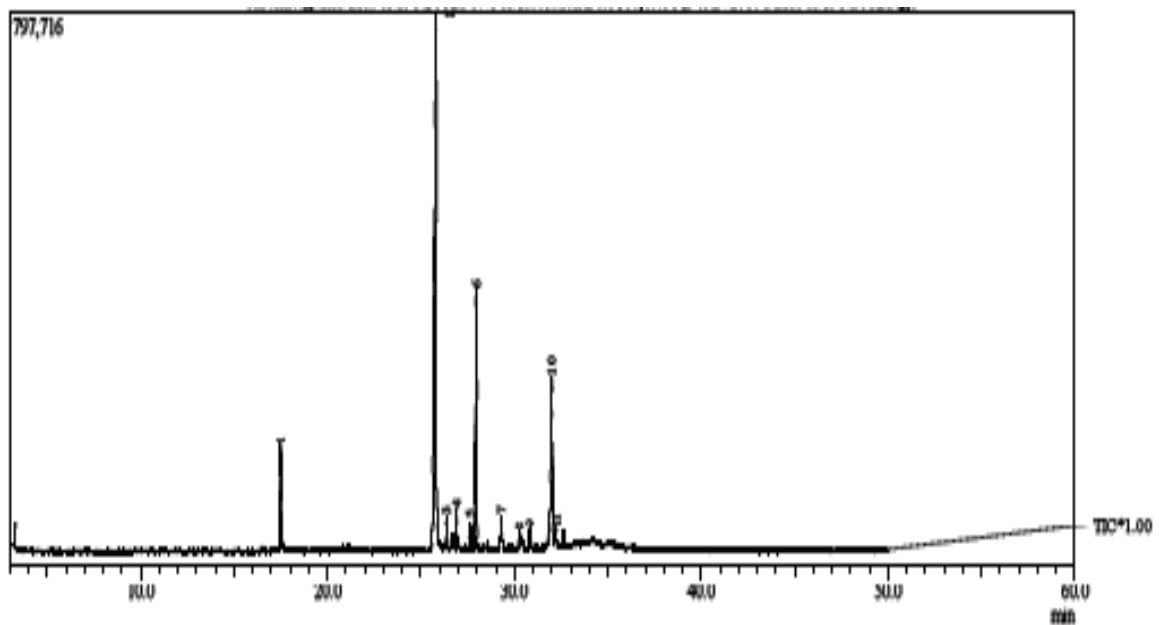
Minyak atsiri kemangi hutan dan serai merah diperoleh setelah mengekstraksi destilat yang diperoleh menggunakan pelarut *n*-heksana setelah itu dilanjutkan dengan pengeringan kadar air yang masih tersisa pada minyak menggunakan Na_2SO_4 anhidrous dan evaporasi pelarut pada suhu ruang hingga semua pelarut *n*-heksana menguap. Hasil yang diperoleh untuk minyak kemangi hutan 0,57 %. Rendemen dari minyak kemangi hutan segar (tanpa dikering-anginkan) 0,07 %. Minyak serai merah diperoleh dengan rata-rata 0,182 %. Adapun rendemen dari minyak serai merah segar (tanpa dikering-anginkan) 0,086 %.

Hasil rendemen yang diperoleh dari distilasi minyak atsiri kemangi hutan dan serai merah mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak terlalu jauh. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam proses penelitian seperti: waktu distilasi, proses distilasi, proses ekstraksi, dan metode distilasi. Sedangkan rendemen yang diperoleh dari minyak atsiri

kemangi hutan dan serai merah segar (tanpa dikering-anginkan) lebih kecil dibandingkan dengan rendemen yang diperoleh dari minyak atsiri kemangi hutan dan serai merah yang sudah dikering-anginkan. Hal ini dikarenakan sel-sel minyak pada daun kemangi hutan dan serai merah segar masih tertutup sehingga proses keluarnya minyak dari daun kemangi hutan maupun serai merah masih sulit sehingga minyak yang diperoleh sedikit. Feriyanto (2013) menyatakan bahwa pencacahan/ perajangan merupakan usaha untuk memperluas area penguapan dan kontak dengan air sehingga atsiri lebih mudah terekstraksi⁷.

Hasil Analisis Minyak Atsiri Kemangi Hutan Asal Flores

Minyak atsiri kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan instrumen gabungan kromatografi gas dan spektrometer massa (GC-MS). Hasil analisis minyak kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) diperoleh kromatogram sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kromatogram minyak kemangi

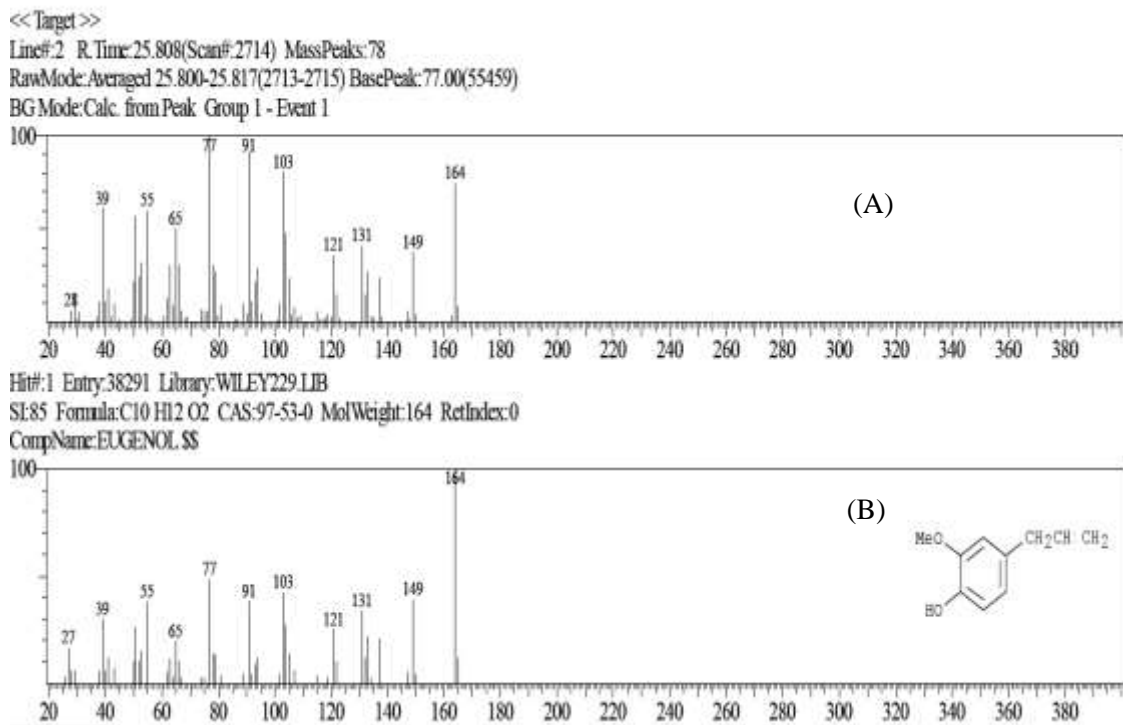
Dari Gambar 1 terlihat adanya 11 puncak yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan kimia dalam minyak kemangi hasil analisis kromatografi gas

No. Puncak	Waktu Retensi (menit)	Luas Area (mm)	Presentase (%)	Senyawa	SI (%)
1	17.503	610074	5,72	Linalool	93
2	25.810	5816073	54,53	Eugenol	85
3	26.375	177943	1,67	Alpha-copaene	93
4	26.909	211855	1,99	Benzene	87
5	27.637	185733	1,74	Trans-coryphyllene	93
6	27.967	1571555	14,73	Trans-alpha bergamotene	92
7	29.306	241839	2,27	Trans-caryophyllene	91
8	30.299	125215	1,17	Gamma-cadinine	84
9	30.847	154650	1,45	p-mentha-1(7), 8 (10)-dien-9-ol	82
10	32.015	1451416	13,61	Patchulane	88
11	32.250	120228	1,13	2-cyclohexana	84

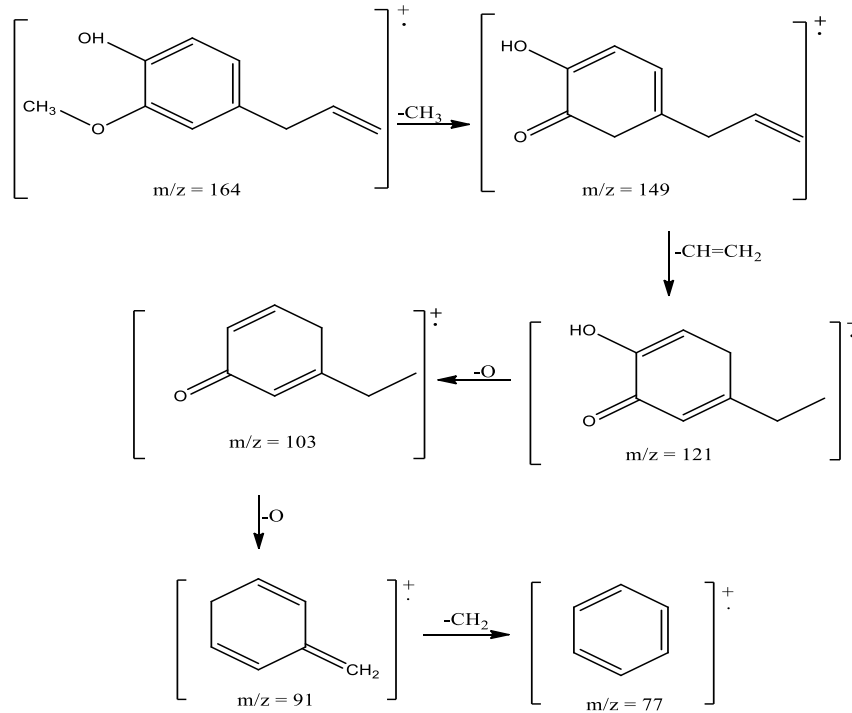
Dari Tabel 1 terlihat bahwa minyak kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) relatif murni dengan diperolehnya satu puncak tertinggi pada waktu retensi 25,810 menit (puncak 2) sebesar 54,53 %, diikuti dengan 3 puncak tertinggi berikutnya yaitu pada waktu retensi 17,503 menit (puncak 1), waktu retensi 27,967 menit (puncak 6) dan waktu retensi 32,015 menit (puncak 10).

Analisis puncak 2 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 2.



Gambar 2. Spektrogram massa puncak-2 (A) dan spektrogram massa senyawa pembanding (B, eugenol)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 2 (A) dan massa standar senyawa eugenol (B) dapat diketahui bahwa senyawa 2 dengan waktu retensi 25,810 adalah eugenol dengan indeks kemiripan 85 %. Hal ini membuktikan bahwa kandungan utama minyak kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) adalah eugenol dengan kadar sebesar 54,53%. Senyawa ini diperkuat dengan mekanisme pola fragmentasi senyawa eugenol pada Gambar 3.



Gambar 3 Pola fragmentasi senyawa eugenol

Dari pola fragmentasi diatas, *base peak*/puncak dasar adalah fragmen molekul dengan $m/z = 164$ yang tepat bersesuaian dengan massa molekul relatif senyawa eugenol.

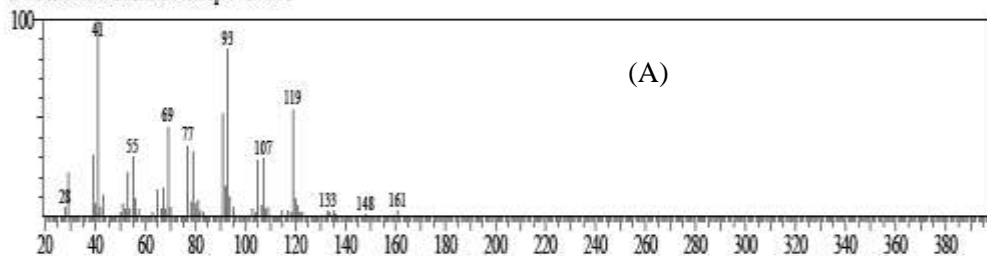
Analisis puncak 6 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 4.

<< Target >>

Line#: 6 R.Time: 27.967(Scan#: 2973) MassPeaks: 55

RawMode: Averaged 27.958-27.975(2972-2974) BasePeak: 41.00(45907)

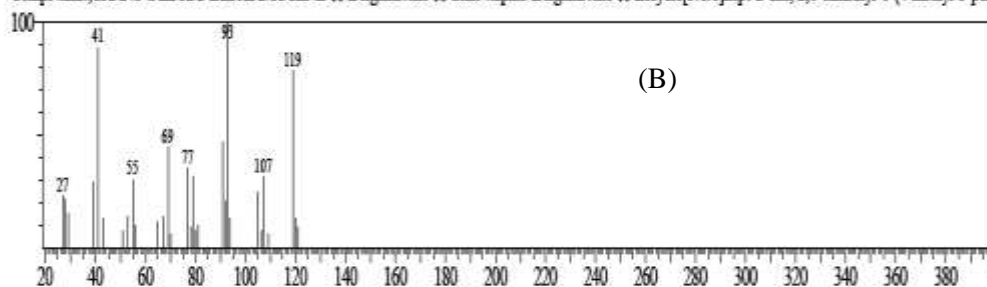
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#: 1 Entry: 71012 Library: WILEY229.LIB

SI: 92 Formula: C15H24 CAS: 13474-59-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

CompName: TRANS-ALPHA-BERGAMOTENE \$\$ Bergamotene \$\$ trans-alpha-Bergamotene \$\$ Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6-dimethyl-6-(4-methyl-3-pentenyl)-, [1S-(1.alpha.,5.alpha.,6.alpha.)]- \$\$ 2-Nor



Gambar 4 Spektrogram massa puncak-6 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 2 (A) dan massa standar (B) senyawa dengan indeks kemiripan 92 dan waktu retensi 27.967 merupakan senyawa baru karena struktur senyawa standarnya tidak teridentifikasi. Senyawa ini diduga merupakan senyawa trans-alfa-bergamotena.

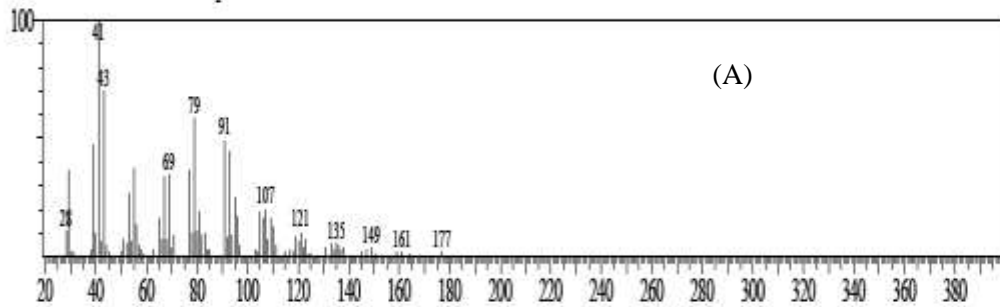
Analisis puncak 10 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 5.

<< Target >>

Line#: 10 R Time: 32.017 (Scan#: 3459) Mass Peaks: 80

Raw Mode: Averaged 32.008-32.025 (3458-3460) Base Peak: 41.00 (22491)

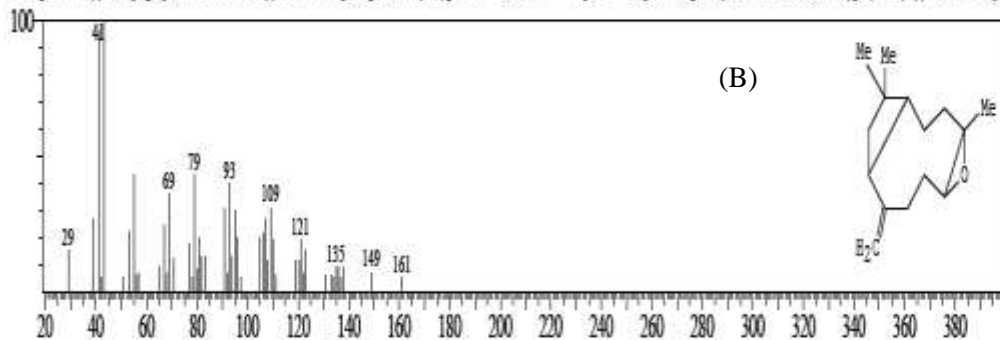
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#: 1 Entry: 04617 Library: WILEY229.LIB

SI: 88 Formula: C₁₅H₂₄O CAS: 1139-30-6 Mol Weight: 220 Ret Index: 0

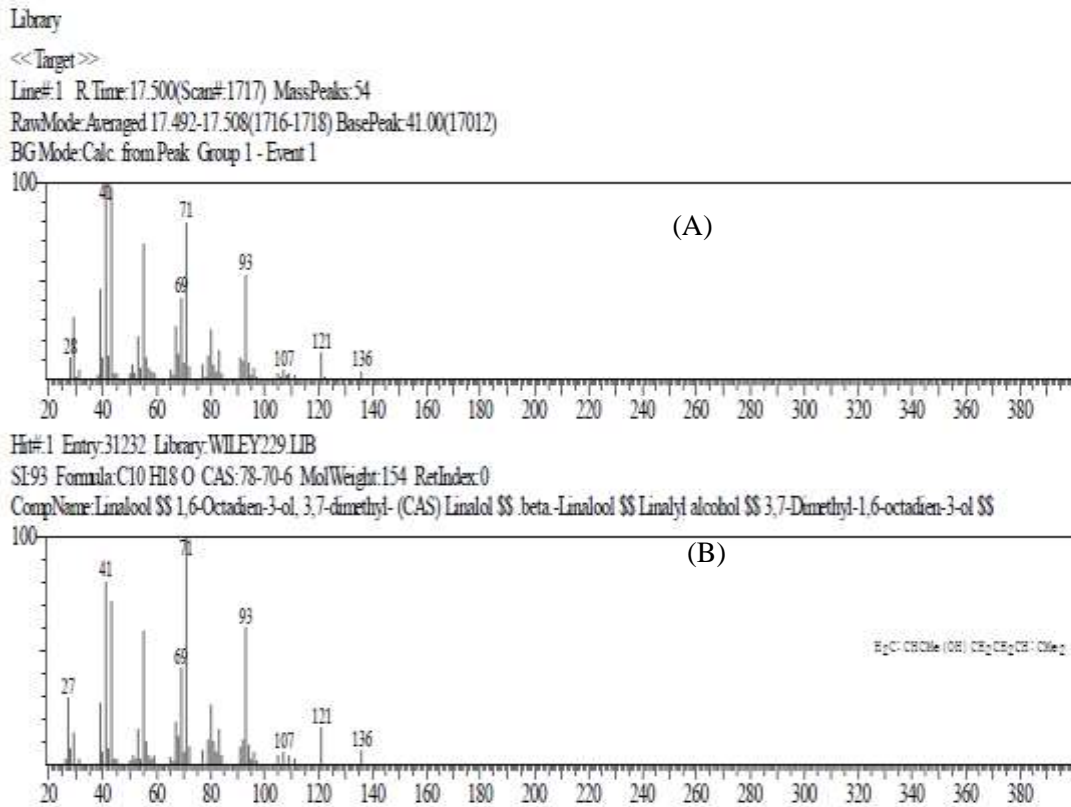
Comp Name: (-)-Caryophyllene oxide SS (-)-5-Oxatricyclo[8.2.0.0(4,6)]dodecane, 12-trimethyl-9-methylene-, [1R-(1R*,4R*,6R*,10S*)]- (CAS) (-)-beta-Caryophyllene epoxide SS caryophyllene oxide SS (-)-ca



Gambar 5 Spektrogram massa puncak-10 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 10 (A) dan massa standar senyawa kariofilena-oksida (B) dapat diketahui bahwa senyawa 10 dengan waktu retensi 32,015 adalah caryophyllene dengan indeks kemiripan 88 % dan kadar sebesar 13,61 %.

Analisis puncak 1 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 6.



Gambar 6 Spektrogram massa puncak-1 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 1 (A) dan massa standar senyawa linalool (B) dapat diketahui bahwa senyawa 1 dengan waktu retensi 17,503 adalah linalool dengan indeks kemiripan 93 % dan kadar sebesar 5,72 %. Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya seperti Komposisi kimia dan aktivitas biologi minyak atsiri dari basil *Ocimum* kultivar yang berbeda⁸, Komposisi kimia dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kemangi ungu (*Ocimum basilicum* L)⁹ (Apriela, 2017) dan Studi fitokimia *Ocimum spp*: komponen kimia minyak atsiri kemangi dan ruku-ruku⁵ dapat dilihat bahwa komposisi senyawa kemangi (*Ocimum x citriodorum*), kemangi hutan (*Ocimum sanctum*), dan kemangi ungu (*Ocimum basilicum* L) tidak sepenuhnya sama, karena ada beberapa senyawa berbeda yang dihasilkan dari ketiga jenis tanaman tersebut. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan komposisi senyawa dalam kemangi (*Ocimum x citriodorum*), kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) asal Flores, kemangi ungu (*Ocimum basilicum* L), dan kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) asal pulau Jawa

No	Senyawa	Rendemen (%)			
		kemangi (<i>Ocimum x citriodorum</i>)	kemangi ungu (<i>Ocimum basilicum</i> L)	kemangi hutan (<i>Ocimum sanctum</i>) asal pulau Flores	kemangi hutan (<i>Ocimum sanctum</i>) asal pulau Jawa
1.	1-octen-3-ol	0,1	-	-	-
2.	3-metil-2-pentanon	-	3,88	-	-
3.	Linalool	9,42	-	5,72	0,73
4.	(Z)- β -Ocimene	0,24	-	-	-
5.	1,8-sineol	-	2,67	-	-
6.	Eugenol	-	-	54,53	0,63
7.	Germakrena-D	-	-	-	2,19
8.	γ -Terpinene	0,22	-	-	-
9.	p-elemena	-	-	-	2,19
10.	Fenhone	0,32	-	-	-
11.	Alpha-copaene	-	-	1,67	-
12.	α -bergamoten	-	0,68	-	-
13.	Benzene	-	-	1,99	-
14.	Zerumbona	-	-	-	-
15.	γ -cadinen	-	1,19	-	-
16.	Trans-coryphylene	-	-	1,74	-
17.	Asam metil heksadekanoat	2,49	-	-	-
18.	α -Terpineol	0,62	-	-	-
19.	trans- α bergamotene	3,52	-	14,73	-
20.	Asam etil heksadekanoat	19,33	-	-	-
21.	Methyl chavicol	9,45	-	-	-
22.	Gamma-cadinine	-	-	-	-
	Asam etil linoleat	-	-	1,17	-
	Nerol				

23.	p-mentha-1(7), 8 (10)-dien-9-ol	2,30	-	-	-
24.	Asam etil 9- oktadekanoat	23,00	-	-	-
25.	Neral	-	-	1,45	-
26.	Patchulane	-	-	-	11,30
27.	Asam metil- oktadekanoat	4,93	-	-	-
28.	Geraniol	-	-	-	-
29.	Geranial	-	-	-	0,77
30.	2-cyclohexene	5,20	-	-	-
31.	Asam metil- heksadekanoat	15,77	-	-	-
32.	Neryl acetate	-	-	1,13	-
33.	Methyl cinnamate	-	-	-	2,49
34.	β -Elemene	0,65	-	-	-
35.	β -Caryophyllene	0,49	-	-	-
36.	β -Copaene	0,53	-	-	-
37.	α -humulene	7,80	-	-	-
38.	Cis- β -farnesene	0,56	-	-	-
39.	β -Cubebene	1,52	-	-	1,00
40.	α -Bulnesene	0,48	-	-	-
41.	β -Bisabolene	2,26	-	-	-
42.	p-allylaniisol	0,47	-	-	-
43.	trans- caryophyllene	-	-	-	-
44.	2-cyclohexene	-	78,64	-	-
45.	δ -cadinene	-	-	2,27	-
46.	α -bisabolene	-	-	13,61	-
47.	β - bisabolenene	-	-	1,13	-
48.	α -bisabolol	0,38	-	-	-
49.	terpinen-4-ol	2,29	-	-	-
50.	sitral	8,31	-	-	-
	kariofilen- oksida				

51.	kampena	0,29	-	-	-
52.	asam etil tetradekanoat	1,45	-	-	-
53.	asam etil heksadekanoat	-	-	-	0,66
54.	heksadekanoat	-	-	-	1,26
55.	oktadekanal	-	-	-	0,35
56.	asam etil oktadekanoat	-	-	-	1,02
57.	asam etil heptadekanoat	-	-	-	19,33
58.	linalool oksida	-	-	-	0,40
59.	borneol	-	-	-	15,39
60.	oc-kopaena	-	-	-	2,60
61.	p-bourbonena	-	-	-	0,25
62.	p-kubebena	-	-	-	1,60
63.	germakrea-A	-	-	-	1,67
64.	cw-dekahidro naftalena	-	-	-	0,59
65.	Zerumbona	-	-	-	0,68
66.	Koles-5-en-3-ol	-	-	-	1,34
67.		-	-	-	1,51
68.		-	-	-	4,76
69.		-	-	-	0,75

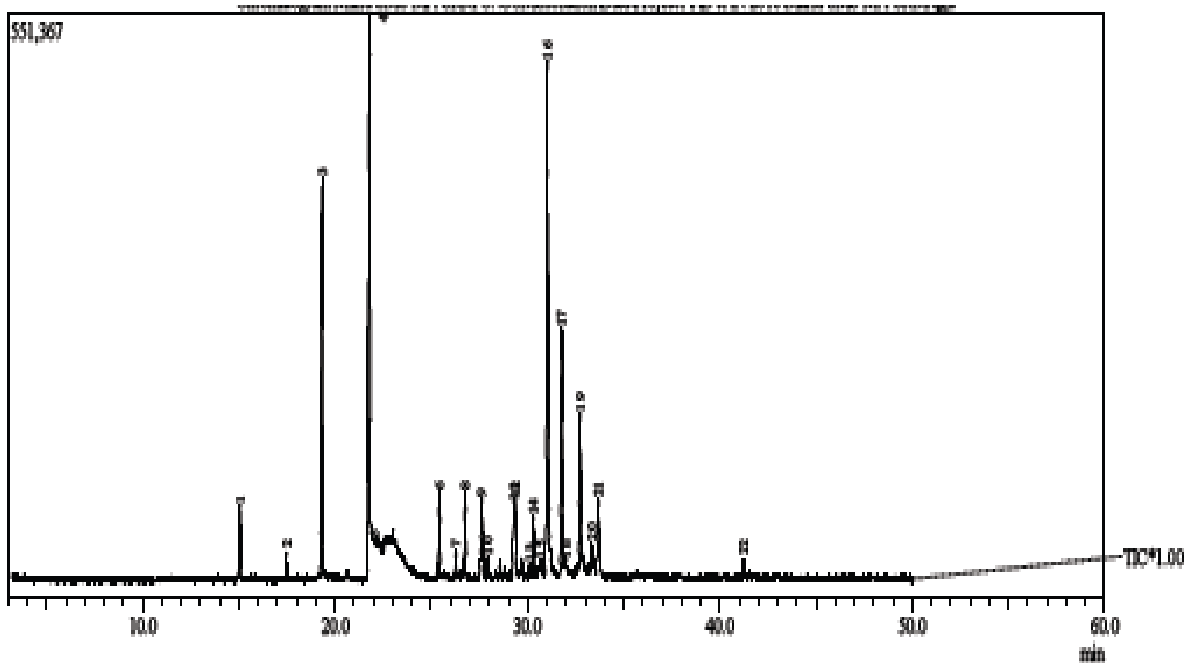
Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa komponen utama minyak kemangi biasa (*Ocimum x citriodorum*) adalah nerol (23,00 %) dan komponen penyusun yang lainnya yaitu: asam etil heksadekanoat (19,33 %), geranial (15,77 %), linalool (9,42%), β -bisabolen (8,31 %), dan β -kariofilen (7,80 %). Komponen utama kemangi ungu (*Ocimum basilicum L*) adalah p-allilanisol (78,64 %) dan komponen penyusun lainnya yaitu: 3-metil-2-pentanon (3,88 %), dan 1,8-sineol (2,67 %). Komponen utama kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) asal pulau Flores adalah eugenol (54,53 %) dan komponen penyusun lainnya yaitu: trans-alfa-bergamotena (14,73 %) dan patchulana (13,61 %). Komponen utama kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) asal pulau Jawa adalah asam etil heksadekanoat (19,33 %) dan komponen penyusun lainnya yaitu: asam etil oktadekanoat (15,39 %), dan asam etil 9- oktadekanoat (11,30 %). Oleh karena itu,

dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa minyak atsiri dari kemangi (*Ocimum x citriodorum*), kemangi hutan (*Ocimum sanctum*), maupun kemangi ungu (*Ocimum basilicum L*) yang tumbuh di tempat yang berbeda memiliki karakteristik komponen kimia yang berbeda pula. Hal ini dikarenakan mutu minyak dipengaruhi oleh letak geografis tanaman yang ditanam (berkaitan dengan tanah, iklim, suhu, penyinaran), varietas dan prosesing bahan sebelum penyulingan¹⁰.

Hasil analisis menggunakan spektra massa menunjukkan bahwa puncak 6 menunjukkan indikasi adanya senyawa baru yang diduga merupakan senyawa trans-alfa-bergemotena.

Hasil Analisis Minyak Atsiri Serai Merah Asal Flores

Minyak atsiri serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan instrumen gabungan kromatografi gas dan spektrometer massa (GC-MS). Hasil analisis minyak serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) diperoleh kromatogram sebagaimana disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7 Kromatogram gas minyak serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*)

Dari Gambar 7 terlihat adanya 22 puncak yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kandungan kimia dalam minyak serih merah hasil analisis kromatografi gas

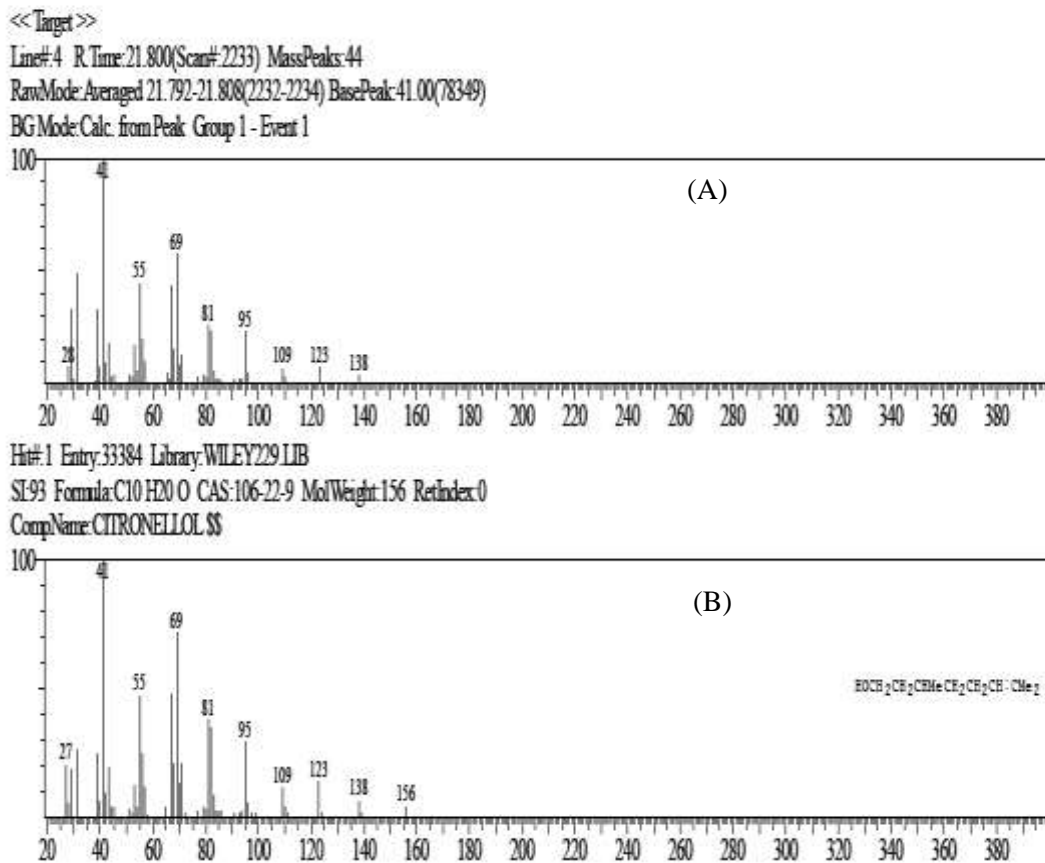
No. Puncak	Waktu Retensi (menit)	Luas Area (mm)	Presentase (%)	Senyawa	SI (%)
1	15.060	285000	2,37 %	Eucalyptol	93
2	17.486	88095	0,73 %	Linalool	89
3	19.322	1496169	12,42 %	Citronella	92
4	21.797	2650597	22,00 %	Citronellol	93
5	22.042	63644	0,53 %	1,12-Dodecanediol	53
6	25.431	302103	2,51 %	Citronellol acetate	93
7	26.288	88724	0,74 %	Geranylacetate	92
8	26.762	351172	2,91 %	Tidak teridentifikasi	93
9	27.634	268042	2,22 %	Trans-caryophyllene	92
10	27.940	84387	0,70 %	1,12-Dodecanodiol	91
11	29.291	314209	2,61 %	Tidak teridentifikasi	86
12	29.372	243737	2,02 %	Alpha-farnesene	87
13	30.108	69426	0,58 %	1-H-cyclopropa(a)naphthalene	78
14	30.308	301402	2,50 %	Calarene	84
15	30.701	91902	0,76 %	Sativen	76
16	31.041	2746827	22,80 %	Cyclohexanemethanol	88
17	31.775	1222606	10,15 %	Tidak teridentifikasi	85
18	32.025	82646	0,69 %	Trans-caryophyllene	70
19	32.734	680382	5,65 %	Viridiflorol	83
20	33.367	151565	1,26 %	Torreyol	81
21	33.687	401752	3,33 %	Veridiflorol	81
22	41.243	62720	0,52 %	1,7-nonadiene	80

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terdapat 5 komponen senyawa penyusun minyak serai merah yaitu pada puncak 4 dengan waktu retensi 21,797 menit dengan kadar yang diperoleh sebesar 22,00 %. Diikuti dengan 4 puncak berikutnya yaitu puncak 16 dengan waktu retensi 31,041 menit dengan kadar yang diperoleh 22,80 %, puncak 3 dengan waktu retensi 19,322 dengan kadar yang diperoleh 12,42 %, puncak 17 dengan waktu retensi 31,775 menit dengan

kadar yang diperoleh 10,15 % dan puncak 19 dengan waktu retensi 32,734 dengan kadar yang diperoleh 5,62 %.

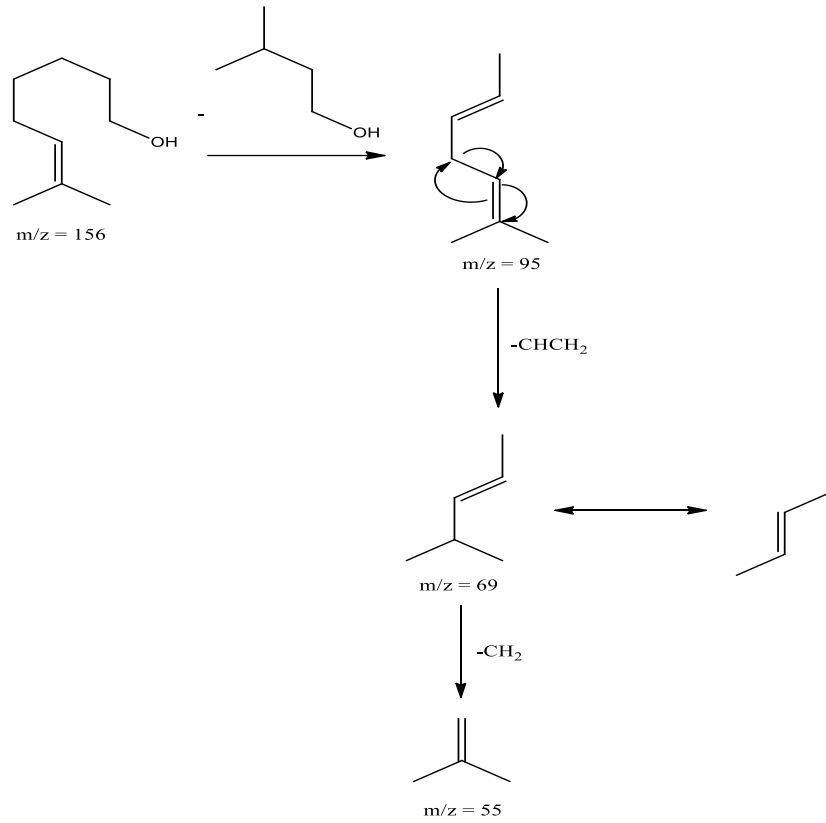
Hasil analisis menggunakan spektra massa menunjukkan bahwa puncak 8, 11 dan 17 menunjukkan indikasi adanya senyawa baru. Hal ini akan dibahas lebih lanjut lagi melalui identifikasi setiap puncak dan pola fragmentasinya.

Analisis puncak 4 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 8.



Gambar 8 Spektrogram massa puncak-4 (A) dan spektrogram massa pembanding (B, sitronelol)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 4 (A) dan massa standar senyawa sitronelol (B) dapat diketahui bahwa senyawa 4 dengan waktu retensi 21,797 adalah sitronelol dengan indeks kemiripan 93 %. Hal ini membuktikan bahwa sitronelol merupakan salah satu komponen utama dalam minyak serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) dengan kadar sebesar 22,00 %. Senyawa ini diperkuat dengan mekanisme pola fragmentasi senyawa sitronelol pada Gambar 9.



Gambar 9 Pola fragmentasi senyawa sitronelol

Dari pola fragmentasi diatas, *base peak*/puncak dasar adalah fragmen molekul dengan $m/z = 156$ yang tepat bersesuaian dengan massa molekul relatif senyawa sitronelol.

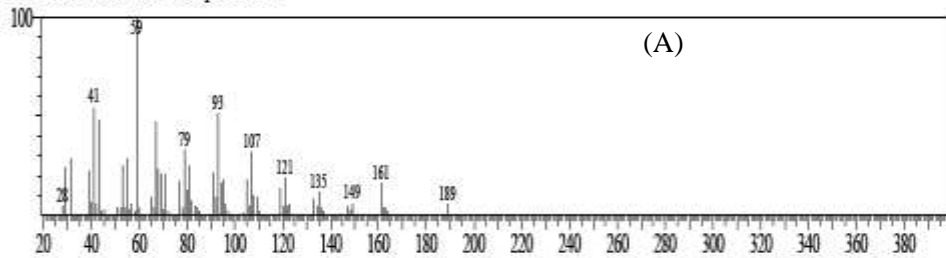
Analisis puncak 16 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 10.

<<Target>>

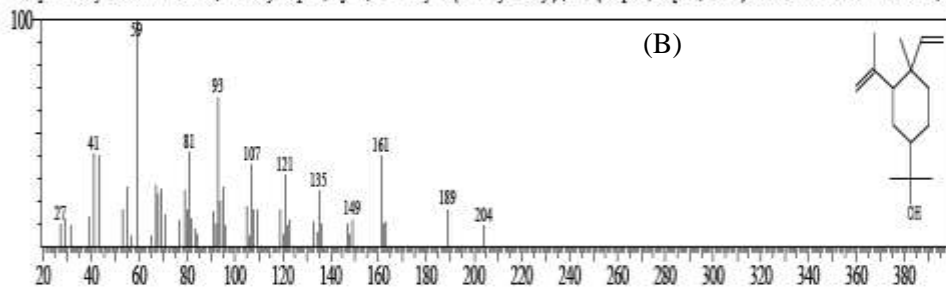
Line# 16 RTime: 31.042 (Scan# 3342) MassPeaks: 69

RawMode: Averaged 31.033-31.050 (3341-3343) BasePeak: 59.00 (49885)

BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



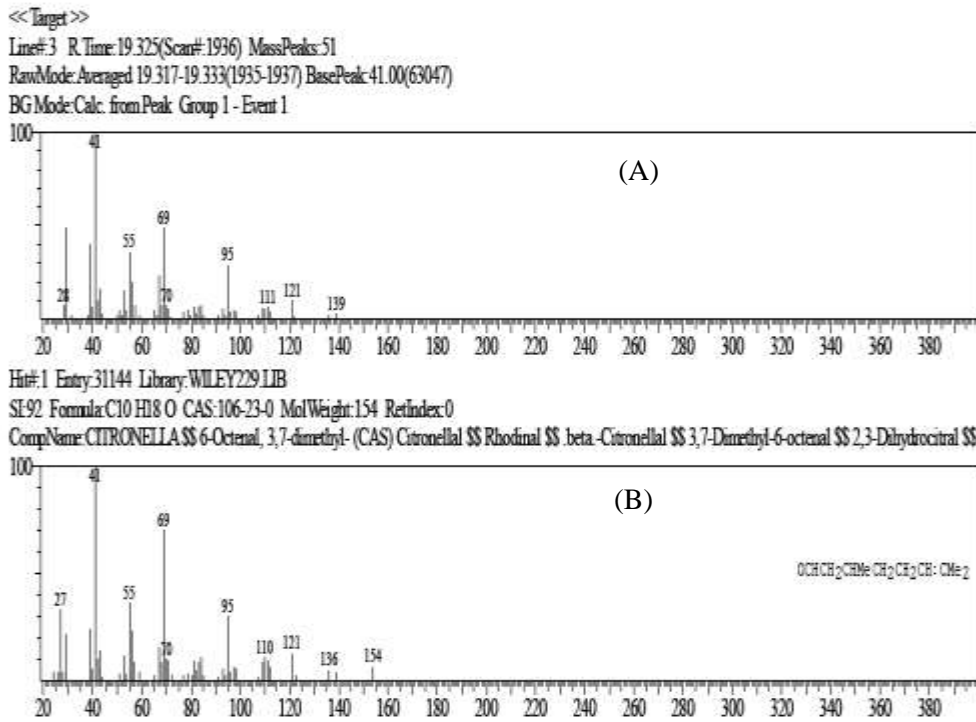
Hit# 1 Entry: 28251 Library: NIST62.LIB

SI: 88 Formula: C₁₅H₂₆O CAS: 639-99-6 MolWeight: 222 RefIndex: 0CompName: Cyclohexanemethanol, 4-ethyl- α,α -4-trimethyl-3-(1-methylethenyl)-, 1R-(1 α ,3 α ,4 β)-, (S)-*o*-Menth-8-ene-4-methanol, α,α -dimethyl-1-vinyl-, (1S,2S,4R)-(-)-S

Gambar 10 Spektrogram massa puncak-16 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

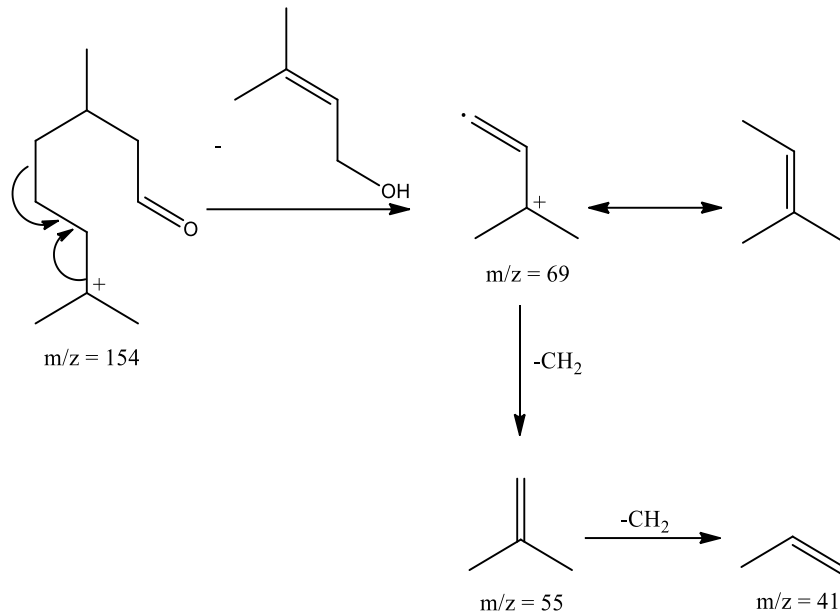
Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 16 (A) dan massa standar senyawa sikloheksametanol (B) dapat diketahui bahwa senyawa 16 dengan waktu retensi 31,041 adalah sikloheksametanol dengan indeks kemiripan 88 %. Hal ini membuktikan bahwa sikloheksametanol merupakan salah satu komponen utama dalam minyak serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) dengan kadar sebesar 22,80 %.

Analisis puncak 3 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 11.



Gambar 11 Spektrogram massa puncak-3 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

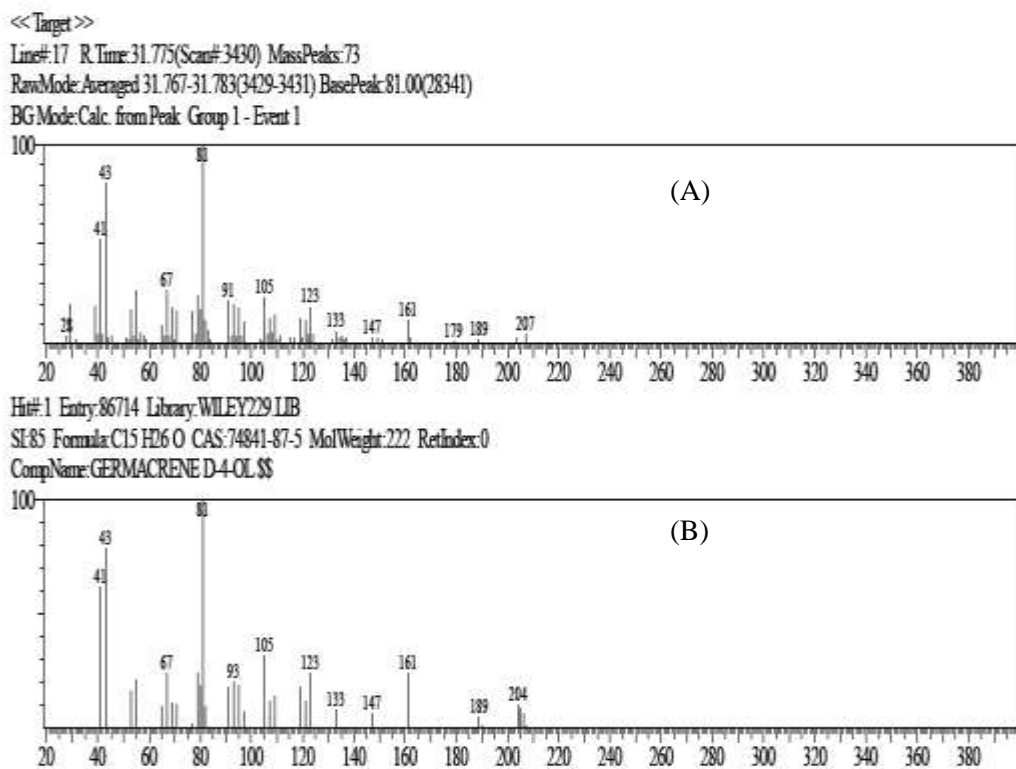
Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 3 (A) dan massa standar senyawa sitronela (B) dapat diketahui bahwa senyawa 3 dengan waktu retensi 19,322 adalah sitronela dengan indeks kemiripan 92 %. Hal ini membuktikan bahwa sitronela merupakan salah satu komponen utama dalam minyak serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) dengan kadar sebesar 12,42 %. Senyawa ini diperkuat dengan mekanisme pola fragmentasi senyawa sitronela pada Gambar 12.



Gambar 12 Pola fragmentasi seitronela

Dari pola fragmentasi diatas, *base peak*/puncak dasar adalah fragmen molekul dengan $m/z = 154$ yang tepat bersesuaian dengan massa molekul relatif senyawa sitronela.

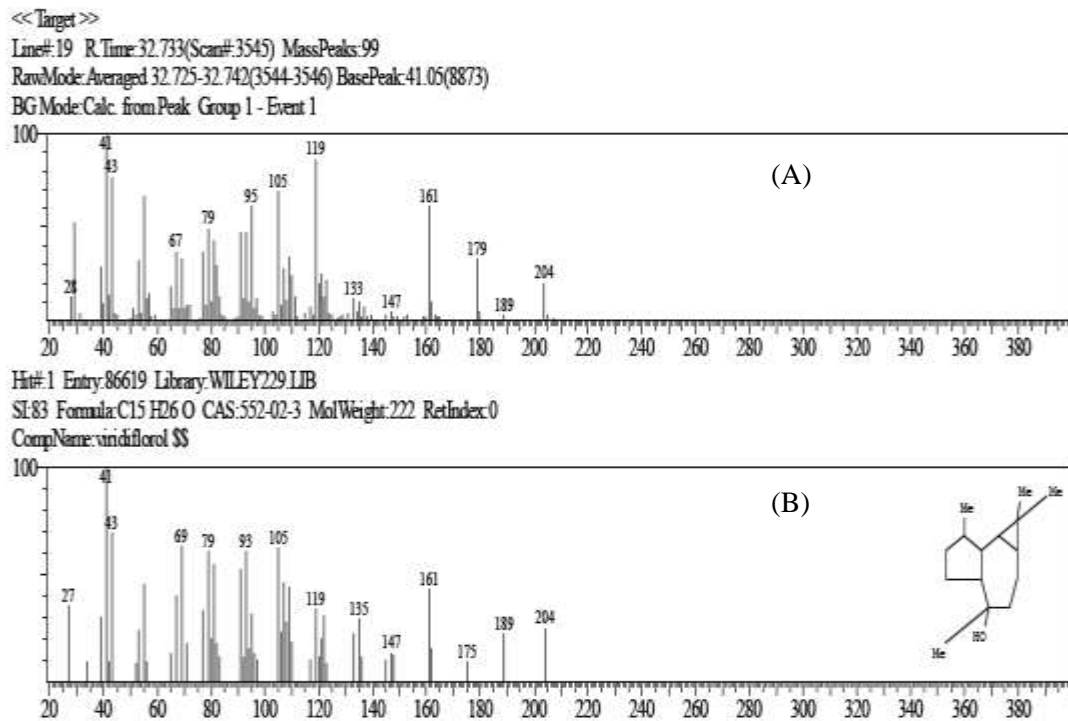
Analisis puncak 17 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 13.



Gambar 13 Spektrogram massa puncak-17 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 17 (A) dan massa standar senyawa (B) senyawa dengan indeks kemiripan 85 dan waktu retensi 31,775 merupakan senyawa baru karena struktur senyawa standarnya tidak teridentifikasi. Senyawa ini diduga merupakan senyawa germakrena D-4-ol.

Analisis puncak 19 menggunakan spektrometri massa menghasilkan spektra massa seperti Gambar 14.



Gambar 14 Spektrogram massa puncak-19 (A) dan spektrogram massa pembanding (B)

Berdasarkan perbandingan antara spektra massa senyawa 19 (A) dan massa standar senyawa viridiflorol (B) dapat diketahui bahwa senyawa 19 dengan waktu retensi 32,734 adalah viridiflorol dengan indeks kemiripan 83 %. Hal ini membuktikan bahwa viridiflorol merupakan salah satu komponen utama dalam minyak serai merah (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) dengan kadar sebesar 5,62 %.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya seperti Aktivitas antioksidan dan studi oral essential oil dari *Charmaceparys formosensis* dan *Cymbopogon nardus*⁶, dapat dilihat bahwa komposisi senyawa serai merah dari pulau Jawa dan pula Flores tidak sepenuhnya sama, karena ada beberapa senyawa yang berbeda dari minyak atsiri yang diambil dari kedua tempat yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan komposisi senyawa dalam serai dapur (*Cymbopogon ciratus*), serai merah (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) asal Flores dan serai merah (*Cymbopogon nardus*) asal pulau Jawa

No.	Senyawa	Rendemen (%)		
		Serai dapur (<i>Cymbopogon ciratus</i>)	Serai merah (<i>Cymbopogon nardus</i> L. Rendle) asal pulau Flores	Serai merah (<i>Cymbopogon nardus</i> L. Rendle) asal pulau Jawa
1.	Eucalyptol	-	2,37	-
2.	Linalool	-	0,73	0,53
3.	Citronella	-	12,42	27,87
4.	Citronellol	1,34	22,00	-
5.	1,12-dodecanediol	-	0,53	-
6.	Citronellyl	-	2,51	-
7.	Geranylacetate	0,57	0,74	0,26
8.	2,4-diisopropenyl-1-methyl-1-vinyl-cyclohexane	-	2,91	-
9.	Trans-caryophyllene	-	2,22	-
10.	Trans-alpha-bergamotene	-	0,70	-
11.	Germacrene-D	-	2,61	-
12.	Alpha-fernesene	-	2,02	-
13.	Calarene	-	0,58	-
14.	Sativen	-	0,76	-
15.	Cyclohexamethanol	-	22,80	-
16.	Germacrene D-4-ol	-	10,15	-
17.	Viridiflorol	-	5,65	-
18.	Torreyol	-	1,26	-
19.	1,7-nonadiene	-	0,52	-
20.	β -myrcene	11,28	-	0,09
21.	n-octana	-	-	0,09
22.	D-limonene	0,03	-	2,47
23.	Cis- ocimene	-	-	0,27

24.	Trans-ocimene	-	-	0,17
25.	Bergamal	-	-	0,37
26.	α -pinene oxide	-	-	0,11
27.	trans-rose oxide	-	-	0,14
28.	neo-isopulegol	-	-	0,41
29.	cis-4-decenal	-	-	0,09
30.	decanal	-	-	0,46
31.	β -citronellol	-	-	11,85
32.	neral	30,72	-	11,21
33.	geraniol	5,54	-	22,77
34.	geranial	-	-	14,54
35.	β -cariophyllene	-	-	1,28
36.	α -humulene	-	-	0,12
37.	γ -cadinene	-	-	1,60
38.	δ -cadinene	-	-	0,36
39.	citronellyl butyrate	-	-	0,24
40.	elemol	-	-	0,11
41.	caryophyllene oxide	-	-	0,55
42.	trans-cadinol	-	-	0,16
43.	α -muurolol	-	-	0,30
44.	1,3,4-trimethyl 3-cyclohexene-1-carboxaldehyde	34,80	-	-
46.		2,20	-	-

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa komponen utama serai dapur (*Cymbopogon ciratus*) adalah sitral (34,80 %) dan komponen penyusun lainnya yaitu: neral (30,72 %), dan β -mikrene (11,28 %). Komponen utama serai merah (*cymbopogon nardus L. Rendle*) asal Flores adalah sitronelol (22,00 %) dan komponen penyusu lainnya yaitu sikloheksametanol (22,80 %), sitronela (12,42 %), dan viridiflorol (5,62 %). Komponen utama serai merah (*cymbopogon nardus L. Rendle*) asal pulau Jawa adalah sitronela (27,87 %) dan komponen penyusun lainnya yaitu: geraniol (22,77 %), dan geranial (14,54 %). Hal ini membuktikan bahwa

perbedaan tempat dan spesies kemangi mempengaruhi komposisi senyawa yang dihasilkan dari minyak atsiri serai merah. Hal ini dikarenakan mutu minyak dipengaruhi oleh letak geografis tanaman yang ditanaman¹⁰.

Kesimpulan

Komponen utama minyak atsiri kemangi hutan (*Ocimum sanctum*) asal pulau Flores adalah eugenol (54,53 %) dengan komponen-komponen penyusunnya adalah trans-alfa-bergamotena, patchulana, dan linalool. Komponen utama minyak atsiri serai merah (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) asal pulau Flores adalah sitronelol (22,00 %) dengan komponen-komponen penyusunnya adalah sikloheksametanol, sitronela, dan germakrena D-4-ol.

Daftar Pustaka

1. Koensomardiyah. 2010. Minyak atsiri: untuk Industri Makanan, Kosmetik, dan Aromaterapi. Andi Publisher. 35. Yogyakarta
2. Liesa S. 2014. Analisa Komponen Kimia Minyak Atsiri Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Amaram*) dengan GC-MS dan Uji Antioksidan Menggunakan Metode DPPH. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan
3. Luluk P, Muhammad S, dan Rachman N. I. 2016. Ekstraksi minyak atsiri dari bunga cengkeh dengan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal penelitian hasil jurusan teknik kimia*. Vol 31 no.4. Halaman 235-241
4. Marsah R.U, Irmanida B, dan Latifah K.D. 2017. Isolasi Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper cf. fragile benth*). *Jurnal Agrotek Indonesia*. Vol 2 (1). Halaman 39-43
5. Sulianti, S. B. 2008. Studi Fitokimia *Ocimum* sp: Komponen Kimia Minyak Atsiri Kemangi dan Ruku-Ruku. *Jurnal ilmu-ilmu hayati*. Vol. 9 (3). Halaman 237
6. Y. R. Jessica. 2016. Antioxidant Activities and Oral Toxicity Studies of *Chamaecyparis formosensis nardus* Essential Oils. *International Journal of Advanced Scientific Research and Management*. Vol 1 (9)
7. Feriyanto, Y. E. 2013. *Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (Cymbopogon winterianus) Menggunakan metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Surabaya
8. Avestisyan, dkk. 2017. Chemical Composition and Some Biological Activities of the Essential Oils from Basil *Ocimum* Different Cultivars. *Complementary and Alternative Medicine*. Vol 17 (60)
9. Apriela, V. 2017. Komposisi Kimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kemangi Ungu (*Ocimum basilicum L*). *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana. Kupang
10. Ketaren, S. 1987. *Minyak atsiri. Jilid I*. UI Press. 507. Jakarta

Metode

Alat dan Bahan

Satu set alat distilasi Stahl, peralatan gelas, timbangan elektik, spektrofotometer GC-MS (SHIMADZU QP-5000), blender, mortal, corong pisah, daun kemangi hutan dan serai merah asal pulau Flores, Na₂SO₄ anhidrat, akuades, n-heksana.

Prosedur

Preparasi sampel

Sampel daun kemangi hutan dicuci sampai bersih, kemudian dikering-anginkan pada suhu kamar kurang lebih satu minggu setelah itu blender dan dihaluskan menggunakan mortal hingga menjadi bubuk. Perlakuan yang sama dilakukan untuk sampel serai merah.

Distilasi uap daun kemangi hutan dan serai merah

Sebanyak 250 gram daun kemangi hutan dimasukkan kedalam wadah distilasi untuk kemudian ditambahkan air dan alat distilasi dirangkai. Setelah itu, pemanas dinyalakan dan dilakukan distilasi. Destilat yang dihasilkan ditampung pada labu destilat. Proses distilasi yang sama dilakukan juga untuk sampel serai merah.

Ekstraksi dengan pelarut n-heksana

Sebanyak 25 mL destilat yang masih bercampur dengan air dimasukkan kedalam corong pisah lalu ditambahkan dengan 3 x 10 mL pelarut n-heksana, kemudian digojok lalu dipisahkan lapisan organiknya. Lapisan organik yang diperoleh ditambahkan dengan Na₂SO₄ anhidrat untuk kemudian disaring dan pelarut organiknya diuapkan menggunakan Rotary Evaporator. Minyak atsiri yang diperoleh dihitung rendemennya menggunakan rumus:

$$\text{Kadar minyak atsiri (rendemen)} = \frac{\text{Berat minyak atsiri}}{\text{Berat simplisia}} \times 100 \%$$

Teknik pengumpulan dan analisa data

Minyak atsiri yang diperoleh masing-masing dari kedua jenis tanaman dianalisis menggunakan GC-MS. Dari kromatogram GC-MS diperoleh informasi jumlah senyawa yang terdeteksi dari spektra GC-MS yang menunjukkan kemurnian minyak atsiri dan perkiraan struktur senyawa yang terdeteksi dalam minyak atsiri tersebut.