

**PERBANDINGAN KOMPONEN PENYUSUN MINYAK ATSIRI
DAUN NILAM(*Pogostemon cablin Benth bent*) DARI
KABUPATEN BUNGO DENGAN DAUN NILAM
KABUPATEN TASIKMALAYA MENGGUNAKAN
KROMATOGRAFI GAS-SPEKTROMETRI MASSA (KG-SM)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
gelar Sarjana Sains (S.Si) Program Studi Ilmu Kimia
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta**



disusun Oleh :

AKHYARNIS FEBRIALDI

No Mhs : 99 612 036

**JURUSAN ILMU KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2004

**PERBANDINGAN KOMPONEN PENYUSUN MINYAK ATSIRI
DAUN NILAM(*Pogostemon cablin Benth bent*) DARI
KABUPATEN BUNGO DENGAN DAUN NILAM
KABUPATEN TASIKMALAYA MENGGUNAKAN
KROMATOGRAFI GAS-SPEKTROMETRI MASSA (KG-SM)**

oleh :

AKHYARNIS FEBRIALDI

No Mhs : 99 612 036

**Telah Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia**

Tanggal: 23 Agustus 2004

Dewan Penguji

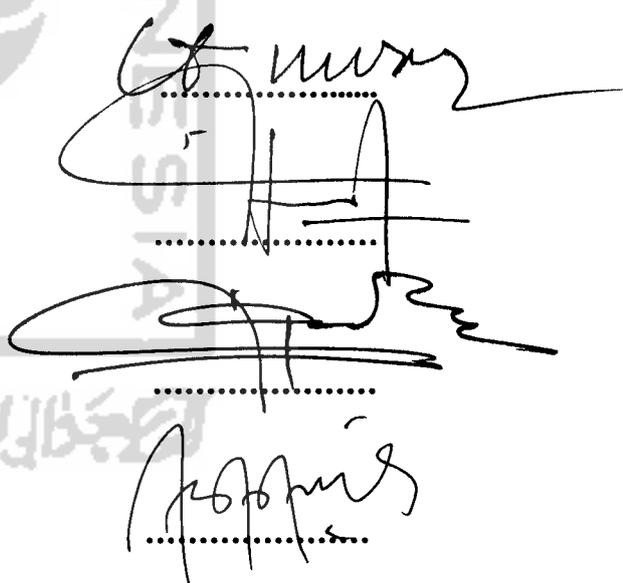
Tanda Tangan

1. Dr. Chairil Anwar

2. Tatang Shabur J, S.Si.

3. Drs. Allwar, M.Sc.

4. Is Fatimah, M.Si.



**Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia**



(Jaka Nigraha, M.Si.)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan nama Allah Yang Pengasih dan Penyayang, segala puji bagi Allah Pemilik sekalian alam. Tiada ada yang sanggup memberi Syafaat hanya dengan izin-Nya. Tiada ada yang mempunyai pengetahuan hanya dengan kehendak-Nya.

”.....Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat....”

(Al-Mujaadilah:11)

Katakanlah: “sekiranya samudera itu tinta untuk (menuliskan) kalimat-kalimat Tuhanku, pastilah ia kering sebelum habis kalimat-kalimat Tuhanku (dituliskan) sekalipun kita bawakan (tinta) sebanyak itu lagi sebagai tambahan“ (Al-kahfi:109)

*Kupersembahkan karya kecilku ini
Padamu Ya Allah, dan rasullullah
Bapak dan Ibu, adik-adikku Dewi, Tuti, Loni, Wiwiet yang kucintai
Seseorang yang telah disediakan-Nya untukku
Bagi bangsa dan negaraku.semoga bermanfaat
Serta seluruh almanaterku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Wa Syukurillah, segala puji dan keagungan hanya milik Allah, Rabb yang menguasai alam semesta. Shalawat dan salam tetap tercurahkan atas junjungan kita Nabi Muhammad SAW sebagai pimpinan umat terdahulu dan terakhir, juga kepada keluarga, para sahabat, tabi'it yang senantiasa berjuang dan bersatu meninggikan Islam. Atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penelitian tentang perbandingan komponen penyusun minyak atsiri daun nilam dari Kabupaten Bungo dengan daun nilam Kabupaten Tasikmalaya menggunakan Kromatografi Gas-spektrometri Massa, dapat dilaksanakan dengan lancar sampai penyusunan skripsi ini selesai.

Skripsi ini diselesaikan untuk memenuhi salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata satu (S1) pada jurusan Ilmu Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

Dengan selesainya skripsi ini, penyusun ingin menghaturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Riyanto, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Chairil Anwar selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan dan dukungan selama penelitian dan penyusunan skripsi.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III DASAR TEORI.....	12
3.1 Tanaman Nilam.....	12
3.1.1 Jenis-jenis Nilam.....	12
3.1.2 Tempat Tumbuh Tanaman Nilam.....	13
3.1.3 Klasifikasi Tanaman Nilam.....	15

3.2	Daun Nilam	17
3.3.	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Minyak Nilam.....	18
3.4	Isolasi Minyak Nilam.....	19
3.5	Kromatografi Gas – Spektrometri Massa.....	21
3.5.1	Gas Pembawa.....	22
3.5.2	Kolom.....	23
3.5.3	Suhu.....	23
4.5.4	Sistem Injeksi	23
4.5.5	Detektor.....	23
4.2.3	Sistem Pengolahan Data dan Identifikasi Senyawa	23
3.6.	Hipotesis.....	24
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		25
4.1	Alat dan Bahan.....	25
4.1.1	Bahan.....	25
4.1.2	Alat.....	25
4.2	Cara Kerja	25
4.2.1	Destilasi Uap Air Daun Nilam	25
4.2.2	Analisis Dengan KG-SM	26
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
5.1	Hasil	27
5.1.1	Penyulingan Daun Nilam	27
5.2	Pembahasan.....	27
5.2.1	Persiapan Bahan.....	27

5.2.2	Penyulingan Uap-Air	28
5.2.3	Analisis Dengan KG-SM	30
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
6.1	Kesimpulan	43
6.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Struktur Patchouli Alkohol..... 10
Gambar 2	Kromatogram Daun Nilam Kabupaten Bungo..... 31
Gambar 3	Kromatogram Daun Nilam Kabupaten Tasikmalaya..... 32
Gambar 4	Spektrum Massa minyak nilam Kabupaten Bungo dengan waktu retensi 7,393 35
Gambar 5	Struktur Azulene 35
Gambar 6	Spektrum Massa Minyak Nilam Kabupten Bungo dengan waktu retensi 7,692 36
Gambar 7	Struktur α -Patchoulene..... 37
Gambar 8	Spektrum massa minyak nilam Kabupaten Bungo dengan waktu retensi 8,378 37
Gambar 9	Struktur Karriopillena 38
Gambar 10	Spektrum massa minyak nilam Kabupaten Tasikmalaya dengan waktu retensi 10,6,47 39
Gambar 11	Struktur Trans-Kariopillene 39
Gambar 12	Spektrum massa minyak nilam kabupaten Bungo dengan waktu retensi 10,650 40
Gambar 13	Struktur Patchouli alkohol..... 40
Gambar 14	Spektrum massa minyak nilam Kabupaten Tasikmalaya dengan waktu retensi 7,331 41
Gambar 15	Struktur α -Guaiene 41

**PERBANDINGAN KOMPONEN PENYUSUN MINYAK ATSIRI
DAUN NILAM (*Pogostemon cablin Benth bent*) DARI
KABUPATEN BUNGO DENGAN DAUN NILAM
KABUPATEN TASIKMALAYA MENGGUNAKAN
KROMATOGRAFI GAS-SPEKTROMETRI MASSA (KG-SM)**

Intisari

AKHYARNIS FEBRIALDI

99 612 036

Telah dilakukan isolasi minyak daun nilam jenis nilam Aceh *Pogostemon Cablin Benth Bent* asal Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tasikmalaya dengan metode distilasi uap-air. Daun nilam asal Kabupaten Bungo menghasilkan minyak sebesar 2,236% (^b/_b), sedangkan daun nilam asal Kabupaten Tasikmalaya menghasilkan minyak sebesar 2,014% (^b/_b).

Minyak daun nilam dianalisis menggunakan Kromatografi Gas – Spektrometri massa.

Hasil analisa minyak daun nilam asal Kabupaten Bungo mengandung empat komponen utama yaitu : *azulene*, *α-patchoulene*, *caryophyllene* dan *patchouli alcohol*. Sedangkan minyak daun nilam asal Kabupaten Tasikmalaya mengandung *azulene*, *trans-caryophyllene*, *delta-Guaiene*, dan *Patchouli alcohol*.

Kata Kunci : Distilasi uap-air, daun nilam, *Pogostemon Cablin Benth*, komponen, KG- SM

**COMPARISON MAIN COMPONENTS ON ESSENTIAL OIL
OF PATCHOULI LEAF OIL (*Pogostemon Cablin Benth bent*)
BETWEEN BUNGO AND TASIKMALAYA ORIGIN
AND THEIR ANALYSIS BY
GAS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY**

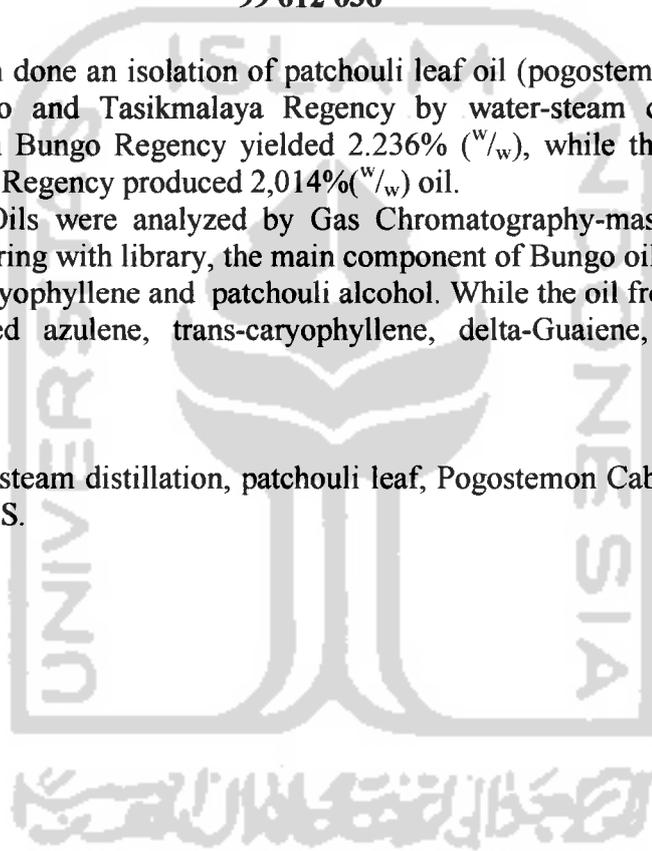
Abstract

AKHYARNIS FEBRIALDI
99 612 036

It had been done an isolation of patchouli leaf oil (*pogostemon Cablin benth bent*) from Bungo and Tasikmalaya Regency by water-steam distillation. The patchouli oil from Bungo Regency yielded 2.236% (w/w), while the patchouli leaf from Tasikmalaya Regency produced 2,014% (w/w) oil.

The two Oils were analyzed by Gas Chromatography-mass spectrometry. Outputs by comparing with library, the main component of Bungo oil shows azulene, α -patchoulene, caryophyllene and patchouli alcohol. While the oil from Tasikmalaya Regency contained azulene, trans-caryophyllene, delta-Guaiene, and Patchouli alcohol.

Keywords: Water-steam distillation, patchouli leaf, *Pogostemon Cablint Benth bent*, component, GC-MS.



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia mempunyai potensi yang cukup besar sebagai salah satu negara penghasil minyak atsiri. Dari 70 tanaman penghasil minyak atsiri yang ada di dunia, sekitar 40 jenis diantaranya dapat diproduksi di Indonesia karena tanaman penghasilnya dapat dibudidayakan dengan pertumbuhan yang cukup baik. Namun pada kenyataannya sampai dengan tahun 1993 baru tercatat sekitar 14 jenis minyak atsiri Indonesia yang cukup nyata perannya sebagai komoditi ekspor. Bidang penggunaan minyak atsiri sangat luas, antara lain dalam industri kosmetik, penyedap makanan, parfum, farmasi dan obat-obatan, bahkan digunakan pula sebagai insektisida (Lutony dan yeyet, 2000).

Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap pada temperatur kamar tanpa mengalami dekomposisi, tetapi minyak atsiri dapat rusak karena waktu penyimpanan, jika minyak atsiri dibiarkan lama minyak atsiri tidak akan dapat larut dalam air, larut dalam pelarut organik dan berbau harum sesuai dengan tanaman penghasilnya. Minyak atsiri lazim diperoleh dengan cara distilasi uap yang dapat berasal dari daun, bunga, batang, kulit, dan akar tanaman (Doyle dan mungall, 1980). Komponen utama minyak atsiri terbagi menjadi senyawa hidrokarbon terpena dan seskuit terpena serta senyawa hidrokarbon beroksigen. Golongan senyawa hidrokarbon beroksigen inilah yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri,



sedangkan golongan senyawa hidrokarbon hanya berpengaruh kecil terhadap bau wangi minyak atsiri (Ketaren dan Mulyono, 1987).

Minyak atsiri ini terbentuk melalui proses metabolisme di dalam tanaman. Bagi tanaman nilam, minyak atsiri ibarat feromon yang mampu menarik kehadiran serangga penyerbuk. Sekaligus aromanya dapat mengusir serangga perusak tanaman. Yang pasti, ia berfungsi sebagai makanan cadangan bagi tanaman itu. Pada dasarnya semua bagian tanaman nilam, sejak dari akar, batang, cabang, dan daun mengandung minyak atsiri. Tapi umumnya mutu rendemen dari akar dan batang nilam lebih rendah daripada daunnya. Demi kelangsungan hidup tanaman, daunnya yang lazim dipanen (Hery S, 2003).

Tanaman nilam merupakan salah satu dari 150 - 200 spesies tanaman penghasil minyak atsiri. Di Indonesia sendiri terdapat sekitar 40 - 50 jenis, tetapi baru sekitar 15 spesies yang diusahakan secara komersial. Tanaman nilam punya julukan *Pogostemon patchouli* atau *Pogostemon cablin* Benth, alias *Pogostemon mentha*. Aslinya dari Filipina, tapi sudah dikembangkan juga di Malaysia, Madagaskar, Paraguay, Brasil, dan Indonesia. Karena banyak ditanam di Aceh sehingga dijuluki nilam Aceh. Varietas ini banyak dibudidayakan secara komersial. Sampai saat ini Daerah Istimewa Aceh, terutama Aceh Selatan dan Tenggara, masih menjadi sentra tanaman nilam terluas di Indonesia (Ditjen Perkebunan, 1997), disusul Sumatera Utara (Nias, Tapanuli Selatan), Sumatra Barat, Bengkulu, Lampung, Jawa Tengah (Banyumas, Banjarnegara), dan Jawa Timur (Tulungagung). Umumnya, masih didominasi perkebunan rakyat berskala kecil. Varietas lainnya,

Pogostemon heyneanus, berasal dari India. Juga disebut nilam jawa atau nilam hutan karena banyak tumbuh di hutan di Pulau Jawa. Ada lagi *Pogostemon hortensis*, atau nilam sabun (minyak atsirinya bisa untuk mencuci pakaian). Banyak terdapat di daerah Banten, Jawa Barat, sosok tanamannya menyerupai nilam Jawa, tapi tidak berbunga. Sebagai tanaman penghasil minyak atsiri yang bernilai ekonomi tinggi, nilam bisa menjadi alternatif untuk meningkatkan ekspor nonmigas. Terbukti minyak nilam telah tercatat sebagai penyumbang terbesar devisa negara ketimbang minyak atsiri lainnya.

Volume ekspor minyak nilam periode 1995 - 1998 mencapai 800 - 1.500 ton, dengan nilai devisa AS \$ 18 - 53 juta. Sementara data terbaru menyebutkan, nilai devisa dari ekspor minyak nilam sebesar AS \$ 33 juta, 50% dari total devisa ekspor minyak atsiri Indonesia. Secara keseluruhan Indonesia memasok lebih dari 90% kebutuhan minyak nilam dunia (Nuryani Y., 2001). Berdasarkan laporan Marlet Study Essential Oils and Oleoresin, produksi nilam dunia mencapai 500 - 550 ton per tahun. Produksi Indonesia sekitar 450 ton per tahun, kemudian disusul Cina (50 - 80 ton per tahun). Produk atsiri dunia yang didominasi Indonesia, antara lain nilam, serai wangi, minyak daun cengkeh, dan kenanga. Sebelum diekspor, minyak nilam biasanya ditampung oleh agen eksportir. Harga minyak nilam di pasaran lokal (di tingkat agen eksportir) berkisar Rp 200.000,- - Rp 250.000,- per kg (di New York, AS \$ 14 - 23,5). Negara tujuan ekspornya meliputi Singapura, India, AS, Inggris, Belanda, Prancis. Juga Jerman, Swis, dan Spanyol. Adakalanya petani (terutama yang tidak punya alat penyuling) menjual daun nilam dengan harga Rp 2.000,- per kg (kering) atau Rp 400,- per kg (basah). Penampungnya tidak lain petani pemilik ketel

penyuling. Dulu, sebelum petani mengenal alat penyuling, yang diekspor adalah daun kering nilam. Alat penyuling mulai dikenal tahun 1920-an.

Minyak nilam Indonesia sangat digemari pasar Amerika dan Eropa. Terutama digunakan untuk bahan baku industri pembuatan minyak wangi (sebagai pengikat bau atau *fixative* parfum), dan kosmetik. Bahan industri kimia penting lain meliputi *patchouly camphor*, *cadinene*, *benzaldehyde*, *eugenol*, dan *cinnamic aldehyde*. Sebuah referensi menyebutkan, minyak nilam bisa untuk bahan antiseptik, antijamur, antijerawat, obat eksem dan kulit pecah-pecah, serta ketombe. Juga bisa mengurangi peradangan. Bahkan dapat juga membantu mengurangi kegelisahan dan depresi, atau membantu penderita insomnia (gangguan susah tidur). Makanya minyak ini sering dipakai untuk bahan terapi aroma, juga bersifat afrodisiak meningkatkan gairah seksual. Bukan cuma minyak nilamnya yang bermanfaat, di India daun kering nilam juga digunakan sebagai pengharum pakaian dan permadani, bahkan air rebusan atau jus daun nilam dapat diminum sebagai obat batuk dan asma. Remasan akarnya untuk obat rematik, dengan cara dioleskan pada bagian yang sakit, bahkan juga manjur untuk obat bisul dan pening kepala.

Propinsi Jambi bukan salah satu daerah penghasil minyak atsiri terbesar, tetapi menurut para petani disekitar Kabupaten Bungo yang pernah menanam nilam, sekitar tahun delapan puluhan tanaman nilam termasuk tanaman yang cukup menguntungkan dan digemari untuk dikembangkan, karena turunnya harga minyak nilam dipasaran mengurangi minat para petani di Kabupaten Bungo untuk memproduksi nilam dengan baik, sehingga tanaman nilam daerah Jambi dan Muara

Bungo khususnya hanya menjadi tanaman liar yang tidak terawat dan tumbuh subur disela-sela kebun karet yang menjadi komoditas utama propinsi Jambi, menurut para petani nilam Jambi adalah spesies nilam Aceh (*Pogostemon cablin*), karena tumbuh liar dan tidak terawat, secara fisik tampak perubahan bentuk daun apabila dibandingkan dengan nilam Aceh yang dirawat dengan baik, aroma yang dikeluarkan oleh bagian tanaman ini juga tidak begitu harum, diperkirakan mutu tanaman nilam liar ini dapat berubah dan mengurangi kadar minyaknya.

Nilam Tasikmalaya merupakan spesies yang sama dengan nilam Jambi. Tanaman nilam Tasikmalaya berasal dari Aceh yang didatangkan para transmigran sekitar sepuluh tahun yang lalu, kemudian para transmigran mengembangkan secara tradisional sehingga mutu yang kurang baik, sedangkan sekarang kualitas minyak atsiri dari Tasikmalaya dan sekitarnya sangat baik, tanaman nilam Tasikmalaya sudah menjadi tanaman perkebunan rakyat yang dikelola dengan baik, mulai dari pemilihan bibit, pemupukan, penyiraman, pembenahan lahan, penyiraman sampai dengan pengolahan pasca panen sehingga nilam Tasikmalaya mencapai mutu yang baik dan nilam Tasikmalaya bisa mencapai kualitas 80% sampai 90%, Kualitas ini terbagus di Indonesia, (Yoyo Yuda 2003)

Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas minyak nilam, diantaranya adalah tempat tumbuh tanaman nilam, perawatan, waktu panen, pengeringan, pengolahan pasca panen dan cara penyimpanan (Santoso, 1990)

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan kandungan minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon patchouli*) dari Kabupaten Bungo dengan daun nilam Tasikmalaya
2. Bagaimana perbandingan komponen utama penyusun minyak daun nilam (*pogostemon patchouli*) dari Kabupaten Bungo dengan daun nilam Tasikmalaya

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membandingkan kandungan minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon patchouli*) dari Kabupaten Bungo dengan daun nilam Tasikmalaya.
2. Memabandingkan komponen utama penyusun minyak daun nilam (*Pogostemon patchouli*) dari Kabupaten Bungo dengan daun nilam Tasikmalaya menggunakan Kromatografi gas – Spektrometri massa (KG - SM).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Data yang diperoleh dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait, terutama oleh industri-industri minyak atsiri.
2. Bagi masyarakat umum dan kalangan industri, dapat menyebarluaskan informasi serta mengembangkan budidaya tanaman nilam, serta mengetahui jenis dan komponen minyak nilam yang baik, sebagai sumber mata pencaharian yang mempunyai nilai jual di pangsa pasar yang tinggi dibandingkan minyak atsiri lain sehingga dapat dijadikan komoditi ekspor yang menjanjikan keuntungan besar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Karakterisasi minyak nilam adalah parameter yang menentukan mutu minyak nilam yang dinyatakan dalam sifat fisika maupun kimianya. Sifat-sifat kimia yang sangat penting adalah bilangan asam dan bilangan ester (Dermata, 1998).

Mutu minyak nilam yang lebih dikenal dengan *Patchaouli Oil* dalam perdagangan internasional, Luqman (1994) mengemukakan dalam bukunya bahwa karakteristik minyak nilam menurut patokan *Essential Oil Assosiation of USA* (EOA) adalah sebagai berikut :

- Penampilan, warna, dan bau : cairan berwarna coklat kehijauan sampai berwarna coklat tua kemerahan. Aromanya khas, awet, dan sedikit mirip barus atau kamper
- Berat jenis pada 25° C : 0,950-0,975
- Putaran optik: (-48) – (-65)°
- Indeks refraksi pada 20⁰C : 1.5070 - 1.5150
- Bilangan asam : maksimum 5%
- Bilangan ester : maksimum 10%
- Bilangan penyabunan : maksimum 20%
- Kelarutan dalam alkohol 90% : larut dalam 10 volume

Sedangkan standar mutu minyak nilam yang selama ini diberlakukan di Indonesia menurut SP - 6 - 1975 dan revisi bulan Maret 1982 sebagai berikut :

yang terdapat dalam jumlah sedikit. Kandungan yang terdapat di dalam minyak nilam meliputi : *patchouli alkohol*, *patchouli camphor*, *eugenol*, *benzaldehyde*, *cinnamic aldehyde*, *kariofilen*, *α -patchaolena*, dan *bulnessen* (Santoso, 1990).

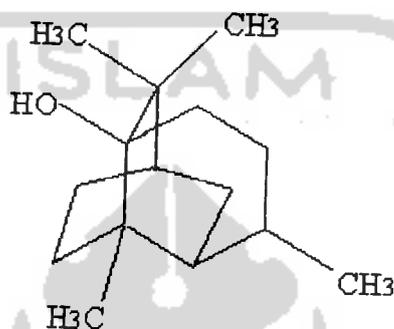
Menurut suryono (2003), kadar minyak atsiri nilam bervariasi, tergantung pada varietasnya. Nilam Aceh (*Pogostemon cablin*), karena tidak berbunga, kadar minyaknya tinggi (2,5 - 5%). Begitu pula sifat minyaknya disukai pasar. Nilam Jawa (*P. heyneanus*) karena berbunga, kadar minyaknya rendah (0,5 - 1,5%). Komposisi minyak atsirinya kurang diminati. Sedangkan nilam sabun (*P. hortensis*), kadar minyaknya 0,5 - 1,5%, dan jenis ini kurang disukai pasar. Kadar Patchouli alkohol dalam minyak nilam \pm 50-60% (Guenther, 1949).

Menurut Dummond dalam literturnya tahun 1960, Patchouli alkohol akan segera mengkristal pada keadaan dingin. Rekrystalisasi patchouli alkohol dilakukan dengan menggunakan pelarut dietil eter. Kristal patchouli alkohol berwarna putih dengan titik lebur 56°C. Kristal patchouli alkohol berwarna putih dengan titik lebur 55,5-56°C (Bulan, 1990).

Salah satu cara untuk mengisolasi minyak atsiri yang terkandung dari bagian tanaman (akar, batang, kulit, daun, dan bunga) dilakukan dengan cara distilasi uap-air. Minyak nilam adalah termasuk minyak atsiri, berarti minyak nilam dapat diisolasi dari daun nilam dengan cara destilasi uap-air. Penentuan jumlah persentase relatif dan komponen penyusun minyak nilam dapat dilakukan dengan kromatografi gas-spektrometri massa.

Hermani dan Budi Tangenjaja (1988) pernah melakukan penelitian bahwa komponen penyusun-komponen penyusun minyak nilam adalah benzaldehid, kariofilin, α -patchoulena, bulnesen dan patchouli alkohol.

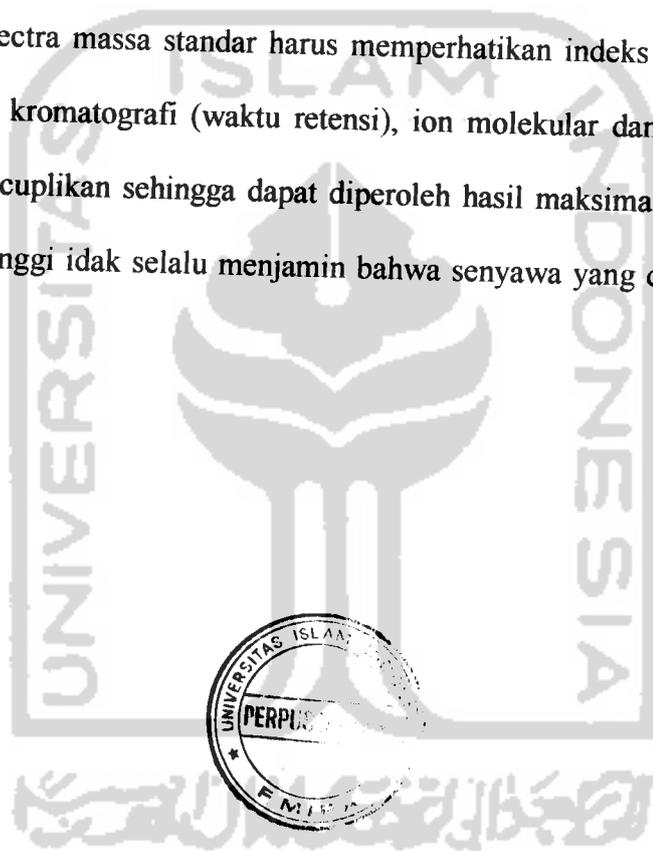
Menurut Merk Index struktur patchouli alcohol adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Struktur Patchouli alkohol

Isolasi dan identifikasi komponen penyusun minyak atsiri dengan menggunakan KG-SM pernah dilakukan oleh Yos Enirson 2003 dengan sampel daun kering dari pohon kayu manis. Isolasi dilakukan dengan distilasi uap-air selama 4 jam, destilasi tersebut menghasilkan kandungan minyak pada daun yang di pohon (daun A) sebesar 0,90% (b/b), sedangkan minyak pada daun yang jatuh (daun B) menghasilkan kandungan minyak sebesar 0,20% (b/b). Analisis terhadap minyak daun kayu manis *Cinnamomum burmanni* digunakan Kromatografi gas – spektrometri massa dan hasil distilasi uap-air daun yang di pohon (daun A), mengandung lima komponen terbesar, yaitu : α – pinena, β – pinenna, sineol, linalool dan sinamaldehyda. Sedangkan hasil distilasi uap-air daun yang jatuh (daun B) mengandung sineol, linalool, sinamaldehyda, borneol dan kopaena.

Salah satu kelebihan KG-SM adalah metode yang cepat dalam penentuan struktur senyawa yang dianalisis, yaitu dengan membandingkan spektra massa senyawa yang dianalisis dengan spektra massa standar yang tersimpan dalam kepustakaan alat KG-SM. Dengan metode ini maka KG-SM dapat digunakan untuk menentukan nama senyawa tanpa memerlukan senyawa standar yang biasanya di pakai dalam metode “spiking” dalam Kromatografi gas. Penentuan struktur yang sesuai dengan spectra massa standar harus memperhatikan indeks kemiripan (S I), kebenaran aturan kromatografi (waktu retensi), ion molekular dan memperhatikan proses perlakuan cuplikan sehingga dapat diperoleh hasil maksimal. Tetapi indeks kemiripan yang tinggi idak selalu menjamin bahwa senyawa yang di analisis sesuai dengan standar.



BAB III

DASAR TEORI

3.1 Tanaman Nilam

Tanaman nilam (*Pogostemon Cablin Benth*), oleh kalangan ilmiah diberi nama *Pogostemon sp* yang telah dikenal sejak lama di Indonesia dan merupakan tanaman yang menghasilkan minyak nilam karena daunnya mengandung kadar patchaoli alkohol yang cukup tinggi.

3.1.1 Jenis-jenis Nilam

a. *Pogostemon cablin Benth Bent*

Nama lainnya *Pogostemon pacthaulti* atau *Pogostemon Mentha*. *Pogostemon cablin* sering disebut juga nilam Aceh. Jenis nilam ini termasuk famili libiate yaitu kelompok tanaman yang mempunyai aroma yang mirip satu sama lain. Diantara jenis nilam, yang diusahakan secara komersial adalah varietas *Pogostemon cablin Benth*. Jenis ini sebenarnya dari Filipina, yang kemudian berkembang ke Malaysia, Madagaskar, Paraguay, Barazilia dan Indonesia.

b. *Pogostemon heyneanus*

Sering juga dinamakan nilam Jawa atau nilam hutan. Jenis ini berasal dari India, banyak tumbuh liar di hutan pulau Jawa. Jenis ini berbunga, karena itu kandungan minyaknya rendah yaitu 0,50 – 1,5 %. Disamping itu minyak nilam dari tanaman ini komposisi minyaknya kurang mendapatkan pasaran dalam perdagangan.

c. *Pogostemon hortensis*

Disebut juga nilam sabun karena bisa digunakan untuk mencuci pakaian. Jenis nilam ini hanya terdapat di daerah Banten. Bentuk *Pogostemon hortensis* ini mirip dengan nilam Jawa, tetapi tidak berbunga. Kandungan minyaknya 0,5 -1,5 %. Komposisi minyak yang dihasilkan jelek, sehingga untuk jenis nilam ini juga kurang mendapatkan pasaran dalam perdagangan.

3.1.2. Tempat tumbuh tanaman nilam

a. Tinggi tempat dan curah hujan

Tanaman nilam dapat tumbuh di dataran rendah maupun pada dataran tinggi yang mempunyai ketinggian 2.200 meter di atas permukaan laut. Akan tetapi nilam akan tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi pada ketinggian tempat 10 – 400 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini menghendaki suhu yang panas dan lembab serta memerlukan curah hujan yang merata. Curah hujan yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman nilam berkisar antara 2500 - 3500 mm/tahun dan merata sepanjang tahun. Sedangkan suhu yang baik untuk tanaman ini adalah 24°C - 28° dengan kelembapan lebih dari 75%. Agar pertumbuhannya optimal, tanaman nilam memerlukan intensitas penyinaran matahari yang cukup. Pada tempat-tempat yang agak terlindung, tanaman ini juga masih dapat tumbuh dengan baik, asalkan tidak pada tempat-tempat yang sangat terlindung (di bawah pohon yang rimbun)

b. Tanah

Tanah yang subur dan gembur serta kaya akan humus, sangat diperlukan oleh tanaman nilam. Baik di tanah yang datar, tanah yang miring, ataupun pada tanah yang berbukit-bukit nilam bisa ditanam. Pada tanah yang subur tersebut nilam dapat memberikan hasil yang sangat baik. Pada tanah yang kandungan airnya tinggi, perlu dilakukan sistem drainasi yang baik dan intensif. Pada tanah-tanah yang tergenang air atau permukaan air tanah yang terlalu dangkal, tanaman ini akan mudah terserang penyakit busuk akar yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora*. Keadaan fisik tanah yang berat (tanah liat), tanah pasir, dan berkapur kurang baik untuk pertumbuhan tanaman nilam (Sudaryani, 2001).

c. Panen dan penanganan daun setelah panen

Tanaman nilam yang sehat sebaiknya dipanen 6 - 8 bulan setelah tanam agar kandungan minyaknya optimum. Penentuan panen yang tepat adalah pada saat kandungan minyaknya tertinggi yaitu ketika daunnya masih berwarna hijau tua dan belum berubah warna menjadi coklat. Panen sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau malam hari. Panen berikutnya dilakukan 3 - 4 bulan setelah panen pertama (Dermata, 1998).

3.1.3 Klasifikasi tanaman nilam

Sistematika tanaman nilam adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Family : Labiateae

Ordo : Lamiales

Kelas : Angiospermae

Jenis : *Pogestemon Cablin* Benth (nilam Aceh)

Pogestemon Heyneanus (nilam Jawa)

Pogestemon hortensis Packer.

Selain itu tanaman nilam yang terdapat di Indonesia sangat berbeda karakter sifat fisika-kimianya. Perbedaan yang paling pokok antara jenis-jenis nilam tersebut yaitu : nilam aceh (*P. cablin*) dan nilam sabun (*P. hortensis*) tidak berbunga. Di samping itu, nilam Aceh berkadar minyak dan mengandung patchaoli alkohol lebih tinggi ($\pm 30\%$) dari jenis lainnya.

3.1.4. Morfologi Tanaman Nilam

Perbedaan karakteristik morfologis antara Nilam Aceh dan Nilam Jawa dapat dilihat pada tabel 1 (Dermata, 1998).

Tabel 1. Karakteristik morfologis nilam Aceh dan Nilam Jawa

No.	Karakter morfologi	Nilam Aceh	Nilam Jawa
1.	Tinggi tanaman	66,20	63,65
2.	Warna batang tua	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan
3.	Warna batang muda	Hijau	Hijau
4.	Bentuk batang	Persegi	Persegi
5.	Pemukaan batang	Kasar	Halus
6.	Percabangan	Literal	Lateral
7.	Jumlah cabang	22,55	17,65
8.	Panjang cabang	31,70	34,80
9.	Jumlah daun pada cabang	22,05	23,55
10.	Jumlah daun	22,05	23,55
11.	Panjang daun	7,64	6,33
12.	Lebar daun	6,25	5,34
13.	Tebal daun	0,039	0,033
14.	Panjang tangkai daun	3,79	3,01
15.	Lebar tangkai daun	0,30	0,31
16.	Tebal tangkai daun	4,65	4,09
17.	Warna daun muda	Hijau muda	Hijau
18.	Warna daun tua	Hijau	Hijau keunguan
19.	Permukaan daun	Halus,berbulu	Kasar,tidak berbulu
20.	Pinggir daun	Runcing	Meruncing
21.	Ujung daun	Runcing	Meruncing
22.	Pangkal daun	Membulat	Tumpul
23.	Bunga	Tidak berbunga	Berbunga
24.	Warna kelopak	Tidak berbunga	Hijau keunguan
25.	Warna mahkota	Tidak berbunga	Putih
26.	Warna benang sari	Tidak berbunga	Ungu
27.	Warna kepala sari	Tidak berbunga	Putih
28.	Kadar minyak	1,83	1,64

3.2 Daun Nilam

Daun nilam merupakan daun tunggal yang berbentuk bulat telur atau lonjong, melebar di tengah, meruncing ke ujung dan tepinya bergerigi. Tulang daunnya bercabang-cabang ke segala penjuru. Bila daun nilam diremas-remas akan berbau harum. Oleh karena itu masyarakat desa sering menggunakannya untuk mandi atau mencuci pakaian sebagai pengganti sabun dan sekaligus memberi bau wangi seperti aroma parfum. Daun nilam merupakan bagian dari tanaman nilam yang paling berharga, karena minyak nilam yang baik berasal dari daunnya. (Santoso, 1990).

Dari ketiga jenis nilam, dapat diidentifikasi bahwa nilam jenis *Pogestemon cablin* adalah yang layak dikembangkan, sebab kadar dan komposisi minyaknya adalah yang paling bagus diantara jenis lainnya. Kegunaan daun nilam adalah :

1. Daun nilam dapat dipergunakan untuk pelembab kulit, dengan cara menggosok-gosokkan daun nilam yang segar ke seluruh bagian tubuh. Disamping itu juga dapat dipakai untuk menghilangkan bau badan dan gatal-gatal akibat gigitan nyamuk atau semut.
2. Daun nilam dapat digunakan sebagai pewangi (aroma) masakan atau kue. Dengan cara melalui proses oksidasi, kemudian dihidrolisis oleh isogeunol asetat sehingga daun nilam menjadi tepung berwarna putih yang dapat dipakai sebagai penyedap (aroma) masakan.
3. Daun nilam dapat dipergunakan juga untuk obat antiinfeksi.

Caranya yaitu daun nilam ditumbuk halus dan dipakai untuk kompres bagian badan yang luka (Santoso,1990).

3.3 Faktor –Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Minyak Nilam

Faktor yang mempengaruhi kualitas minyak nilam, yaitu:

1. Jenis nilam

Jenis nilam terbaik adalah jenis *Pogestemon Cablin* Benth, sebab rendemen dan mutu minyak nilamnya lebih baik dibandingkan jenis nilam lainnya.

2. Lahan

Lahan yang subur dan mengandung bahan organik akan menghasilkan daun nilam yang baik dan kadar minyaknya dapat mencapai 2 – 3,5%.

3. Waktu Panen

Waktu panen harus tepat, jangan terlalu muda dan jangan terlalu tua. Waktu panen yang tepat adalah 7 – 9 bulan setelah tanam dan pemanenan berikutnya setiap 3 – 4 bulan sekali.

4. Pengerinan

Pengerinan daun nilam harus dilakukan secara baik hingga kadar airnya mencapai 12 – 15%. Dan jangan sampai terjadi peragian (fermentasi), terkena hujan atau air lainnya.

5. Penyimpanan

Cara penyimpanan daun nilam adalah harus dilakukan dengan baik, sirkulasi udara tempat penyimpanan harus lancar dan tidak boleh lembab. Penyimpanan jangan terlalu lama, sebab dapat menyebabkan penyusutan daun nilam kering dan menurunkan produk serta kualitas minyaknya. Minyak nilam yang telah lama disimpan memiliki bau yang lebih halus dan

aromatik dibandingkan minyak yang baru disuling.

6. Penyulingan

Cara penyulingan terbaik adalah dengan uap langsung. Tekanan uap harus diatur sebaik-baiknya, mula-mula bertekanan rendah ± 1 atmosfer kemudian dinaikkan sekitar 2,5 - 3 atmosfer. Mengingat minyak nilam yang lebih berharga terdapat pada fraksi yang titik didihnya tinggi, maka pemakaian tekanan uap harus cukup tinggi dan waktu penyulingan jangan terlalu lama, sebab disamping memboroskan biaya produksi, juga dapat mengakibatkan kegosongan minyak dan menaikkan bilangan asam. Lamanya penyulingan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : berat daun nilam, kecepatan penyulingan, cara penyulingan yang dilakukan dan waktu yang terlalu pendek akan menghasilkan rendemen yang rendah.

7. Penyimpanan minyak

Minyak nilam yang telah lama disimpan memberikan bau yang lebih halus dan aromatis dibandingkan minyak yang baru disuling. Harga minyak nilam dapat menjadi lebih tinggi, bila telah lama disimpan dalam waktu tertentu. Telah diketahui bahwa minyak nilam yang telah disimpan beberapa waktu akan memiliki bau yang halus dan lebih lengkap (Santoso, 1990).

3.4 Isolasi Minyak Nilam

Untuk memperoleh minyak atsiri biasanya dilakukan dengan metode penyulingan terhadap bahan baku, dalam hal ini daun nilam yang mengandung minyak nilam (*Patchaoli Oil*). Menurut Guenther (1987) proses penyulingan dibagi

menjadi 3 macam, yaitu penyulingan dengan air, penyulingan dengan uap-air dan penyulingan dengan uap langsung

Ketiga proses penyulingan ini pada prinsipnya adalah minyak dengan uap air. Dalam kantong-kantong kelenjar minyak khusus berada di dalam jaringan tanaman, minyak atsiri tersebut harus dibebaskan sebelum disuling, yaitu dengan merajang/memotong jaringan tanaman dan membuka kelenjar minyak sebanyak mungkin sehingga dapat dengan mudah diuapkan. Keuntungan penyulingan air yaitu dapat mengekstraksi dari bahan yang berbentuk bubuk (akar, kulit, kayu dan beberapa bahan). Bahan yang lebih baik disuling dengan penyulingan air, misalnya bunga mawar. Karena apabila disuling dengan penyulingan uap maka bahan akan menggumpal, sehingga tidak berpenetrasi ke dalam bahan. Oleh karena itu bahan yang dapat menggumpal hanya dapat diolah dengan cara penyulingan air.

Sedangkan penyulingan yang paling cocok digunakan pada tanaman nilam yaitu penyulingan dengan uap dan air (Penyulingan secara kukus), dimana prinsip penyulingan dengan cara ini adalah dengan menggunakan tekanan uap rendah. Pada cara ini, bahan diletakkan di atas piringan. Piringan dibuat dari plat atau seng yang diberi lubang (seperti ayakan) dan terletak beberapa sentimeter di atas air di dalam ketel. Setelah air mendidih, uap air akan keluar melalui lubang-lubang piringan dan terus mengalir melalui sela-sela bahan. Bersama uap air ini akan ikut terbawa minyak nilam yang dikandung oleh bahan. Uap air yang timbul disalurkan melalui pipa, yang selanjutnya masuk ke ketel pendingin. Dalam ketel pendingin ini uap air berkondensasi menjadi air dan minyak. Campuran antara minyak dan air ini ditampung pada bak pemisah cairan. Karena perbedaan berat jenisnya air akan

terpisah dari minyak, yaitu turun ke bawah permukaan minyak. Selanjutnya air dan minyak ini dipisahkan. Keuntungan cara ini : Uap air selalu jernih, basah, dan tidak terlalu panas. Bahan hanya berhubungan dengan uap saja, tidak dengan air mendidih. Sedangkan kelemahan cara ini : tidak dapat menghasilkan minyak dengan cepat, karena tekanan uap yang dihasilkan relatif rendah. Untuk mendapatkan rendemen minyak yang tinggi, diperlukan waktu penyulingan yang panjang.

Sedangkan penyulingan dengan uap langsung ini akan baik digunakan apabila bahan untuk mengekstraks minyak berasal dari biji-bijian, akar dan komponen yang bertitik didih tinggi seperti minyak cengkeh, kayu manis, sereh wangi dan jenis minyak lain yang bertitik didih tinggi dan akan lebih menguntungkan karena mampu menarik komponen minyak yang mempunyai titik didih tinggi yang masih tertinggal di dalam bahan. Namun penyulingan uap ini tidak baik dilakukan pada bahan yang mengandung minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan dan air karena dapat menyebabkan minyak yang dihasilkan, baunya akan sedikit berubah dari aslinya.

3.5 Kromatografi Gas – Spektrometri Massa

Pada alat KG – SM ini, kedua alat dihubungkan dengan suatu *interface*. Kromatografi gas di sini berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel, sedangkan spektrometer massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas. Analisis dengan KG – SM merupakan metode yang cepat dan akurat untuk memisahkan campuran yang rumit, mampu menganalisis cuplikan dalam jumlah sangat kecil dan menghasilkan data yang berguna mengenai struktur serta identitas senyawa organik. Berikut ini akan diuraikan beberapa unsur penting dalam sistem

KG – SM.

3.5.1 Gas pembawa

Gas yang menyebabkan suatu senyawa bergerak melalui kolom kromatografi gas ialah keatsiriannya, aliran gas yang melalui kolom yang diukur dalam satuan ml/menit, serta penurunan tekanan antara pangkal dan ujung kolom. Gas pembawa yang paling sering dipakai adalah helium (He), argon (Ar), nitrogen (N₂), hidrogen (H₂), dan karbon dioksida (CO₂). Keuntungan adalah karena semua gas ini tidak reaktif dan dapat dibeli dalam keadaan murni dan kering yang dikemas dalam tangki bertekanan tinggi. Pemilihan gas pembawa tergantung pada detektor yang dipakai. Gas pembawa harus memenuhi sejumlah persyaratan, antara lain harus inert (tidak bereaksi dengan sampel, pelarut sampel, material dalam kolom), dan mudah diperoleh.

3.5.2 Kolom

Keberhasilan suatu proses pemisahan terutama ditentukan oleh pemilihan kolom. Kolom dapat terbuat dari tembaga, baja tahan karat, aluminium, atau gelas. Kolom dapat berbentuk lurus, melengkung, ataupun gulungan spiral sehingga lebih menghemat ruang. Ada dua macam kolom, yaitu kolom kemas dan kolom kapiler.

Berdasarkan sifat minyak atsiri yang nonpolar sampai sedikit polar, untuk keperluan analisis sebaiknya digunakan kolom dengan fase diam yang bersifat sedikit polar, misalnya CBP-5, CBJ-5, SE-52, dan SE-54. Jika dalam analisis minyak atsiri digunakan kolom yang lebih polar, sejumlah puncak yang dihasilkan menjadi lebar (tidak tajam) dan sebagian puncak tersebut juga membentuk ekor. Begitu juga dengan garis dasarnya tidak rata dan terlihat bergelombang. Bahkan kemungkinan

besar komponen yang bersifat nonpolar tidak akan terdeteksi sama sekali.

3.5.3 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor utama yang menentukan hasil analisis kromatografi gas dan spektrometri massa. Umumnya yang sangat menentukan adalah pengaturan suhu injektor dan kolom.

3.5.4 Sistem injeksi

Kromatografi gas-Spektrometri massa memiliki dua sistem pemasukan sampel (*injection*), yaitu secara langsung (*direct inlet*) dan melalui sistem kromatografi gas (*indirect inlet*). Untuk sampel campuran seperti minyak atsiri, pemasukan sampel harus melalui sistem KG, sedangkan untuk sampel murni dapat langsung dimasukkan ke dalam ruang pengion (*direct inlet*).

3.5.5 Detektor

Detektor yang digunakan pada sistem KG – SM harus stabil dan tidak merusak senyawa yang dideteksi. Pada sistem KG – SM ini, yang berfungsi sebagai detektor adalah spektrometer massa itu sendiri yang terdiri atas sistem ionisasi dan sistem analisis.

3.5.6 Sistem pengolahan data dan identifikasi senyawa

Komputerisasi untuk pengolahan data akan sangat membantu penafsiran hasil analisis. Dari analisis KG – SM akan diperoleh dua informasi dasar, yaitu hasil analisis kromatografi gas yang ditampilkan dalam bentuk kromatogram, dan hasil analisis spektrometri massa yang ditampilkan dalam bentuk spektrum massa. Dari kromatogram dapat diperoleh informasi mengenai jumlah komponen kimia yang terdapat dalam campuran yang dianalisis (jika sampel berbentuk campuran) yang

ditunjukkan oleh jumlah puncak yang terbentuk pada kromatogram berikut kuantitasnya masing-masing. Pembentukan kromatogram ini didasarkan pada jumlah total ion yang terbentuk dari masing-masing komponen kimia tersebut. Artinya, jika suatu komponen berada dalam persentase tinggi dalam campuran yang dianalisis, maka jumlah ion yang terbentuk dari molekul komponen tersebut akan tinggi juga, sehingga puncak yang tampil pada kromatogram juga memiliki luas area yang besar.

Sebaliknya, jika suatu komponen kimia dalam campuran tersebut terdapat dalam persentase kecil, maka puncak yang tampil pada kromatogramnya otomatis akan kecil. Kromatogram yang didasarkan pada perhitungan ini sering juga disebut dengan *Total Ion Chromatogram* (TIC).

Selanjutnya, spektrum massa komponen kimia yang diperoleh dari hasil analisis diidentifikasi dengan cara dibandingkan dengan spektrum massa yang terdapat dalam suatu bank data. Ada beberapa produk bank data yang dapat digunakan untuk tujuan ini, misalnya *National Institute Standard of Technology* (NIST), NBS75K, dan *Wiley Library*.

3.6 Hipotesis

1. Minyak nilam (*Pogostemon patchouli*) daun nilam Tasikmalaya mengandung komponen yang sama dengan daun nilam Kabupaten Bungo.
2. Kandungan minyak daun nilam (*Pogostemon patchouli*) Tasikmalaya lebih banyak dibanding daun nilam Kabupaten Bungo.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Bahan dan Alat

4.1.1 Bahan

1. Daun nilam (*Pogostemon patchouli*) dari Kabupaten Bungo, Propinsi Jambi dan Tasikmalaya Jawa Barat.
2. Aquades.
3. Natrium sulfat anhidrat p.a (E-Merck).

4.1.2 Alat

1. Seperangkat alat destilasi uap-air.
2. Timbangan kasar.
3. Timbangan listrik (BP – 410)
4. Seperangkat kromatografi gas – spektometri massa (Shimadzu Q P.5000)

4.2 Cara Kerja

4.2.1 Distilasi uap-air daun nilam (*Pogostemon patchouli*)

Daun nilam (*Pogostemon patchouli*) yang telah dikeringkan dan ditimbang sebanyak 500 gram, diletakkan di atas piring yang berupa ayakan yang terletak beberapa sentimeter di atas permukaan air dalam ketel penyuling. Alat distilasi dirangkai sehingga terpasang baik dan benar, kemudian air dialirkan melalui pendingin dan api dinyalakan. Setelah 4 jam, distilat ditampung dalam corong pisah untuk memisahkan dari air yang ada. Sisa air yang masih tercampur dengan minyak dikeringkan dengan

menggunakan natrium sulfat anhidrat.

4.2.2 Analisis dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa

Minyak dari masing-masing sampel daun nilam kabupaten Bungo dan daun Nilam Tasikmalaya sebanyak 1 μ L diuji dengan KG-SM, kemudian ditentukan struktur yang mungkin dari spektrometri massa.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Penyulingan daun nilam

Dari penyulingan minyak nilam didapat hasil yang disampaikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil destilasi uap-air daun Minyak nilam Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tasikmalaya

Asal minyak daun nilam	Berat daun (gram)	Hasil minyak (gram)	% (b/b)	Tampilan
Kabupaten Bungo	500	12,39	2,47	Cairan bening kuning
	500	10,01	2,002	kecoklatan bersih
Kabupaten Tasikmalaya	500	10,58	2,116	Cairan kuning kecoklatan agak
	500	9,56	1,912	sedikit keruh

5.2 Pembahasan

5.2.1. Persiapan Bahan

Untuk penyulingan, pemilihan bagian tanaman yang dipakai adalah daun nilam karena disini terdapat banyak minyak dibandingkan bagian lainnya. Masing masing tanaman ini sebelum disuling dilakukan penjemuran untuk menguapkan sebagian air dan memudahkan dalam proses penyulingan. Penjemuran dilakukan dibawah sinar matahari selama 4 jam. Setelah dijemur diangin-aginkan di tempat

teduh selama 4 hari. Kemudian dilakukan perajangan dengan tujuan mempermudah penetrasi uap air kedalam daun agar dapat mengeluarkan minyak dengan sempurna.

Daun nilam yang dipakai merupakan daun nilam yang berasal dari dua tempat tumbuh yang berbeda yaitu dari daerah Kabupaten Bungo propinsi Jambi dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Tengah, tetapi memiliki jenis yang sama yaitu jenis nilam aceh atau *Pogostemon Cablin Benth Bent*. Lahan atau tempat tumbuh nilam merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan kualitas minyak nilam. Nilam yang tumbuh di Kabupaten Tasikmalaya merupakan nilam jenis nilam Aceh atau jenis *Pogostemon Cablin Benth Bent*, begitu juga dengan nilam dari Kabupaten Bungo, tetapi secara fisik timbul perbedaan bentuk daun diantara keduanya. Kadar minyak yang dihasilkan juga berbeda, dengan perlakuan yang sama terlihat perbedaan diantara kedua nilam ini. Pada tabel 2 dapat dilihat perbedaan persentase minyak yang dihasilkan setelah dilakukan penyulingan.

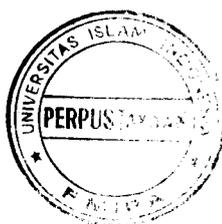
5.2.2 Penyulingan Uap-air

Penyulingan uap-air dipilih untuk mengambil minyak dari daun nilam karena dari sifat minyak nilam yang mudah menguap, tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut organik, sisi lain juga penyulingan uap-air mudah dan peralatan yang dibutuhkan sangat sederhana, serta hasil yang diperoleh juga relatif besar. Destilasi ini dilakukan selama empat jam, setelah penyulingan minyak dipisahkan dari air menggunakan corong pisah dan ditambahkan dengan natrium sulfat anhidrat agar sisa air yang tercampur dapat dipisahkan.

Dalam proses penyulingan dipilih pada tekanan atmosfer, karena pada dalam keadaan tersebut air akan mendidih pada suhu kamar sekitar 100°C sehingga keadaan

kelewat panas yang dapat memungkinkan terjadinya dekomposisi senyawa-senyawa dalam minyak daun nilam dapat dihindari.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa Hasil minyak yang telah disuling berupa cairan bening kuning kecoklatan untuk hasil destilasi daun nilam jambi dan kuning kecoklatan agak sedikit keruh untuk minyak nilam tasikmalaya. Daun nilam kering Kabupaten Bungo sebanyak lima ratus gram menghasilkan minyak rata-rata 11,01 gram dengan persentase rata-rata sebesar 2,236%, sedangkan minyak nilam dari kabupaten Tasikmalaya menghasilkan minyak rata-rata 10,07 gram dengan persentase rata-rata 2,014% dari 500 gram daun kering. Hasil yang hampir sama juga dilakukan oleh Kurnia (2004) terhadap daun nilam yang tumbuh di daerah Sleman Jogjakarta dengan jenis yang sama yaitu nilam aceh yang menghasilkan minyak rata-rata 1,771 % dari 200 gram sampel daun kering. Hasil ini juga mendekati hasil yang ada pada beberapa literatur yang menyebutkan rata-rata rendemen minyak nilam berkisar antara 1,58-3,92%. Secara fisik kedua minyak nilam ini menunjukkan karakter yang sama, tetapi sedikit perbedaan warna minyak tampak pada minyak Tasikmalaya yang sedikit keruh. Faktor penyebabnya dari fisik daun Nilam Tasikmalaya yang didistilasi terlalu kering, sehingga sedikit endapan terbawa kedalam minyak yang terdistilasi.



5.2.3 Analisis KG-SM Minyak Dun Nilam kabupaten Bungo Dan Minyak Nilam Kabupaten Tasikmalaya (*Pogostemon Cablin Benth Bent*)

Analisis dengan menggunakan KG-SM dilakukan dengan kondisi operasi yang baik, untuk analisa minyak nilam ini, kondisi operasinya sebagai berikut:

Kolom: Hp non polar 30 meter

Suhu awal: 120°C

Waktu awal: 5 menit

Kenaikan: 10°/menit

Suhu akhir: 250°C

Detektor: FID

Suhu detektor: 280°C

Suhu injector: 270°C

Gas pembawa: He

Total Flow: 40

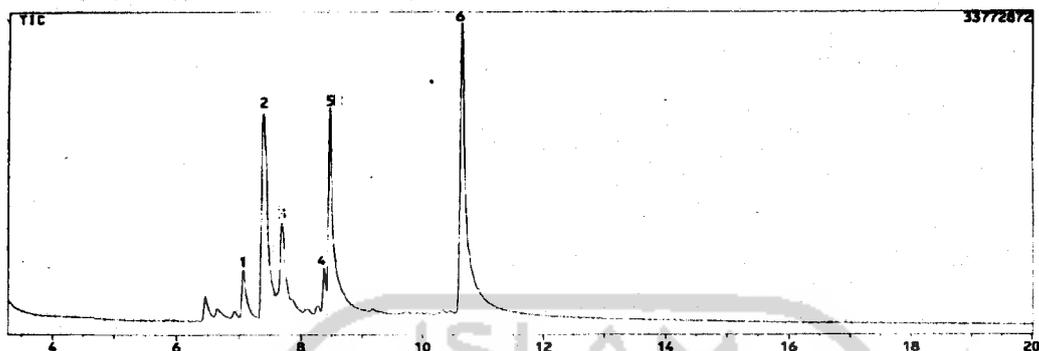
Split (kpa): 60

Volume injeksi: 0,1 µL

Setelah kondisi ini diperoleh, sampel diinjeksikan kedalam injektor, dan diinjeksikan kedalam tempat injeksi pada alat KG-SM, cuplikan bekerja beberapa saat dan menghasilkan data berupa kromatogram.

Kromatogram hasil analisis KG-SM daun nilam Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tasikmalaya disajikan dalam gambar 2 dan 3.

*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : SISCA.D01 04/02/07 13:59:08
 Sample : MINYAK NILAM
 Operator : SISCA
 Method File Name : SISCA.MET



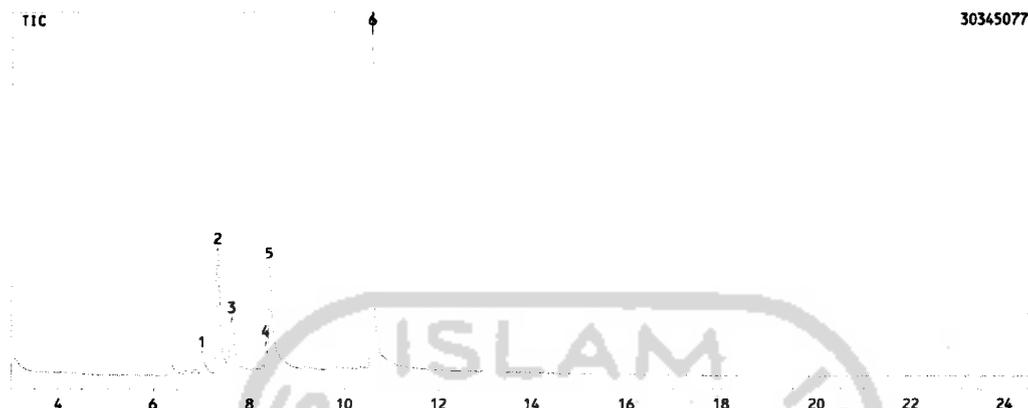
*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : SISCA.D01 04/02/07 13:59:08
 Sample : Minyak nilam Kab Bungo, Aldi
 Operator : SISCA
 Method File Name : SISCA.MET

**** Peak Report ****

PKNO	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Height	A/H(sec)	MK	%Total	Name
1	7.069	7.025	7.200	23496834	4880298	8.896		5.63	
2	7.393	7.200	7.592	147411937	22277259	4.815	V	6.12	
3	7.692	7.592	7.825	60533106	9294229	6.617	V	38.36	
4	8.378	7.825	8.425	15875553	4077817	6.513	V	15.75	
5	8.470	8.425	8.692	110007238	20757726	3.893	V	4.13	
6	10.647	8.692	10.900	5286566	29522622	5.300	V	28.63	
Total				384239367				100.00	

Gambar 2. Kromatogram daun nilam Kabupaten Bungo Pogostemon *Cablin Benth Bent*

*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : MYG.D01 04/02/07 10:40:36
 Sample : minyak nilam
 Operator : myg
 Method File Name : LINA.MET



*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : MYG.D01 04/02/07 10:40:36
 Sample : minyak nilam
 Operator : myg
 Method File Name : LINA.MET

**** Peak Report ****

PKNO	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Height	A/H(sec)	MK	%Total	Name
1	7.008	6.967	7.275	9392744	1612756	5.824		4.44	
2	7.331	7.275	7.508	59818813	9945196	6.015	V	28.29	
3	7.629	7.508	7.750	28876248	4317377	6.688	V	13.65	
4	8.336	7.750	8.375	9991865	2184141	4.575	V	4.72	
5	8.416	8.375	8.583	45181956	8329035	5.425	V	21.37	
6	10.601	8.583	10.800	58209312	27766462	2.096	V	27.53	
Total				211470938				100.00	

Gambar 3. Kromatogram daun nilam Kabupaten Tasikmalaya (*Pogostemon Cablin Benth Bent*)

Analisis dengan menggunakan KG-SM yang ditunjukkan pada gambar 2 dan 3 merupakan enam puncak awal yang muncul pada waktu retensi kurang dari sebelas, dan diambil empat puncak utama yang memiliki persentase tidak kurang dari 5%, empat puncak tersebut disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Spektra massa empat puncak utama minyak daun nilam Kabupaten Bungo Dan Kabupaten Tasikmalaya

Asal minyak daun nilam	Puncak	Waktu retensi	Konsentrasi %
Kabupaten Bungo	2	7,393	6,12
	3	7,692	38,36
	4	8,378	15,75
	6	10,647	28,63
Kabupaten Tasikmalaya	2	7,331	28,29
	3	7,629	13,65
	5	8,416	21,37
	6	10,601	27,53

Dari keempat puncak tersebut menghasilkan data spektra massa senyawanya. Menurut Hermani dan Budi Tangenjaja (1988) yang pernah melakukan penelitian terhadap minyak nilam menyatakan bahwa komponen utama penyusun penyusun minyak nilam antara lain adalah benzaldehid, karyopillena, α -patchoulena, bulnesen dan patchouli alkohol. Tabel 4 menunjukkan senyawa yang terkandung dalam minyak nilam Kabupaten Bungo dan minyak nilam Kabupaten Tasikmalaya.

Tabel 4. Data senyawa teridentifikasi empat puncak utama dari sampel minyak nilam Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tasikmalaya

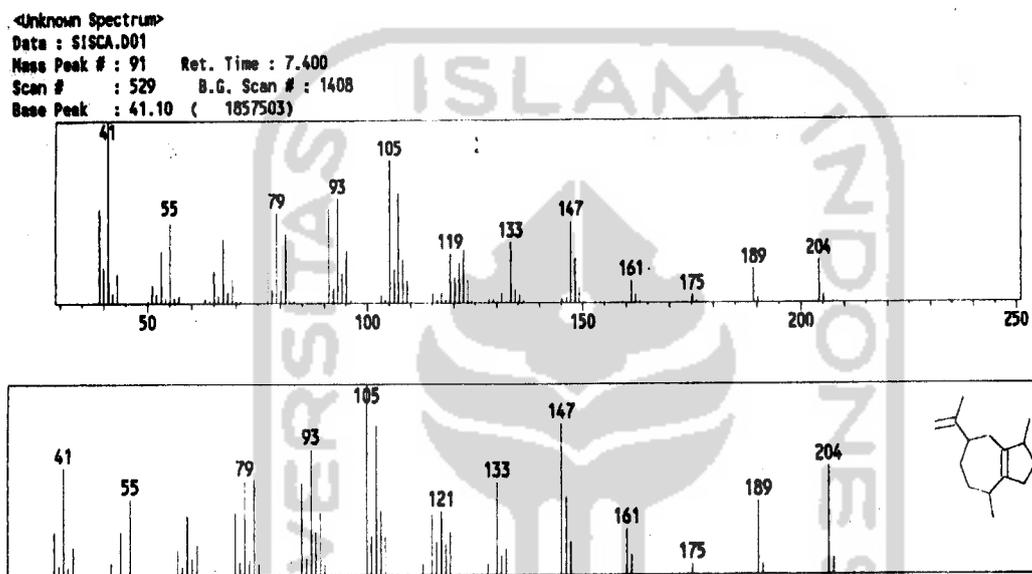
Asal minyak	Puncak	SI	BM	Senyawa
Kabupaten Bungo	2	90	204	Azulene C₁₅H₂₄
	3	90	204	Alpha-Patchoulena C₁₅H₂₄
	4	89	204	C₁₅H₂₄ caryophyllene
	6	89	222	Patchouli alcohol C₁₅H₂₆O
Kabupaten Tasikmalaya	2	89	204	Azulene C₁₅H₂₄
	3	80	204	Trans-caryophyllene C₁₅H₂₄
	5	94	204	Delta-Guaiene C₁₅H₂₄
	6	88	222	Patchouli alcohol C₁₅H₂₆O

Dari tabel 4 yang diperoleh dari spektra massa, dinyatakan bahwa senyawa penyusun kedua minyak nilam ini hampir sama antara lain yaitu, karyopillena, Alpha-Patchoulena, azulena, delta Guaiena, dan patchouli alkohol sebagai penciri utama pada komponen minyak nilam.

Senyawa-senyawa pada tabel 4 merupakan senyawa yang didapat dari data spektra massa yang diperlihatkan pada gambar 4 sampai 12. Pada Identifikasi sampel dengan spektroskopi massa dilakukan dengan cara membandingkan spektra massa sampel dengan data yang spektra massa yang tersimpan dalam bank data Komputer. Perbandingan dilakukan dengan mempertimbangkan angka SI (*similarity Indexs*) atau indeks kemiripan. Semakin tinggi angka SI dimungkinkan semakin mirip senyawa yang ada pada data computer dengan senyawa pada sampel yang dianalisis, sehingga bisa disimpulkan bahwa sampel tersebut sama dengan senyawa yang

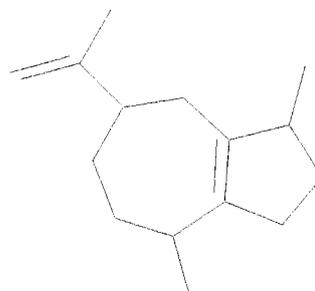
memiliki nilai SI tertinggi yang ditampilkan oleh data dari komputer. Identifikasi dengan cara perbandingan nilai SI juga harus didukung dengan literatur-literatur yang menyebutkan keberadaan senyawa tersebut pada sampel yang dianalisis.

Spektrum massa untuk komponen-komponen penyusun minyak nilam ini disajikan pada gambar 4-12 berikut ini



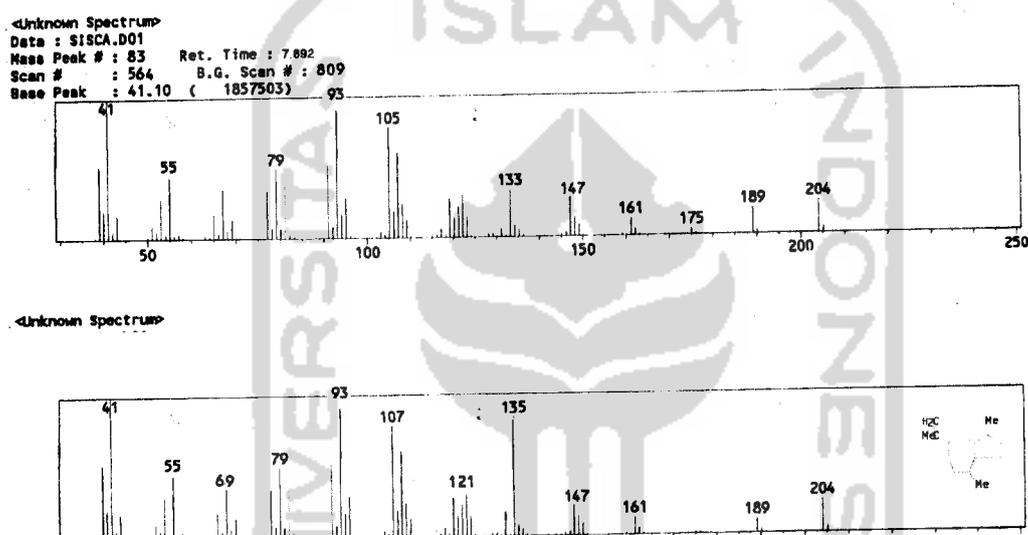
Gambar 4. Spektrum massa minyak nilam Kabupaten Bungo dengan waktu retensi 7,393.

Spektrum massa ini diperkirakan berasal dari senyawa Azulena. Senyawa ini terdapat pada minyak nilam Kabupaten Bungo dan minyak nilam kabupaten Tasikmalaya seperti yang disampaikan pada tabel 4. Azulena memiliki struktur sebagai berikut:



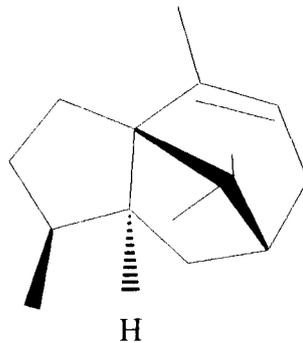
Gambar 5. struktur azulena

Rumus molekul dari azulene adalah $C_{15}H_{24}$, nama lainnya 1,2,3-oktahidro-1,4-dimetil-7-(1-methylethenyl). Menurut ketaren (1978) bahwa hidrokarbon terdapat pada minyak nilam sebesar 40-45 %, sedangkan pada minyak nilam Kabupaten Bungo terdapat sekitar 6,12 % dan pada minyak Kabupaten Tasikmalaya sebesar 28,12 %. Azulena memiliki titik didih $98,5-99^{\circ}C$, tidak larut dalam air dan larut pada beberapa campuran organik dan beberapa mineral asam.



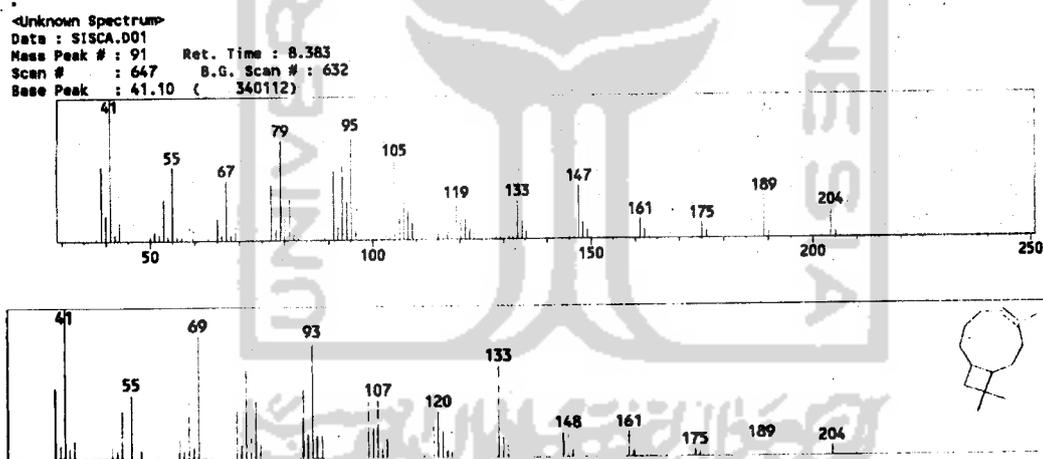
Gambar 6. Spektrum massa minyak nilam Kabupaten bungo dengan waktu retensi 7,692.

Spektrum massa pada gambar 6 ini diperkirakan berasal dari senyawa alpha-pachoulena, senyawa ini pada sampel minyak nilam Kabupaten Bungo terdapat sekitar 38,36 % dengan struktur sebagai berikut:



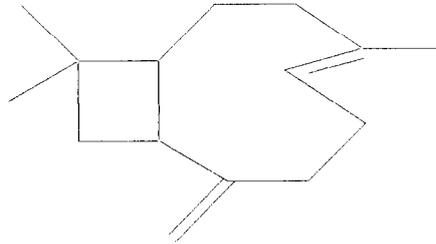
Gambar 7. Struktur α -patchoulena

Alfa-pachoulene memiliki berat molekul 204 dengan rumus $C_{15}H_{24}$. menurut Hermani dan Budi Tangendjaja (1988) α -patchoulena terdapat pada minyak nilam dan merupakan salah satu komponen utama. Dari beberapa literatur juga menyebutkan α -patchoulene terdapat sekitar 5,66% bahkan lebih.



Gambar 8. Spektrum massa minyak nilam Kabupaten bungo dengan waktu retensi 8,378.

Spektrum massa gambar 8 pada waktu retensi 8,378 dengan m/z 204, dengan tingkat kemiripan 89 pada data *hit list* yang diperkirakan berasal dari senyawa karyopillena dengan persentase 15,75 % Pada minyak nilam Kabupaten Bungo, dengan struktur sebagai berikut:

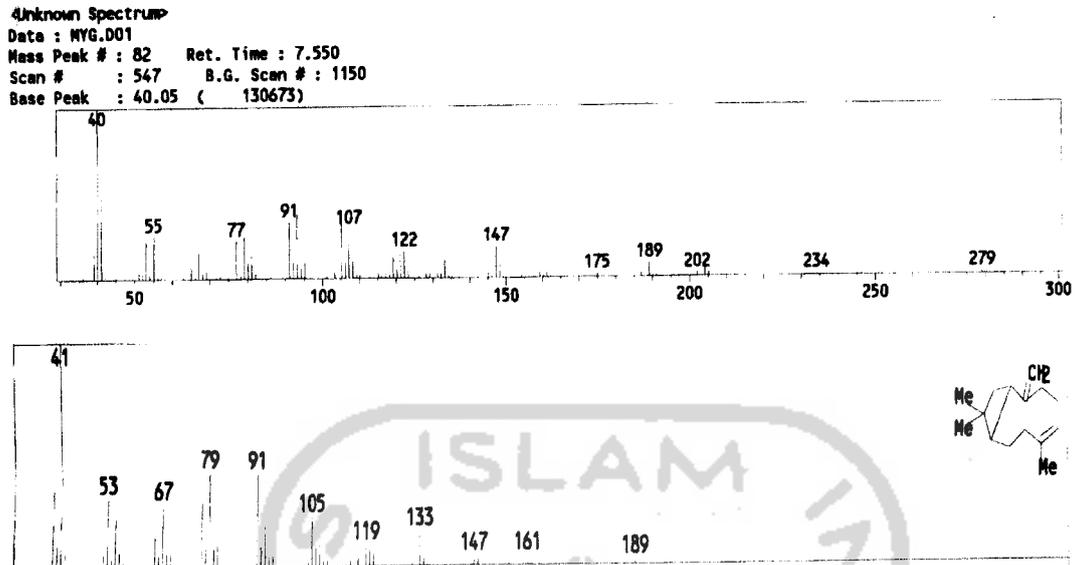


Gambar 9. Struktur karyopillena

Senyawa karyopillena merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, larut dalam 95 % alkohol, memiliki aroma seperti aroma cengkeh dan terpentin, senyawa ini memiliki titik didih 256°C , BJ (d_{15}^{15}) $0,9080 \text{ gr/cm}^3$.

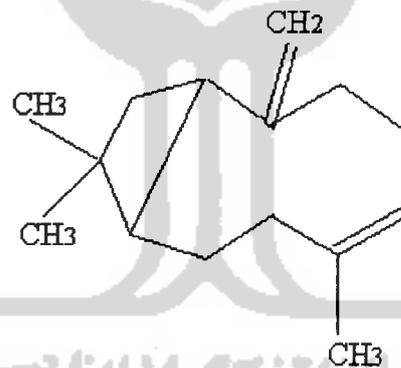
Menurut Hermani dan Budi Tangenjaja (1988) bahwa karyopillena merupakan salah satu komponen utama penyusun minyak nilam. Karyopillena digunakan sebagai campuran dalam bumbu dan aroma buah terutama dalam permen karet, sabun dan deterjen, senyawa ini juga ditemukan dalam minyak cengkeh, daun kayu manis dan minyak lainnya dalam jumlah kecil.

Struktur karyopillena dalam bentuk trans terdapat pada minyak nilam Kabupaten Tasikmalaya, Yang diperlihatkan pada spektra massa gambar 10



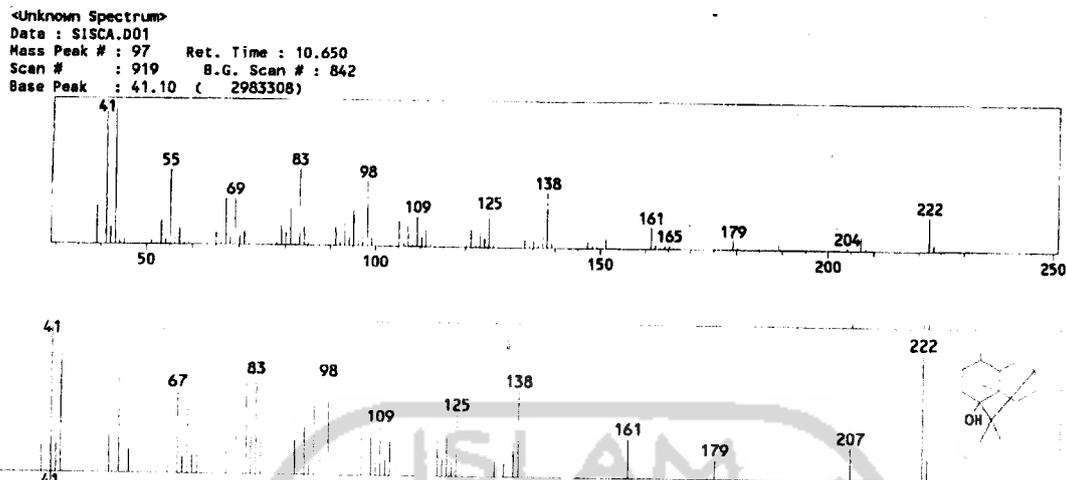
Gambar 10. Spektrum massa minyak nilam Kabupaten Tasikmalaya dengan waktu retensi 10,647 dalam bentuk Trans-karyopillena.

Bentuk trans-karyopillena sebagai berikut



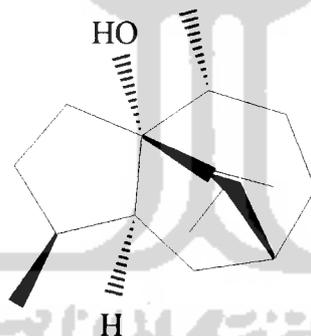
Gambar 11. Struktur Trans-karyopillena

Senyawa Trans-karyopillena memiliki rumus $C_{15}H_{24}$. senyawa ini merupakan isomer dari karyopillena. Senyawa ini diusulkan dengan nama 4,11,11-trimethyl-8-methylene Bicyclo (7,2,0) undec-4-ene. Senyawa ini memiliki sifat yang hampir sama dengan karyopillena.



Gambar 12. Spektrum massa minyak nilam Kabupaten Bungo dengan waktu retensi 10,647.

Dengan tingkat kemiripan 89 pada spektra data list, spektrum massa pada gambar 10 diperkirakan berasal dari senyawa Patchouli alkohol dengan struktur sebagai berikut:



Gambar 13. Struktur Patchouli alkohol

Patchouli alcohol merupakan komponen utama penyusun minyak nilam, komponen ini terdapat pada kedua minyak nilam ini. Menurut Guenther (1949) kadar patchouli alkohol dalam minyak nilam \pm 50-60%, patchouli alkohol juga sebagai penciri bau minyak nilam. Patchouli alkohol merupakan sesquiterpentin alkohol yang dapat diisolasi dari minyak nilam, tidak larut dalam air, larut dalam alkohol, eter atau pelarut organik lainnya, mempunyai titik didih $140^{\circ}\text{C}/8\text{mmHg}$, kristalnya berwarna

pernah diteliti sebelumnya memiliki kemiripan komponen yang hampir sama, Pada tabel 5 diperlihatkan perbandingan beberapa komponen minyak nilam dari beberapa penelitian

Tabel 5. Komponen penyusun nilam dari beberapa penelitian

Penelitian	Komponen senyawa
Data penelitian dari Department of Pharmaceutical Biology University of Hamburg	Alpha-Patchoulene Caryophyllene Alpha-Guaiene Alpha-humulene Patchouli alcohol Beta-pathoulene Alpha Bulnesene
Menurut Penelitian Hermani dan Budi Tangandjaja (1988)	caryophyllene Alpha-Patchoulene Patchouli alcohol Bulnesen
Penelitian Tri Kurnia Minyak nilam Kabupaten Sleman (2004)	Azulene Patcouli alkohol
Miinyak nilam Kabupaten Bungo	Azulene Alpha-Patchoulene caryophyllene Patchouli alcohol
Minyak nilam Kabupaten Tasikmalaya	Azulene Trans-caryophyllene Delta-Guaiene Patchouli alcohol

Dari tabel 5 ditunjukkan bahwa komponen senyawa minyak nilam dari berbagai jenis memiliki komponen yang sama hanya saja persentase komponennya yang berbeda-beda sesuai dengan tempat tumbuh yang mempengaruhi kualitas minyaknya dan cara pengolahannya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Destilasi uap-air daun nilam dari Kabupaten Bungo menghasilkan kandungan minyak rata rata sebesar 2,236% (^b/_b) sedangkan Destilasi uap-air daun nilam Kabupaten Tasikmalaya menghasilkan minyak rata-rata sebesar 2,014% (^b/_b).
2. Analisa KG-SM minyak nilam dari Kabupaten Bungo menghasilkan Empat komponen utama minyak nilam yaitu Patchouli alkohol (28,63%), α -patchoulena (38,36%), karyopillena (15,57%), dan azulena (6,12%) sedangkan minyak nilam dari Kabupaten Tasikmalaya menghasilkan Empat komponen utama yaitu patchouli alkohol (27,5%), trans-karyopillena (13,65%), azulena (28,29%), dan delta-guaiena (21,37%).

6.1 Saran

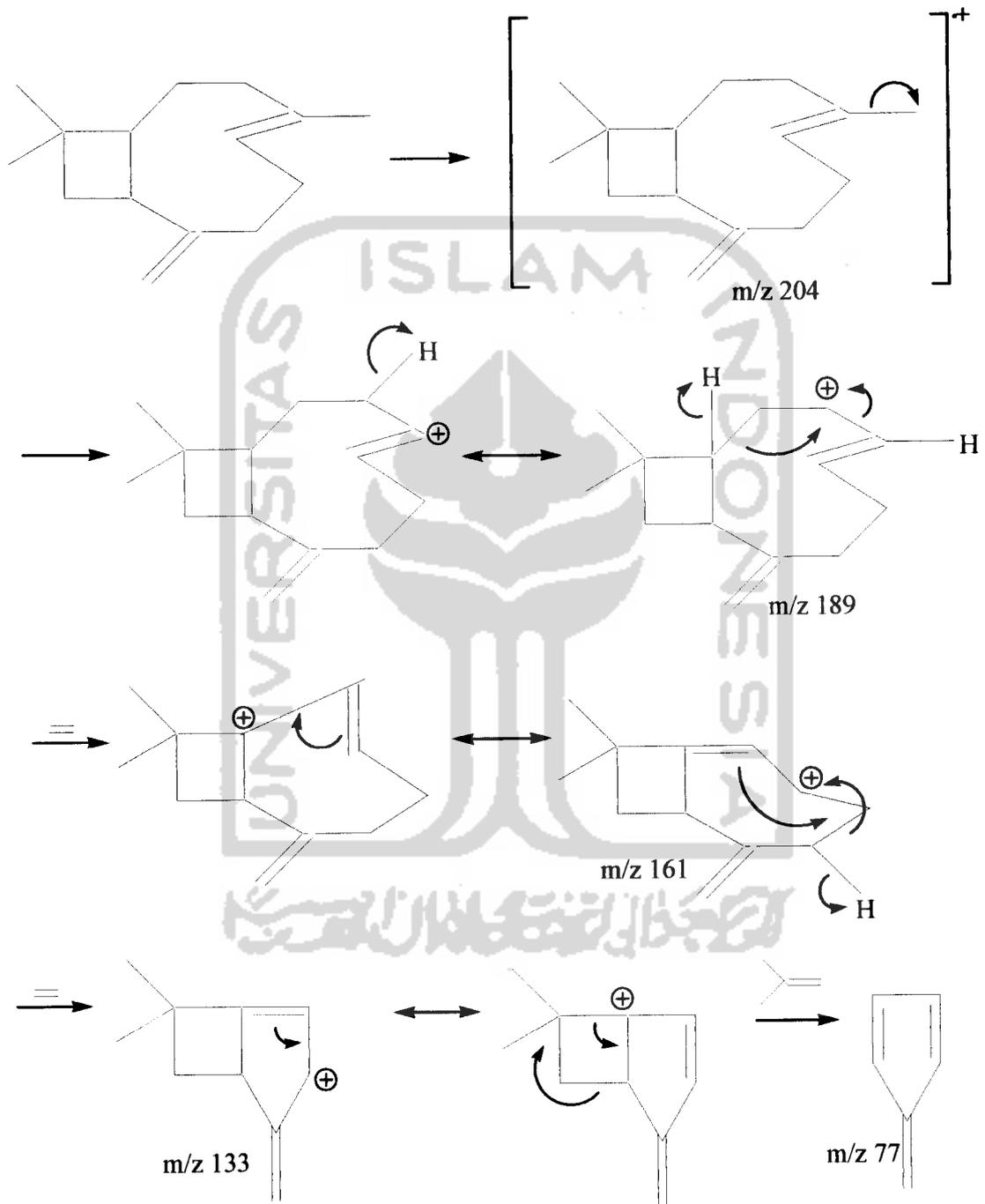
1. Perlu dicoba perbandingan berbagai macam metode destilasi terhadap hasil minyak nilam dan komponennya
3. Perlu dilakukan penelitian bagian lain dari pohon nilam yang dapat menghasilkan minyak
4. Perlu dilakukan lagi penelitian untuk mengetahui kegunaan masing-masing komponen minyak nilam dan sintesis senyawa yang terdapat dalam minyak nilam.

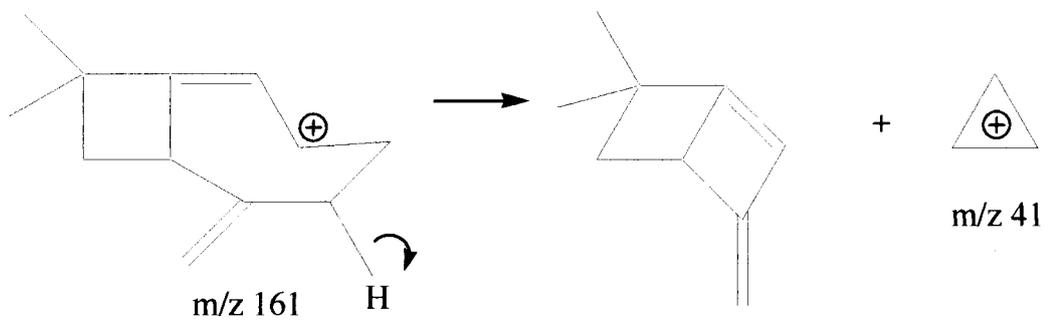
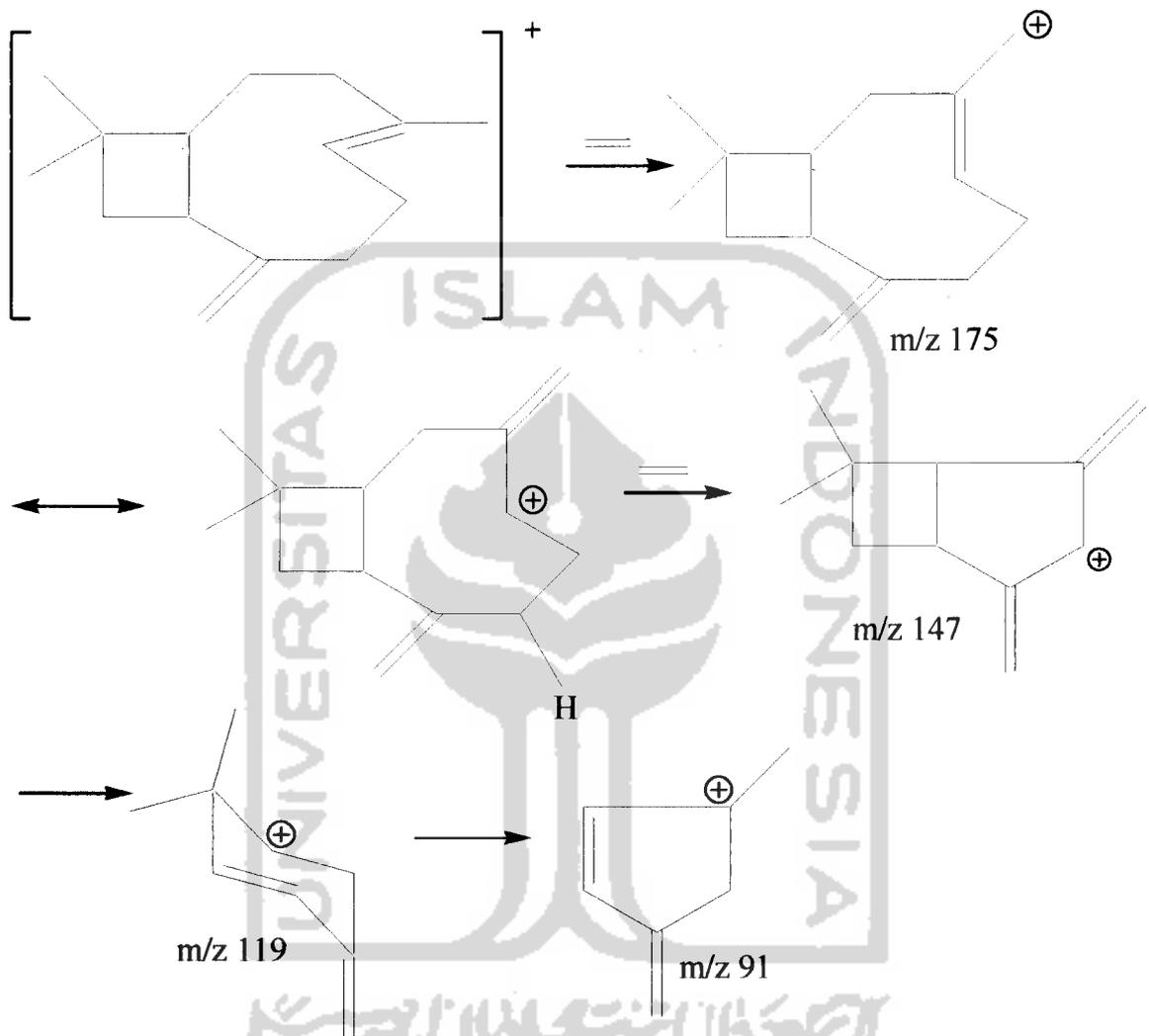
DAFTAR PUSTAKA

- Andria Agusta 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Anonim, 2003, *Tanaman Nilam*, Pemerintah kab Tasikmalaya, www.tasikmalaya.go.id
- Arifianto, T. dan Supriadi, A., *Wangi Nilam Tasik Terganjil Sarana*, Pikiran Rakyat, 8 Februari 2003.
- Dzalimi, 1987, Budidaya dan perkembangan Budidaya Nilam Di Indonesia, *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat Monograf Nilam*, Vol V, P.1-2
- Direktorat Jenderal Perkebunan 1997, *statistik Perkebunan Indonesia, Nilam (Patchouli)*, Jakarta.
- Enirson Yos, 2003, *Penentuan Komponen Penyusun Minyak Daun Kayu Manis (Cinamon Burmani) Secara GC-MS*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Fatmawati, T.K. 2004, *Isolasi Dan Karakterisasi Minyak Nilam (Patchouli Oil) Jenis Pogostemon Cablinc Benth*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Guenther, E., 1987, *Minyak Atsiri*, Diterjemah oleh S. Ketaren, Jilid I, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Guenther, E., 1990, *Minyak atsiri*, Diterjemah oleh S. Ketaren, Jilid IV A, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hery Suyono. A., 2003, *Nilam Tanaman Semak Pencetak Dolar*, Wartandalas.triod.com
- Ketaren .S., 1985, *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Karl-Heinz Kubeczka, *Essensial Oils Analysis by Capillary Gas Chromatography and Carbon-13 NMR Spectroscopy*, Secon Edition, Department of Pharmaceutical Biology University of Hamburg, John Wiley and Sons, LTD, Germany
- Lutony, T.L., dkk, 2000, *Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Nurjanah N, 1998 Penanganan Bahan dan Penyulingan Minyak Nilam, *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat Monograf Nilam*, 100-104

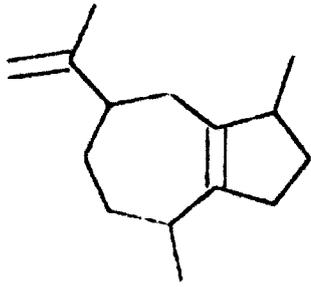
Lampiran 1. Fragmentasi senyawa Karyiopillena

Fragmentasi Senyawa *Caryiophilene*

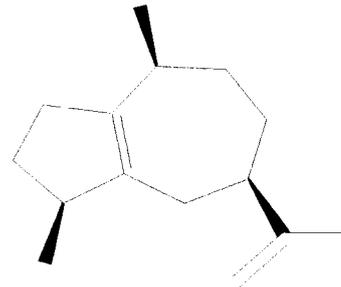




Lampiran 2. Struktur senyawa komponen minyak nilam

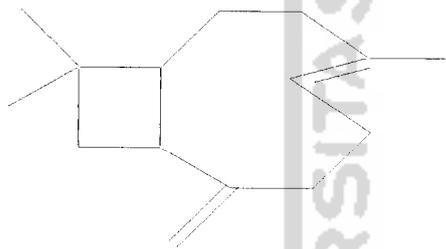


struktur azulene C₁₅H₂₄

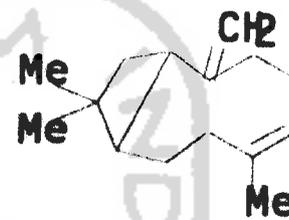


C₁₅H₂₄

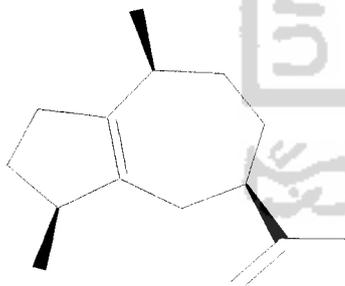
Struktur α-Guaiene



Struktur caryophyllene

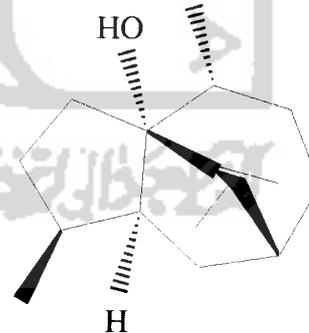


Struktur Trans-caryophyllene



C₁₅H₂₄

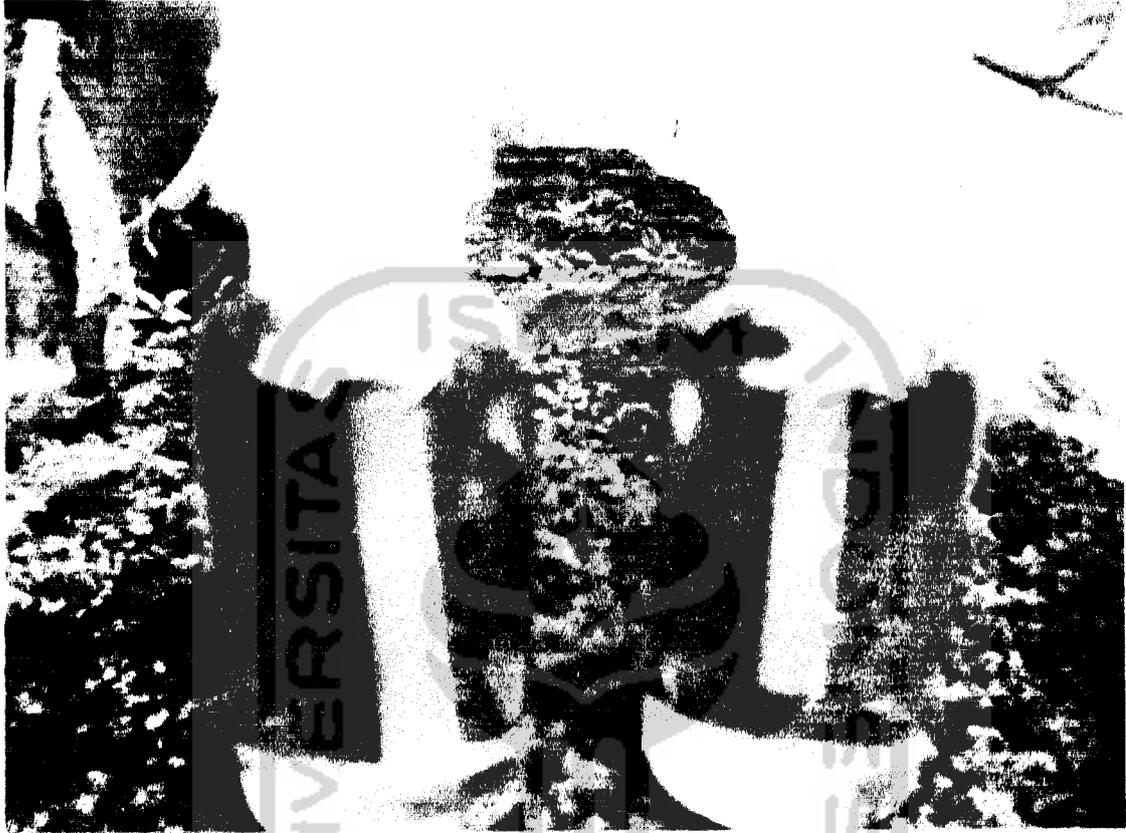
Struktur α-Guaiene



Struktur Patchouli alcohol



Lampiran 3. Minyak nilam



Lampiran 4. Daun nilam jenis nilam aceh (Pogostemon Cablint benth bent)



لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ مُحَمَّدٌ عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ

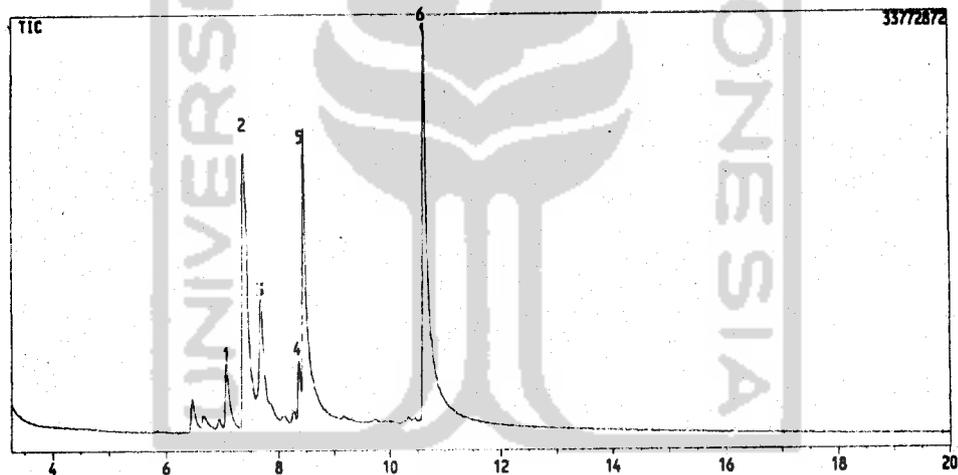
Lampiran 5. kromatogram minyak nilam Jambi

*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : SISCA.D01 04/02/07 13:59:08
 Sample : Minyak nilam Kab Bungo, Aki
 Operator : SISCA
 Method File Name : SISCA.MET

**** Peak Report ****

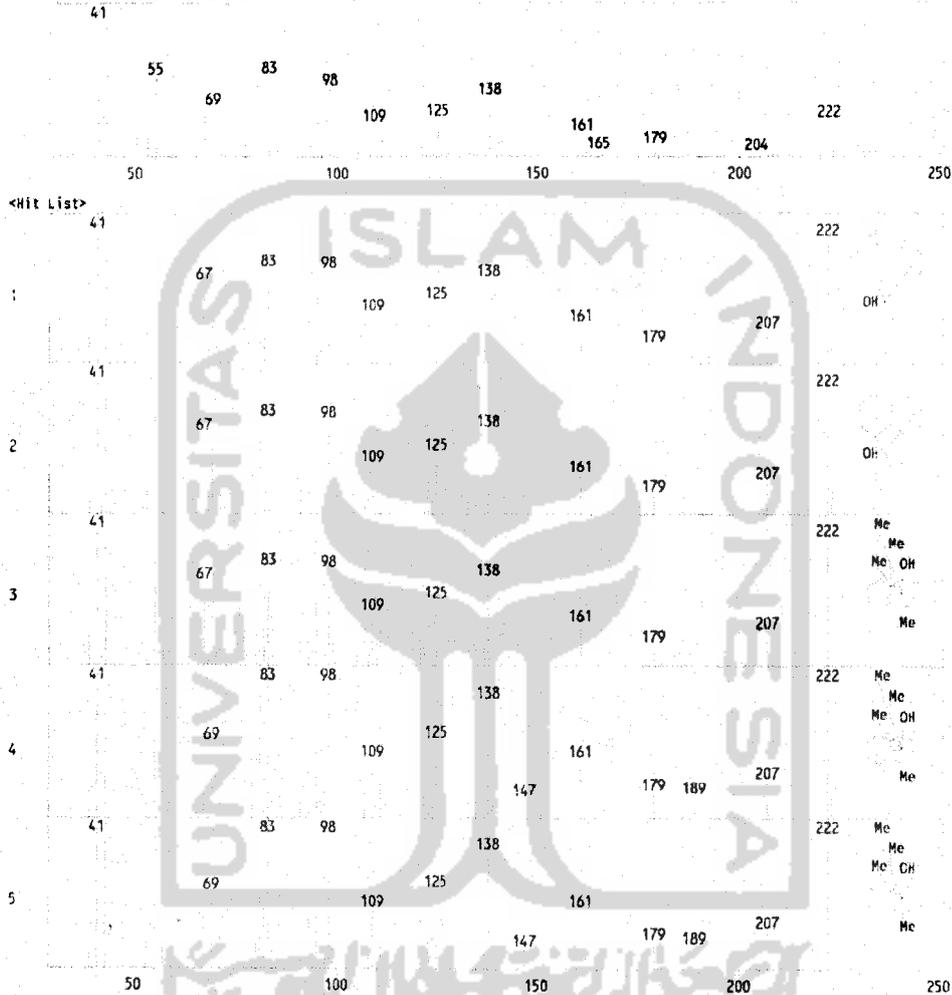
PKNO	R.Time	I.Time - F.Time	Area	Height	A/N(sec)	MC	%Total	Name
1	7.069	7.025 - 7.200	23496834	4880298	8.896		5.63	
2	7.393	7.200 - 7.592	147411937	22277259	4.815	V	6.12	
3	7.692	7.592 - 7.825	60533106	9294229	6.617	V	38.36	
4	8.378	7.825 - 8.425	15875553	4077817	6.513	V	15.75	
5	8.470	8.425 - 8.692	110007238	20757726	3.893	V	4.13	
6	10.647	8.692 - 10.900	5286566	29522622	5.300	V	28.63	
Total			384239367				100.00	

*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : SISCA.D01 04/02/07 13:59:08
 Sample : MINYAK NILAM, SISCA
 Operator : SISCA
 Method File Name : SISCA.MET



Lampiran 6. Spektra massa minyak nilam Jambi

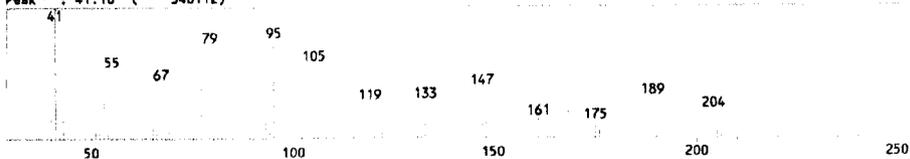
<Unknown Spectrum>
 Data : S1SCA.D01
 Mass Peak # : 97 Ret. Time : 10.650
 Scan # : 919 B.G. Scan # : 842
 Base Peak : 41.10 (2983308)



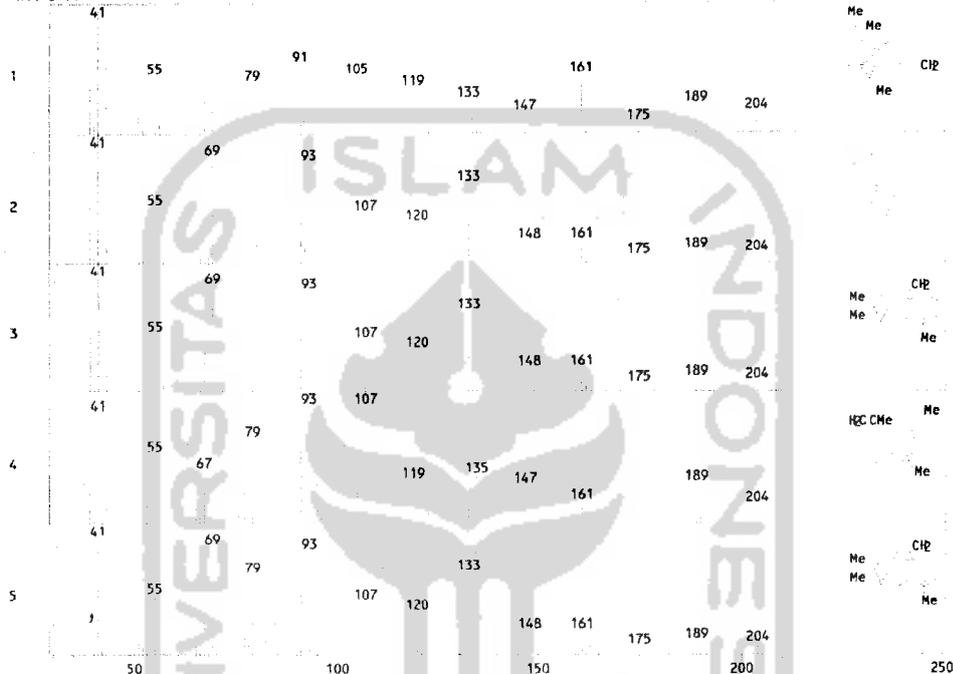
No	SI	Mol. Wgt.	Mol. Form./Compound Name	CAS No.	Entry	LIB#
1	89	222	C ₁₅ H ₂₆ O	5986-55-0	28249	2
2	88	222	Patchouli alcohol \$\$ 1,6-Methanonaphthalen-1(2H)-ol, octahydro-4,8a,9,9-tetramethyl-, C ₁₅ H ₂₆ O	5986-55-0	8401	1
3	88	222	C ₁₅ H ₂₆ O	5986-55-0	86554	3
4	84	222	Patchouli alcohol \$\$ 1,6-Methanonaphthalen-1(2H)-ol, octahydro-4,8a,9,9-tetramethyl-, C ₁₅ H ₂₆ O	5986-55-0	86555	3
5	84	222	Patchouli alcohol \$\$ 1,6-Methanonaphthalen-1(2H)-ol, octahydro-4,8a,9,9-tetramethyl-, C ₁₅ H ₂₆ O	5986-55-0	86556	3

Library Name
 (1) NIST12.LIB (2) NIST62.LIB (3) WILEY229.LIB

<Unknown Spectrum>
 Date : S1SCA.001
 Mass Peak # : 91 Ret. Time : 8.383
 Scan # : 647 B.G. Scan # : 632
 Base Peak : 41.10 (340112)



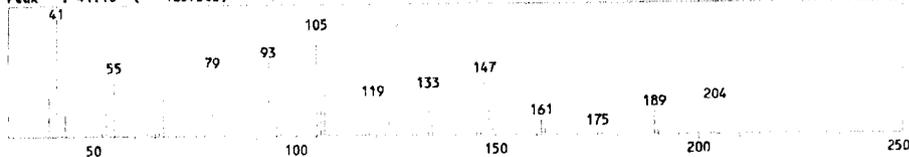
<Hit List>



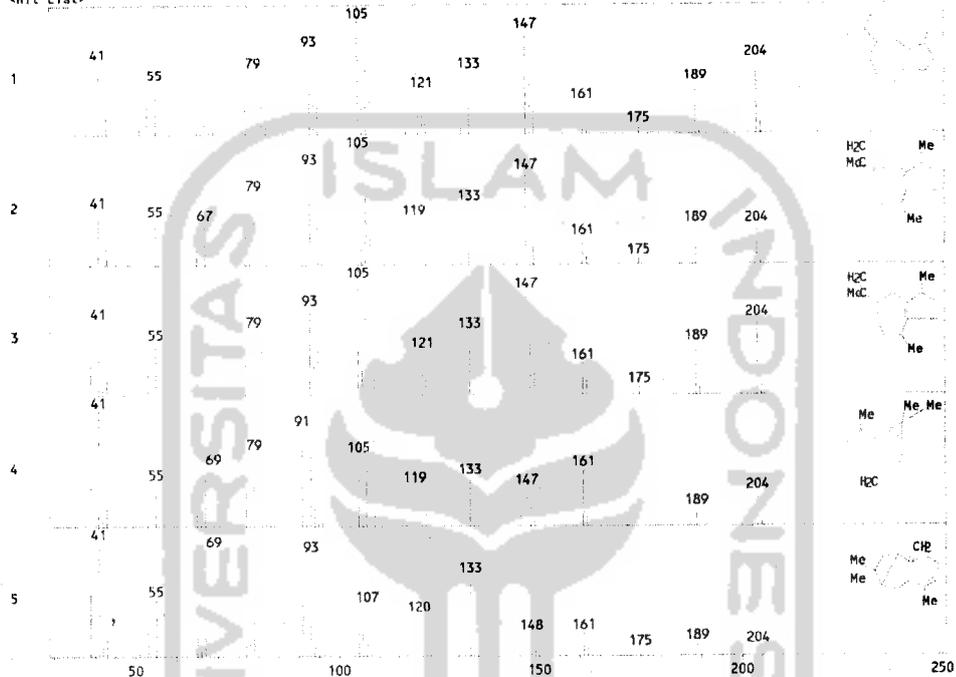
No	SI	Mol. Wgt.	Mol. Form./Compound Name	CAS No.	Entry	LIB#
1	90	204	C ₁₅ H ₂₄ Junipene \$\$ 1,4-Methanoazulene, decahydro-4,8,8-trimethyl-9-methylene-, [1S-(1.alpha.	475-20-7	70889	3
2	89	204	C ₁₅ H ₂₄ Caryophyllene	87-44-5	7699	1
3	89	204	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R	87-44-5	70843	3
4	89	204	C ₁₅ H ₂₄ .delta.-Guaiane \$\$ Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methyletheny	3691-11-0	70871	3
5	88	204	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R	87-44-5	70834	3

Library Name
 (1) NIST12.LIB (2) NIST62.LIB (3) WILEY229.LIB

<Unknown Spectrum>
 Data : SISCA.D01
 Mass Peak # : 91 Ret. Time : 7.400
 Scan # : 529 B.G. Scan # : 1408
 Base Peak : 41.10 (1857503)



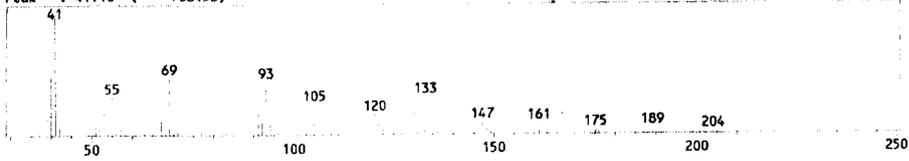
<Hit List>



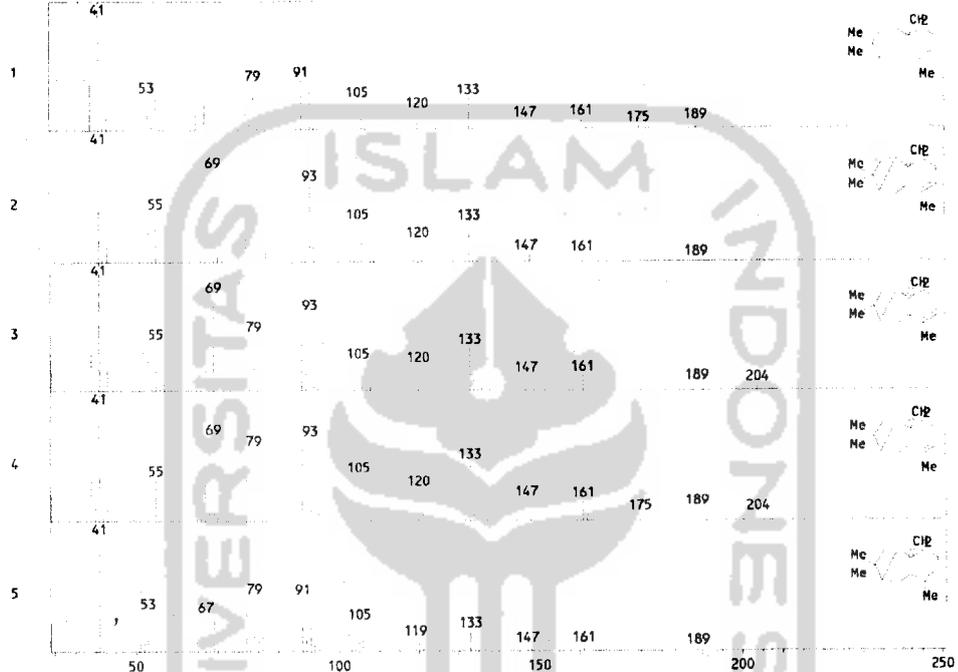
No	SI	Mol. Wgt.	Mol. Form./Compound Name	CAS No.	Entry	LIB#
1		90	C ₁₅ H ₂₄	3691-12-1	7684	1
2		90	Azulene, 1,2,3,4,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, 1S-(1.alpha.,4.alpha.)-	3691-12-1	70865	3
3		90	C ₁₅ H ₂₄ -alpha.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-alpha.-	3691-12-1	70866	3
4		90	C ₁₅ H ₂₄ -alpha.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-alpha.-	25246-27-9	71041	3
5		90	C ₁₅ H ₂₄ Alloaromadendrene \$\$ 1H-Cycloprop[<i>e</i>]azulene, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, 87-44-5	87-44-5	70843	3
		90	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R]			

Library Name
 (1) NIST12.LIB (2) NIST62.LIB (3) WILEY229.LIB

<Unknown Spectrum>
 Data : SISCA.D01
 Mass Peak # : 73 Ret. Time : 7.075
 Scan # : 490 B.G. Scan # : 1485
 Base Peak : 41.10 (706456)



<Hit List>



No	SI	Mol. Wgt.	Mol. Form./Compound Name	CAS No.	Entry	LIB#
1	93	204	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R	87-44-5	70837	3
2	92	204	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R	87-44-5	70840	3
3	89	204	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R	87-44-5	70838	3
4	89	204	C ₁₅ H ₂₄ .beta.-CARYOPHYLLENE \$\$	87-44-5	71237	3
5	89	204	C ₁₅ H ₂₄ trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R	87-44-5	70832	3

Library Name
 (1) NIST12.LIB (2) NIST62.LIB (3) WILEY229.LIB

Lampiran 7. Kromatogram minyak nilam Tasikmalaya

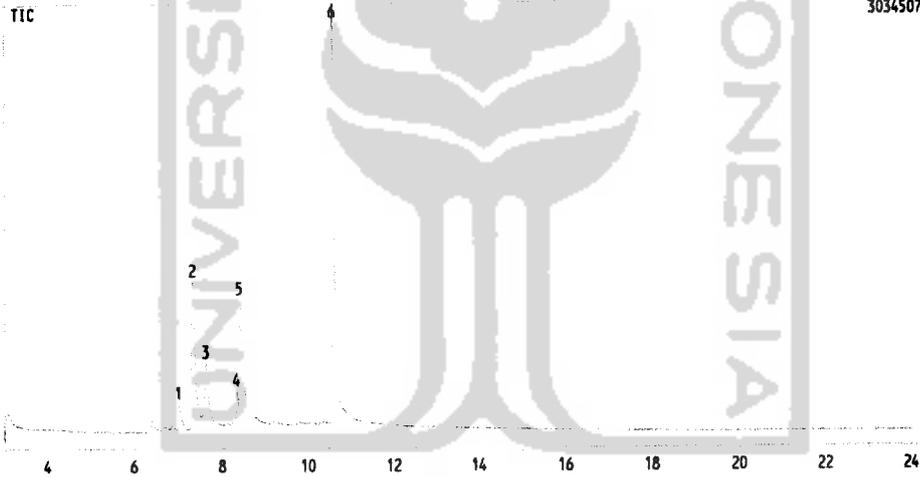
*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : MYG.D01 04/02/07 10:40:36
 Sample : minyak nilam
 Operator : myg
 Method File Name : LINA.MET

**** Peak Report ****

PKNO	R.Time	I.Time - F.Time	Area	Height	A/H(sec)	MK	%Total	Name
1	7.008	6.967 - 7.275	9392744	1612756	5.824		4.44	
2	7.331	7.275 - 7.508	59818813	9945196	6.015	V	28.29	
3	7.629	7.508 - 7.750	28876248	4317377	6.688	V	13.65	
4	8.336	7.750 - 8.375	9991865	2184141	4.575	V	4.72	
5	8.416	8.375 - 8.583	45181956	8329035	5.425	V	21.37	
6	10.601	8.583 - 10.800	58209312	27766462	2.096	V	27.53	
Total			211470938				100.00	

*** CLASS-5000 *** Report No. = 1 Data : MYG.D01 04/02/07 10:40:36
 Sample : minyak nilam
 Operator : myg
 Method File Name : LINA.MET

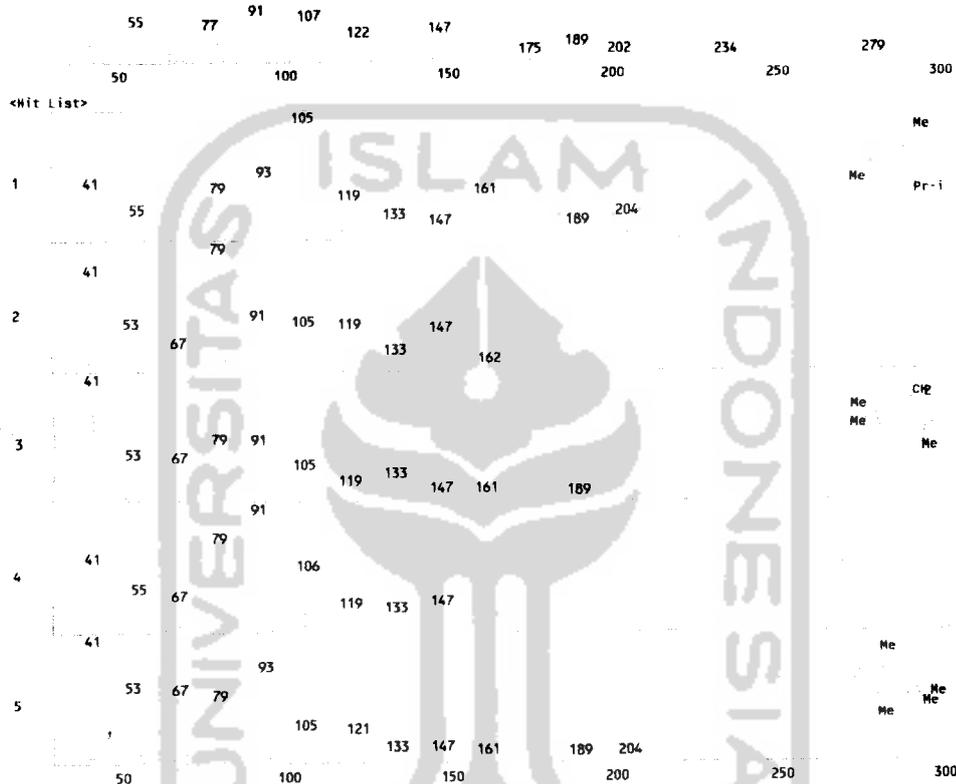
TIC



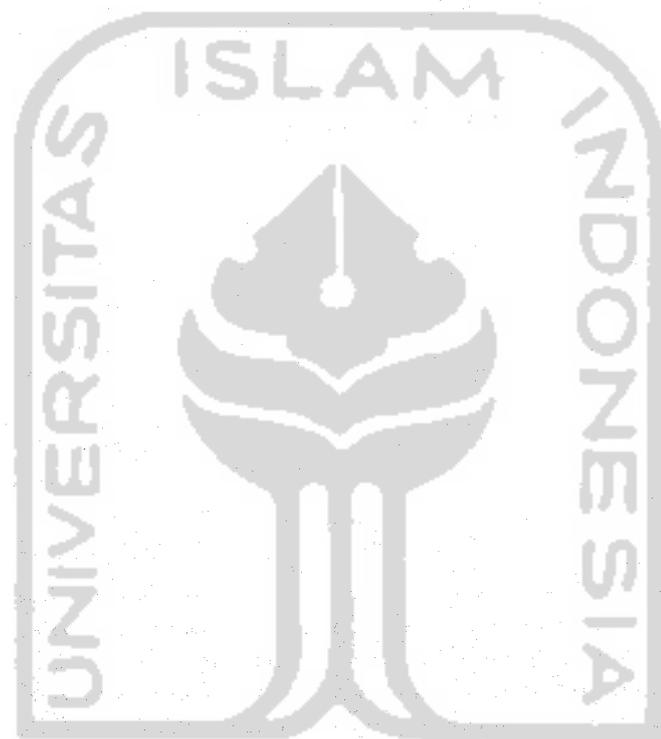
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 8. Spektra massa minyak nilam Tasikmalaya

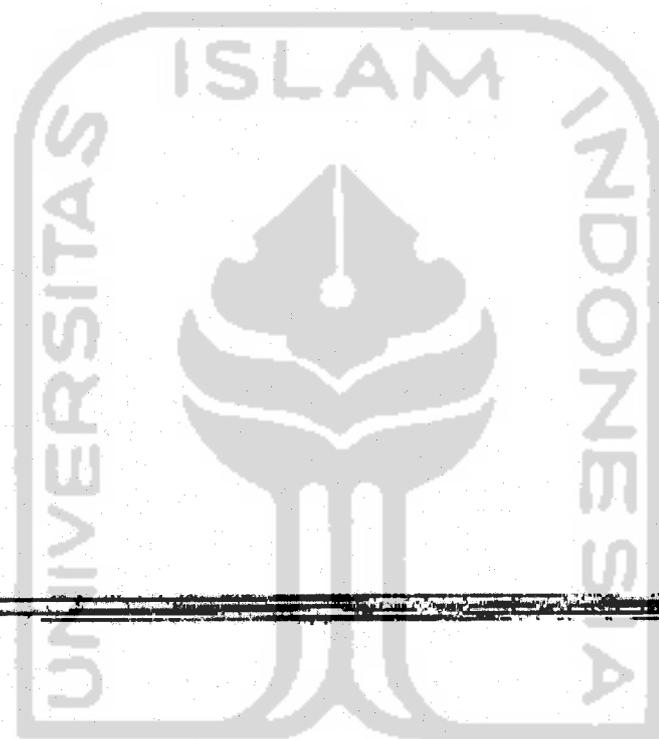
<Unknown Spectrum>
 Data : MYG.001
 Mass Peak # : 82 Ret. Time : 7.550
 Scan # : 547 B.G. Scan # : 1150
 Base Peak : 40.05 (130673)
 40



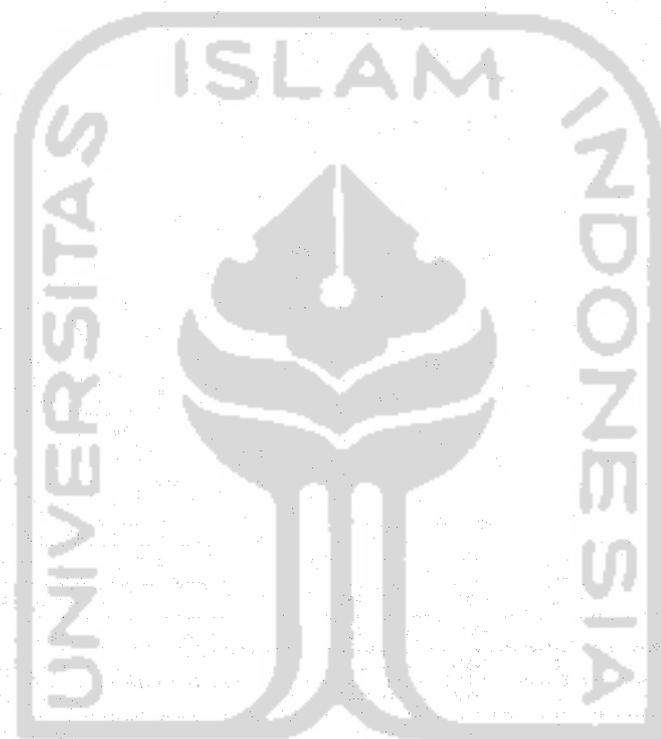
Library Name
 (1) MIST12.LIB (2) MIST62.LIB (3) WILEY229.LIB



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

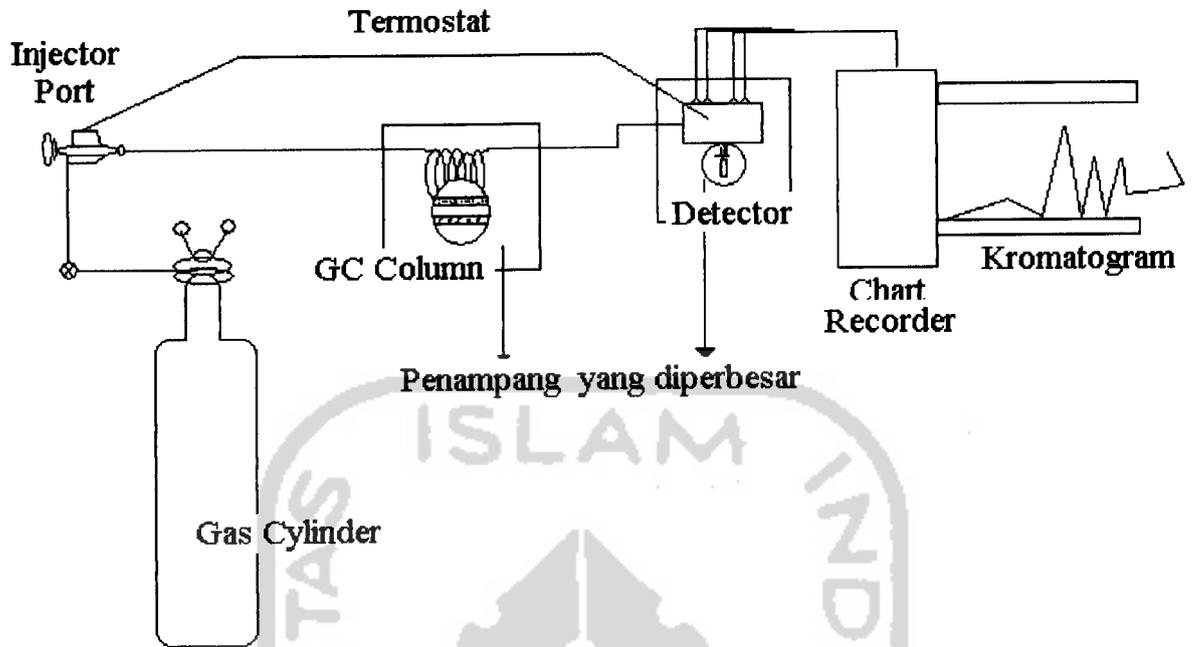


وَمَا يَكْفُرُ إِلَّا الْكٰفِرِيْنَ

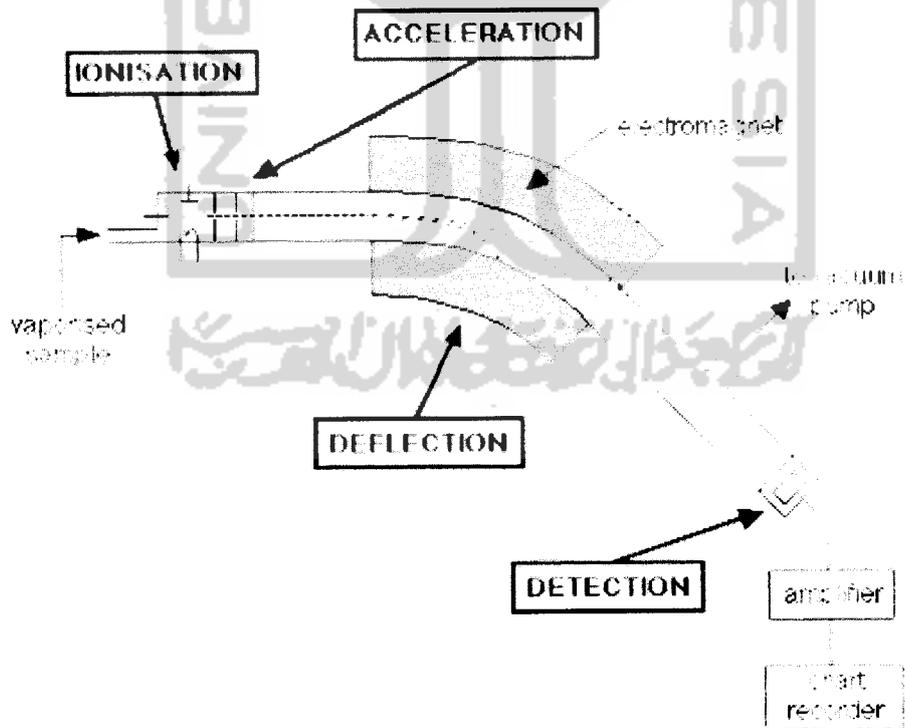


UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 9 Bagan instrument



Bagan alat Gas Kromatografi



Bagan Alat Spektrometri massa

Lampiran 10. Gambar Destilasi Uap-Air

