



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

KARAKTERISASI MINYAK ATSIRI DARI DAUN *Pandanus maryllifolius* Roxb. DENGAN GC-MS

SKRIPSI



**ASPANDI
06132095**

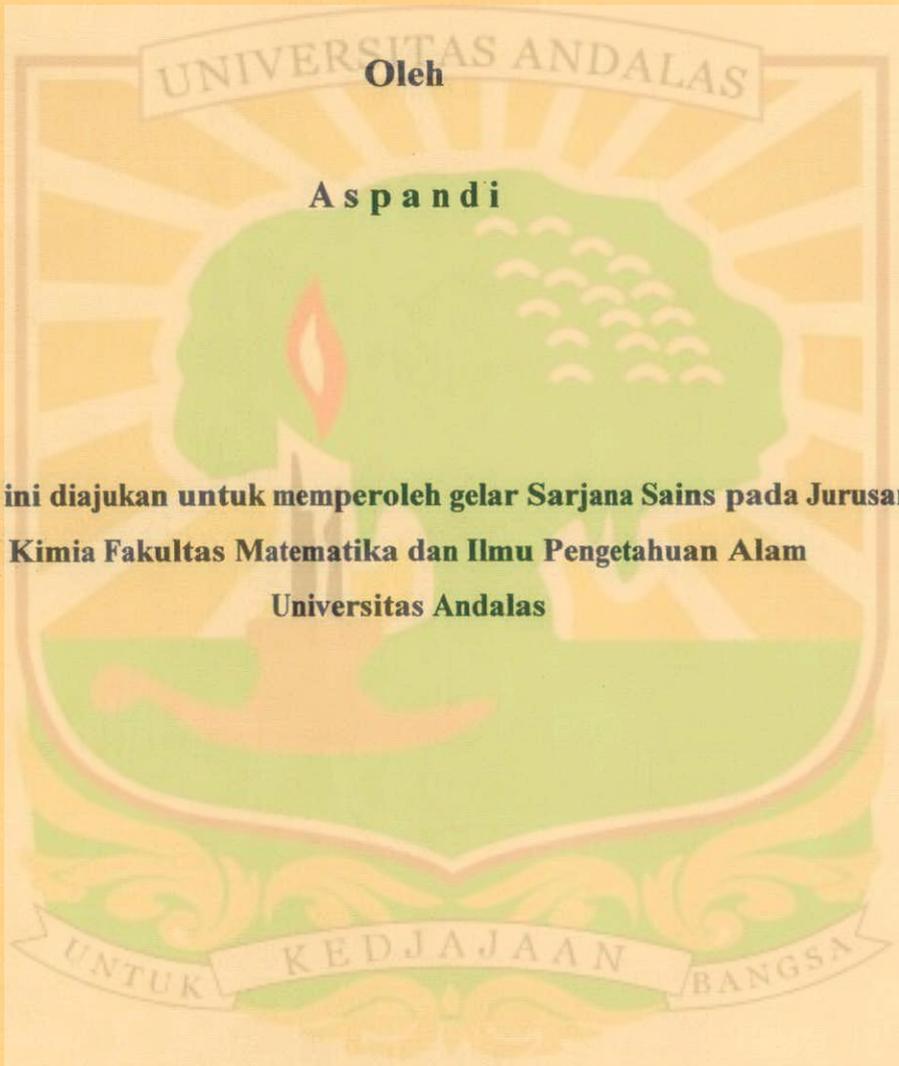
**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2010**

**KARAKTERISASI MINYAK ATSIRI DARI DAUN *Pandanus
amaryllifolius* Roxb. DENGAN GC-MS**

Oleh

A s p a n d i

**Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas**



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

KARAKTERISASI MINYAK ATSIRI DARI DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). DENGAN GC-MS

Oleh

Aspandi (06 132 095), Dr. H. Adlis Santoni*, Dr. Afrizal**

(* Pembimbing I, ** Pembimbing II)

Telah dilakukan karakterisasi minyak atsiri dari daun tumbuhan *Pandanus amaryllifolius* Roxb. dengan GC-MS. Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan metoda distilasi uap . Dari 10 kg sampel segar daun *P. amaryllifolius* Roxb. diperoleh minyak atsiri sebanyak 1,2 mL (0,032 %). Karakterisasi dengan menggunakan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa, didapatkan 24 komponen dengan 4 komponen utama yakni n-tetratetrakontana dengan waktu retensi 25,763 menit dan nilai m/z 613, phitol (28,702 menit, m/z 296), neophitadiena (28,975 menit, m/z 278) dan nonakosana (35,675, m/z 267).



ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF ESSENTIAL OILS FROM *Pandanus amaryllifolius* Roxb. LEAVES WITH GC-MS

By
Aspandi

Bachelor of Science in Chemistry Faculty of Mathematic and Natural Science
University of Andalas
Advised by Dr. H. Adlis Santoni and Dr. Afrizal

Isolated essential oil from *Pandanus amaryllifolius* Roxb. leaves was characterized by GC-MS. This essential oil was isolated using steam distillation method. Which 10 kg of *Pandanus amaryllifolius* Roxb. leaves produced 1.2 ml of essential oil (0.032 %). The characterization by GC-MS was found 24 component, which the four main components are n-tetratetracontane (m/z 613), phytol (m/z 296), neophytadiene (m/z 278) and nonacosane (m/z 267) with retention time 25.763, 28.702, 28.975 and 35.675, respectively.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN ix

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Pandan Wangi 4

2.2. Kegunaan Tumbuhan Pandan Wangi 5

2.3. Kandungan Kimia Tumbuhan Pandan Wangi 6

2.4. Minyak Atsiri 6

2.5. Isolasi Minyak Atsiri 10

2..5.1. Penyulingan 10

a. Penyulingan langsung (direct distillation) 10

b. Penyulingan tidak langsung (indirect distillation) 11

2.5.2. Ekstraksi Pelarut 14

2.5.3. Pengempaan 15

2.6. Kromatografi Gas– Spektrometri Massa (GC-MS) 15

III. METODA PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1. Alat-alat.....	18
3.2.2. Bahan-bahan.....	18
3.3 Cara Kerja.....	18
3.3.1 Pengambilan Sampel.....	18
3.3.2 Isolasi Minyak Atsiri.....	18
3.4. Analisis Dengan GC-MS.....	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Isolasi Minyak Atsiri Dari Daun <i>P.amaryllifolius</i> Roxb.....	20
4.2. Karakterisasi Minyak Atsiri Dengan GC-MS.....	20
a. Puncak 8 dengan waktu retensi 25,763.....	25
b. Puncak 16 dengan waktu retensi 28,702.....	26
c. Puncak 17 dengan waktu retensi 28,975.....	27
d. Puncak 22 dengan waktu retensi 35,675.....	29

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA.....	32
---------------------	----

LAMPIRAN.....	34
---------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen kimia minyak atsiri daun *P. amaryllifolius* Roxb7



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tumbuhan <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.	4
Gambar 2.	Distilasi Biasa (langsung) ..	11
Gambar 3.	Distilasi Uap (tidak langsung).	11
Gambar 4.	Distilasi yang menggunakan pipa traping.....	14
Gambar 5.	Alat GC-MS.....	17
Gambar 6.	Kromatogram GC minyak atsiri tumbuhan <i>P. amaryllifolius</i> Roxb.....	21
Gambar 7.	Spektrum massa senyawa puncak 8. B. Spektrum senyawa n-tetratetrakontana, dari library WILEY229LIB.	25
Gambar 8.	Struktur senyawa n-Tetratetrakontana	25
Gambar 9.	Pola fragmentasi senyawa n-Tetratetrakontana	26
Gambar 10.	Spektrum massa senyawa puncak 16. B. Spektrum massa senyawa phitol dari library WILEY229LIB	26
Gambar 11.	Struktur senyawa phitol.	27
Gambar 12.	Pola fragmentasi senyawa phitol	27
Gambar 13.	Spektrum massa senyawa puncak 17. B. Spektrum massa senyawa Neophitadiena dari library WILEY229LIB	27
Gambar 14.	Struktur senyawa Neophitadiena	28
Gambar 15.	Pola fragmentasi senyawa Neophitadiena	28
Gambar 16.	Spektrum senyawa puncak 22. B. Spektrum senyawa Nonakosana, dari library WILEY229LIB.	29
Gambar 17.	Struktur senyawa nonakosana.....	29
Gambar 18.	Pola fragmentasi senyawa nonakosana.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Minyak atsiri sebelum dan sesudah penambahan NaSO_4 anhidrat..34
Lampiran 2. Skema kerja isolasi daun *Pandanus amaryllifolius* Roxb.35
Lampiran 3. Gambar Alat Distilasi Uap yang digunakan.....36



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Jeffrey (1992), Indonesia merupakan negara yang kaya akan jenis tumbuhan yang diperkirakan mencapai sekitar 25.000 jenis atau lebih dari 10 % jenis flora dunia. Ditambah dengan jumlah jenis lumut dan ganggang yang berjumlah \pm 35.000 jenis, 40 % diantaranya merupakan jenis yang endemik atau hanya terdapat di Indonesia saja. Dengan tingginya kekayaan alam yang dimiliki Indonesia dan dilihat dari keanekaragaman tumbuhan yang ada, memungkinkan untuk ditemukannya beraneka jenis senyawa kimia. Walaupun beberapa senyawa kimia itu telah banyak ditemukan, tetapi berdasarkan sejarah penemuan dan pengembangan telah membuktikan bahwa peluang untuk terjadinya temuan-temuan baru sangat besar.⁽¹⁾

Keanekaragaman tumbuhan di Indonesia merupakan aset yang sangat besar terutama kandungan minyak atsiri yang diperoleh dari tanaman-tanaman di Indonesia. Namun demikian sampai saat ini, industri minyak atsiri di Indonesia masih merupakan industri yang baru, yang hanya mampu menyediakan bahan baku dan kemudian langsung diekspor, sedangkan perdagangan dunia saat ini kian berkembang ke arah sintesa turunan atsiri untuk penggunaan yang lebih spesifik dan bernilai ekonomis. Untuk itu penelitian ini memfokuskan pada isolasi minyak atsiri dari suatu tanaman, sehingga dihasilkan bahan kimia yang potensial dan memiliki nilai jual tinggi. Minyak atsiri yang sudah dikaji antara lain minyak nilam, cengkeh, akar wangi, pala, kayu manis, dan sereh.⁽²⁾

Berdasarkan sifat fisikokimianya minyak atsiri merupakan cairan lembut, bersifat aromatik, dan mudah menguap pada suhu kamar. Minyak atsiri umumnya diperoleh dari ekstrak bunga, biji, daun, kulit batang, kayu, dan akar tumbuhan tertentu.⁽²⁾

Minyak atsiri banyak digunakan dalam industri sebagai bahan pewangi atau penyedap (*flavoring*). Minyak atsiri sebagai bahan pewangi dan penyedap digunakan. Oleh bangsa-bangsa yang telah maju dan sudah digunakan sejak beberapa abad yang lalu. Selain itu minyak atsiri banyak digunakan dalam bidang kesehatan dan kegunaan lain. Beberapa jenis minyak atsiri dapat digunakan

sebagai bahan antiseptik internal atau eksternal, sebagai bahan analgesik, haemolitik atau sebagai enzimatik, sebagai sedatif, stimulan untuk obat sakit perut, dan lain-lain. Selain memiliki bau yang harum, minyak atsiri dapat pula membantu pencernaan dengan merangsang sistem saraf sekresi. Minyak atsiri dapat menetralsir bau yang tidak enak dari suatu bahan, misalnya bau dari bahan sintetis.⁽³⁾

Terkait dengan hal tersebut pandan wangi merupakan salah satu tanaman yang potensial untuk menghasilkan minyak atsiri⁽⁴⁾. Pandan wangi yang dalam bahasa latinnya *Pandanus amaryllifolius* Roxb., merupakan tumbuhan yang cocok dengan iklim di daerah tropis. Terdapat di pinggir sungai, di tepi rawa, atau di tanah yang basah, dan tumbuh subur di daerah pantai sampai ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Batangnya bulat dengan bekas duduk daun, bisa bercabang-cabang, menjalar, akar tunjang ke luar di sekitar pangkal batang dan cabang.⁽⁵⁾

Kandungan kimia minyak atsiri dari tumbuhan *P. amaryllifolius* Roxb. menjadi perhatian yang menarik untuk dipelajari. Hal ini disebabkan kurangnya informasi mengenai tumbuhan *P. amaryllifolius* Roxb. terutama mengenai struktur-struktur kimia yang terkandung dalam tumbuhan tersebut. Sementara *P. amaryllifolius* Roxb. merupakan tanaman yang sangat potensial untuk dikembangkan, dengan harganya yang relatif murah, mudah tumbuh walaupun pada lahan yang sempit, manfaatnya yang sangat besar, cocok dengan iklim tropis di Indonesia, dan jika diekstrak dapat menghasilkan minyak atsiri. Sehingga tanaman ini menjadi pertimbangan khusus untuk diteliti.⁽⁶⁾

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah isolasi dengan distilasi uap terhadap tumbuhan *Pandanus amaryllifolius* Roxb. dapat menghasilkan minyak atsiri dan berapa kandungannya serta apa struktur molekul senyawa kimia tersebut.

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam minyak atsiri *Pandanus amaryllifolius* Roxb. yang dihasilkan melalui metode distilasi uap dan karakterisasinya.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan dapat memberikan informasi mengenai struktur kimia dan bagaimana karakterisasi minyak atsiri tumbuhan *Pandanus amaryllifolius* Roxb. yang dihasilkan melalui metode distilasi.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Pandan Wangi

P. amaryllifolius Roxb. adalah jenis tumbuhan monokotil dari famili *Pandanaceae* yang memiliki daun beraroma wangi yang khas. Daunnya merupakan komponen penting dalam tradisi masakan Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya.



Gambar 1. Tumbuhan *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

Tumbuhan ini mudah dijumpai di pekarangan atau tumbuh liar di tepi-tepi selokan yang teduh. Akarnya besar dan memiliki akar tunjang yang menopang tumbuhan ini bila telah cukup besar. Daunnya memanjang seperti daun palem dan tersusun secara roset yang rapat, panjangnya dapat mencapai 60cm. Beberapa varietas memiliki tepi daun yang bergerigi.⁷

Klasifikasi tumbuhan *Pandanus amaryllifolius* Roxb. adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Divisi : Magnoliophyta
- Subdivisi : Spermatophyta
- Kelas : Liliopsida

- Sub Kelas : Arecidae
- Ordo : Pandanales
- Famili : Pandanaceae
- Genus : Pandanus
- Spesies : *Pandanus amarillifolius* Roxb.⁷

P. amarillifolius Roxb. merupakan tanaman perdu tahunan, tinggi 1-2 m. Batang bulat dengan bekas duduk daun, bercabang, menjalar, akar tunjang keluar di sekitar pangkal batang dan cabang. Daun tunggal, duduk, dengan pangkal memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun berbentuk pita, tipis, licin, ujung runcing, tepi rata, bertulang sejajar, panjang 40 – 80 cm, lebar 3 – 5 cm, berduri tempel pada ibu tulang daun permukaan bawah bagian ujung-ujungnya, warna hijau. Bunga majemuk, bentuk bongkol, warnanya putih. Buahnya buah batu, menggantung, bentuk bola, diameter 4 – 7,5 cm, dinding buah berambut, warnanya jingga.⁷

2.2. Kegunaan Tumbuhan Pandan Wangi

Daun *P. amarillifolius* Roxb. merupakan komponen cukup penting dalam tradisi boga Indonesia sebagai pewangi makanan karena aroma yang dihasilkannya. Daun pandan biasa dilibatkan dalam pembuatan kue atau masakan lain seperti kolak dan bubur kacang hijau. Sewaktu menanak nasi, daun pandan juga kerap diletakkan di sela-sela nasi dengan maksud nasi menjadi beraroma harum.⁸

Aroma harum yang khas ini terasa kuat ketika daunnya masih cukup segar atau agak kering. Selain sebagai pengharum kue, daun pandan juga dipakai sebagai sumber warna hijau bagi makanan, sebagai komponen hiasan penyajian makanan, dan juga sebagai bagian dalam rangkaian bunga di pesta perkawinan (dironce) untuk mengharumkan ruangan.⁷

Selain sebagai rempah-rempah dalam pengolahan makanan, *P. amarillifolius* Roxb. juga memiliki banyak manfaat dalam bidang pengobatan, antara lain:

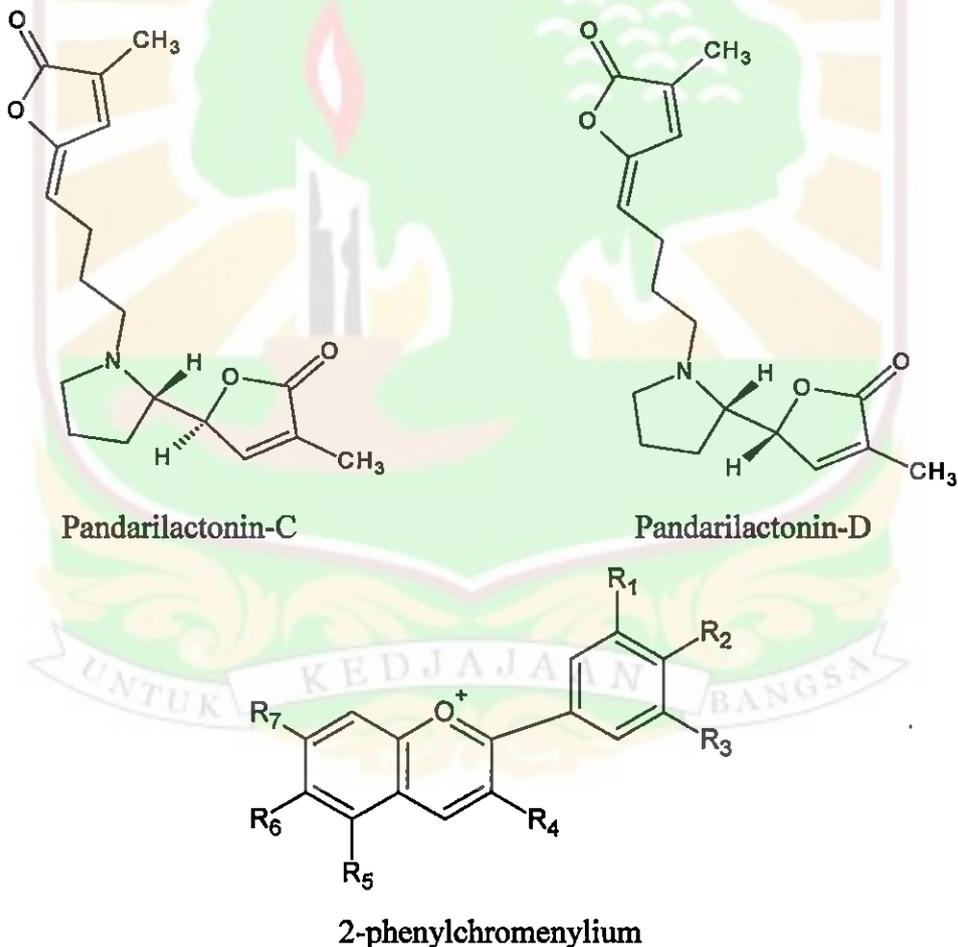
- Pengobatan lemah saraf
- Pengobatan rematik dan pegal linu

- Menghitamkan rambut
- Menghilangkan ketombe, dll.⁷

Manfaat lain tumbuhan *P. amaryllifolius* Roxb. adalah sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Daunnya harum kalau diremas atau diiris-iris, sering digunakan sebagai bahan penyedap, pewangi dan pemberi warna hijau pada masakan.⁶

2.3. Kandungan Kimia Tumbuhan Pandan Wangi

Daun *P. amaryllifolius* Roxb. merupakan salah satu tanaman yang mengandung insektisida botanik (alami) yang berupa saponin. Disamping saponin, *P. amaryllifolius* Roxb. juga mengandung polifenol, flavonoid, tanin, saponin, minyak atsiri dan alkaloid.^{9,6}



2.4. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan salah senyawa metabolit skunder dari golongan terpenoid, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia

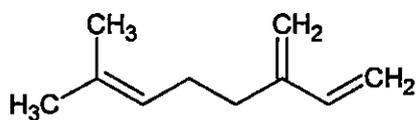
dengan adanya air. Minyak tersebut disintesis dalam kelenjar pada jaringan taaman dan ada juga yang terbenyuk dalam pembuluh resin, misalnya terpenin dari pohon pinus.¹⁰

Menurut Prof. Hardjono Sastrohamidjojo,⁵ Indonesia merupakan penghasil dan pengeksport minyak atsiri terbesar di dunia. Minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial, serta minyak aromatik, adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang, namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri merupakan bahan dasar dari wangi-wangian atau minyak gosok (untuk pengobatan) alami. Di dalam perdagangan, sulingan minyak atsiri dikenal sebagai bibit minyak wangi.¹¹

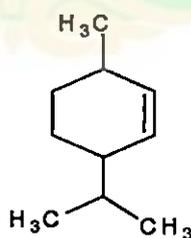
Minyak atsiri bukanlah senyawa murni, akan tetapi campuran senyawa organik yang kadang kala terdiri dari lebih dari 25 senyawa atau komponen yang saling berikatan satu sama lain. Dari banyak penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa minyak atsiri merupakan senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen serta oksigen yang sifatnya non aromatik. Senyawa-senyawa ini termasuk golongan terpenoid dari jenis mono terpen dan sesquiterpen. Disamping itu beberapa jenis minyak atsiri juga mengandung komponen lain, misalnya senyawa aromatik.¹¹ Komponen yang mengandung aroma, kemungkinan terbentuk dalam bagian hijau daun (kloroflas).¹²

Berikut dapat dilihat beberapa contoh minyak atsiri, yang dilihat dari unit isopren penyusunnya^{13,14} :

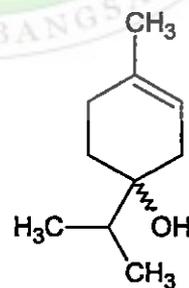
1. Monoterpen



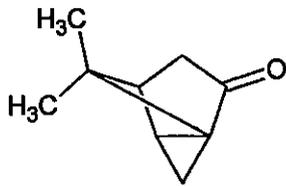
Mirsen



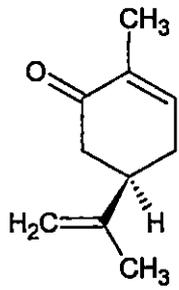
Terpinen



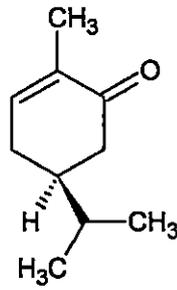
Terpinen-4-ol



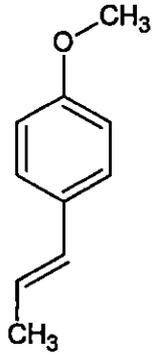
Khampor



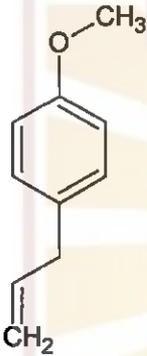
R-Larvon



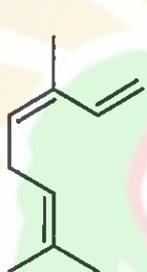
S-Larvon



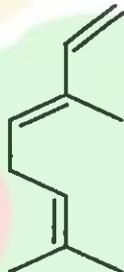
Anethol



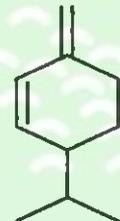
Estragol



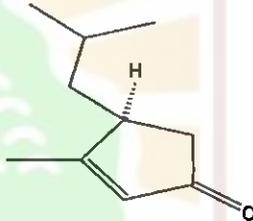
Cis-Cimen



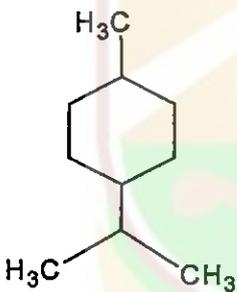
Trans-Cimen



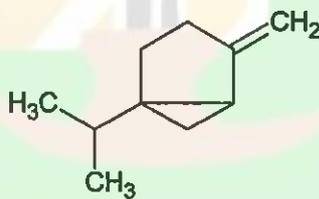
Phellandren



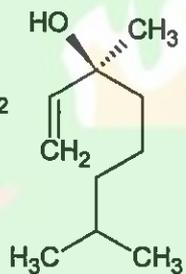
E-Miroksida



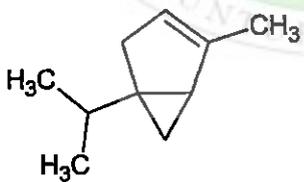
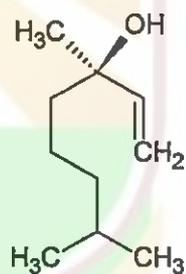
Limonen



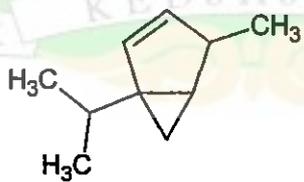
Sabinen



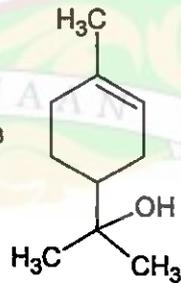
Linalol dan isomernya



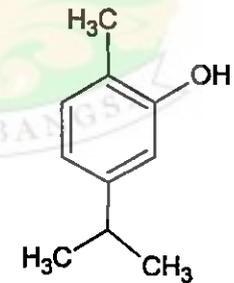
α -Thujaen



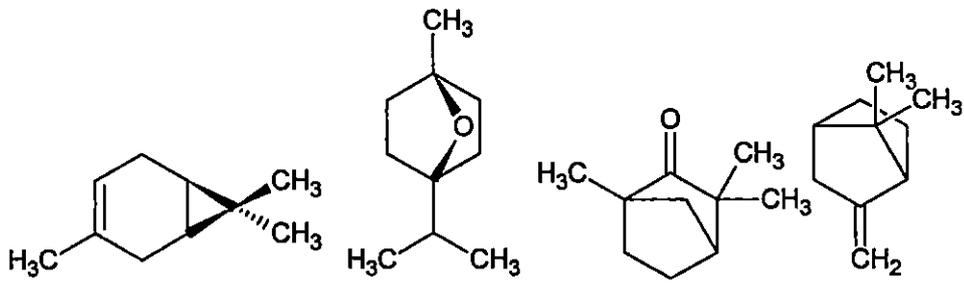
β -Thujaen



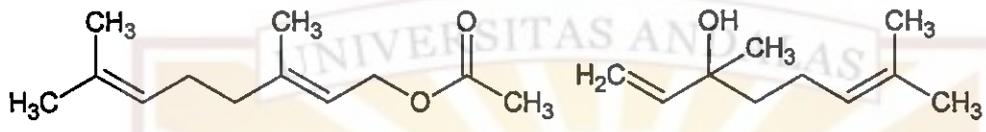
Terpeneol



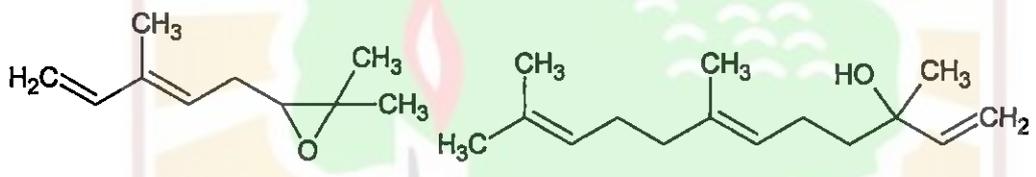
Karvakrol



Karen (delta-3-Karen) Eukaliptol Fenkon alpha-Fenchen

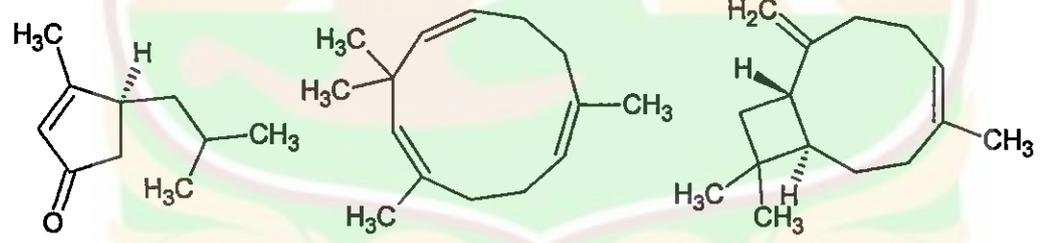


Geranil asetat Linalool

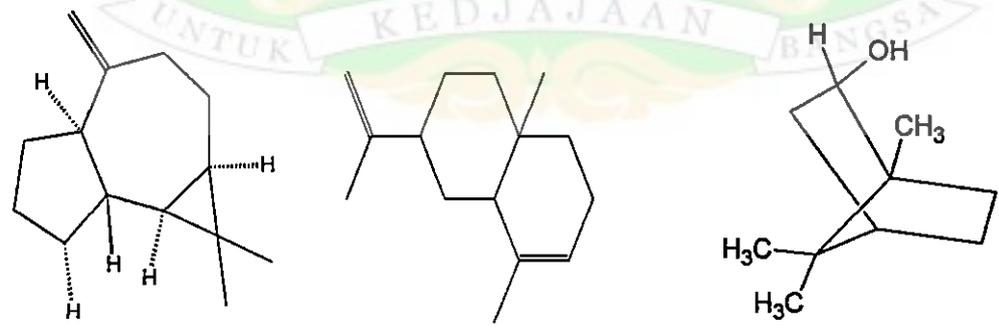


Nerolidol umbellulon E-miroksida

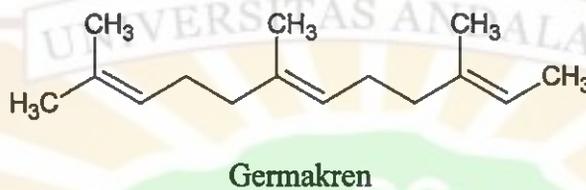
2. Sesquiterpen



Kopaen Humulen Kariofilen



(+)-aromadendren alpha-selinen Borneol



2.5. Isolasi Minyak Atsiri

Sistim penarikan minyak atsiri dari tumbuh-tumbuhan, lazimnya dilakukan dengan tiga cara:

1. Penyulingan (distillation)
2. Ekstraksi pelarut (solvent extraction)
3. Pengempaan (expression)

Dari sekian banyak cara yang dilakukan, tidak semua cara dapat digunakan untuk mengisolasi minyak dari bahan bakunya, misalnya sistem pengempaan hanya dapat dilakukan untuk bahan dengan kadar minyak atsiri tinggi. Sedangkan bahan untuk kadar minyak atsiri rendah, dapat dilakukan dengan sistim distilasi.

Dalam industri besar dan kecil, minyak atsiri diperoleh dengan sistim distilasi. Sesuai dengan sifat minyak atsiri yang tidak dapat larut dalam air, maka sistim distilasi uap air dipandang lebih efektif untuk isolasi minyak atsiri, mengingat fraksi minyak atsiri mudah dipisahkan dari hasil distilasi.¹⁶

Untuk mendapatkan minyak atsiri dengan kualitas yang memenuhi persyaratan, perlu dipertimbangkan jenis peralatan yang digunakan. Umumnya untuk tujuan komersil banyak digunakan bahan dari baja, sedangkan untuk tujuan penelitian di laboratorium digunakan alat dari gelas.⁴

2.5.1. Penyulingan

Penyulingan ini dapat dibedakan dengan dua cara :

a. Penyulingan langsung (direct distillation)

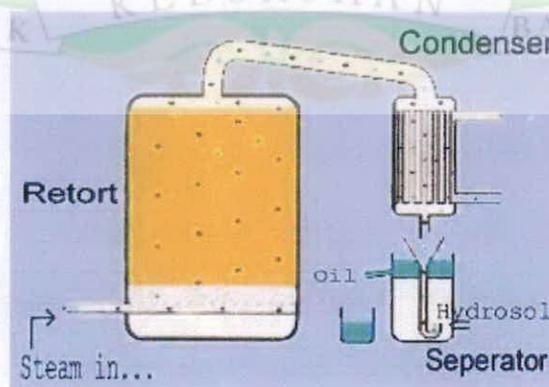
Bahan tumbuhan yang akan diambil minyaknya dimasak dengan air, dengan demikian penguapan air dan minyak berlangsung bersamaan. Kendati penyulingan langsung ini mudah dilakukan, tetapi ternyata mengakibatkan kehilangan hasil dan penurunan mutu. Penyulingan langsung juga mengakibatkan pengasaman (oksidasi) serta persenyawaan zat ester yang dikandung dengan air (hidrolisis ester). Gambar alat distilasi biasa ini dapat dilihat pada Gambar 2.⁸



Gambar 2. Distilasi biasa (langsung)¹⁶

b. Penyulingan tidak langsung (indirect distillation)

Cara ini lebih melipatkan hasil serta meningkatkan mutu, karena penguapan air terpisah dari penguapan minyak bahan tumbuhan yang diolah. Fraksi minyak atsiri yang teruapkan terbawa bersama uap air, kemudian memisah sebagai distilat⁸. Gambar alat distilasi uap dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Distilasi uap (tidak langsung)¹³

Proses destilasi uap sebenarnya bertumpu pada 3 komponen utamanya yaitu retort kondensor dan pemisah. Proses kerja yang terjadi akan dijelaskan dibawah ini .¹⁴

a. Retort

Pada bagian retort ini berisi bagian tanaman yang akan didistilasi atau tanaman yang memiliki senyawa yang kita inginkan (aromatik). Uap akan masuk lewat bawah seperti yang ditunjukkan (steam in) dan akan masuk melalui lubang lubang kecil yang ada dibawahnya dan mulai memberikan tekanan uap pada tanaman. Setelah itu uap akan melewati retort ini juga tanaman tadi dengan membawa hasil (senyawa yang diinginkan) dengan menjenuhkannya bersama air/ uap. Uap tersebut akan melalui pipa yang akan terhubung dengan kondensor.

b. Kondensor

Uap air yang membawa hasil tadi nantinya akan didinginkan pada bagian kondensor yang berbentuk tabung yang berisi spiral panjang panjang itu yang berbentuk seperti tabung yang melingkar. Air/uap ini didinginkan oleh air yang mengalir didalam tabung tersebut. Hasil dari kondensor ini berupa 2 fasa yaitu air dan senyawa aktif yang akan keluar dari kondensor secara bergantian sesuai dengan daya grafitasinya masing masing.

c. Seperator / pemisah.

Hasil dari kondensator tadi yang berupa 2 fasa itu akan ditampung pada tabung sepektor ini dan akan bercampur, walaupun nantinya perbedaan fasa ini akan terlihat dengan munculnya senyawa aktif/ zat yang diinginkan dibagian atas sedangkan air dibagian bawah. Setelah dua bagian ini terlihat memisah maka air atau hydrolat akan dibuang melalui bagian bawah tabung seperti ditunjukkan (hydrolat from bottom seperation) sedangkan senyawa / zat yang diinginkan diambil dari atas.¹⁴

Sistim distilasi ini mempunyai keuntungan jika dibandingkan dengan distilasi air, yaitu bahan yang didistilasi tidak dapat menjadi gosong. Hal ini disebabkan tumpukan bahan harus terpisah dari air yang mendidih, sehingga bagian atas dari alat tidak langsung kena api. Sebagai sumber panas lebih baik digunakan uap tidak langsung dan tidak menggunakan pemanasan dengan api secara langsung.

Pada tipe distilasi ini yang perlu diperhatikan adalah kontak antara bahan-bahan yang terbentuk dan air dalam alat distilasi. Timbulnya gosong atau bahan yang

mengering dapat dicegah karena suhu tidak akan melebihi suhu pada uap jenuh pada tekanan 1 atmosfer (100°C). Dengan cara ini kerusakan minyak lebih kecil dibandingkan dengan penyulingan secara langsung. Metoda distilasi uap serta persiapan bahan, memegang peranan penting jika dibandingkan dengan metoda distilasi air. Pengisian bahan harus diatur sedemikian rupa, agar uap dapat berpenetrasi secara merata didalam bahan, sehingga persentase minyak yang dihaasilkan lebih tinggi. Ukuran bahan harus seragam dan optimum, ukuran bahan yang terlalu halus menyebabkan terjadinya penggumpalan yang akan menghambat terjadinya penetrasi uap. Bahan yang berbentuk butiran biasanya menghasilkan persentase minyak yang paling tinggi.

Masalah lain yang timbul dalam distilasi uap adalah karena awal distilasi, bahan olah masih dalam keadaan dingin, sehingga uap yang mula-mula terbentuk akan mengembun dan membasahi bahan distilasi. Pembasahan ini akan berlangsung secara terus menerus sampai suhu seluruh bahan sama dengan titik didih air pada suhu tertentu. Pada bahan berupa daun atau biji, kulit akar dan sebagainya, pembasahan yang berlebihan mengakibatkan terbentuknya gumpalan, sehingga persentase minyak yang dihasilkan lebih rendah. Kadang-kadang perlu ditambahkan ranting kering atau potongan cabang kayu.

Pada distilasi yang menggunakan air, maka sistim distilat dengan uap air lebih unggul, karena proses dekomposisi minyak lebih kecil (hidrolisa ester, polimerisasi dan lain-lain). Dalam beberapa metoda distilasi air dan uap lebih efisien dari distilasi air, karena jumlah bahan bakar yang dibutuhkan lebih kecil, waktu distilasi lebih singkat, persentase minyak yang dihasilkan lebih besar, walaupun dengan kecepatan penguapan yang lebih lama. Tetapi bahan nabati seperti bunga mawar atau bunga jeruk lebih membentuk gumpalan karena pengaruh uap, sehingga ruang antara bahan akan hilang dan uap tidak dapat menembus partikel bahan tersebut. Dengan demikian distilasi dengan air lebih baik diterapkan untuk bahan yang dapat menggumpal.¹⁷

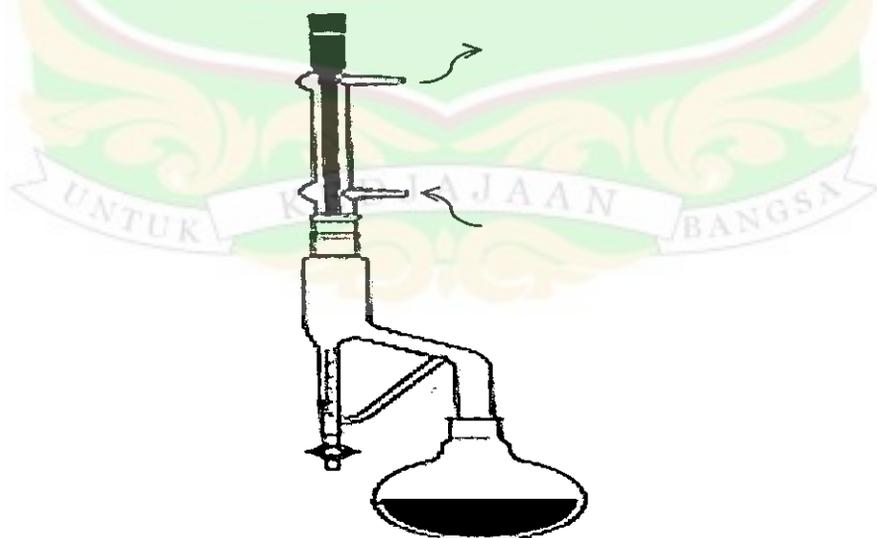
Kelemahan dari distilasi dengan uap ialah karena jumlah uap yang dibutuhkan lebih besar dan waktu distilasi lebih lama. Dalam proses ini sejumlah besar uap akan mengembun dalam tumpukan bahan, sehingga bahan bertambah besar, mengalami aglutinasi dan menghasilkan minyak dalam waktu yang lebih lama.

Seperti halnya alat distilasi dengan air, maka kondensor pada distilasi air dan uap dipasang pada ketinggian tertentu, sehingga air yang tersuling dapat mengalir kembali secara otomatis dan kontiniu kedalam alat distilasi. Setelah distilasi selesai, air yang digunakan harus diganti dengan air yang baru ,karena penggunaan air yang berulang-ulang akan mengakibatkan dekomposisi zat ekstraktif dalam bahan, sehingga menghasilkan zat yang mudah menguap dan berbau tidak enak yang berpengaruh pada minyak atsiri yang dihasilkan.

Alat distilasi uap dapat digunakan dengan memperhatikan ukuran bahan tanaman yang seragam dan ruang antar bahan yang cukup agar uap dapat berpenetrasi, penyebaran bahan harus merata, sehingga uap dapat menembus bahan olah secara merata dan menyeluruh.

Distilasi uap yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pipa traping. Pipa traping ini dibuat dengan fungsi khusus, yaitu dengan menggunakan pipa ini, air yang digunakan tidak akan habis menguap ke udara bebas, melainkan akan mengalami sirkulasi dengan kembali kedalam wadah yang digunakan untuk menghasilkan uap berikutnya, sehingga kita tidak perlu menambahkan lagi air kedalam wadah tersebut, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.

Distilasi dengan uap dapat juga dilakukan pada tekanan rendah atau tekanan lebih tinggi. Untuk beberapa keadaan tekanan uap rendah akan menghasilkan minyak dengan kualitas yang lebih baik.



Gambar 4. Distilasi yang menggunakan pipa traping¹⁶

2.5.2. Ekstraksi pelarut

Ekstraksi pelarut merupakan cara pengambilan minyak dari bahan yang kurang stabil dan dapat rusak oleh panas air. Metoda ini pertama kali diperkenalkan oleh Nillon, namun gagal karena bahan pelarut yang mahal terbuang. Bahan pelarut yang digunakan biasanya kloroform, aseton, eter, alkohol dan petroleum eter.

Ekstraksi pelarut baru ini kemudian berkembang yaitu dengan menggunakan butana cair (dicairkan dengan tekanan, pada suhu 15°C). metode ini cocok untuk mengisolasi minyak bunga yang sangat tidak stabil. Ekstraksi superkritikal CO₂ terhadap minyak kapulaga telah dilakukan pula oleh Narayanan Gopalakrishnan pada tahun 1991. Pada ekstraksi ini senyawa tidak menguap (non volatil) dan klorofil terekstraksi. Tetapi kualitas minyak atsiri yang diperoleh dengan cara ini, ternyata menurun selama penyimpanan, jika dibandingkan dengan minyak atsiri yang diperoleh dengan distilasi uap.⁸

2.5.3. Pengempaan

Metode pengempaan dipilih untuk mengisolasi minyak jeruk, mengingat minyak jeruk terkandung dalam sel-sel kecil dalam buah. Sistem ini dimaksudkan dengan untuk memisahkan minyak dalam bahan baku yang berkadar tinggi, tetapi cara ini jarang dipakai. Proses ini dapat dilakukan secara langsung atau dengan cara memanaskan terlebih dahulu. Kelemahan sistem ini disebabkan oleh kehilangan banyak minyak atsiri akibat penguapan dan hasil yang berupa campuran dengan minyak nabati yang ikut terekstrak selama penyimpanan.⁸

2.6. Kromatografi Gas– Spektrometri Massa (GC-MS)

Kromatografi adalah suatu teknik analisis yang mencakup metoda pemisahan dan metoda penentuan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Bentuk analisis lengkap ini merupakan keunggulan utama dari kromatografi. Terdapat dua klasifikasi besar dalam kromatografi yaitu kromatografi gas dimana fasa gerak adalah gas dan kromatografi cairan yang mempunyai fasa gerak berbentuk cairan. Pada awalnya kromatografi gas hanya digunakan dalam analisis gas, tetapi dengan kemajuan teknologi, kromatografi gas dapat digunakan untuk analisis bahan cair dan padat dengan syarat bahwa bahan yang akan dianalisis mudah menguap atau bias diderivatisasi terlebih dahulu menjadi bahan yang mudah menguap.¹⁸

Awal perkembangan kromatografi gas (GC) difokuskan pada kolomnya, yaitu isi kolom (fasa diam) dan ukuran kolom, sehingga lahirlah kolom kapiler GC. Perkembangan selanjutnya yaitu penggabungan dari GC kolom kapiler dengan berbagai jenis detector yang spesifik, salah satunya adalah penggabungan dengan spektrometri massa yang dikenal sebagai GC-MS. Dengan memanfaatkan spektrometer massa sebagai detektor, identifikasi kualitatif menjadi lebih akurat karena melalui detektor ini dapat dihasilkan spektrum massa dari puncak kromatogram yang dipakai untuk keperluan konfirmasi puncak.¹⁸

Sejak tahun 1960, GC-MS digunakan secara luas dalam Kimia Organik. Sejak saat itu terjadi kenaikan penggunaan yang sangat besar dari metode ini. Ada dua alasan utama terjadinya hal tersebut. Pertama adalah telah ditemukannya alat yang dapat menguapkan hampir semua senyawa organik dan mengionkan uap. Kedua, fragmen yang dihasilkan dari ion molekul dapat dihubungkan dengan struktur molekulnya.¹⁶

GC-MS adalah singkatan dari "*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*". Instrumen alat ini adalah gabungan dari alat GC dan MS, hal ini berarti sampel yang hendak diperiksa diidentifikasi dahulu dengan alat GC (Gas Chromatography) baru, kemudian diidentifikasi dengan alat MS (Mass Spectrometry). GC dan MS merupakan kombinasi kekuatan yang simultan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran.^{18,19}

Adapun kegunaan alat GC-MS adalah :

- 1). Untuk menentukan berat molekul dengan sangat teliti sampai 4 angka di belakang desimal.
- 2). Spektroskopi massa dapat digunakan untuk mengetahui Rumus Molekul tanpa melalui Analisa Unsur.

Misalnya $C_4H_{10}O$, biasanya memakai cara kualitatif atau kuantitatif, mula-mula diketahui rumus empiris dulu $(C_xH_yO_z)_n$, kemudian baru ditentukan BM-nya. Sekarang karena adanya komputer pada alat GC-MS dapat langsung diketahui Rumus Molekulnya.³ Bila kita memasukkan senyawa dalam spektroskopi massa, maka senyawa itu akan ditembaki oleh elektron dan molekul akan mengalami reaksi fragmentasi. Molekul akan pecah karena tembakan elektron dalam spektrometer. Pecahnya molekul itu tergantung pada gugus fungsi

yang ada dalam molekul itu, jadi melalui suatu corak tertentu, tidak secara random. Sebelum ini hanya Spektrometri IR, Resonansi Magnit Inti yang bias mengetahui gugus fungsi. Dengan adanya fragmentasi kita juga bisa mengenali senyawa tersebut, sehingga kita bisa mendapatkan cara tambahan untuk mengetahui apakah senyawa tersebut termasuk golongan alkohol, amin, karboksilat, aldehid dan lain sebagainya.²⁰

GC-MS hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Glukosa, sukrosa, sakarosa bersifat tidak menguap, sehingga tidak dapat dideteksi dengan alat GC-MS. Kriteria menguap adalah pada: 1). Kondisi vakum tinggi, tekanan rendah. 2). Dapat dipanaskan. 3). Uap yang diperlukan tidak banyak.¹⁶

Pada umumnya senyawa-senyawa dengan BM kurang dari 1000 dapat diuapkan, bisa ditentukan massa molekulnya dengan cara spektroskopi massa. Analisis GC-MS dengan predikat pemisahan yang “*high resolution*” serta MS yang sensitif sangat diperlukan dalam bidang aplikasi, antara lain bidang lingkungan, arkeologi, kesehatan, forensik, ilmu antariksa, kimia, biokimia dan lain sebagainya.¹⁸

Instrumentasi yang diperlukan untuk GC-MS sangat canggih dan mahal jika dibandingkan dengan KLT atau pun KKt. Tetapi pada prinsipnya GC-MS tidak lebih rumit dari prosedur kromatografi lainnya.¹⁸ Adapun alat GC-MS dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alat GC-MS²¹

yang ada dalam metode ini jadi menjadi suatu cara tertentu tidak secara random. Sebelum ini hanya spektrometri IR Resonansi Magnetik yang bisa mengetahui unsur fungsi. Dengan adanya instrumen kita juga bisa mengetahui senyawa tersebut sehingga kita bisa mengetahui cara tambahan untuk mengetahui apakah senyawa tersebut termasuk golongan alkohol, amin, karboksilat, aldehyd dan lain sebagainya.²⁰

GC-MS hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Glukosa, sukrosa, sakrosa bersifat tidak menguap sehingga tidak dapat dideteksi dengan alat GC-MS. Kriteria menguap adalah pada 1). Kondisi vakum tinggi tekanan rendah. 2). Dapat dipisahkan. 3). Uap yang dibutuhkan tidak banyak.¹⁶

Pada umumnya senyawa-senyawa dengan BM kurang dari 1000 dapat dianalisis bisa ditunjukkan massa molekulnya dengan cara spektroskopi massa. Analisis GC-MS dengan predikat pembiasaan yang "high resolution" serta MS yang sensitif sangat diperlukan dalam bidang aplikasi, antara lain bidang lingkungan, arkeologi, kesehatan, forensik, ilmu antariksa, kimia, biokimia dan lain sebagainya.¹⁷

Instumentasi yang dibutuhkan untuk GC-MS sangat canggih dan mahal jika dibandingkan dengan alat lain yang bisa digunakan GC-MS tidak lebih rumit dari prosedur kromatografi lainnya.¹⁸ Adapun alat GC-MS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat GC-MS

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dari bulan Maret sampai Juni 2010, dilaboratorium Kimia Organik Bahan Alam Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas Padang. Selanjutnya sampel dikirim ke Laboratorium UGM untuk dilakukan karakterisasi dengan GC-MS.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat-alat

Seperangkat alat distilasi uap yang telah dimodifikasi dengan peralatan gelas yang lazim digunakan di laboratorium (ketel distilasi, traping, pendingin), seperangkat alat GC-MS.

3.2.2. Bahan –bahan

Natrium sulfat anhidrat, akuadest dan n-Heksan

3.3. Cara Kerja

3.3.1. Pengambilan Sampel

Sampel daun pandan wangi diambil di Pasar Ambacang, Kecamatan Pauh yang kemudian dirajang, ditimbang dan siap didistilasi.

3.3.2. Isolasi Minyak Atsiri

Isolasi minyak atsiri ini dilakukan dengan metoda distilasi uap. Kedalam alat distilasi uap diisi dua liter air. Air ini dipanaskan hingga menghasilkan uap. Uap yang dihasilkan langsung naik melalui rongga-rongga kecil yang di atasnya telah terdapat sampel pandan wangi segar yang telah dirajang, kemudian didistilasi selama ± 8 jam. Uap air akan membawa serta minyak atsiri menguap dan akan didinginkan dan mengembun bersama uap air dan akan membentuk dua lapisan (tidak saling bercampur). Hasil distilasi berupa minyak dipisahkan dari air, kemudian dikocok dengan sedikit kristal NaSO_4 anhidrat. Minyak yang diperoleh disimpan dalam botol kaca gelap dan selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut.⁽⁸⁾ Skema kerja isolasi minyak atsiri ini dapat dilihat pada Lampiran 1 dan alat alat distilasi uapnya ditunjukkan pada Lampiran 2.

3.4. Analisis dengan GC-MS

Analisis dimaksudkan untuk mengetahui berapa jumlah komponen senyawa dalam minyak atsiri hasil isolasi. Analisis komponen minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan GC-MS QP2010S SHIMADZU, kolom yang digunakan adalah rastex RXi-5MS, panjang 30 m, diameter 0,25 mm. Gas pembawa helium, sistim pengionan Electron Impact (EI). Masing-masing puncak dari hasil kromatografi dibuat spektrum massanya dan dibandingkan dengan data base yang tersedia spektra WILEY229.LIB.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Isolasi minyak atsiri dari daun *P. amaryllifolius* Roxb.

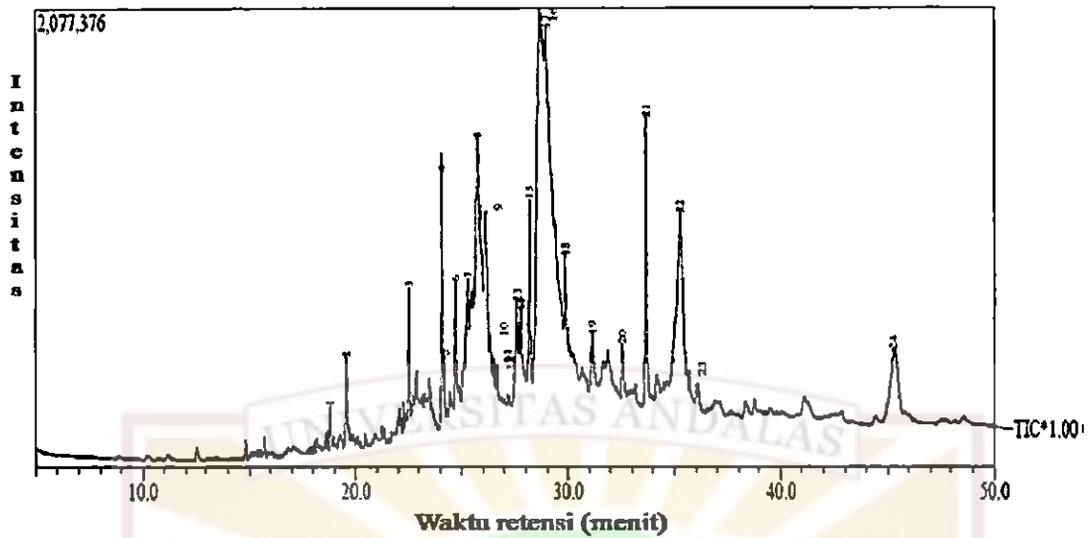
Isolasi minyak atsiri dengan metoda distilasi uap air terhadap daun pandan wangi menghasilkan minyak atsiri dengan bau wangi seperti daun pandan dan berwarna kuning bening. Dari 10 kg sampel segar daun *P. amaryllifolius* Roxb. diperoleh minyak atsiri sebanyak 1,2 mL (0,032 %). Isolasi minyak atsiri diawali dengan distilasi uap dimana daun pandan dipotong-potong kecil terlebih dahulu agar tidak terjadi penggumpalan selama proses distilasi berlangsung.

Karena minyak yang diperoleh jumlahnya sangat sedikit, maka setelah selesai proses distilasi ditambahkan n-heksan agar minyak atsiri yang diperoleh tadi tidak lengket di pipa traping. Dan selanjutnya dilakukan dengan penambahan natrium disulfat anhidrat untuk memisahkan minyak atsiri dengan air yang dilakukan didalam corong pisah. Gambar minyak atsiri sebelum dan setelah penambahan NaSO_4 anhidrat dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2. Karakterisasi minyak atsiri dengan GC-MS

Hasil analisis minyak atsiri dari daun *P. amaryllifolius* Roxb. dengan menggunakan kromatografi gas (GC-MS QP2010S SHIMADZU), dengan menggunakan kolom rastex RXi-5MS, panjang 30 m, diameter 0,25 mm, gas pembawa helium, dan sistem pengionan EI (*Electron Impact*) diperoleh kromatogram yang dapat dilihat pada Gambar 6.

Dari kromatogram tersebut terlihat bahwa terdapat 24 puncak yang menunjukkan jumlah senyawa yang terkandung didalam minyak atsiri *P. amaryllifolius* Roxb. Dari 24 puncak tersebut diketahui bahwa terdapat 4 puncak dengan persentase area terbesar yaitu puncak No. 16 dengan waktu retensi 28,702 menit (20,99 %), puncak No. 17 dengan waktu retensi 28,975 menit (20,92 %), puncak No. 8 dengan waktu retensi 25,763 menit (14,81 %) serta puncak No. 22 dengan waktu retensi 35,275 menit (9,44 %).



Gambar 6. Kromatogram GC minyak atsiri *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

Selanjutnya dilakukan pengukuran dengan spektroskopi massa (MS), hasilnya dibandingkan dengan *library* yang tersedia pada data base instrument (WILEY229.LIB.). Semua kemungkinan senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri tersebut dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 : Komponen kimia minyak atsiri daun *P. amaryllifolius* Roxb.

Puncak	Waktu Retensi (menit)	Kadar (%)	Komponen senyawa yang diduga	% kemungkinan
1	18.809	0.38	Tetradekana	90
			Oktadekana	89
			Dokosana	89
			Pentadekana	88
			Oktadekana	88
2	19.588	1.19	2-metoksi-4-propil, phenol	84
			4-hidroksi-3-metoksi, asam benzena	83
			asetat	
			Etil vanillin	79
			Etil vanillin	78
Butana	77			
3	22.518	1.12	2-metil, disikloheksana, metana	76
			1,5-diisopropil-2,3-dimetil, sikloheksana	75
			Germakrana	74
			1-metil-2-pentil sikloheksana	74
			2,4-(D2)Menth-2-ena	73

4	24.096	2.41	Neophitadiena	94
			Trans-phitol	93
			Neophitadiena	91
			Oktadekanal	88
			Osenol	88
5	24.208	0.70	2-Pentadekanon	88
			2-undekanon	88
			2-pentadekanon	88
			2-Tridekanon	86
			2-pentadekanon	86
6	24.707	1.63	Neophitadiena	88
			Trans-phitol	87
			Tetradekanal	86
			Heksadekanal	86
			Tetradekanal	86
7	25.325	4.24	Tetratriakontan	90
			Oktakosana	83
			Asam tridekanoik	83
			Dokosana	83
			Nonadekana	83
8	25.763	14.81	Tetratetrakontana	94
			Nonakosana	94
			Dokosana	93
			Tritetrakontana	93
			Pentakosana	93
9	26.122	6.14	Tetratetrakontana	94
			Tetratetrakontana	94
			Tritetrakontana	94
			Heptakosana	94
			Pentatriakontana	93
10	26.375	0.93	Rhodinal	80
			3,7,11-trimetil-2,10-dodekadien-1-ol	80
			3,7,11-trimetil-2,10-dodekadien-1-ol	80
			Olealdehid	80
			Citronella	80
11	26.542	0.62	Asam heksadekanoat	78
			Propilheksadekanoat	74
			1-metiletil tetradekanoat	68
			Asam heksadekanoat	67
			Asam palmitat	67

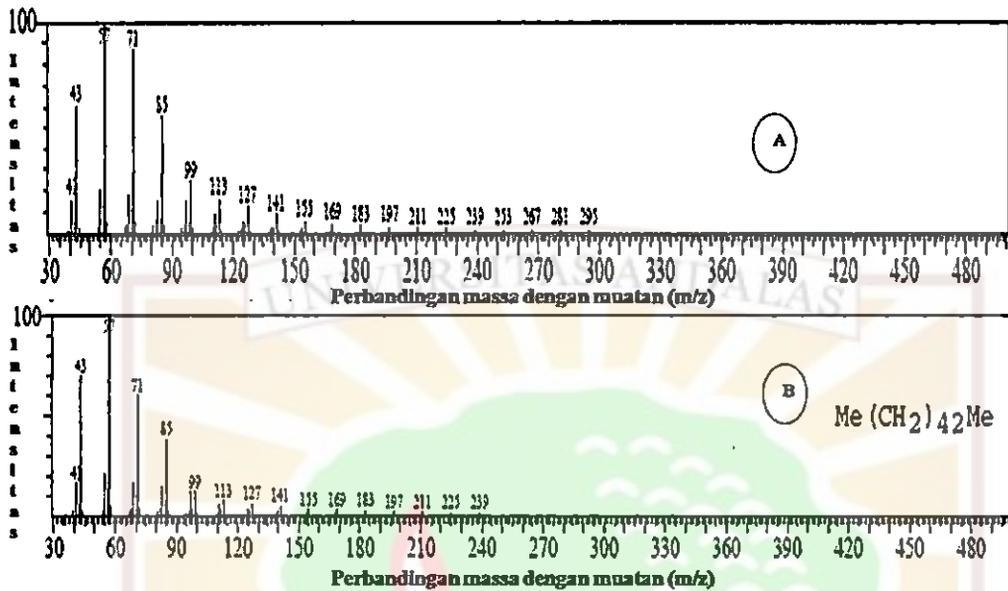
12	26.675	0.65	(Z)-9-oktadekanal	85
			Rhodinal	85
			(E)-3,7,11-trimetil-2,10-dodekadien-1-ol	82
			(Z)-3,7,11-trimetil-2,10-dodekadien-1-ol	82
			Sitronellal	82
13	27.608	1.53	Metil-trans-9-oktadekanoat	90
			(Z)-metil ester,6-oktadekanoat	90
			Metil ester, 10-oktadekanoat	90
			Metil petroselinat	90
			Metal ester, 7-oktadekanoat	89
14	27.792	1.26	Heksadekanal diallil asetal	85
			Furfuril alkohol	79
			10,11-dihidro-2,cis-6, trans-farnesol	77
			10,11-dihidro-2,cis-6, trans-farnesol	77
			Bis-1,1 ¹ -(2-tridesil-1,3-propanadieil)	77
15	28.210	2.07	Heksadekanal diallil asetal	85
			Bisiklopentil-1-ol	79
			Furfuril alkohol	79
			2,4,4-trimetilsikloheksa-5-en-1-ol	78
			Piperitol isomer-1	78
16	28.702	20.99	Phitol	97
			Trans-phitol	96
			Phitol	95
			Phitol	94
			Phitol	94
17	28.975	20.92	Neophitadiena	84
			o-neo-isomentil asetat	81
			Mentol asetat	80
			Mentol asetat	80
			Heksadekanal	80
18	29.880	1.71	Tetrakosana	96
			Nonadekana	96
			Dokosana	96
			Eikosna	96
			Eikosana	96
19	31.160	0.85	Kolestan-7-on,siklik 1,2-etanadieil asetal(5.alpha)	55
			Kolestan-3-on,siklik 1,2-etanadieil asetal(5.beta)	55
			Silikonfett SE30(grevels)	52

			Asam 3-hidoksistearit	50
			Kolestan-3on,2-bromo-, siklik 1,2- etanadil asetal, (2.alpha.,5alpha)	49
20	32.555	0.82	Eikosan	96
			Nonadekana	96
			Nonakosana	96
			Nonakosana	96
			Heneikosana	96
21	33.666	4.06	Bis (2-etilheksil)phtalat	97
			Bis (2-etilheksil)phtalat	95
			Dioktil phtalat	95
			Bis (2-etilheksil)phtalat	94
			Bis (2-etilheksil)phtalat	94
22	35.275	9.44	Nonakosana	95
			Dokosana	95
			Tetratetrakontana	95
			Pentakosana	95
			Heneikosana	94
23	35.675	0.07	Tetrahidroksibenzena	52
			4-hidroksiaesterona	45
			1,3,4,4a,4b,5,7,8,8a,9-dekahidro-8a.beta.- [(1-etoksietoksi)-metil]-7- metoksikarbonil-1.alpha.,4a.beta.-dimetil 1-8	38
			Asam litokolik	34
			Bis(trimetilasil) derivat dari 16-keto- oestradiol	34
24	45.299	1.77	Nonakosana	93
			Pentakosana	92
			Dokosana	92
			Tetratetrakontana	92
			Eikosana	92

Dari data GC-MS tersebut dilakukan analisa lebih lanjut terhadap 4 komponen utama senyawa yang terdapat didalam minyak atsiri *P. amaryllifolius* Roxb. yaitu senyawa dengan puncak No. 8, senyawa dengan puncak No. 16, senyawa dengan puncak No. 17 serta senyawa dengan puncak No.22.

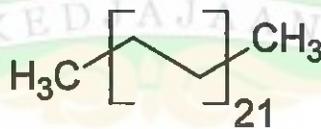
Identifikasi senyawa utama minyak atsiri *p. amaryllifolius* Roxb :

a. Puncak 8 dengan waktu retensi 25.763 menit.



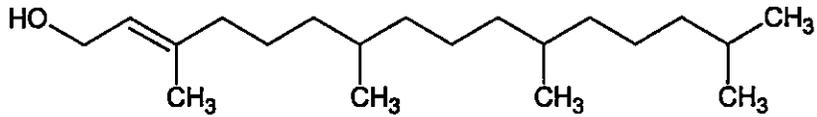
Gambar 7. Spektrum massa senyawa puncak 8 (A) dan spektrum senyawa n-tetratetrakontana, dari library WILEY229LI (B)

Spektrum massa senyawa puncak 8 ditampilkan pada Gambar 7. Berdasarkan data spektrum, senyawa pada puncak 8 mempunyai berat molekul 295 g/mol. Berdasarkan data base kromatografi gas - spektroskopi massa, ditampilkan senyawa yang memiliki kemiripan 94 % dengan senyawa pada puncak 8. Senyawa tersebut adalah n-tetratetrakontana dengan berat molekul 619 g/mol, dengan base peak pada m/z 57 dan spektrum massanya ditampilkan pada Gambar 7, dan strukturnya ditampilkan pada Gambar 8.



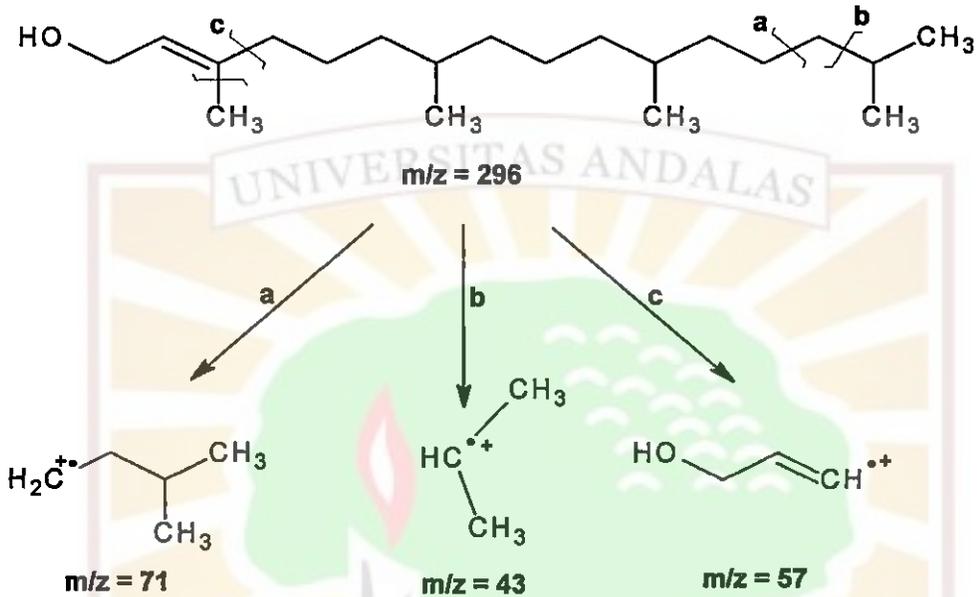
Gambar 8. Struktur senyawa n-Tetratetrakontana

Adapun pola fragmentasi senyawa n-Tetratetrakontana dapat dilihat pada gambar 9.



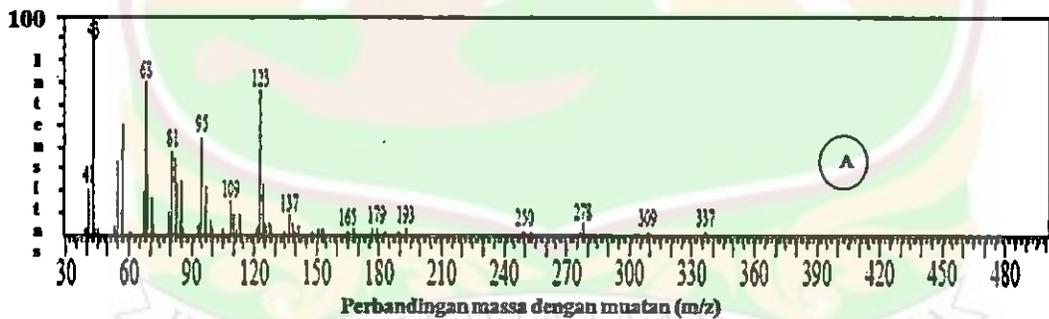
Gambar 11. Struktur senyawa phitol

Adapun pola fragmentasi senyawa phitol dapat dilihat pada gambar 12.



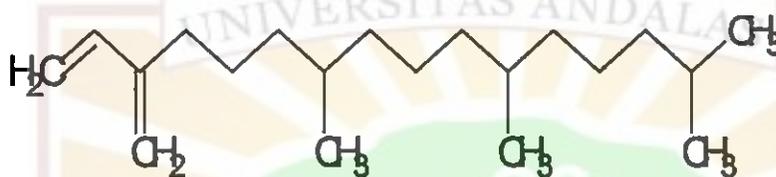
Gambar 12. Pola fragmentasi senyawa phitol

c. Puncak 17 dengan waktu retensi 28.975 menit.



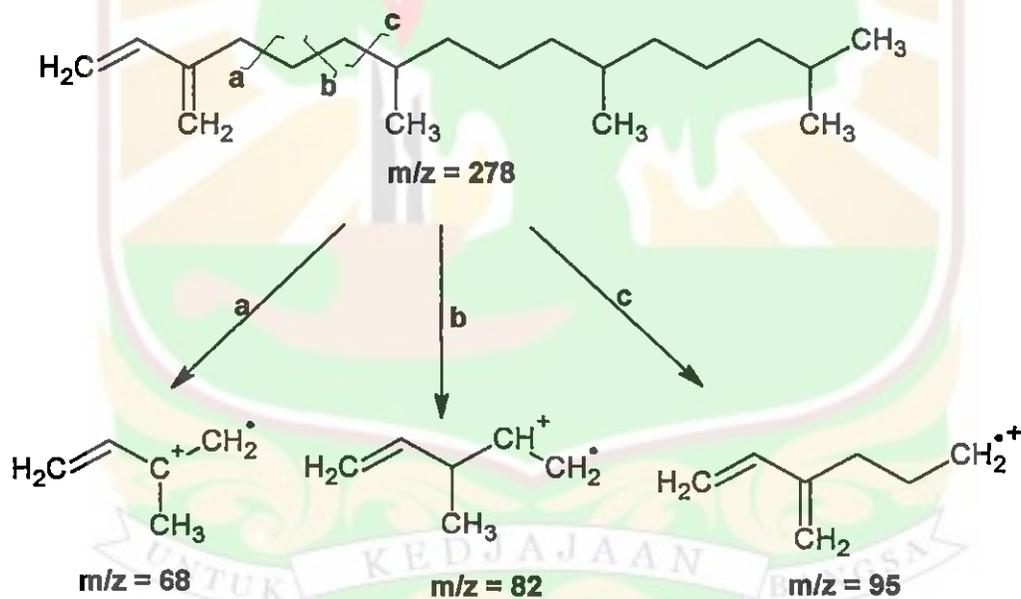
Gambar 13. Spektrum massa senyawa puncak 17(A) dan spektrum massa senyawa Neophitadiena dari library WILEY229LIB (B)

Spektrum massa senyawa puncak 17 ditampilkan pada Gambar 13. Berdasarkan data spektrum, senyawa pada puncak 17 mempunyai berat molekul 337 g/mol. Berdasarkan data base kromatografi gas - spektroskopi massa, ditampilkan senyawa yang memiliki kemiripan 84 % dengan senyawa pada puncak 17. Senyawa tersebut adalah Neophitadiena dengan berat molekul 278 g/mol, dengan base peak pada m/z 68 dan spektrum massanya ditampilkan pada Gambar 13, dan strukturnya ditampilkan pada Gambar 14.



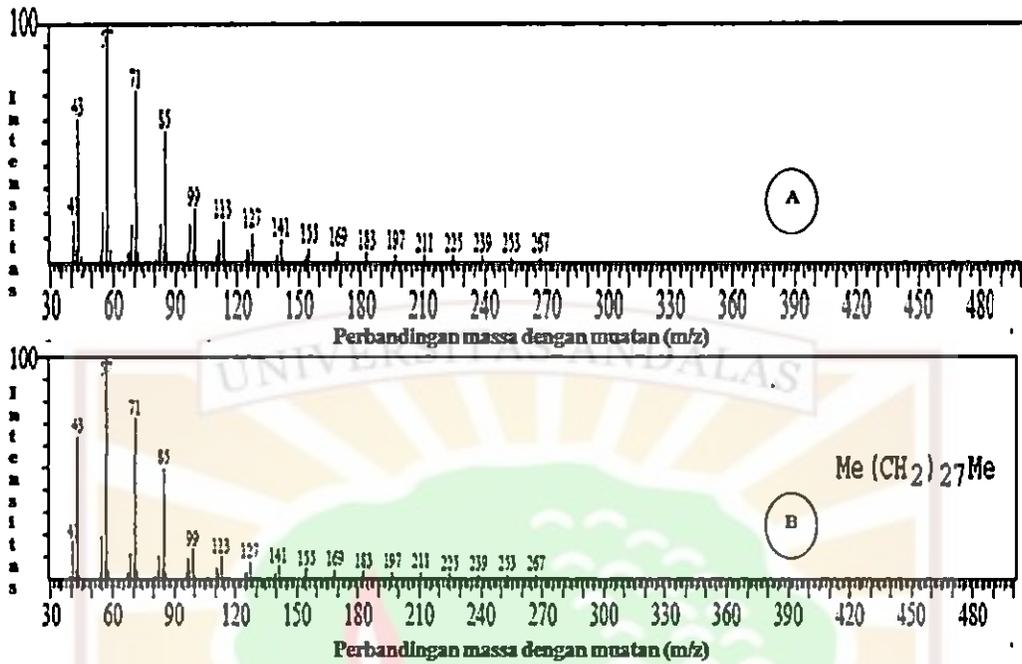
Gambar 14. Struktur senyawa Neophitadiena

Adapun pola fragmentasi senyawa Neophitadiena dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Pola fragmentasi senyawa Neophitadiena

d. Puncak 22 dengan waktu retensi 35.675 menit.



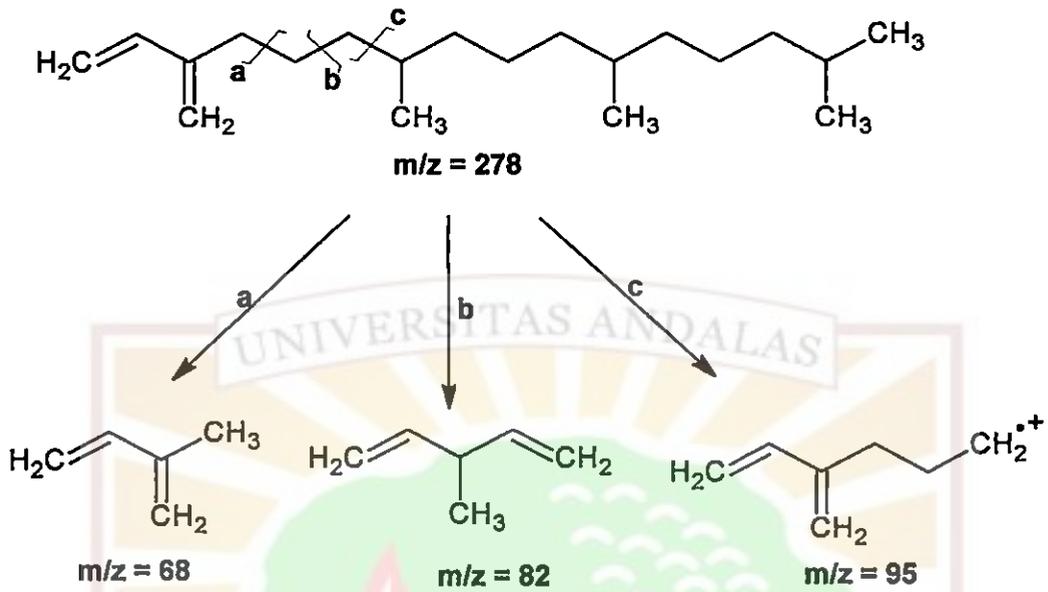
Gambar 16. Spektrum senyawa puncak 22. (A), spektrum senyawa Nonakosana, dari library WILEY229LIB (B)

Spektrum massa senyawa puncak 22 ditampilkan pada Gambar 16. Berdasarkan data spektrum, senyawa pada puncak 22 mempunyai berat molekul 267 g/mol. Berdasarkan data base kromatografi gas - spektroskopi massa, ditampilkan senyawa yang memiliki kemiripan 95 % dengan senyawa pada puncak 22. Senyawa tersebut adalah Nonakosana dengan berat molekul 408 g/mol, dengan base peak pada m/z 57 dan spektrum massanya ditampilkan pada Gambar 16, dan strukturnya ditampilkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Struktur senyawa nonakosana

Adapun pola fragmentasi senyawa nonakosana dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Pola fragmentasi senyawa nonakosana

Menurut I. W. G. Gunawan dkk. senyawa phitol dan neophitadiena merupakan senyawa aktif terhadap bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*²². Sedangkan senyawa n-tetratetrakontana hanya aktif terhadap bakteri *Escherichia coli* dan senyawa nonakosana hanya aktif terhadap senyawa *Staphylococcus aureus*.^{22,23}

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Isolasi minyak atsiri dari daun tumbuhan *P. amaryllifolius* Roxb. (pandan wangi) menghasilkan minyak atsiri sebanyak 1,2 mL (0,032 %) dari 10 kg sampel segar. Analisis GC-MS menunjukkan jumlah komponen minyak atsiri terdapat 24 jenis yang ditandai dengan 24 puncak yang dapat dilihat dari kromatogram GC, dan diteruskan dengan analisis spektroskopi massa yang dibandingkan dengan library yang tersedia pada data base instrument (WILEY229.LIB).

Komponen utama minyak atsiri *P. amaryllifolius* Roxb. ialah phitol dengan kadar 20,99 %, neophitadiena (20,92 %), n-Tetratetrakontana (14,81 %), dan nonakosana (9,44%).

5.2. Saran

Disarankan untuk melakukan pemurnian terhadap senyawa utama yang terdapat pada minyak atsiri *P. amaryllifolius* Roxb. serta melakukan uji aktivitas terhadap senyawa aktif yang terkandung dalam minyak atsiri *P. amaryllifolius* Roxb. ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Agusta, Andria.2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Puslitbang Biologi-Lipi. Penerbit ITB Bandung.
2. Devi, Indira, K., dkk.. 2009. Minyak Asiri, Trubus Info Kit, Volume 7. Depok.
3. Keteren, S..1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri, Balai Pustaka, Jakarta. Hal 27-33, 191-204.
4. Mahyudin, A., dkk.. 1978. Pengetahuan Tentang Beberapa Tanaman Minyak Atsiri, Universitas Andalas, Padang, 1978, Hal 7-90.
5. Heyne, R., Tanaman Berguna Indonesia, Jilid III, Vol 2, Yayasan Sasana Wana Jaya, Jakarta, 1987, Hal 113-119.
6. Susanna, Dewi, A. Rahman, Eram T. P., http://www.ekologi.litbang.depkes.go.id/datavol%20DSusana2_2.pdf. Januari 2010.
7. Husna, Z D. Kandungan Kimia Minyak Atsiri Tumbuhan *Pandanus amaryllifolius* Roxb. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2007.
8. Afriyanti, M. Isolasi Minyak Atsiri Dari Daun Surian (Toona Sureni (BI Merr)). Skripsi Sarjana Kimia. Universitas Andalas, Padang, 2007.
9. Takayama, H. dkk. 2002. Isolation and Structure Elucidation of Two New Alkaloids, Pandamarilactonine-C and -D, from *Pandanus amaryllifolius* and Revision of Relative Stereochemistry of Pandamarilactonine-A and -B by Total Synthesis. University of Santo Tomas, Manila 1008, Manila
10. Ketaren, S. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Balai Pustaka, 27-33.Jakarta, 1985.
11. Sastrohamidjojo, Hardjono, 2001, spektroskopi, 415, Liberty, Yogyakarta
12. Devi, Indira, K., dkk., Minyak Asiri, Trubus Info Kit, Volume 7. Depok, 2009.
13. Noor Amiza, B, T. 2006. Optimization Of Essential Oil Extraction From *Zingiber officinale*. Faculty of Chemical & Natural Resources Engineering University College of Engineering & Technology, Malaysia
14. Bo X, J. 2006. Supercritical fluid CO2 extraction of essential oil from *Marchantia convoluta*: global yields and extract chemical composition.

- Jiangsu Provincial Key Laboratory of Coastal Wetland Bio-resources and Environmental Protection Yancheng Normal College Yancheng. P. R. China
15. Dyah, M, N. 2009. Efek Minyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Jumlah Platelet pada Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
 16. Swami, S. H., dkk. 2008. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. Italy. Hal 47
 17. Trifa, S, D. 2009. Karakterisasi Minyak Atsiri Jerangau (*Acorus calamus*). Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
 18. Simpson, C. *Gas Chromatography*. Kogan Page. London. 1970.
 19. M.S. Apt, Drs. Sudjadi. 1985. *Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Ghalia Indonesia. Jakarta
 20. Lingga Ph.D, Novalina.. 2004. Laporan Kegiatan Training Instrumen GCMS Shimadzu QP2010. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
 21. Burchfield, H.P. and Storrs, E.E. 1962. *Biochemical Application of Gas Chromatography*. Academic Press. New York
 22. Gunawan I, W. dkk. 2005. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Yang Aktif Antibakteri Pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran
 23. Oka, I, M, A, P, dan Fanny, P, S, D. 2008. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

Lampiran 1. Minyak atsiri sebelum dan sesudah penambahan NaSO_4 anhidrat



Lampiran 2. Skema Kerja Isolasi Minyak Atsiri Daun *P. amaryllifolius* Roxb.



Lampiran 3. Gambar Alat Distilasi Air dan Uap

