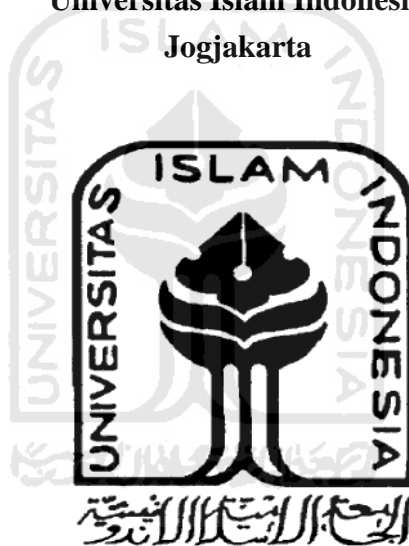


**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH KEMUKUS
(*Piper cubeba. L*) MENGGUNAKAN DESTILASI UAP DAN
ANALISIS KOMPONEN PENYUSUNNYA DENGAN
KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA**

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:

NIEU DEWI KANIASARI

No.Mhs 99612066

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

2010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III DASAR TEORI	9
3.1 Morfologi Kemukus (<i>Piper cubeba</i>).....	9
3.2 Susunan Kimia Minyak Atsiri buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	12
3.3 Kegunaan Minyak Atsiri buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	14
3.4 Spesifikasi Standart Kualitas Minyak Atsiri buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	14
3.5 Proses Penyulingan.....	15

3.5.1	Distilasi Air (rebus).....	15
3.5.2	Distilasi Kukus (uap-air).....	16
3.5.3	Distilasi Uap.....	17
3.6	Perlakuan Bahan.....	18
3.7	Identifikasi.....	19
3.7.1	Kromatografi Gas.....	19
3.7.2	Spektroskopi Massa.....	23
BAB IV METODE PENELITIAN		25
4.1	Alat dan Bahan.....	25
4.1.1	Alat.....	25
4.1.2	Bahan.....	25
4.2	Metode Penelitian.....	26
4.2.1	Perlakuan Bahan.....	26
4.2.1.1	Penyiapan Sampel Buah Kemukus (Piper cubeba.L).....	26
4.2.2	Isolasi Minyak Buah Kemukus menggunakan Distilasi Uap.....	26
4.2.3	Analisis Sifat Fisika dan Kimia Minyak Atsiri Buah Kemukus.....	27
4.2.3.1	Penetapan Indeks Bias.....	27
4.2.3.2	Penetapan Bobot Jenis.....	27
4.2.3.3	Penentuan Kandungan Komponen Kimia Minyak Atsiri Buah Kemukus (Piper cubeba.L) Menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa.....	28

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	29
5.1 Preparasi Sampel Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	29
5.2 Isolasi Minyak Atsiri Buah kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	29
5.3 Analisis Sifat Fisika Minyak Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	31
5.3.1 Warna dan Bau.....	33
5.3.2 Indeks Bias.....	33
5.3.3 Berat Jenis.....	34
5.4 Analisis Sifat Kimia Minyak Buah Kemukus.....	35
BAB VI KESIMPULAN	40
6.1 Kesimpulan.....	40
6.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Anatomi Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	10
Tabel 2. Komposisi Minyak Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>) Afrika...	12
Tabel 3. Kandungan Minyak Atsiri.....	13
Tabel 4. Komponen minyak buah kemukus Wonosobo	14
Tabel 5. Komponen minyak buah kemukus Padang sindempuan.....	14
Tabel 6. Spesifikasi Standar Kualitas Minyak Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>) Afrika.....	16
Tabel 7. Parameter Fisika Minyak Kemukus 24 jam.....	31
Tabel 8. Parameter Fisika Minyak Kemukus 9 jam.....	32
Tabel 9. Parameter Fisika SNI 06-1507-2006 Kemukus.....	32
Tabel 10. Kondisi Analisis Kromatografi Gas -Spektroskopi Massa.....	36
Tabel 11. Kandungan Kimia Minyak Buah Kemukus.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	11
Gambar 2. Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	12
Gambar 3. Distilasi Air.....	16
Gambar 4. Distilasi Kukus (Uap-Air).....	17
Gambar 5. Distilasi Uap.....	18
Gambar 6. Minyak Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	29
Gambar 7. Kromatogram Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	38
Gambar 8. Persentase Komponen Minyak Buah Kemukus Jawa.....	39
Gambar 9. Persentase Komponen Minyak Buah Kemukus Afrika.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Berat Jenis Minyak Buah kemukus.....	45
Lampiran 2. Perhitungan Randemen Minyak Buah Kemukus.....	46
Lampiran3. Gambar Refraktometer dan GC-MS.....	47
Lampiran 4. Gambar Distilasi Uap.....	48
Lampiran 5. Kromatogram GC Minyak Buah Kemukus.....	49
Lampiran 6. Data GC.....	50
Lampiran 7. Data Spektroskopi Massa.....	51



**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH KEMUKUS
(*Piper Cubeba. L*) MENGGUNAKAN DESTILASI UAP DAN
ANALISIS KOMPONEN PENYUSUNNYA DENGAN
KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA**

**NIEU DWI KANIASARI
No.MHS 99612066
INTISARI**

Telah dilakukan penelitian isolasi minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba. L*) menggunakan destilasi uap dan analisis komponen penyusunnya dengan kromatografi gas-spektrometri massa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen senyawa buah kemukus (*Piper cubeba.L*). Metode yang digunakan untuk menghasilkan minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba. L*) adalah dengan destilasi uap, dan dilakukan satu kali destilasi uap selama 24 jam, dari 5 Kg buah kemukus (*Piper cubeba.L*) didapat randemen 12 % yaitu sebanyak 600 ml minyak buah kemukus (*Piper cubeba. L*). Pada penelitian ini dilakukan uji fisik yang meliputi berat jenis dan indeks bias, sedangkan uji kimia meliputi kromatografi gas-spektrometri massa. Komponen penyusun utama berdasarkan kromatografi gas-spektrometri massa adalah *alpha-cubebene* 6,64%. *alpha-Copaene* 5,83%. *alloaromadendrene* 5,14%, 9,01 % yaitu *nerolidol*, *glubulol* 7,48% dan paling tinggi *cadinene* pada puncak 28 sebanyak 15,62%. Hasil penentuan sifat fisika dan kimia, diperoleh warna kuning kehijauan, kuning jernih berbau khas buah kemukus (*Piper cubeba. L*), kenampakan cair, indeks bias 1, 654, berat jenis 0,939 gr/cm⁻³

Kata kunci : Minyak atsiri buah kemukus (*Piper Cubeba. L*), Destilasi uap, Kromatografi gas – spektrometri massa.

**ISOLATION CUBEB FRUIT ESSENTIAL OIL
(*Piper cubeba. L*) HYDRODISTILLATION USING STEAM AND
COMPONENT ANALYSIS WITH GAS CHROMATOGRAPHY
CONSTITUENT- MASS SPECTROMETRY**

**NIEU DWI KANIASARI
No.MHS 99612066**

ABSTRACT

Has been studied fruit essential oil isolation cubeb (*Piper cubeba. L*) using steam distillation and analysis of its constituent components by gas chromatography-mass spectrometry. The purpose of this study was to determine the component compounds cubeb fruit (*Piper cubeba.L*). The method used to produce essential oils cubeb fruit (*Piper cubeba. L*) is by steam distillation and steam distillation was done once for 24 hours, from 5 Kg cubeb fruit (*Piper cubeba.L*) obtained randemen 12% ie around 600 ml oil cubeb fruit (*Piper cubeba. L*). In doing this research in the physical test that includes specific gravity and refractive index, while the chemical tests include gas chromatography-mass spectrometry. The main constituent components based on gas chromatography-mass spectrometry is an alpha-cubebene 6.64%. alpha-Copaene 5.83%. alloaromadendrene 5.14%, 9.01% of nerolidol, glubulol 7.48% and the highest in the top 28 cadinene as much as 15.62%. The results of thr determination of physical and chemical properties, obtained greenish yellow color, clear yellow smelly fruit typical cubeb (*Piper cubeba.L*), the apperance of liquid, the refractive index of 1,654, density 0.939 gr/cm⁻³.

Keywords: Essential oils cubeb fruit (*Piper cubeba. L*), steam distillation, gas chromatography - mass spectrometry

3

**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH KEMUKUS
(*Piper cubeba. L*) MENGGUNAKAN DESTILASI UAP DAN
ANALISIS KOMPONEN PENYUSUNNYA DENGAN
KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA**

oleh :

**NIEU DWI KANIASARI
No.Mhs 99612066**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si)
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta
Tanggal : 29-November-2010

Dewan Penguji

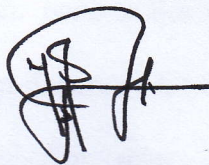
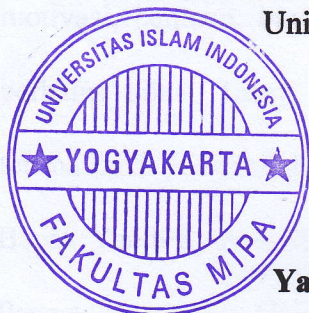
1. Dr. Chairil Anwar
2. Tatang Shabur J, S.Si., M.Si.
3. Riyanto M.Si., Ph.D.
4. Dwiarso Rubiyanto, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan



Handwritten signatures of the examiners, including a signature that appears to be 'Chairil' and another that appears to be 'Dwiarso'.

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



Handwritten signature of Yandi Syukri.

Yandi Syukri, M.Si. Apt

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, Pencipta alam semesta beserta isinya tempat berlindung bagi umat-Nya yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Dan shalawat serta salam saya limpahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikutnya sampai akhir zaman..

Alhamdulillahirobbil'alamin atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul : Isolasi Minyak Buah Kemukus (*Piper cubeba. L*) Menggunakan Destilasi Uap Dan Analisis Komponen Penyusunnya Dengan Mebggunakan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa.

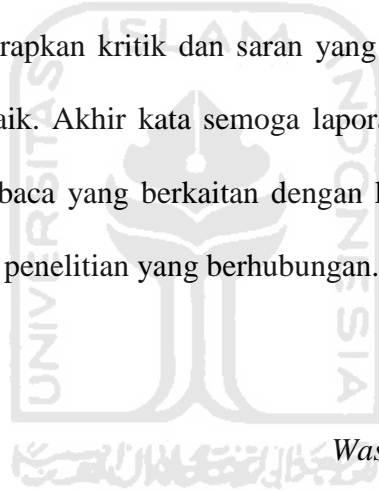
Penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat dorongan dan motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan, serta adanya kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankanlah penulis mengat urkan banyak terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si. Apt., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

2. Bapak Riyanto Ph.D., selaku Ketua Jurusan Ilmu Kimia FMIPA UII.
3. Bapak Dr Chairil Anwar., selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penelitian dan penulisan Tugas Akhir.
4. Bapak Tatang Shabur Julianto, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan koreksi dan sarannya dalam penulisan Tugas Akhir.
5. Bapak Dwiarso Rubiyanto, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik Jurusan Ilmu Kimia FMIPA UII.
6. Seluruh Staf Pengajar dan karyawan di lingkungan FMIPA Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
7. Ayahanda tercinta Rd. Zainal Mutaqien. S.pd., Alm janji ini telah terbukti karena doa mu selalu bersama hati dan jiwaku.
8. Ibunda tercinta O. Rohaeni Syabandi .S.pd., kupersembahkan janji ini untuk mamah yang tak pernah lelah berdo'a dan memberikan semangat moril maupun materil.
9. Suami terkasih Andi Malik Susanto, .Srikandi -srikandi mungilku Andi Azzahra Nasywa Alike Malik dan Andi Azhar Athirah Alina Malik, terimakasih bunda atas kesabaran kalian, Kalian adalah Semangat bunda tuk selamanya.
10. Kakak-kakaku Rd. Susie Sribanon. S.pd., Rd. Muhamad Yogie. S.Sos., Iwan Setiawan, Yeyet Sumiati, dan keponakan keponakan ku,
Aria Muhamad Ali Musa, Rd. angara Andanawari Mutaqien, Rd. Anggita Qayla Mutaqien yang selalu tulus ikhlas memberikan semangat dan do'a untuk ku.
11. Keluarga besar Rd Tjetje Loekman (Alm)

12. Keluarga besar Hj Djuariyah
13. Keluarga besar H. Andi Buchori Rahim(Alm)
14. Adik- adik kelasku, Marsiano Wija Dirgantara, Novi Ditha, Risma, trimakasih atas bantuan-bantuan yang kalian berikan untuk teteh.
15. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bisa menjadikan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang berkaitan dengan keilmuan maupun dapat menjadi studi literatur bagi penelitian yang berhubungan.



Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Jogjakarta, 29-November-2010

Penulis

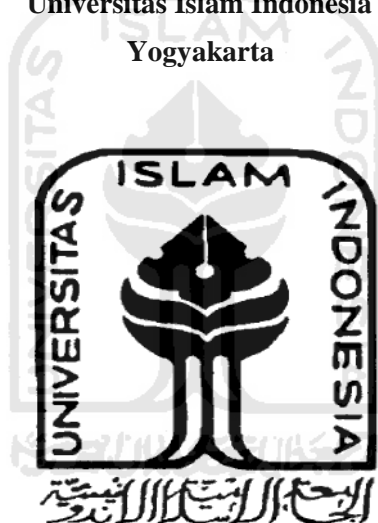
Nieu Dewi Kianasari

**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH KEMUKUS
(*Piper cubeba. L*) MENGGUNAKAN DESTILASI UAP DAN
ANALISIS KOMPONEN PENYUSUNNYA DENGAN
KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA**

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
Yogyakarta**



disusun oleh:

NIEU DEWI KANIASARI

No.Mhs 99612066

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

2010

**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH KEMUKUS
(*Piper cubeba. L*) MENGGUNAKAN DESTILASI UAP DAN
ANALISIS KOMPONEN PENYUSUNNYA DENGAN
KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA**

oleh :

**NIEU DWI KANIASARI
No.Mhs 99612066**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si)
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta
Tanggal : 29-November-2010

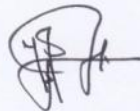
Dewan Penguji

1. Dr. Chairil Anwar
2. Tatang Shabur J, S.Si., M.Si.
3. Riyanto M.Si.,Ph.D.
4. Dwiarso Rubiyanto, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan



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



Yandi Syukri, M.Si. Apt

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5

BAB III DASAR TEORI	9
3.1 Morfologi Kemukus (<i>Piper cubeba</i>).....	9
3.2 Susunan Kimia Minyak Atsiri buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	12
3.3 Kegunaan Minyak Atsiri buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	14
3.4 Spesifikasi Standart Kualitas Minyak Atsiri buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	14
3.5 Proses Penyulingan.....	15
3.5.1 Distilasi Air (rebus).....	15
3.5.2 Distilasi Kukus (uap-air).....	16
3.5.3 Distilasi Uap.....	17
3.6 Perlakuan Bahan.....	18
3.7 Identifikasi.....	19
3.7.1 Kromatografi Gas.....	19
3.7.2 Spektroskopi Massa.....	23
BAB IV METODE PENELITIAN	25
4.1 Alat dan Bahan.....	

4.1.1	Alat.....	25
4.1.2	Bahan.....	25
4.2	Metode Penelitian.....	25
4.2.1	Perlakuan Bahan.....	26
4.2.1.1	Penyiapan Sampel Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	26
4.2.2	Isolasi Minyak Buah Kemukus menggunakan Distilasi Uap.....	26
4.2.3	Analisis Sifat Fisika dan Kimia Minyak Atsiri Buah Kemukus.....	26
4.2.3.1	Penetapan Indeks Bias.....	27
4.2.3.2	Penetapan Bobot Jenis.....	27
4.2.3.3	Penentuan Kandungan Komponen Kimia Minyak Atsiri Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>) Menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa.....	27 29
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		29
5.1	Preparasi Sampel Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	29
5.2	Isolasi Minyak Atsiri Buah kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	31
5.3	Analisis Sifat Fisika Minyak Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	

5.3.1	Warna dan Bau.....	33
5.3.2	Indeks Bias.....	33
5.3.3	Berat Jenis.....	34
5.4	Analisis Sifat Kimia Minyak Buah Kemukus.....	35
BAB VI KESIMPULAN		40
6.1	Kesimpulan.....	40
6.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		44



DAFTAR TABEL

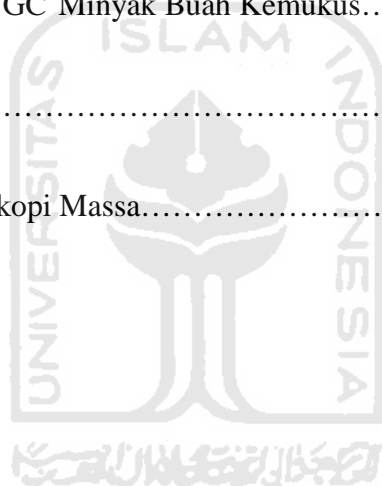
Tabel 1. Anatomi Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	10
Tabel 2. Komposisi Minyak Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>) Afrika...	12
Tabel 3. Kandungan Minyak Atsiri.....	13
Tabel 4. Komponen minyak buah kemukus Wonosobo.....	14
Tabel 5. Komponen minyak buah kemukus Padang sindempuan.....	14
Tabel 6. Spesifikasi Standar Kualitas Minyak Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>) Afrika.....	16
Tabel 7. Parameter Fisika Minyak Kemukus 24 jam.....	31
Tabel 8. Parameter Fisika Minyak Kemukus 9 jam.....	32
Tabel 9. Parameter Fisika SNI 06-1507-2006 Kemukus.....	32
Tabel 10. Kondisi Analisis Kromatografi Gas -Spektroskopi Massa.....	36
Tabel 11. Kandungan Kimia Minyak Buah Kemukus.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	11
Gambar 2. Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	12
Gambar 3. Distilasi Air.....	16
Gambar 4. Distilasi Kukus (Uap-Air).....	17
Gambar 5. Distilasi Uap.....	18
Gambar 6. Minyak Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	29
Gambar 7. Kromatogram Buah Kemukus (<i>Piper cubeba.L</i>).....	38
Gambar 8. Persentase Komponen Minyak Buah Kemukus Jawa.....	39
Gambar 9. Persentase Komponen Minyak Buah Kemukus Afrika.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Berat Jenis Minyak Buah kemukus.....	45
Lampiran 2. Perhitungan Randemen Minyak Buah Kemukus.....	46
Lampiran3. Gambar Refraktometer dan GC -MS.....	47
Lampiran 4. Gambar Distilasi Uap.....	48
Lampiran 5. Kromatogram GC Minyak Buah Kemukus.....	49
Lampiran 6. Data GC.....	50
Lampiran 7. Data Spektroskopi Massa.....	51



**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH KEMUKUS
(*Piper Cubeba. L*) MENGGUNAKAN DESTILASI UAP DAN
ANALISIS KOMPONEN PENYUSUNNYA DENGAN
KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA**

**NIEU DWI KANIASARI
No.MHS 99612066
INTISARI**

Telah dilakukan penelitian isolasi minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba. L*) menggunakan destilasi uap dan analisis komponen penyusunnya dengan kromatografi gas-spektrometri massa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen senyawa buah kemukus (*Piper cubeba.L*). Metode yang digunakan untuk menghasilkan minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba. L*) adalah dengan destilasi uap, dan dilakukan satu kali destilasi uap selama 24 jam, dari 5 Kg buah kemukus (*Piper cubeba.L*) didapat randemen 12 % yaitu sebanyak 600 ml minyak buah kemukus (*Piper cubeba. L*). Pada penelitian ini di lakukan uji fisik yang meliputi berat jenis dan indeks bias, sedangkan uji kimia meliputi kromatografi gas–spektrometri massa. Komponen penyusun utama berdasarkan kromatografi gas–spektrometri massa adalah *alpha-cubebene* 6,64%. *alpha-Copaene* 5,83%. *alloaromadendrene* 5,14%, 9,01 % yaitu *nerolidol*, *glubulol* 7,48% dan paling tinggi *cadinene* pada puncak 28 sebanyak 15,62%. Hasil penentuan sifat fisika dan kimia, diperoleh warna kuning kehijauan, kuning jernih berbau khas buah kemukus (*Piper cubeba. L*), kenampakan cair, indeks bias 1, 654, berat jenis 0,939 gr/cm⁻³

Kata kunci : Minyak atsiri buah kemukus (*Piper Cubeba. L*), Destilasi uap, Kromatografi gas – spektrometri massa.

**ISOLATION CUBEB FRUIT ESSENTIAL OIL
(*Piper cubeba. L*) HYDRODISTILLATION USING STEAM AND
COMPONENT ANALYSIS WITH GAS CHROMATOGRAPHY
CONSTITUENT- MASS SPECTROMETRY**

**NIEU DWI KANIASARI
No.MHS 99612066**

ABSTRACT

Has been studied fruit essential oil isolation cubeb (*Piper cubeba. L*) using steam distillation and analysis of its constituent components by gas chromatography-mass spectrometry. The purpose of this study was to determine the component compounds cubeb fruit (*Piper cubeba.L*). The method used to produce essential oils cubeb fruit (*Piper cubeba. L*) is by steam distillation and steam distillation was done once for 24 hours, from 5 Kg cubeb fruit (*Piper cubeba.L*) obtained around 12% ie around 600 ml oil cubeb fruit (*Piper cubeba. L*). In doing this research in the physical test that includes specific gravity and refractive index, while the chemical tests include gas chromatography-mass spectrometry. The main constituent components based on gas chromatography-mass spectrometry is an alpha-cubebene 6.64%. alpha-Copaene 5.83%. alloaromadendrene 5.14%, 9.01% of nerolidol, glubulol 7.48% and the highest in the top 28 cadinene as much as 15.62% . The results of the determination of physical and chemical properties, obtained greenish yellow color, clear yellow smelly fruit typical cubeb (*Piper cubeba.L*), the appearance of liquid, the refractive index of 1,654, density 0.939 gr/cm⁻³.

Keywords: Essential oils cubeb fruit (*Piper cubeba. L*), steam distillation, gas chromatography - mass spectrometry

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Minyak atsiri dikenal dengan minyak eteris merupakan minyak yang mudah menguap atau minyak terbang (*essential oil, volatile oil*) dengan komposisi yang berbeda-beda sesuai sumber penghasilnya. Minyak atsiri mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tumbuhan penghasilnya dan umumnya larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Minyak atsiri bukan merupakan zat kimia murni, melainkan terdiri dari campuran zat yang memiliki sifat fisika kimia berbeda-beda (Guanter, 1987).

Pada umumnya minyak atsiri mengandung komponen-komponen kimia golongan hidrokarbon teroksigenasi. Golongan persenyawaan hidrokarbon teroksigenasi merupakan persenyawaan yang menimbulkan aroma wangi dalam minyak atsiri (Guenther, 2006).

Komponen utama minyak atsiri terbagi menjadi senyawa hidrokarbon terpena dan seskuipterpena serta senyawa hidrokarbon beroksigen. Golongan senyawa hidrokarbon beroksigen inilah yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri, sedangkan golongan hidrokarbon hanya berpengaruh kecil terhadap bau wangi minyak atsiri (Keteren dan Mulyono, 1987).

Indonesia salah satu negara penghasil minyak atsiri yang utama di dunia. Beberapa di antara minyak atsiri tersebut diekspor keluar negeri, seperti minyak nilam, minyak sereh, minyak daun cengkeh, minyak terpetin, minyak cendana, dan minyak kayu putih. Minyak atsiri merupakan salah satu produk alam yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Minyak atsiri adalah bahan yang mudah menguap, sehingga ia mudah dipisahkan dari bahan-bahan lain yang terdapat dalam tumbuhan.

Banyak juga yang belum tereksplorasi untuk dijadikan jenis tanaman penghasil minyak atsiri. Salah satu tumbuhan yang berpotensi untuk dijadikan penghasil minyak atsiri adalah Kemukus (*Pipper cubeba*). Menurut Kristio (2007) buah pada tanaman ini mengandung zat-zat: minyak atsiri (*terpen-terpen, kadinen, kebedakamfer, azulen, cubebin, asam-kubeba*).

Minyak buah kemukus (*Pipper cubeba*) merupakan salah satu minyak atsiri yang sudah diproduksi secara komersil di negara kita dan sudah menjadi komoditas ekspor meskipun jumlahnya masih sangat sedikit. Harga jual internasional minyak kemukus asal Indonesia berada pada kisaran 80 - 90 US\$/kg. Satu kg kemukus kering harganya Rp 35.000,-. Harga minyaknya Rp 600.000,- dan rendemen rata-rata 9%. Maka Gross Profit Margin (GPM) untuk mengolah 100 kg buah kemukus adalah: Rp 1.900.000,- (belum termasuk bahan bakar, tenaga kerja, dan operasional lainnya) (Kristio, 2007).

Metode yang digunakan sebelumnya untuk mengambil minyak atsiri buah kemukus menggunakan destilasi uap-air dengan perlakuan bahan digiling dan buah kemukus tersebut berasal dari kebun Bandarrejo, Semarang, Jawa Tengah. Pada metode yang lainnya digunakan destilasi air, dengan perlakuan bahan di keprek, dan asal buah kemukus tersebut dari Wonosobo dan Padang Sindempuan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini telah dilakukan isolasi minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) menggunakan destilasi uap. Diharapkan hasil penelitian ini berguna bagi para petani dan penyuling buah kemukus untuk meningkatkan taraf hidupnya.

1.2 Perumusan Masalah

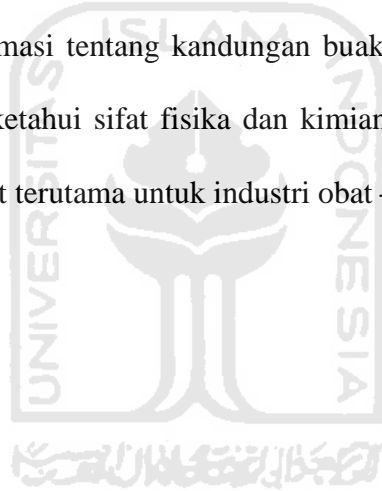
1. Apakah kandungan senyawa dalam minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) yang di isolasi menggunakan destilasi uap dan menggunakan analisis kromatografi gas-spektrometri massa?
2. Berapakah randemen minyak atsiri buah kemukus(*Piper cubeba.L*) yang dihasilkan?
3. Bagaimanakah sifat fisika dan kimia dari minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*)?

1.3 Tujuan Peneliatian

1. Mengetahui komponen senyawa dan minyak buah kemukus (*Piper cubeba.L*) dengan menggunakan kromatografi gas -spektrometri massa.
2. Mengetahui randemen minyak atsiri bu ah kemukus (*Piper cubeba.L*)
3. Mengetahui sifat fisika dan kimia pada sampel minyak buah kemukus (*Piper cubeba.L*).

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi tentang kandungan buah kemukus (*Piper cubeba.L*) sehingga dapat diketahui sifat fisika dan kimianya dan dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait terutama untuk industri obat-obatan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai potensi tanaman penghasil minyak atsiri terbesar di dunia. Diperkirakan lebih dari 49 jenis tanaman minyak atsiri yang terdapat di Indonesia, antara lain minyak cengkeh, nilam, sereh wangi, kenanga, akar wangi, jahe, cendana, pala dan kayu putih. Saat minyak atsiri yang telah menjadi komoditi ekspor nonmigas banyak digunakan sebagai penunjang sector industri kosmetik, makanan dan obat-obatan yang kini berkembang dan dikenal dengan aromaterapi.

Sekitar 14 jenis minyak atsiri telah diusahakan secara komersial di Indonesia. Akan tetapi sebagian besar minyak atsiri tersebut belum dapat digunakan secara langsung oleh industri pengguna karena sebagian besar kualitasnya masih belum memenuhi syarat. Kualitas dan nilai jual minyak atsiri Indonesia pada dasarnya dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi pengolahan minyak atsiri, antara lain melalui proses redestilasi, fraksinasi, ekstraksi dan teknologi pemurnian lainnya yang menghasilkan komponen-komponen terpisah dengan konsentrasi lebih tinggi. Selain itu dikenal pula senyawa turunan atsiri sebagai hasil sintesis komponen utama dengan komponen lainnya sehingga diperoleh bahan lain dengan karakter berbeda

yang baik sifat dan fungsinya. Proses untuk memperoleh turunan atsiri tersebut antara lain dengan reaksi kimia seperti oksidasi, esterifikasi, hidrogenasi dan lainnya.

Buah kemukus (*Piper cubeba.L*) merupakan tanaman asli Indonesia dan banyak ditanam di Jawa atau Sumatera sehingga kadang-kadang disebut "Java Pepper". Sebuah situs lainnya pun menyatakan hal serupa bahwa sebagian besar kemukus ditanam di Jawa, sebagian kecil di Afrika seperti Sierra Leone dan Congo. Jadi tanaman ini dapat dijadikan komoditas unggulan minyak atsiri nusantara seperti halnya minyak nilam, minyak akar wangi, dan minyak pala.

Van Romburgh (1886) menyatakan bahwa tanaman kemukus sudah dibudidayakan petani Indonesia sejak lama dan cara pemeliharaan yang dilakukan petani terhadap tanaman kemukus sama dengan cara-cara pemeliharaan tanaman lada (*Peper nigrum L.*). Daerah-daerah penghasil utama kemukus diwaktu jaman penjajahan Belanda yaitu di Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Utara, dan Balikpapan (Kalimantan Timur).

Buah kemukus ternyata juga menghasilkan minyak atsiri, yang biasa digunakan sebagai bahan pembuat kosmetik serta untuk tujuan pengobatan. Beberapa aktifitas farmakologi dari minyak atsiriantara lain sebagai antimikroba, antiherpes simplex, antijamur, obat jantung, dan proteksi lambung. Dari biji dapat diidentifikasi 105 komponen, sebesar 63,1% dari minyak atsiri (Elfahmi, 2006).

Dalam metode yang lainnya buah kemukus dipanen terlebih dahulu pada umur 6 bulan, buah kemukus yang telah dipetik lalu direndam dalam air mendidih selama 5 menit sampai berwarna hitam. Kemudian dijemur selama satu minggu sampai kering dan dengan diikuti sortasi, lalu digiling sebelum disuling (Rusli,1982) Minyak kemukus sebagian besar diambil dari buahnya (kering). Hasil penelitian Balitro oleh Rusli dan Laksmanahardja (1982) diperoleh rendemen buah kemukus kering tertinggi adalah 7,53% pada penyulingan selama 9 jam dan kecepatan penyulingan 0,58 liter/jam/kg. Berat bahan yang disuling sekitar 1,8 kg. Buah kemukusnya diperoleh dari Kebun Bandarrejo, Semarang –Jawa Tengah. Sedangkan rendemen tertinggi buah kemukus kering asal Tasikmalaya –Jawa Barat sebesar 11.3% dengan waktu penyulingan 5 jam. Tetapi hasil ini diperoleh pada skala laboratorium dengan hidrodistilasi menggunakan metode Clavenger dengan berat bahan 100 gr saja. Sedangkan hasil penelitian Elfahmi (2006) memberikan rendemen sebesar 11.8% menggunakan metode hidrodistilasi selama 4 jam dengan berat bahan 20 gr. Adapun buah kemukusnya diperoleh dari Jatiroto, Kab. Temanggung –Jawa Tengah. Secara teoritis, kadar minyak atsiri pada buah kemukus kering adalah 10 - 18% (Govindarajan, 1977).

Buah kemukus (*Piper cubeba.L*) juga bermanfaat untuk melemahkan sel kanker dengan menggunakan ekstarsi maserasi yang merupakan penyarian yang paling sederhana dan banyak digunakan untuk menyari bahan obat yang berupa serbuk halus (Anggrianti,2008).

Dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang analisis komponen minyak atsiri buah kemukus yang berasal *dari* daerah Semarang Jawa Tengah diperoleh rendeman tertinggi adalah 7,53% dengan cara penyulingan uap-air (Rusli dan Laksmanahardja, 1982), sedangkan pada penelitian Feryanto (2007) buah kemukus berasal dari daerah Tasikmalaya–Jawa Barat diperoleh rendeman tertinggi adalah 11,3 % dengan cara penyulingan uap-air (Anonim, 2007). Juga perbandingan dua daerah penghasil buah kemukus dari daerah Wonosobo dan Padang Sidempuan dari simplisia buah kemukus, melalui proses yang berbeda yaitu penyulingan air (Larasati, 2008).



BAB III

DASAR TEORI

3.1 Morfologi Kemukus (*Piper cubeba.L*)

Kemukus (atau juga disebut lada berekor/ *tailed pepper* karena memang ada ekornya, seperti istilah lintang kemukus/bintang berekor) masih satu famili dengan lada sebagaimana kita kenal, yaitu famili lada-ladaan atau *Piperaceae*. Bahkan morfologi pohonnya juga mirip dengan lada. Buah kemukus dapat diambil minyak atsirinya dengan nama dagang "*cubeb oil*" melalui proses penyulingan uap atau sistem kukus. Saat ini, minyak kemukus merupakan salah satu minyak atsiri yang sudah diproduksi secara komersil di negara kita dan sudah menjadi komoditas ekspor meskipun jumlahnya masih sangat sedikit. (Kristio, 2007).

Berdasarkan catatan sejarah, seperti yang dikemukakan oleh Purselove (1968) dalam bukunya berjudul *Tropical Crops Dicotyledonae*, bahwa tanaman kemukus merupakan tanaman asli Indonesia. Dahulu tanaman tersebut tumbuh secara liar di bagian Barat Nusantara, terutama di tepi-tepi hutan payau. Dalam bahasa daerah dikenal dengan nama kemukus (Indonesia), kemukus atau timukus (Jawa), rinu (Sunda), kamokos (Madura), kemukuh (Simalur). Dalam bahasa Inggrisnya dinamakan *cubeb pepper*.

Tabel 1. Anatomi kemukus (*Piper cubeba.L*) menurut Kristio (2007)

	Batang	Bunga	Daun	Buah	Kulit biji	Inti biji
Mikroskopik :						Terdiri dari perisperm, bagian atas terdapat endosperm dengan embrio didalamnya
Ukuran	2cm	3-10cm	-	5mm-10mm	-	-
Bentuk	Berakar serabut	Bulir (berhadapan)	Bulat telur	Hampir bulat	Keriput	
Warna	Kuning kecoklatan	putih	Hijau gelap	Coklat tua, coklat tua kelabu, hitam		
Mikroskopik endokrap:						
Bentuk						1 lapisan
Warna						Kuning kecoklatan
Mesokrap						Berdinding tipis
Endokrap					Beberapa lapis sel berwarna coklat atau kemerahan	1 atau 2 lapis, dinding sangat tebal
Perisperm						Terdiri dari sel-sel besar, berbentuk poligonal dinding tipis 2µm-12 µm

Dibawah ini merupakan klasifikasi tanaman kemukus (*Piper cubeba*.L):

Klasifikasi ilmiah

Kerajaan : plantae

Divisio : *magnoliophyta*

Kelas : *magnoliopsida*

Ordo : *piperales*

Suku : *piperaceae*

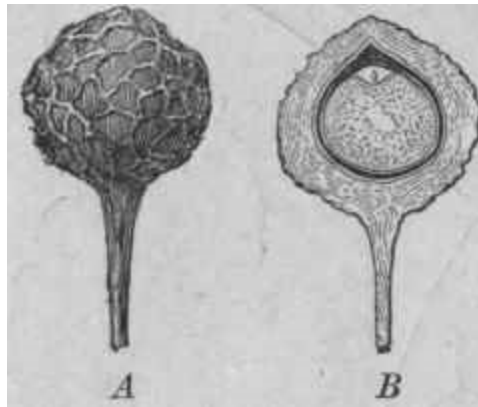
Marga : *piper*

Spesies : *P.cubeba*

Nama binomial : *Piper cubeba*



Gambar 1. Buah Kemukus (*Piper Cubeba*. L)



Gambar 2. Buah Kemukus (*Piper cubeba*. L)

3.2 Susunan kimia minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba*)

Komposisi kimia minyak atsiri buah matang (11,8%), disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi minyak atsiri buah kemukus Afrika

Senyawa	(%)
Sabinene	9,1
-caryophyllene	3,1
epi-cubebol	4,3
Cubebol	5,6
hidrat trans-sabinene	8,2
-caryophyllene	5,0
epi-cubebol	4,2
-cadinene	16,6

Menurut Laksmanahrdja (1982) kandungan minyak atsiri mengandung beberapa komponen, disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan minyak kemukus

Senyawa	Kandungan
Monoterpen	Sabinen
	Karen 1,4 sineol
	Piinen
	Terpineol
	Alpha-thujen
	Beta-felandren
	Alpa,gama-terpinen
	Delta-limonen
	Osimen
	siskutterpens
Resin	Kadinen
	Cubebin
	Cubebol
	Asam kubebat

Pada penelitian lainnya disebutkan bahwa buah kemukus (*Piper cubeba.L*) mengandung a-tujen, a-pinen, sabinen, limonen, trans-sabinen hidrat, a-kopaen, b-elemen, kariofilen, epi-cubebol, cubebol, guaiol dengan komposisi yang

diperoleh menggunakan alat instrumen kromatografi gas-spektrometri massa (Rusli dan Soepandi,1981).

Dan pada penelitian Larasati (2008) mengatakan bahwa kandungan buah kemukus Wonosobo disajikan pada tabel 4 dan dari Padang Sidempuan disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Komponen minyak buah kemukus Wonosobo

Komponen	%
Sabinen	27,63%
-Terpinolen	9,33%
Tujen	5,52%
-Osimen	4,33%
-Terpinen	0,33%

Tabel 5. Komponen minyak buah kemukus Padang Sindempuan

Komponen	%
Sabinen	14,97%
-Terpinolen	4,39%
Farsenol	4,39%
Tujen	3,51%
-Osimen	2,89%

3.3 Kegunaan minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba.L*)

Buah *Piper cubeba.L* berkhasiat sebagai obat sesak nafas, penghangat badan dan penghilang bau mulut. Minyak kemukus banyak digunakan sebagai penguat rasa pada makanan dan penggunaannya dalam bidang farmasi sudah diketahui sejak zaman dahulu sebagai salah satu komponen ramuan tradisional/jamu karena bersifat antiseptik, diuretik, karminatif, dan ekspektoral. Khasiat kemukus terutama untuk penyakit kelamin (*gonorrhoea*), *leukorea*, *bronchitis*, radang kantung kemih, disentri dan penyakit perut lainnya. Bahkan minyak ini juga digunakan sebagai campuran saus rokok untuk penyakit asma. Pada tahun 2001, perusahaan *flavor and fragrance* terkemuka asal Swiss, Firmenich, mematenkan *cubebol* yakni salah satu komponen yang terkandung dalam minyak kemukus sebagai *cooling and refreshing agent*.

3.4 Spesifikasi Standart kualitas minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba.L*)

Menurut SNI 06-1507-2006_karakteristik minyak atsiri:

Tabel 6. Spesifikasi Standar kualitas minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba. L*)

Spesifikasi	Nilai / kadar internasional
Warna	Kuning kehijauan,kuning jernih
Berat jenis	0,905-0,925
Indeks bias	25°
Putaran Optik	(-20°) – (-40°)
kelarutan dalam etanol	90%

3.5 Proses penyulingan

Proses penyulingan (destilasi) merupakan proses pemisahan komponen dapat berupa cairan atau padatan yang dibedakan berdasarkan titik didih dari masing - masing zat tersebut. Dalam industri minyak atsiri di kenal tiga macam metode penyulingan, yaitu:

1. Distilasi air (*water distillation*)
2. Distilasi kukus (*steam and water distillation*)
3. Distilasi uap (*steam distillation*)

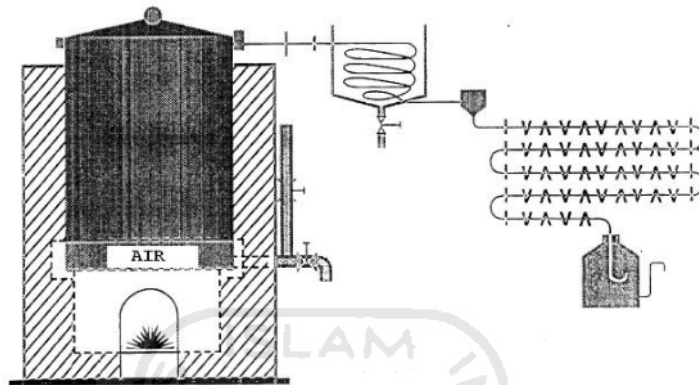
Ketiganya memiliki kekurangan dan kelebihan masing –masing pada proses penyulingan minyak atsiri.

3.5.1 Distilasi air (rebus)

Pada metode ini bahan yang disuling kontak langsung dengan air atau terendam secara sempurna tergantung pada bobot jenis dan jumlah bahan yang akan disuling. Ciri khas dari metode ini adalah kontak langsung antara bahan yang akan disuling dengan air mendidih. (Guenther,1970; Apriyani, 2009).

Pada penyulingan dengan air yang menjadi Fokus adalah jumlah air yang ada dalam ketel. Prakiraan waktu penyulingan dengan jumlah air perlu diperhitungkan

dengan matang karena bila tidak diperhatikan maka akan terjadi gosong dan berdampak pada kualitas minyak (Silva et al., 1995)



Gambar 5. Distilasi air (air dan bahan dijadikan satu)

Biasanya penyulingan yang menggunakan distilasi air adalah bahan yang mudah menggumpal dan biasanya disuling dalam bentuk serbuk, lebih cocok untuk beberapa material dari kayu seperti massoi atau gaharu (Noor Azian, 2001).

3.5.2 Distilasi kukus (air dan uap)

Pada metode penyulingan ini, material diletakan diatas rak-rak atau saringan berlubang. ketel suling diisi sampai dengan batas dibawah sarangan (Gunther, 1970). Prinsip dasarnya seperti mengukus nasi. Material kontak dengan uap yang tidak terlalu panas namun jenuh yang dihasilkan dari air yang mendidik dibawah sarangan.

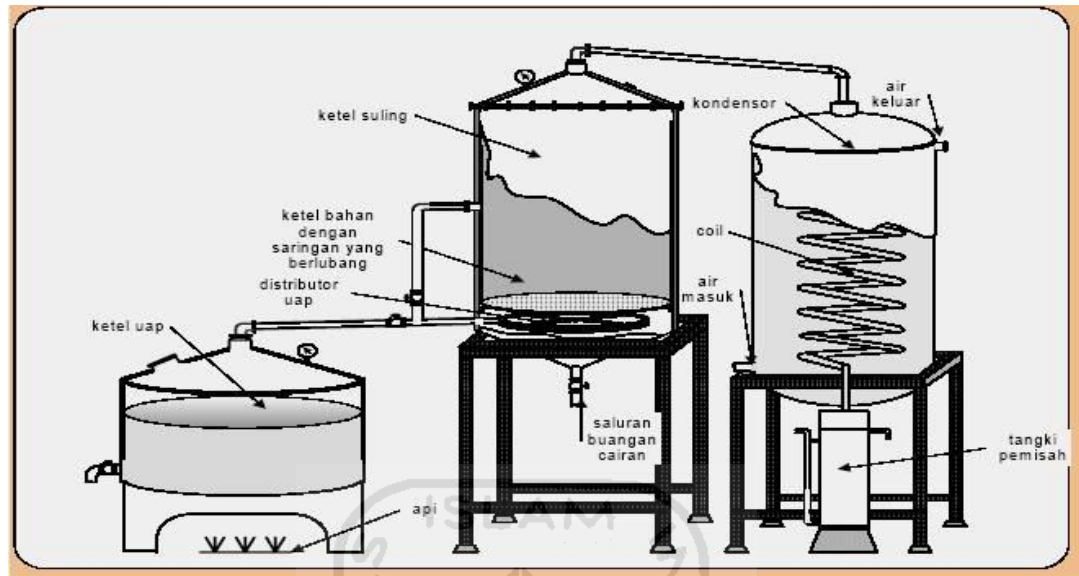


Gambar 6. Distilasi kukus

3.5.3 Distilasi uap (tekanan uap)

Unit penyulingan distilasi uap ini terbagi atas 3 unit ketel, bahan baku, boiler, dan kondensor. Jenis penyulingan ini lebih modern daripada ke dua jenis penyulingan air dan uap-air.

Dapur uap dibentuk di dalam boiler dengan cara memanaskan air hingga tekanan tertentu yang ditunjukkan oleh monometer yang telah dipasang dalam boiler. Setelah tekanan uap yang diinginkan tercapai maka uap jenuh siap dialirkan ke dalam ketel bahan baku. Metode ini lebih cocok digunakan untuk menyuling bahan – bahan seperti dedaunan dan serpihan kayu.



Gambar 7. Distilasi uap

3.6 Perlakuan bahan

Proses penyulingan adalah hasil pemisahan minyak atsiri dan bahan tanaman aromatik. Proses ini mencakup penanganan produk bersifat padat dan persiapan bahan, dengan menjaga agar keadaan bahan cukup baik sehingga minyak atsiri yang dihasilkan dapat dijamin mutunya (Guenther,1970). Semakin lebar luas permukaan, semakin besar kemungkinan minyak atsiri dalam tanaman dapat tersuling

3.7 Identifikasi

3.7.1 Kromatografi gas

Kromatografi merupakan cara pemisahan yang berdasarkan partisi cuplikan antara fasa bergerak dan fasa diam. Berdasarkan sifat – sifat kedua fasa tersebut, maka kita dapat membedakan berbagai jenis kromatografi.

Fasa bergerak (*mobile phase*) dapat berupa gas atau cairan atau padatan. Sehingga dapat didefinisikan bahwa kromatografi adalah suatu migrasi diferensial yaitu komponen-komponen cuplikan ditahan secara selektif oleh fasa diam.

Bagian –bagian dari kromatografi gas:

1. Gas pengangkut

Gas pengangkut (*carrier gas*) ditempatkan dalam silinder bertekanan tinggi. Biasanya tekanan dari silinder sebesar 100 atm. Tetapi tekanan ini sangat besar untuk digunakan secara langsung. Gas pengangkut harus memenuhi persyaratan:

- a. Harus inert (tidak bereaksi dengan cuplikan, cuplikan p elarut, dan material dalam kolom).
- b. Murni dan mudah diperoleh, serta murah.
- c. Sesuai/cocok untuk detektor.
- d. Harus mengurangi difusi gas.

Gas – gas yang digunakan adalah helium dan argon. Gas tersebut sangat baik, tidak mudah terbakar, tetapi sangat mahal. Konduktivitas panas gas- gas tersebut tinggi dan molekulnya kecil. Berdasarkan alasan faktor ekonomi, maka H_2 dan N_2 digunakan sebagai gas pengangkut. H_2 mudah terbakar, sehingga harus berhati-hati dalam pemakaiannya.

2. Pengatur aliran dan pengatur tekanan

Pengatur aliran dan pengatur tekanan ini bekerja baik pada 2,5 atm dan mengalirkan massa aliran dengan tetap. Tekanan lebih pada tempat masuk dari kolom, diperlukan untuk mengalirkan cuplikan masuk kedalam kolom. Ini disebabkan, kenyataan lubang akhir dari kolom biasanya mempunyai tekanan atmosfer biasa.

3. Tempat injeksi

Pada pemisahan dengan kromatografi gas cuplikan dalam bentuk fase uap. Gas dan uap dapat dimasukkan secara langsung. Tetapi kebanyakan senyawa organik berbentuk cairan dan padatan. Dengan demikian senyawa yang berbentuk cairan dan padatan harus diuapkan. Hal ini membutuhkan pemanasan sebelum masuk dalam kolom. Panas tersebut terdapat pada tempat injeksi.

4. Kolom

Kolom merupakan jantung dari kromatografi gas. Bentuk dari kolom dapat lurus, bengkok, misalnya berbentuk V atau W, dan

kumparan/ spiral. Biasanya bentuk dari kolom adalah kumparan. Panjang kolom dapat dari 1m-3m. Diameter kolom mempunyai berbagai ukuran, biasanya pengukuran berdasarkan diameter dalam dari kolom gelas yaitu antara 0,3 –5 mm. Persyaratan dari padatan pendukung dari isi kolom yang baik:

- a. Inert (tidak menyerap cuplikan)
- b. Kuat, stabil pada suhu–suhu yang tinggi
- c. Memiliki luas permukaan yang besar
- d. Permukaan yang teratur, ukurannya sama.
- e. Harus memiliki tahanan yang rendah terhadap gas pengangkut.

5. Detektor

Adapun macam detektor yaitu:

- a. Detektor hantaran panas (*The Thermal Conductivity Detector / TCD*)

TCD peka terhadap konsentrasi tetapi detektor jenis ini juga tergantung pada kecepatan pada gas pengangkut. Hingga untuk analisa kuantitatif yang teliti kecepatan gas pengangkut harus dibuat tetap. Keuntungan dengan penggunaan TCD yaitu tidak merusak cuplikan. Semua massa molekul dapat di deteksi. Sedangkan kekurangannya adalah pendeteksian dengan TCD tidak begitu sensitif.

b. Detektor ionisasi nyala (The Flame Ionisation Detector/ FID)

FID hampir peka terhadap semua senyawa, kecuali H_2O , CS_2 , dan beberapa gas (gas mulia, O_2 , N_2). FID tidak memberikan puncak udara. FID sangat tergantung pada kecepatan alir gas. Keuntungan utama dari FID adalah sangat sensitive, dengan perkiraan 1000 kali lebih sensitif daripada TCD. Sedangkan kerugian dari FID ialah bahwa cuplikan harus dibakar, sehingga cuplikan menjadi rusak.

Detektor mengubah sejumlah sifat-sifat molekul dari senyawa organik menjadi arus listrik. Arus ini diteruskan ke pencatat untuk menghasilkan kromatogram. Sehingga detektor memberikan data secara:

- c. Kualitatif : mendeteksi ada beberapa komponen terelusi
- d. Kuantitatif : kebanyakan luasan dari puncak yang terelusi sebanding dengan massa komponen yang terelusi.

6. Pencatat

Setelah melewati proses pendeteksian, maka tahapan yang terakhir yaitu pencatatan yang tergambar dalam layar monitor computer. Dimana gambar yang terlihat adalah berupa puncak-puncak senyawa yang masih harus diukur ketinggian dan luasnya.

3.7.2 Spektroskopi massa

Spektrometri massa adalah suatu teknik analisis yang mendasarkan pemisahan berkas ion-ion yang sesuai dengan perbandingan massa dengan dan pengukuran intensitas dari berkas ion-ion tersebut. Bagian utama dari spektrometri massa :


- a. Kamar ionisasi (berisi kutub anoda dan katoda)
- b. Analiser
- c. Kolektor
- d. Pencatat dan penguat

Dalam spektrometri massa, molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif yang bertenaga tinggi (ion-ion molekuler atau ion-ion induk), yang dapat pecah menjadi ion-ion yang lebih kecil (ion-ion pecahan atau ion-ion anak). Lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation dan proses ini dapat dinyatakan sebagai $M \rightarrow M^+$. Ion molekuler M^+ . Biasanya terurai menjadi sepasang pecahan/fragmen, yang dapat berupa radikal dan ion, atau molekul yang kecil dan radikal kation.

Ion molekuler yang dinyatakan sebagai M^+ merupakan radikal kation yang dihasilkan bila molekul netral melepaskan elektron yaitu setelah ditumbuk oleh berkas elektron. Ion-ion molekuler, ion-ion pecahan dan ion-ion pecahan dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan masa dan

muatan mereka, dan menimbulkan arus (arus ion) pada kolektor yang sebanding dengan limpahan relatif mereka. Spektrum massa adalah merupakan gambar antara limpahan relatif lawan perbandingan massa/muatan (m/e).

Ada beberapa cara untuk mengionkan senyawa–senyawa organik, tetapi secara rutin yang digunakan adalah dengan penembakan elektron. Molekul–molekul organik dalam tumbukannya dengan elektron mengalami dua kemungkinan yaitu elektron ditangkap oleh molekul yang menghasilkan radikal anion, atau elektron dilepaskan dari molekul membeikan radikal kation.

Dalam fragmentasi, kemungkinan besar fragmentasi mudah dimengerti dengan pengertian pergeseran elektron dengan konsep stabilisasi muatan oleh induksi dan resonansi. Pemecahan ion molekuler (atau setiap ion elektron ganjil) dapat terjadi oleh putusan ikatan dengan dua cara yaitu heterolitik atau homolitik. Pemutusan heterolitik dinyatakan oleh tanda panah. Untuk menyatakan perpindahan sepasang elektron. Pemutusan homolitik dinyatakan oleh tanda panah  untuk menyatakan perpindahan elektron tunggal (Sastrohamidjojo, 1992).

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alat dan bahan

4.1.1 Alat

1. Peralatan Gelas
2. Satu set peralatan destilasi uap
3. Grinder
4. Piknometer
5. Polarimeter Polax – D
6. Refraktometer Abbe Ivymen
7. Neraca analitik
8. Kromatografi Gas – Spektrometer Massa QP- 2010 Shimadzu

4.1.2 Bahan

1. Buah kemukus
2. Air sumur
3. Natrium sulfat anhydrous p.a (Mec)

4.2 Metode penelitian

4.2.1. Perlakuan Bahan

4.2.1.1 Penyiapan sampel buah kemukus (*Piper cubeba.L*)

Buah kemukus kering sebanyak 5 Kg buah kemukus kering yang sudah dipisahkan dari kotoran tersebut dihaluskan menggunakan grinder.

4.2.2. Isolasi minyak atsiri buah kemukus menggunakan destilasi uap

Bahan baku yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam distilator, kemudian boiler dipanaskan untuk mempersiapkan uap panas yang akan digunakan untuk menyuling. Api dijaga supaya konstan agar tekanan uap yang dihasilkan juga stabil. Saat tekanan yang kita inginkan telah tercapai, maka kran dibuka sedikit demi sedikit untuk mengalirkan uap panas ke dalam ketel bahan baku. Penyulingan ini dilakukan 1 kali dengan lama penyulingan 24 jam, dan bahan bakar disini memakai kompor gas, dan gasnya sendiri memakai tabung gas 12 kg.

Destilat yang dihasilkan ditampung dalam separator. Akan terbentuk dua lapisan yakni air dan minyak setelah itu dipisahkan dengan corong pisah. Minyak yang di peroleh ditambahkan Natrium Sulfat Anhidrous untuk memurnikan dari air yang masih terikut, kemudian minyak didekantir dan di simpan dalam botol kaca.

4.2.3 Analisis Sifat fisika dan kimia minyak atsiri buah kemukus

4.2.3.1 Penetapan indeks bias

Indeks bias diperiksa dengan menggunakan refraktometer *Abbe Iyymen*. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghubungkan refraktometer Abbe dengan arus listrik. Kedua prisma dipisahkan dengan memutar klem dan prisma dibersihkan dengan aseton. Sample minyak diteteskan kepermukaan prisma lalu digerakkan ke muka dan ke belakang sehingga penglihatan terbagi antara bagian gelap dan terang. Dengan memutar tombol akan terlihat garis cahaya yang terang.

4.2.3.2. Penetapan Bobot Jenis

Penetapan bobot jenis menggunakan alat yang dinamakan piknometer. Piknometer dibersihkan dengan aseton dan dikeringkan. Setelah itu dimasukan thermometer untuk mengetahui suhu perlakuannya. Piknometer ditimbang dalam keadaan kosong. Piknometer dibuka tutupnya yang berlubang (berkapiler) kemudian diisi dengan aquades dan ditimbang.

Piknometer dikosongkan dan dibersihkan untuk dapat digunakan lagi, lalu dikeringkan dan diisi dengan minyak dan ditimbang. Bobot jenis ditetapkan dengan cara membandingkan antara berat minyak dan berat aquade dalam volume yang sama pada suhu yang sama.

Perbandingannya ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{W_1 - W_0}{V}$$

Dimana:

W_0 = Massa piknometer kosong (gr)

W_1 = Massa Piknometer berisi zat cair (gr)

= Massa jenis (g. cm^{-3})

V = Volume piknometer dari faktor koreksi suhu berdasarkan tabel (cm^{-3})

4.2.3.3 Penentuan kandungan komponen kimia minyak atsiri buah kemukus

(Piper cubeba.L) menggunakan Kromatografi Gas – Spektroskopi Massa

Identifikasi senyawa kimia pada minyak atsiri buah kemukus dilakukan di laboratorium instrumentasi menggunakan kromatografi gas dan spektroskopi massa. Komputerisasi untuk pengolahan data akan sangat membantu penafsiran hasil analisis, dan tersedia dalam *library* alat tersebut.

Dari kromatografi dapat diperoleh informasi mengenai jumlah komponen kimia yang terdapat dalam sample yang dianalisis ditunjukkan dalam sejumlah puncak yang terbanyak pada kromatografi.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Preparasi sampel buah kemukus (*Piper Cubeba.L*)

Dalam Penelitian ini yang digunakan adalah buah kemukus(*Piper Cubeba.L*) kering yang diperoleh dari pasar tradisional Bringharjo di Yogyakarta. Sebelum dihaluskan buah kemukus kering tadi dibersihkan dahulu dari kotoran, selanjutnya sebanyak 5 Kg buah kemukus kering dihaluskan dengan cara digiling dengan memakai *grinder*. Tujuan dihaluskan adalah untuk mengoptimalkan bidang kontak antara uap air dengan buah kemukus sehingga minyak atsiri yang dihasilkan lebih banyak.

5.2 Isolasi minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) menggunakan destilasi uap



Gambar 6. Minyak Buah kemukus (*Piper cubeba.L*)

Penelitian sebelumnya isolasi minyak atsiri buah kemukus ini menggunakan destilasi uap-air (Rusli,1982) dan destilasi air (Larasati,2008). Pada isolasi menggunakan destilasi uap-air menghasilkan randemen 7,53% dan isolasi destilasi air menghasilkan randemen 5,99%. Pada penelitian ini metode yang digunakan destilasi uap, hal ini dikarenakan sampel yang digunakan adalah buah kemukus kering, yang memiliki jaringan yang kuat. Untuk dapat mengisolasi minyak atsiri didalamnya secara optimal diperlukan tekanan yang kuat. Adanya uap air memiliki tekanan yang besar yang dapat mempermudah keluarnya minyak atsiri dalam buah kemukus. Destilasi uap dilakukan sebanyak 1 kali penyulingan, dengan lama penyulingan selama 24 jam secara kontinyu, selama penyulingan 24 jam ini penyulingan 1 kali berhenti untuk mengganti tabung gas, tabung gas yang dipakai, tabung gas 12 kg.

Mula-mula air dipanaskan didalam boiler. Setelah tekanan uap terbentuk hingga 1 barr maka kran pipa penyalur uap dibuka setengah agar uap keluar. Pengisian air dalam boiler juga harus diperhatikan karena untuk menjaga uap terus terkumpul, bila air dalam boiler ini menyusut maka kran pengisi air dibuka untuk mengisi air, sehingga air dalam boiler tetap dstabil dan uap yang terkumpulpun stabil.

Rendemen minyak atsiri buah kemukus kering yang diperoleh pada penelitian ini adalah 12 %. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya

yang menggunakan destilasi uap-air (Rusli,1982) yaitu sebesar 7,53%, dan menggunakan destilasi air (Larasati,2008) yaitu 5,99%.

Maka dapat disimpulkan disini hasil rendemen yang berbeda menunjukkan bahwa lama penyulingan sangat nyata pengaruhnya terhadap rendemen minyak buah kemukus yang dihasilkan, jadi semakin perpanjangan waktu penyulingan maka cenderung menghasilkan rendemen minyak buah kemukus yang semakin besar. Hal ini disebabkan semakin lama penyulingan semakin banyak uap yang bersentuhan dengan buah kemukus, sehingga minyak atsiri terbawa uap akan bertambah banyak.

5.3 Analisis Sifat Fisika Minyak Buah Kemukus

Minyak atsiri yang diperoleh proses destilasi uap tersebut berwarna kekuning-kuningan jernih. Dibawah ini adalah sifat fisika minyak atsiri buah kemukus dengan metode destilasi uap dan perlakuan bahan dengan cara digiling, sifat fisika merupakan parameter untuk mengetahui kualitas minyak atsiri buah kemukus.

Table 7. Parameter Fisika 24 jam

Parameter	Nilai/Kadar
Warna	Bening , kekuning – kuningan.
Bau	Bau khas buah kemukus
Kenampakan	Cair
Indeks Bias	1,654 Pada 27°
Berat Jenis	0,939 gr/ cm ³ pada 27°

Dalam metode yang lainnya yang telah dilakukan Rusli hasil yang diperoleh adalah:

Tabel 8. Parameter Fisika 9 jam(Rusli,1982)

Parameter	Nilai/Kadar
Warna	Bening , kekuning – kuningan.
Bau	Bau khas buah kemukus
Kenampakan	Cair
Indeks Bias	1,492-1,502 Pada 20°C
Berat Jenis	0,898-0,928 gr/cm ³ pada 25°C

Menurut SNI_06-1507-2006_karakteristik minyak atsiri:

Tabel 9. Parameter Fisika SNI 06-1507-2006_kemukus

Spesifikasi	Nilai / kadar internasional
Warna	Kuning kehijauan,kuning jernih
Berat jenis	0,905-0,925
Indeks bias	25°
Putaran Optik	(-20°) – (-40°)
kelarutan dalam etanol	90%

Dari tabel 3, 4 dan 5 hasil dari indeks bias dan bobot jenis sangat jelas menunjukkan bahwa lama penyulingan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot jenis sedangkan terhadap indeks bias tidak nyata pengaruhnya. Dan dari kedua tabel diatas terlihat bahwa makin lama penyulingan semakin besar bobot jenis minyak buah kemukus yang dihasilkan (Rusli,1982). Sifat fisika minyak atsiri buah kemukus pada penelitian ini memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dengan SNI 06-1507-2006 .

5.3.1 Warna dan Bau

Minyak atsiri yang dihasilkan memiliki warna dan bau yang khas. Warna minyak yang diperoleh berwarna bening kekuning - kuningan. Dan bau khas aroma buah kemukus.

5.3.2 Indeks Bias

Pengujian indeks bias sangat penting dalam penentuan kemurnian minyak atsiri. Karena jika minyak tercampur dengan air atau substansi pemalsu, maka indeks biasnya akan menjadi rendah (Guenther, 2006)

Indeks bias dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer Abbe Iyemen. Jika cahaya melewati media kurang padat (udara) ke media lebih padat (minyak), maka sinar akan membelok atau membias dari garis normal. Itulah yang menjadi kriteria penting dalam menentukan titik bias dalam minyak atsiri. Indeks bias yang diperoleh dari minyak kemukus ini 1,654 pada 27°. Sedangkan dari *Essential Oil Association* tidak ditentukan harga dari indeks biasnya itu sendiri tapi pada suhu kamarnya disebutkan kisaran 25°. Hasil penetapan indeks bias menurut Larasati (2008) dalam penelitiannya isolasi dan analisis komponen minyak atsiri buah kemukus (*Cubebae fructus*) dari Wonosobo dan Padang Sindepuan secara kromatografi gas -spektrometri massa didapat indeks bias 1,494 pada suhu kamar 26°. Jadi hasil dari penelitian ini hasil indeks bias yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan *Essential Oil Association* dan penelitian dari Larasati (2008) hasil penelitian ini masih lebih unggul dibandingkan yang lainnya ini dikarenakan dari perpanjangan waktu penyulingan

yang sangat berpengaruh pada kualitas minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*).

5.3.3 Berat Jenis

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai berat jenis minyak atsiri pada buah kemukus diujikan dengan kondisi pada suhu kamar yaitu 27°/27° C didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak pada suhu 27° C dengan berat air, pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu 27° C

Pada minyak buah kemukus diperoleh berat jenis kisaran 0,939 gr/cm³. Sedangkan menurut *Essential Oil Association* berat jenis minyak buah kemukus yang dikehendaki adalah 0,905 gr/cm³.

Metode yang lainnya hasil dari berat jenis ini diperoleh 0,898 -0,928 gr/cm⁻³. (Rusli,1982) dengan menggunakan destilasi uap-air, sedangkan menurut Larasati (2008) dalam penelitiannya menggunakan destilasi air diperoleh berat jenis 0,917gr/cm⁻³. Hasil dari penelitian minyak buah kemukus ini dengan metode destilasi uap dengan perlakuan bahan digiling ini memiliki berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode penelitian yang lainnya, disebabkan bahwa semakin lama penyulingan maka semakin besar berat jenis minyak untuk setiap taraf berat bahan yang disuling.

Nilai dari berat jenis minyak tergantung pada susunan persenyawaan yang terkandung di dalamnya. Pada penyulingan bahan dalam jumlah kecil, kecepatan penyulingan cukup besar sehingga berat dalam minyak seperti, *adinene, cubebol, asam cubebat*, relatif lebih banyak terbawa oleh uap-air. Hal ini menyebabkan berat jenis minyak menjadi lebih besar. Begitu juga halnya dengan pengaruh perpanjangan waktu penyulingan juga akan diperoleh berat jenis minyak yang relatif tinggi (Rusli,1982).

5.4 Analisis Sifat Kimia Minyak Buah Kemukus

Analisa sifat kimia yang penulis tampilkan disini merupakan hasil an alisa dengan menggunakan kromatografi gas – spektroskopi massa merk shimadzu QP 2010 yang dilakukan di laboratorium kimia organik Universitas Gadjah Mada Jogjakarta. Pada saat identifikasi menggunakan kromatografi gas – spektroskopi massa kondisi analisa yang di sajikan pada table 6 dibawah ini

Tabel 10. Kondisi Analisis Kromatografi gas – Spektroskopi masa

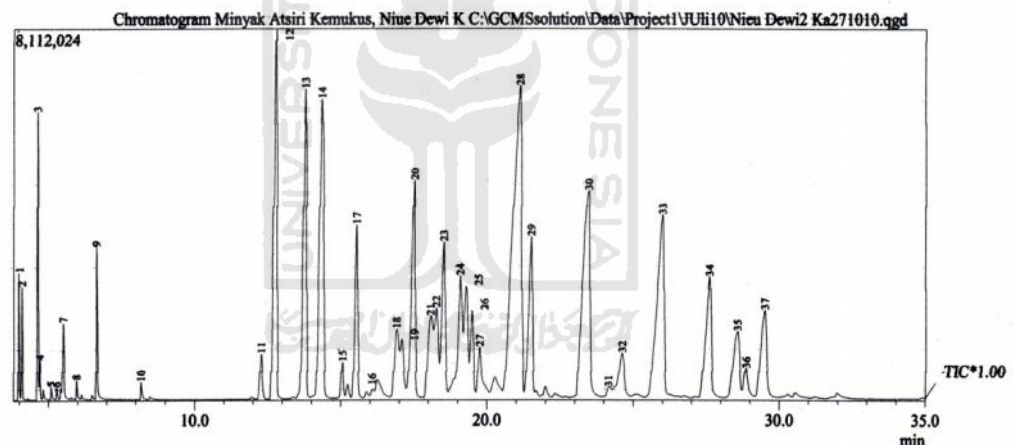
Merk dan type	:	QP 2010S Shimadzu
Kolom	:	Rastek RXi-5MS
Panjang	:	30 meter
Gas pembawa	:	Helium
Pengionan	:	El 70 Ev
T ₀	:	80° C
T _{akhir}	:	300° C
P	:	16.5 kPa
Total Flow	:	80.1 mL/min
Coulumn Flow	:	0.50 mL/min
Linier Velectory	:	26.1 cm/sec
Puge Flow	:	3.0 mL/min
Split Ratio	:	153.0

Hasil dari analisis kromatografi gas-spektrometri massa minyak buah kemukus diperoleh 37 komponen.

Tabel 11. Kandungan Kimia Minyak Buah Kemukus

No	Senyawa	R.Time	Area %
1	Alpha-Thujone	3,976	0,68
2	Alpha- Pinene	4,090	0,62
3	Sabinene	4,622	1,67
4	Beta-pinene	4,700	0,21
5	1-Phellandrene	5,092	0,08
6	Alpha-Terpinene	5,283	0,07
7	Beta- Phellandrene	5,498	0,75
8	Gamma Terpinene	5,968	0,11
9	linalool	6,643	0,98
10	4-terpineol	8,175	0,13
11	Bichycloelemene	12,269	0,68
12	Alpha Cubebene	12,789	6,64
13	Alpha Copaene	13,796	5,83
14	Germacrene	14,356	7,52
15	Alpha-Gurjunene	15,045	0,49
16	Alpha Bergamotene	15,217	0,17
17	Beta caryophyllene	15,546	2,95
18	Alpha Cubebene	16,897	1,67
19	Alpha Humulene	17,083	1,30
20	Alloaromadendrene	17,515	5,14
21	Delta cadinene	18,068	2,49
22	Cis Caryophyllene	18,260	1,95
23	Germacrene	18,532	3,27
24	Beta Cububene	19,094	2,35
25	Bicycloelemene	19,293	2,23
26	Alpha Murolene	19,479	1,40
27	Delta Guaiene	19,741	0,79
28	Cadinene	21,134	15,62
29	Naphthalene	21,516	3,62
30	Nerolidol	23,468	9,01
31	Spathulenol	24,167	0,45
32	Biycloelemene	24,616	1,33
33	Glubulol	26,007	7,48
34	Alpha Longipinene	27,617	4,09
35	viridiflorol	28,566	2,44
36	Torreyol	28,864	0,75
37	veridiflorol	29,506	3,02

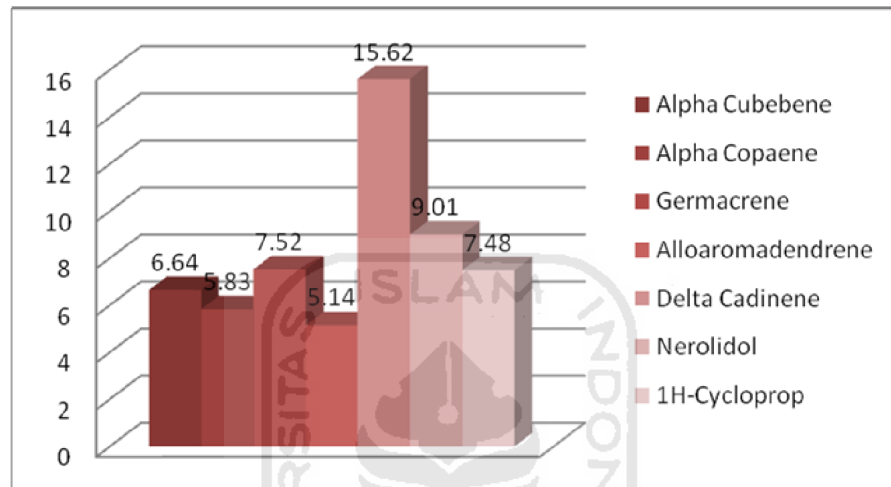
Hasil dari Kromatografi gas-spektrometri massa tersebut ada 7 komponen terbesar, yaitu *alpha-cubebene* diperoleh pada puncak 12 sebanyak 6,64%. Pada gambar di bawah ini ditunjukkan pula kandungan *alpha-Copaene* pada puncak 13 dengan kandungan sebanyak 5,83%. Dan pada puncak 20 ditunjukkan juga kandungan *alloaromadendrene* sebanyak 5,14%, pada puncak 30 dengan luas area 9,01 % yaitu nerolidol, juga pada *glubulol* sebanyak 7,48% dan paling tinggi *cadinene* pada puncak 28 sebanyak 15,62%. Hasil yang diperoleh dari minyak buah kemukus kering disini hampir sama dari peneliti – peneliti sebelumnya.



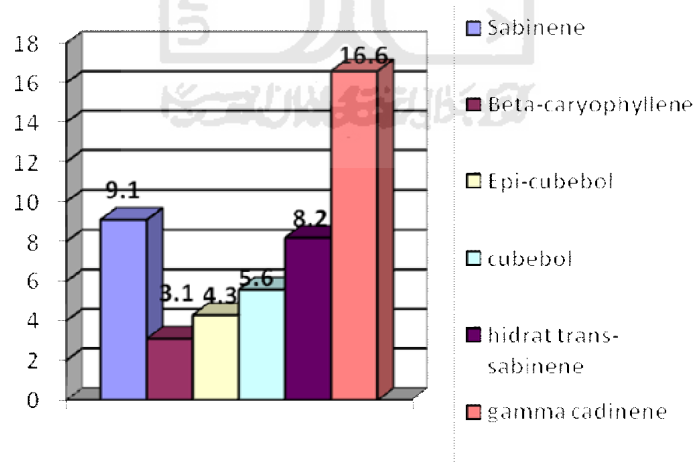
Gambar 7. Kromatogram Buah Kemukus (*Piper Cubeba. L*)

Dari uraian di atas dapat kita lihat senyawa *delta cadinene* adalah senyawa utama dari buah kemukus ini dengan persentase yang lebih tinggi dari senyawa lainnya. Dan dari uraian di atas yaitu minyak buah kemukus dengan metode destilasi

uap dengan perlakuan bahan di giling dengan memakai alat *grinder* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Persentase komponen terbesar minyak buah kemukus Jawa



Gambar 9. Persentase kpmponen terbesar minyak buah kemukus Afrika

Dapat dilihat dari gambar 8 dan 9 perbedaan dari komponen minyak buah kemukus, ini disebabkan bisa karena perbedaan tempat juga perbedaan iklim di

Indonesia juga Afrika, jadi faktor atau unsure mikro dan makro daerah setempat bisa mempengaruhi kualitas tanaman. Dan bisa mempengaruhi hasil randemen dan komposisi dari minyak atsiri.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

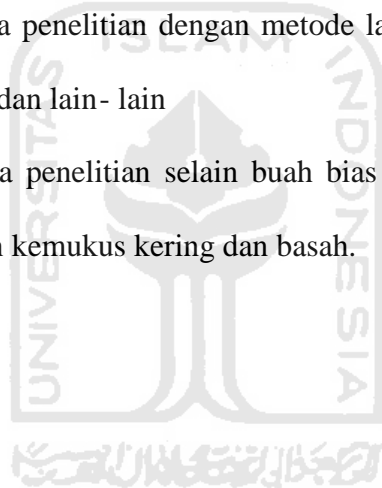
6.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian diperoleh 7 komponen penyusun utama minyak buah kemukus (*Piper cubeba.L*) berdasarkan kromatografi gas – spektrometri massa adalah *alpha-cubebene* 6,64%. *alpha- Copaene* 5,83%. *alloaromadendrene* 5,14%, 9,01 % yaitu *nerolidol*, *glubulol* 7,48% dan paling tinggi *cadinene* pada puncak 28 sebanyak 15,62%.. Dari 5 Kg buah kemukus (*Piper cubeba. L*) dan rendemen yang didapat 12% yaitu 600 ml minyak buah kemukus. Ini sudah mendekati optimum. Namun perlu di kembangkan lagi agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.
2. Pada penelitian kali ini sifat fisika yang sudah mendekati hasil yang sesuai dengan yang telah di tentukan oleh SNI. Yakni memiliki warna kuning kehijauan, kuning jernih, memiliki indeks bias 1,654 di ukur pada suhu 27°C, di ukur pada suhu 27°C, dan berat jenis 0,939gr/cm³ di ukur pada suhu 27°C.

6.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti perlu memberikan saran untuk pengembangan penelitian terutama di bidang penyulingan minyak buah kemukus, adapun saran saya adalah:

1. Perlu adanya penelitian penyulingan dengan metode buah kemukus basah
2. Perlu adanya penelitian dengan metode lain seperti, destilasi uap -air, destilasi air dan lain- lain
3. Perlu adanya penelitian selain buah bias juga di gunakan penelitian dengan daun kemukus kering dan basah.

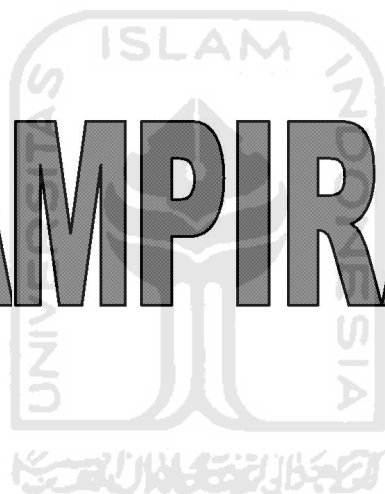


DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., *Minyak Atsiri Tumbuhan tropika Indonesia*, Penerbit ITB, Bandung.
- Aggrianti, 2008., *Uji Sitotoksik ekstrak Etanol 70% Buah Kemukus (Piper cubeba.L) Terhadap Sel Hela*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhamadiyah Surakarta. Surakarta.
- Anonim, 1979., *Materia Medika Indonesia, Jilid I* Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Anonim, 2007., *Tanaman Indonesia* ., Jilid I Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Apriyani, 2009., *Isolasi dan Analisis Komponen Penyusun Minyak Atsiri Biji Ketumbar (Coriandum sativum) Dengan Metode Kromatografi Gas - Spektrometri Massa*, Skripsi Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
- [Bos, Rein](#) , [Woerdenbag, Herman J](#) , [Kayser, Oliver](#) , [Quax, Wim J](#) , [et al](#), 2007, *Essential Oil Constituents Of Piper cubeba.L*, [Jurnal Teknologi Publikasi: JEOR](#) , hal 1, Edisi 2007.
- Ferryanto, 2007, *Penyulingan Buah Kemukus*, Balai Penelitian Tanaman dan Industri, Bogor. Edisi 2008.
<http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/?p=teknologi.2.9>
- Guenther, Ernest., 1987., *Minyak Atsiri jilid I*, UI-press, Kateren dan Mulyono. Jakarta.
- Guenther, Ernest, 2006, *Minyak Atsiri jilid I*, UI-press, Jakarta
- Guenther, Ernest, 2006, *The Essential Oils Vol I*, Robert E. Krieger Publishing Co Inc., New York.
- Govindarajan, 1977., *CRC Critical Reviews* 17(1),1-96.
- Kateren., dan Mulyono., 1987., *Minyak Atsiri jilid I*, UI-press, Kateren dan Mulyono. Jakarta.
- Kristio., 2007., *Piper cubeba*, Kemukus Tanaman Obat Indonesia, Institut Pertanian Bogor. Edisi 2007.

- Larasati, Nurleli., 2008., *Karakterisasi Simplisia, Isolasi Dan Analisis Komponen Minyak Atsiri Buah Kemukus (Cubebae Fructus) dari Wonosobo dan Padang Sindempuan secara Kromatografi Gas -Spektrometri Massa*, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Noor Azian., 2000., “*Essential Oil and Active Ingredients Extraction from Ginger Plants.*” Annual Progress Report. Centre of Lipids Engineering & Applied Research, Malaysia.
- Purseglove., 2000., *Tropical Crops Dicotyledonae. Jurnal Konservasi Dan Potensi Pengembangan Kemukus*, Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Ballitro, Edisi 2000.
puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id
- Rusli, Laksmanaharjda., 1982., *Penyulingan Buah Kemukus, Pengaruh Bobot Bahan Dan Lama Penyulingan Terhadap Randemen Dan Sifat Minyak nya*, Balai Penelitian Tanaman Industri, Bogor.
- Rusli. L ., dan Soepandi., 1981., *Penyulingan Buah Kemukus, Pengaruh Kecepatan Dan Lama Penyulingan Terhadap Randemen Dan Sifat Minyaknya* , Balai Penelitian Tanaman Industri, Bogor.
- Santosa Edi, 2006., Riset Elfahmi *Rekayasa Bioteknologi Angkat Jamu Ampuh Berlipat*, Universitas Groningen. Detikcom, 2006.
<http://www.detiknews.com/index.php/detik/read/tahun/2006/bulan/07/tgl/04/time/15\2321/idnews/629048/idkanal/10>
- Sastrohamidjojo, Hardjono, 1992., *Spektroskopi, Liberty*, Yogyakarta.
- Romburgh, Van., 2000., *Jurnal Konservasi Dan Potensi Pengembangan Kemukus*, Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Ballitro, Edisi 2000.
puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id
- Yuari, 2007., *Pembuatan Permen Tablet Pastiles dengan Bahan Aktif Minyak Kemukus (Pipper Cubeba)*, Skripsi Jurusan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN



Lampiran 1. Perhitungan Berat Jenis dan Perhitungan Randemen:

1. Perhitungan Berat Jenis

$$\frac{W_1 - W_0}{V}$$

Dimana:

W_0 = Massa piknometer kosong (gr)

W_1 = Massa Piknometer berisi zat cair (gr)

= Massa jenis (g. cm^{-3})

V = Volume piknometer dari factor koreksi suhu berdasarkan tabel (cm^{-3})

Jawab:

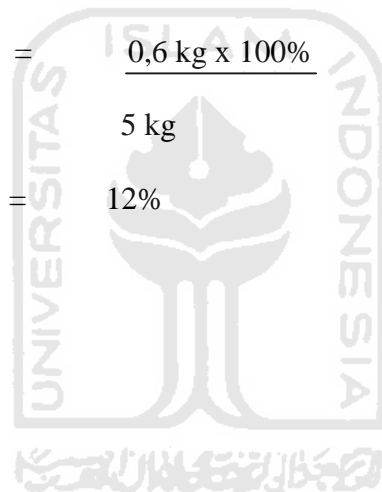
$$= \frac{22,297 \text{ gr} - 12,943 \text{ gr}}{9,959 \text{ cm}^{-3}}$$
$$= 0,939 \text{ gr/cm}^{-3}$$

Lampiran 2. Perhitungan Randemen

Hasil Destilat minyak kemukus = 0,6 kg

Berat buah kemukus kering = 5 kg

$\frac{\text{Hasil Destilat minyak kemukus} \times 100\%}{\text{Berat buah kemukus kering}}$

$$\begin{aligned} &= \frac{0,6 \text{ kg} \times 100\%}{5 \text{ kg}} \\ &= 12\% \end{aligned}$$


Lampiran 2. Gambar Refraktometer dan GC-MS

1. Gambar Refraktometer.



2. Gambar GC-MS



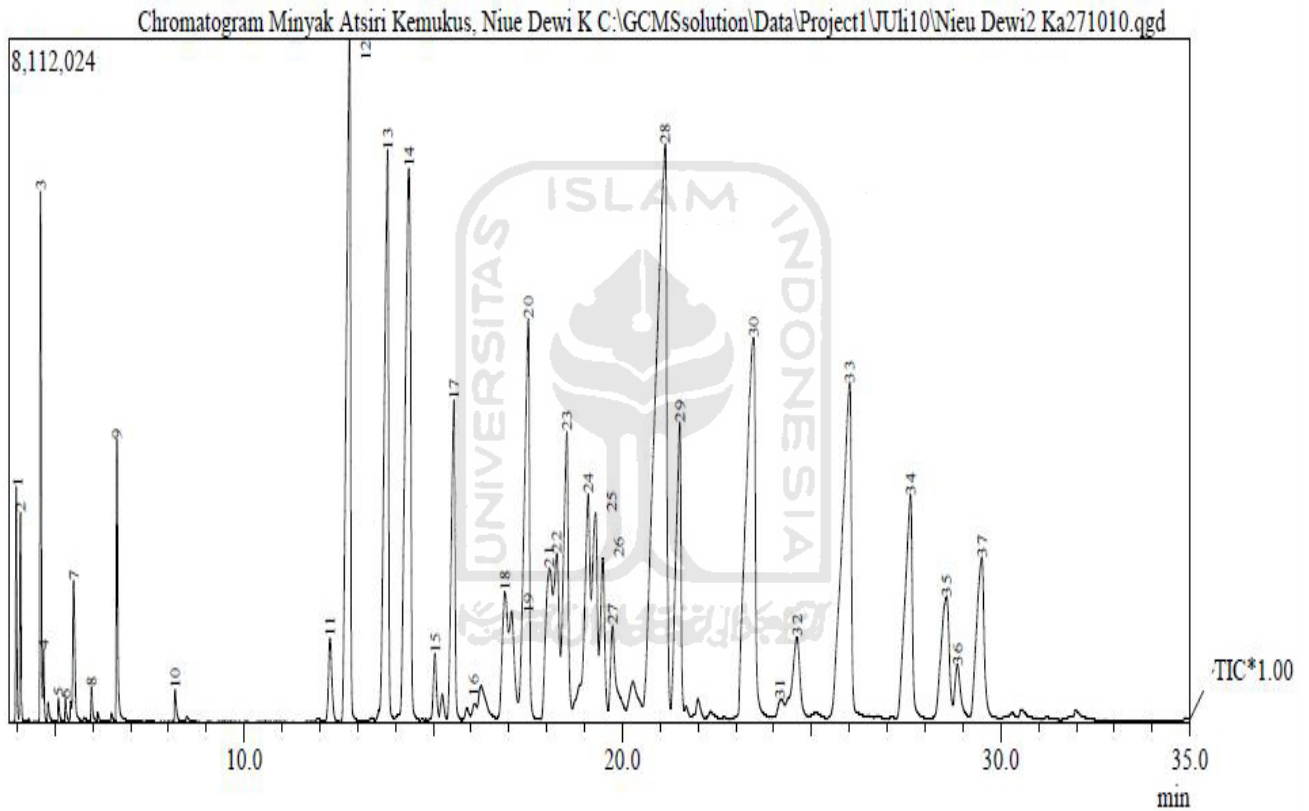
Lampiran 3. Gambar Distilasi Uap





Sample Information

Analyzed by : Admin
Sample Name : Minyak Atsiri Kemukus, Niue Dewi K
Sample ID : 973.10
Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Juli10\Nieu Dewi2 Ka271010.qgd
Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Juli10\NieuDewi Kanasari (80-5-5-290-25).l.qgm
Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\Agustus10.qgt



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Peak Report TIC	Height	Name
-------	--------	--------	--------	------	-------	-----------------	--------	------

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Peak Report TIC	
						Height	Name
1	3.976	3.917	4.042	5889291	0.68	2783670	
2	4.090	4.042	4.175	5380554	0.62	2469769	
3	4.622	4.550	4.675	14533135	1.67	6280418	
4	4.700	4.675	4.775	1816094	0.21	843342	
5	5.092	5.050	5.167	678827	0.08	267729	
6	5.283	5.167	5.358	581922	0.07	238535	
7	5.498	5.383	5.617	6519804	0.75	1639066	
8	5.968	5.933	6.050	997695	0.11	399382	
9	6.643	6.592	6.767	8506946	0.98	3313687	
10	8.175	8.125	8.275	1146412	0.13	366239	
11	12.269	12.158	12.425	5885974	0.68	971898	
12	12.789	12.567	12.908	57593387	6.64	8054566	
13	13.796	13.567	13.917	50598594	5.83	6692709	
14	14.356	14.108	14.525	65244091	7.52	6481334	
15	15.045	14.942	15.150	4261982	0.49	764833	
16	15.217	15.150	15.375	1494586	0.17	248300	
17	15.546	15.375	15.683	25583103	2.95	3756818	
18	16.897	16.725	16.992	14531026	1.67	1466654	
19	17.083	16.992	17.242	11304093	1.30	1203942	
20	17.515	17.242	17.658	44635887	5.14	4720983	
21	18.068	17.842	18.167	21566968	2.49	1754102	
22	18.260	18.167	18.358	16920432	1.95	1904021	
23	18.532	18.358	18.675	28388060	3.27	3303356	
24	19.094	18.892	19.175	20406740	2.35	2344270	
25	19.293	19.175	19.383	19315472	2.23	2198054	
26	19.479	19.383	19.617	12170056	1.40	1728538	
27	19.741	19.625	19.933	6831142	0.79	929949	
28	21.134	20.542	21.267	135558077	15.62	6647321	
29	21.516	21.292	21.842	31441729	3.62	3336339	
30	23.468	22.967	23.842	78201586	9.01	4480390	
31	24.167	23.842	24.442	3939712	0.45	188785	
32	24.616	24.442	24.917	11559037	1.33	942368	
33	26.007	25.417	26.267	64937694	7.48	3913198	
34	27.617	27.242	27.942	35507996	4.09	2623023	
35	28.566	27.942	28.742	21192423	2.44	1418108	
36	28.864	28.742	29.167	6510218	0.75	628890	
37	29.506	29.167	29.842	26180057	3.02	1880832	
				867810802	100.00	93185418	

Lampiran 1. Perhitungan Berat Jenis dan Perhitungan Randemen:

1. Perhitungan Berat Jenis

$$\frac{W_1 - W_0}{V}$$

Dimana:

W_0 = Massa piknometer kosong (gr)

W_1 = Massa Piknometer berisi zat cair (gr)

= Massa jenis (g. cm^{-3})

V = Volume piknometer dari factor koreksi suhu berdasarkan tabel (cm^{-3})

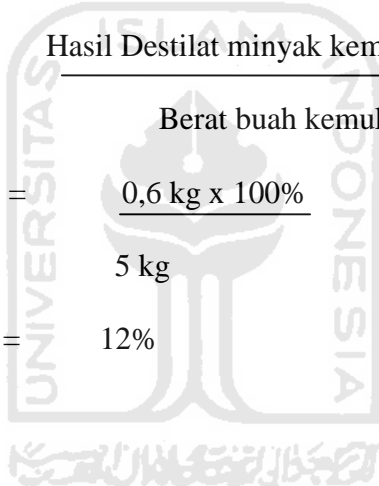
Jawab:

$$\begin{aligned} &= \frac{22,297 \text{ gr} - 12,943 \text{ gr}}{9,959 \text{ cm}^{-3}} \\ &= 0,939 \text{ gr/cm}^{-3} \end{aligned}$$

Lampiran 2. Perhitungan Randemen

Hasil Destilat minyak kemukus = 0,6 kg

Berat buah kemukus kering = 5 kg

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Hasil Destilat minyak kemukus} \times 100\%}{\text{Berat buah kemukus kering}} \\ &= \frac{0,6 \text{ kg} \times 100\%}{5 \text{ kg}} \\ &= 12\% \end{aligned}$$


Lampiran 2. Gambar Refraktometer dan GC -MS

1. Gambar Refraktometer.



2. Gambar GC-MS

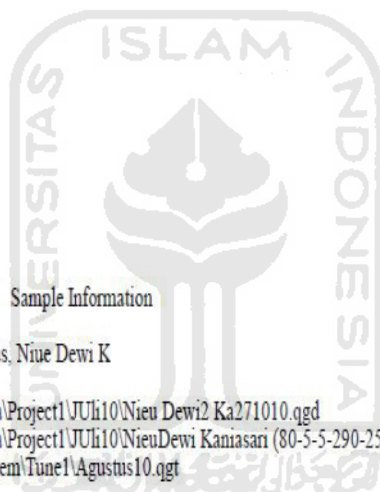


Lampiran 3. Gambar Distilasi Uap





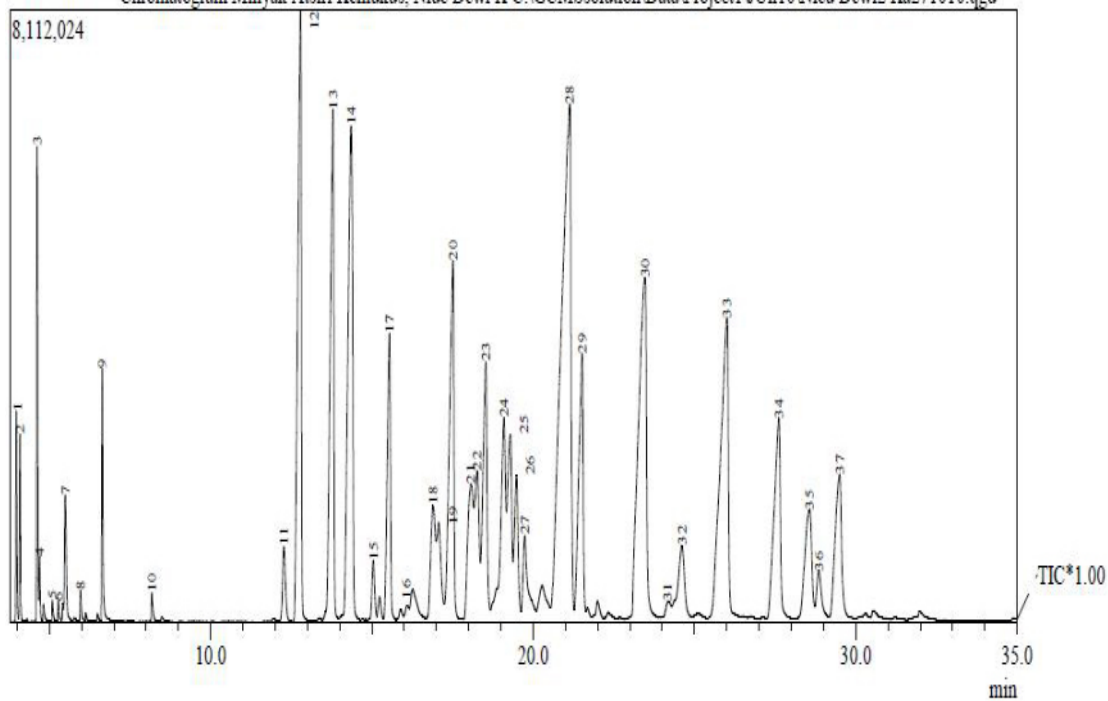
Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

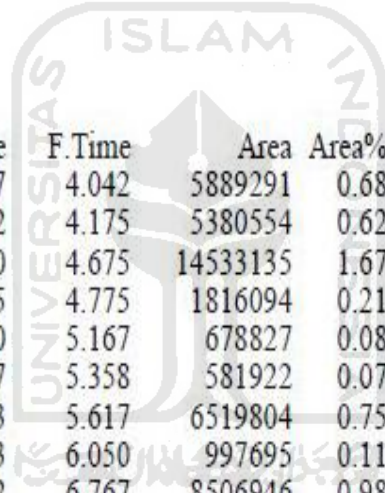


Sample Information

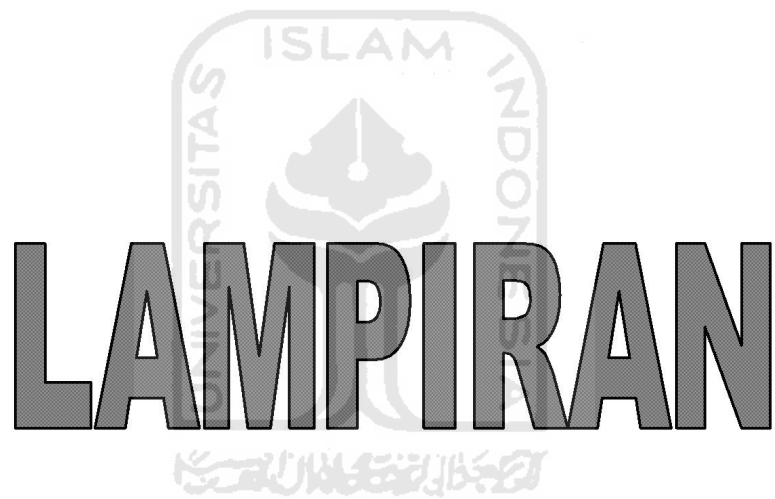
Analyzed by : Admin
Sample Name : Minyak Atsiri Kemukus, Niue Dewi K
Sample ID : 973.10
Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Juli10\Niue Dewi2 Ka271010.qgd
Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Juli10\Niue Dewi Kanasari (80-5-5-290-25).l.qgm
Tuning File : C:\GCMSsolution\System1\Tune1\Agustus10.qgt

Chromatogram Minyak Atsiri Kemukus, Niue Dewi K C:\GCMSsolution\Data\Project1\Juli10\Niue Dewi2 Ka271010.qgd





Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Peak Report TIC Height Name
1	3.976	3.917	4.042	5889291	0.68	2783670
2	4.090	4.042	4.175	5380554	0.62	2469769
3	4.622	4.550	4.675	14533135	1.67	6280418
4	4.700	4.675	4.775	1816094	0.21	843342
5	5.092	5.050	5.167	678827	0.08	267729
6	5.283	5.167	5.358	581922	0.07	238535
7	5.498	5.383	5.617	6519804	0.75	1639066
8	5.968	5.933	6.050	997695	0.11	399382
9	6.643	6.592	6.767	8506946	0.98	3313687
10	8.175	8.125	8.275	1146412	0.13	366239
11	12.269	12.158	12.425	5885974	0.68	971898
12	12.789	12.567	12.908	57593387	6.64	8054566
13	13.796	13.567	13.917	50598594	5.83	6692709
14	14.356	14.108	14.525	65244091	7.52	6481334
15	15.045	14.942	15.150	4261982	0.49	764833
16	15.217	15.150	15.375	1494586	0.17	248300
17	15.546	15.375	15.683	25583103	2.95	3756818
18	16.897	16.725	16.992	14531026	1.67	1466654
19	17.083	16.992	17.242	11304093	1.30	1203942
20	17.515	17.242	17.658	44635887	5.14	4720983
21	18.068	17.842	18.167	21566968	2.49	1754102
22	18.260	18.167	18.358	16920432	1.95	1904021
23	18.532	18.358	18.675	28388060	3.27	3303356
24	19.094	18.892	19.175	20406740	2.35	2344270
25	19.293	19.175	19.383	19315472	2.23	2198054
26	19.479	19.383	19.617	12170056	1.40	1728538
27	19.741	19.625	19.933	6831142	0.79	929949
28	21.134	20.542	21.267	135558077	15.62	6647321
29	21.516	21.292	21.842	31441729	3.62	3336339



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Minyak atsiri dikenal dengan minyak eteris merupakan minyak yang mudah menguap atau minyak terbang (*essential oil, volatile oil*) dengan komposisi yang berbeda-beda sesuai sumber penghasilnya. Minyak atsiri mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tumbuhan penghasilnya dan umumnya larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Minyak atsiri bukan merupakan zat kimia murni, melainkan terdiri dari campuran zat yang memiliki sifat fisika kimia berbeda-beda (Guanter, 1987).

Pada umumnya minyak atsiri mengandung komponen-komponen kimia golongan hidrokarbon teroksigenasi. Golongan persenyawaan hidrokarbon teroksigenasi merupakan persenyawaan yang menimbulkan aroma wangi dalam minyak atsiri (Guenther, 2006).

Komponen utama minyak atsiri terbagi menjadi senyawa hidrokarbon terpena dan seskuipterpena serta senyawa hidrokarbon beroksigen. Golongan senyawa hidrokarbon beroksigen inilah yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri, sedangkan golongan hidrokarbon hanya berpengaruh kecil terhadap bau wangi minyak atsiri (Keteren dan Mulyono, 1987).

Indonesia salah satu negara penghasil minyak atsiri yang utama di dunia. Beberapa di antara minyak atsiri tersebut diekspor keluar negeri, seperti minyak

nilam, minyak sereh, minyak daun cengkeh, minyak terpetin, minyak cendana, dan minyak kayu putih. Minyak atsiri merupakan salah satu produk alam yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Minyak atsiri adalah bahan yang mudah menguap, sehingga ia mudah dipisahkan dari bahan-bahan lain yang terdapat dalam tumbuhan.

Banyak juga yang belum tereksplorasi untuk dijadikan jenis tanaman penghasil minyak atsiri. Salah satu tumbuhan yang berpotensi untuk dijadikan penghasil minyak atsiri adalah Kemukus (*Pipper cubeba*). Menurut Kristio (2007) buah pada tanaman ini mengandung zat-zat: minyak atsiri (*terpen-terpen, kadinen, kebedakamfer, azulen, cubebin, asam-kubeba*).

Minyak buah kemukus (*Pipper cubeba*) merupakan salah satu minyak atsiri yang sudah diproduksi secara komersil di negara kita dan sudah menjadi komoditas ekspor meskipun jumlahnya masih sangat sedikit. Harga jual internasional minyak kemukus asal Indonesia berada pada kisaran 80 - 90 US\$/kg. Satu kg kemukus kering harganya Rp 35.000,-. Harga minyaknya Rp 600.000,- dan rendemen rata-rata 9%. Maka Gross Profit Margin (GPM) untuk mengolah 100 kg buah kemukus adalah: Rp 1.900.000,- (belum termasuk bahan bakar, tenaga kerja, dan operasional lainnya) (Kristio, 2007).

Metode yang digunakan sebelumnya untuk mengambil minyak atsiri buah kemukus menggunakan destilasi uap-air dengan perlakuan bahan digiling dan buah kemukus tersebut berasal dari kebun Bandarrejo, Semarang, Jawa Tengah. Pada metode yang lainnya digunakan destilasi air, dengan perlakuan bahan di keprek, dan asal buah kemukus tersebut dari Wonosobo dan Padang Sindempuan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini telah dilakukan isolasi minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) menggunakan destilasi uap. Diharapkan hasil penelitian ini berguna bagi para petani dan penyuling buah kemukus untuk meningkatkan taraf hidupnya.

1.2 Perumusan Masalah

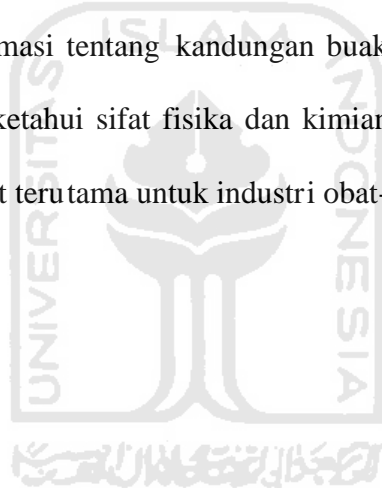
1. Apakah kandungan senyawa dalam minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) yang di isolasi menggunakan destilasi uap dan menggunakan analisis kromatografi gas-spektrometri massa?
2. Berapakah randemen minyak atsiri buah kemukus(*Piper cubeba.L*) yang dihasilkan?
3. Bagaimanakah sifat fisika dan kimia dari minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*)?

1.3 Tujuan Peneliatian

1. Mengetahui komponen senyawa dan minyak buah kemukus (*Piper cubeba.L*) dengan menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa.
2. Mengetahui randemen minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*)
3. Mengetahui sifat fisika dan kimia pada sampel minyak buah kemukus (*Piper cubeba.L*).

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi tentang kandungan buah kemukus (*Piper cubeba.L*) sehingga dapat diketahui sifat fisika dan kimianya dan dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait terutama untuk industri obat-obatan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai potensi tanaman penghasil minyak atsiri terbesar di dunia. Diperkirakan lebih dari 49 jenis tanaman minyak atsiri yang terdapat di Indonesia, antara lain minyak cengkeh, nilam, sereh wangi, kenanga, akar wangi, jahe, cendana, pala dan kayu putih. Saat minyak atsiri yang telah menjadi komoditi ekspor nonmigas banyak digunakan sebagai penunjang sector industri kosmetik, makanan dan obat-obatan yang kini berkembang dan dikenal dengan aromaterapi.

Sekitar 14 jenis minyak atsiri telah diusahakan secara komersial di Indonesia. Akan tetapi sebagian besar minyak atsiri tersebut belum dapat digunakan secara langsung oleh industri pengguna karena sebagian besar kualitasnya masih belum memenuhi syarat. Kualitas dan nilai jual minyak atsiri Indonesia pada dasarnya dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi pengolahan minyak atsiri, antara lain melalui proses redestilasi, fraksionasi, ekstraksi dan teknologi pemurnian lainnya yang menghasilkan komponen-komponen terpisah dengan konsentrasi lebih tinggi. Selain itu dikenal pula senyawa turunan atsiri sebagai hasil sintesis komponen utama dengan komponen lainnya sehingga diperoleh bahan lain dengan karakter berbeda yang baik sifat dan fungsinya. Proses untuk memperoleh turunan atsiri tersebut antara lain dengan reaksi kimia seperti oksidasi, esterifikasi, hidrogenasi dan lainnya.

Buah kemukus (*Piper cubeba.L*) merupakan tanaman asli Indonesia dan banyak ditanam di Jawa atau Sumatera sehingga kadang-kadang disebut "Java Pepper". Sebuah situs lainnya pun menyatakan hal serupa bahwa sebagian besar kemukus ditanam di Jawa, sebagian kecil di Afrika seperti Sierra Leone dan Congo. Jadi tanaman ini dapat dijadikan komoditas unggulan minyak atsiri nusantara seperti halnya minyak nilam, minyak akar wangi, dan minyak pala.

Van Romburgh (1886) menyatakan bahwa tanaman kemukus sudah dibudidayakan petani Indonesia sejak lama dan cara pemeliharaan yang dilakukan petani terhadap tanaman kemukus sama dengan cara-cara pemeliharaan tanaman lada (*Peper nigrum L.*). Daerah-daerah penghasil utama kemukus diwaktu jaman penjajahan Belanda yaitu di Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Utara, dan Balikpapan (Kalimantan Timur).

Buah kemukus ternyata juga menghasilkan minyak atsiri, yang biasa digunakan sebagai bahan pembuat kosmetik serta untuk tujuan pengobatan. Beberapa aktifitas farmakologi dari minyak atsiriantara lain sebagai antimikroba, antiherpes simplex, antijamur, obat jantung, dan proteksi lambung. Dari biji dapat diidentifikasi 105 komponen, sebesar 63,1% dari minyak atsiri (Elfahmi, 2006).

Dalam metode yang lainnya buah kemukus dipanen terlebih dahulu pada umur 6 bulan, buah kemukus yang telah dipetik lalu direndam dalam air mendidih selama 5 menit sampai berwarna hitam. Kemudian dijemur selama satu minggu sampai kering dan dengan diikuti sortasi, lalu digiling sebelum disuling (Rusli,1982) Minyak kemukus sebagian besar diambil dari buahnya (kering). Hasil penelitian

Balitra oleh Rusli dan Laksmanahardja (1982) diperoleh rendemen buah kemukus kering tertinggi adalah 7,53% pada penyulingan selama 9 jam dan kecepatan penyulingan 0,58 liter/jam/kg. Berat bahan yang disuling sekitar 1,8 kg. Buah kemukusnya diperoleh dari Kebun Bandarrejo, Semarang–Jawa Tengah. Sedangkan rendemen tertinggi buah kemukus kering asal Tasikmalaya–Jawa Barat sebesar 11.3% dengan waktu penyulingan 5 jam. Tetapi hasil ini diperoleh pada skala laboratorium dengan hidrodistilasi menggunakan metode Clavenger dengan berat bahan 100 gr saja. Sedangkan hasil penelitian Elfahmi (2006) memberikan rendemen sebesar 11.8% menggunakan metode hidrodistilasi selama 4 jam dengan berat bahan 20 gr. Adapun buah kemukusnya diperoleh dari Jatiroto, Kab. Temanggung–Jawa Tengah. Secara teoritis, kadar minyak atsiri pada buah kemukus kering adalah 10 - 18% (Govindarajan, 1977).

Buah kemukus (*Piper cubeba.L*) juga bermanfaat untuk melemahkan sel kanker dengan menggunakan ekstraksi maserasi yang merupakan penyarian yang paling sederhana dan banyak digunakan untuk menyari bahan obat yang berupa serbuk halus (Anggrianti,2008).

Dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang analisis komponen minyak atsiri buah kemukus yang berasal dari daerah Semarang Jawa Tengah diperoleh rendemen tertinggi adalah 7,53% dengan cara penyulingan uap-air (Rusli dan Laksmanahardja, 1982), sedangkan pada penelitian Feryanto (2007) buah kemukus berasal dari daerah Tasikmalaya–Jawa Barat diperoleh rendemen tertinggi adalah 11,3 % dengan cara penyulingan uap-air (Anonim, 2007). Juga perbandingan dua daerah penghasil buah

kemukus dari daerah Wonosobo dan Padang Sidempuan dari simplisia buah kemukus , melalui proses yang berbeda yaitu penyulingan air (Larasati, 2008).



BAB III

DASAR TEORI

3.1 Morfologi Kemukus (*Piper cubeba.L*)

Kemukus (atau juga disebut lada berekor/*tailed pepper* karena memang ada ekornya, seperti istilah lintang kemukus/bintang berekor) masih satu famili dengan lada sebagaimana kita kenal, yaitu famili lada-ladaan atau *Piperaceae*. Bahkan morfologi pohonnya juga mirip dengan lada. Buah kemukus dapat diambil minyak atsirinya dengan nama dagang "*cubeb oil*" melalui proses penyulingan uap atau sistem kukus. Saat ini, minyak kemukus merupakan salah satu minyak atsiri yang sudah diproduksi secara komersil di negara kita dan sudah menjadi komoditas ekspor meskipun jumlahnya masih sangat sedikit. (Kristio, 2007).

Berdasarkan catatan sejarah, seperti yang dikemukakan oleh Purseglove (1968) dalam bukunya berjudul *Tropical Crops Dicotyledonae*, bahwa tanaman kemukus merupakan tanaman asli Indonesia. Dahulu tanaman tersebut tumbuh secara liar di bagian Barat Nusantara, terutama di tepi-tepi hutan payau. Dalam bahasa daerah dikenal dengan nama kemukus (Indonesia), kemukus atau timukus (Jawa), rinu (Sunda), kamokos (Madura), kemukuh (Simalur). Dalam bahasa Inggrisnya dinamakan *cubeb pepper*.

Tabel 1. Anatomi kemukus (*Piper cubeba.L*) menurut Kristio (2007)

	Batang	Bunga	Daun	Buah	Kulit biji	Inti biji
Mikroskopik :						Terdiri dari perisperm, bagian atas terdapat endosperm dengan embrio didalamnya
Ukuran	2cm	3-10cm	-	5mm-10mm	-	-
Bentuk	Berakar serabut	Bulir (berhadapan)	Bulat telur	Hampir bulat	Keriput	
Warna	Kuning kecoklatan	putih	Hijau gelap	Coklat tua, coklat tua kelabu, hitam		
Mikroskopik endokrap:						
Bentuk						1 lapisan
Warna						Kuning kecoklatan
Mesokrap						Berdinding tipis
Endokrap					Beberapa lapis sel berwarna coklat atau kemerahan	1 atau 2 lapis, dinding sangat tebal
Perisperm						Terdiri dari sel-sel besar, berbentuk poligonal dinding tipis 2µm-12 µm

Dibawah ini merupakan klasifikasi tanaman kemukus (*Piper cubeba.L*):

Klasifikasi ilmiah

Kerajaan : plantae

Divisio : *magnoliophyta*

Kelas : *magnoliopsida*

Ordo : *piperales*

Suku : *piperaceae*

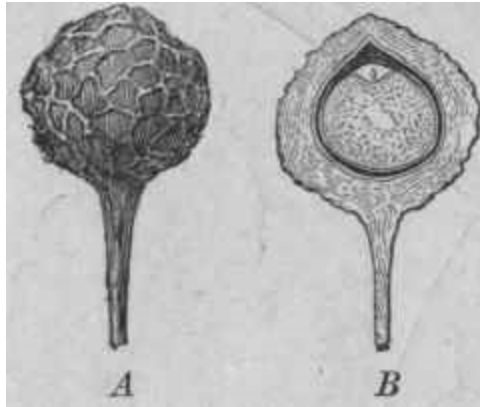
Marga : *piper*

Spesies : *P.cubeba*

Nama binomial : *Piper cubeba*



Gambar 1. Buah Kemukus (*Piper Cubeba. L*)



Gambar 2. Buah Kemukus (*Piper cubeba. L*)

3.2 Susunan kimia minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba*)

Komposisi kimia minyak atsiri buah matang (11,8%) , disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi minyak atsiri buah kemukus Afrika

Senyawa	(%)
Sabinene	9,1
-caryophyllene	3,1
epi-cubebol	4,3
Cubebol	5,6
hidrat trans-sabinene	8,2
-caryophyllene	5,0
epi-cubebol	4,2
-cadinene	16,6

Menurut Laksmanahrdja (1982) kandungan minyak atsiri mengandung beberapa komponen, disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan minyak kemukus

Senyawa	Kandungan
Monoterpen	Sabinen Karen 1,4 sineol Piinen Terpineol Alpha-thujen Beta-felandren Alpa,gama-terpinen Delta-limonen Osimen
siskutterpens	Kadinen
Resin	Cubebin Cubebol Asam kumbang

Pada penelitian lainnya disebutkan bahwa buah kemukus (*Piper cubeba.L*) mengandung a-tujen, a-pinen, sabinen, limonen, trans-sabinen hidrat, a-kopaen, b-elemen, kariofilen, epi-cubebol, cubebol, guaiol dengan komposisi yang diperoleh menggunakan alat instrumen kromatografi gas-spektrometri massa (Rusli dan Soepandi,1981).

Dan pada penelitian Larasati (2008) mengatakan bahwa kandungan buah kemukus Wonosobo disajikan pada tabel 4 dan dari Padang Sidempuan disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Komponen minyak buah kemukus Wonosobo

Komponen	%
Sabinen	27,63%
-Terpinolen	9,33%
Tujen	5,52%
-Osimen	4,33%
-Terpinen	0,33%

Tabel 5. Komponen minyak buah kemukus Padang Sindempuan

Komponen	%
Sabinen	14,97%
-Terpinolen	4,39%
Farsenol	4,39%
Tujen	3,51%
-Osimen	2,89%

3.3 Kegunaan minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba.L*)

Buah *Piper cubeba.L* berkhasiat sebagai obat sesak nafas, penghangat badan dan penghilang bau mulut. Minyak kemukus banyak digunakan sebagai penguat rasa pada makanan dan penggunaannya dalam bidang farmasi sudah diketahui sejak zaman dahulu sebagai salah satu komponen ramuan tradisional/jamu karena bersifat antiseptik, diuretik, karminatif, dan ekspektoral. Khasiat kemukus terutama untuk penyakit kelamin (*gonorrhoea*), *leukorea*, *bronchitis*, radang kantung kemih, disentri dan penyakit perut lainnya. Bahkan minyak ini juga digunakan sebagai campuran saus rokok untuk penyakit asma. Pada tahun 2001, perusahaan *flavor and fragrance* terkemuka asal Swiss, Firmenich, mematenkan *cubebol* yakni salah satu komponen yang terkandung dalam minyak kemukus sebagai *cooling and refreshing agent*.

3.4 Spesifikasi Standart kualitas minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba.L*)

Menurut SNI 06-1507-2006 karakteristik minyak atsiri:

Tabel 6. Spesifikasi Standar kualitas minyak atsiri kemukus (*Piper cubeba. L*)

Spesifikasi	Nilai / kadar internasional
Warna	Kuning kehijauan,kuning jernih
Berat jenis	0,905-0,925
Indeks bias	25°
Putaran Optik	(-20°) – (-40°)
kelarutan dalam etanol	90%

3.5 Proses penyulingan

Proses penyulingan (destilasi) merupakan proses pemisahan komponen dapat berupa cairan atau padatan yang dibedakan berdasarkan titik didih dari masing-masing zat tersebut. Dalam industri minyak atsiri dikenal tiga macam metode penyulingan, yaitu:

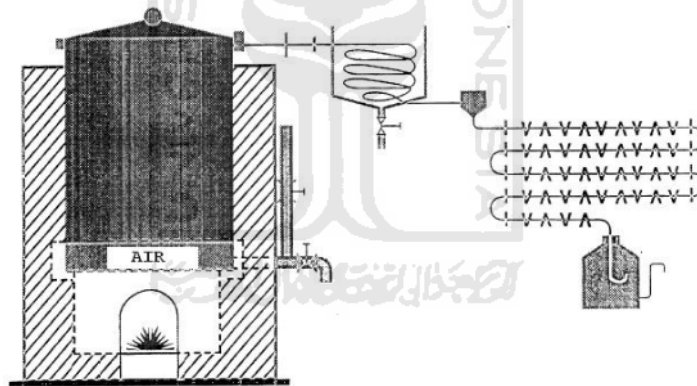
1. Distilasi air (*water distillation*)
2. Distilasi kukus (*steam and water distillation*)
3. Distilasi uap (*steam distillation*)

Ketiganya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing pada proses penyulingan minyak atsiri.

3.5.1 Distilasi air (rebus)

Pada metode ini bahan yang disuling kontak langsung dengan air atau terendam secara sempurna tergantung pada bobot jenis dan jumlah bahan yang akan disuling. Ciri khas dari metode ini adalah kontak langsung antara bahan yang akan disuling dengan air mendidih. (Guenther,1970; Apriyani, 2009).

Pada penyulingan dengan air yang menjadi Fokus adalah jumlah air yang ada dalam ketel. Prakiraan waktu penyulingan dengan jumlah air perlu diperhitungkan dengan matang karena bila tidak diperhatikan maka akan terjadi gosong dan berdampak pada kualitas minyak (Silva et al., 1995)



Gambar 5. Distilasi air (air dan bahan dijadikan satu)

Biasanya penyulingan yang menggunakan distilasi air adalah bahan yang mudah menggumpal dan biasanya disuling dalam bentuk serbuk, lebih cocok untuk beberapa material dari kayu seperti massoi atau gaharu (Noor Azian, 2001).

3.5.2 Distilasi kukus (air dan uap)

Pada metode penyulingan ini, material diletakan diatas rak-rak atau saringan berlubang.ketel suling diisi sampai dengan batas dibawah sarangan (Gunther, 1970). Prinsip dasarnya seperti mengukus nasi. Material kontak dengan uap yang tidak terlalu panas namun jenuh yang dihasilkan dari air yang mendidik dibawah sarangan.



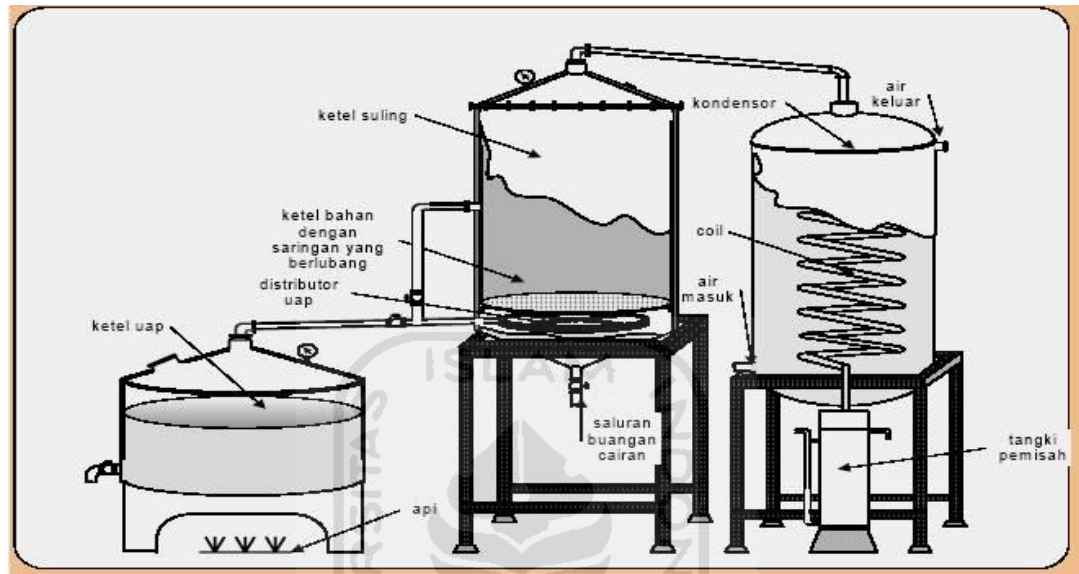
Gambar 6. Distilasi kukus

3.5.3 Distilasi uap (tekanan uap)

Unit penyulingan distilasi uap ini terbagi atas 3 unit ketel, bahan baku, boiler, dan kondensor. Jenis penyulingan ini lebih modern daripada ke dua jenis penyulingan air dan uap-air.

Dapur uap dibentuk di dalam boiler dengan cara memanaskan air hingga tekanan tertentu yang ditunjukkan oleh monometer yang telah dipasang dalam boiler. Setelah tekanan uap yang diinginkan tercapai maka uap jenuh siap dialirkan ke dalam ketel

bahan baku. Metode ini lebih cocok digunakan untuk menyuling bahan – bahan seperti dedaunan dan serpihan kayu.



Gambar 7. Distilasi uap

3.6 Perlakuan bahan

Proses penyulingan adalah hasil pemisahan minyak atsiri dan bahan tanaman aromatik. Proses ini mencakup penanganan produk bersifat padat dan persiapan bahan, dengan menjaga agar keadaan bahan cukup baik sehingga minyak atsiri yang dihasilkan dapat dijamin mutunya (Guenther,1970). Semakin lebar luas permukaan, semakin besar kemungkinan minyak atsiri dalam tanaman dapat tersuling

3.7 Identifikasi

3.7.1 Kromatografi gas

Kromatografi merupakan cara pemisahan yang berdasarkan partisi cuplikan antara fasa bergerak dan fasa diam. Berdasarkan sifat – sifat kedua fasa tersebut, maka kita dapat membedakan berbagai jenis kromatografi.

Fasa bergerak (*mobile phase*) dapat berupa gas atau cairan atau padatan. Sehingga dapat didefinisikan bahwa kromatografi adalah suatu migrasi diferensial yaitu komponen-komponen cuplikan ditahan secara selektif oleh fasa diam.

Bagian – bagian dari kromatografi gas :

1. Gas pengangkut

Gas pengangkut (*carrier gas*) ditempatkan dalam silinder bertekanan tinggi. Biasanya tekanan dari silinder sebesar 100 atm. Tetapi tekanan ini sangat besar untuk digunakan secara langsung. Gas pengangkut harus memenuhi persyaratan:

- a. Harus inert (tidak bereaksi dengan cuplikan, cuplikan pelarut, dan material dalam kolom).
- b. Murni dan mudah diperoleh, serta murah.
- c. Sesuai/cocok untuk detektor.
- d. Harus mengurangi difusi gas.

Gas – gas yang digunakan adalah helium dan argon. Gas tersebut sangat baik, tidak mudah terbakar, tetapi sangat mahal. Konduktivitas panas gas- gas tersebut tinggi dan molekulnya kecil. Berdasarkan alasan faktor ekonomi,

maka H_2 dan N_2 digunakan sebagai gas pengangkut. H_2 mudah terbakar, sehingga harus berhati-hati dalam pemakaiannya.

2. Pengatur aliran dan pengatur tekanan

Pengatur aliran dan pengatur tekanan ini bekerja baik pada 2,5 atm dan mengalirkan massa aliran dengan tetap. Tekanan lebih pada tempat masuk dari kolom, diperlukan untuk mengalirkan cuplikan masuk kedalam kolom. Ini disebabkan, kenyataan lubang akhir dari kolom biasanya mempunyai tekanan atmosfer biasa.

3. Tempat injeksi

Pada pemisahan dengan kromatografi gas cuplikan dalam bentuk fase uap. Gas dan uap dapat dimasukkan secara langsung. Tetapi kebanyakan senyawa organik berbentuk cairan dan padatan. Dengan demikian senyawa yang berbentuk cairan dan padatan harus diuapkan. Hal ini membutuhkan pemanasan sebelum masuk dalam kolom. Panas tersebut terdapat pada tempat injeksi.

4. Kolom

Kolom merupakan jantung dari kromatografi gas. Bentuk dari kolom dapat lurus, bengkok, misalnya berbentuk V atau W, dan kumparan/ spiral. Biasanya bentuk dari kolom adalah kumparan. Panjang kolom dapat dari 1m-3m. Diameter kolom mempunyai berbagai ukuran, biasanya pengukuran berdasarkan diameter dalam dari kolom gelas yaitu antara 0,3 –5 mm. Persyaratan dari padatan

pendukung dari isi kolom yang baik:

- a. Inert (tidak menyerap cuplikan)
- b. Kuat, stabil pada suhu–suhu yang tinggi
- c. Memiliki luas permukaan yang besar
- d. Permukaan yang teratur, ukurannya sama.
- e. Harus memiliki tahanan yang rendah terhadap gas pengangkut.

5. Detektor

Adapun macam detektor yaitu:

- a. Detektor hantaran panas (*The Thermal Conductivity Detector / TCD*)

TCD peka terhadap konsentrasi tetapi detektor jenis ini juga tergantung pada kecepatan pada gas pengangkut. Hingga untuk analisa kuantitatif yang teliti kecepatan gas pengangkut harus dibuat tetap. Keuntungan dengan penggunaan TCD yaitu tidak merusak cuplikan. Semua massa molekul dapat di deteksi. Sedangkan kekurangannya adalah pendeteksian dengan TCD tidak begitu sensitif.

- b. Detektor ionisasi nyala (*The Flame Ionisation Detector/ FID*)

FID hampir peka terhadap semua senyawa, kecuali H_2O , CS_2 , dan beberapa gas (gas mulia, O_2 , N_2). FID tidak memberikan puncak udara. FID sangat tergantung pada

kecepatan alir gas. Keuntungan utama dari FID adalah sangat sensitive, dengan perkiraan 1000 kali lebih sensitif daripada TCD. Sedangkan kerugian dari FID ialah bahwa cuplikan harus dibakar, sehingga cuplikan menjadi rusak.

Detektor mengubah sejumlah sifat-sifat molekul dari senyawa organik menjadi arus listrik. Arus ini diteruskan ke pencatat untuk menghasilkan kromatogram. Sehingga detektor memberikan data secara:

- c. Kualitatif : mendeteksi ada beberapa komponen terelusi
 - d. Kuantitatif : kebanyakan luasan dari puncak yang terelusi sebanding dengan massa komponen yang terelusi.
6. Pencatat

Setelah melewati proses pendeteksian, maka tahapan yang terakhir yaitu pencatatan yang tergambar dalam layar monitor computer. Dimana gambar yang terlihat adalah berupa puncak-puncak senyawa yang masih harus di ukur ketinggian dan luasnya.

3.7.2 Spektroskopi massa

Spektrometri massa adalah suatu teknik analisis yang mendasarkan pemisahan berkas ion-ion yang sesuai dengan perbandingan massa dengan dan pengukuran intensitas dari berkas ion-ion tersebut. Bagian utama dari spektrometri massa :

- a. Kamar ionisasi (berisi kutub anoda dan katoda)
- b. Analiser
- c. Kolektor
- d. Pencatat dan penguat

Dalam spektrometri massa, molekul–molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion–ion bermuatan positif yang bertenaga tinggi (ion–ion molekuler atau ion–ion induk), yang dapat pecah menjadi ion – ion yang lebih kecil (ion–ion pecahan atau ion–ion anak). Lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation dan proses ini dapat dinyatakan sebagai $M \rightarrow M^+$. Ion molekuler M^+ . Biasanya terurai menjadi sepasang pecahan/fragmen, yang dapat berupa radikal dan ion, atau molekul yang kecil dan radikal kation.

Ion molekuler yang dinyatakan sebagai M^+ merupakan radikal kation yang dihasilkan bila molekul netral melepaskan electron yaitu setelah di tumbuk oleh berkas elektron. Ion–ion molekuler, ion–ion pecahan dan ion–ion pecahan dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan masa dan muatan mereka, dan menimbulkan arus (arus ion) pada kolektor yang sebanding dengan limpahan relatif mereka. Spektrum massa adalah merupakan gambar antara limpahan relatif lawan perbandingan massa/muatan (m/e).

Ada beberapa cara untuk mengionkan senyawa–senyawa organik, tetapi secara rutin yang digunakan adalah dengan penembakan elektron. Molekul–molekul organik dalam tumbukannya dengan elektron mengalami dua kemungkinan yaitu elektron ditangkap oleh molekul yang menghasilkan radikal anion, atau elektron

dilepaskan dari molekul membeikan radikal kation.

Dalam fragmentasi, kemungkinan besar fragmentasi mudah dimengerti dengan pengertian pergeseran elektron dengan konsep stabilisasi muatan oleh induksi dan resonansi. Pemecahan ion molekuler (atau setiap ion elektron ganjil) dapat terjadi oleh putusan ikatan dengan dua cara yaitu heterolitik atau homolitik. Pemutusan heterolitik dinyatakan oleh tanda panah. Untuk menyatakan perpindahan sepasang elektron. Pemutusan homolitik dinyatakan oleh tanda panah untuk menyatakan perpindahan elektron tunggal (Sastrohamidjojo, 1992).



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alat dan bahan

4.1.1 Alat

1. Peralatan Gelas
2. Satu set peralatan destilasi uap
3. Grinder
4. Piknometer
5. Polarimeter Polax – D
6. Refraktometer Abbe Ivymen
7. Neraca analitik
8. Kromatografi Gas – Spektrometer Massa QP- 2010 Shimadzu

4.1.2 Bahan

1. Buah kemukus
2. Air sumur
3. Natrium sulfat anhydrous p.a (Mec)

4.2 Metode penelitian

4.2.1. Perlakuan Bahan

4.2.1.1 Penyiapan sampel buah kemukus (*Piper cubeba.L*)

Buah kemukus kering sebanyak 5 Kg buah kemukus kering yang sudah dipisahkan dari kotoran tersebut dihaluskan menggunakan grinder.

4.2.2. Isolasi minyak atsiri buah kemukus menggunakan destilasi uap

Bahan baku yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam distilator, kemudian boiler dipanaskan untuk mempersiapkan uap panas yang akan digunakan untuk menyuling. Api dijaga supaya konstan agar tekanan uap yang dihasilkan juga stabil. Saat tekanan yang kita inginkan telah tercapai, maka kran dibuka sedikit demi sedikit untuk mengalirkan uap panas ke dalam ketel bahan baku. Penyulingan ini dilakukan 1 kali dengan lama penyulingan 24 jam, dan bahan bakar disini memakai kompor gas, dan gas nya sendiri memakai tabung gas 12 kg.

Destilat yang dihasilkan ditampung dalam separator. Akan terbentuk dua lapisan yakni air dan minyak setelah itu dipisahkan dengan corong pisah. Minyak yang di peroleh ditambahkan Natrium Sulfat Anhidrous untuk memurnikan dari air yang masih terikut, kemudian minyak didekantir dan di simpan dalam botol kaca.

4.2.3 Analisis Sifat fisika dan kimia minyak atsiri buah ke mukus

4.2.3.1 Penetapan indeks bias

Indeks bias diperiksa dengan menggunakan refraktometer *Abbe Ivymen*. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghubungkan refraktometer Abbe dengan arus listrik. Kedua prisma dipisahkan dengan memutar klem dan prisma dibersihkan dengan aseton. Sample minyak diteteskan kepermukaan prisma lalu digerakkan ke muka dan ke belakang sehingga penglihatan terbagi antara bagian gelap dan terang. Dengan memutar tombol akan terlihat garis cahaya yang terang.

4.2.3.2. Penetapan Bobot Jenis

Penetapan bobot jenis menggunakan alat yang dinamakan piknometer. Piknometer dibersihkan dengan aseton dan dikeringkan. Setelah itu dimasukan thermometer untuk mengetahui suhu perlakuannya. Piknometer ditimbang dalam keadaan kosong. Piknometer dibuka tutupnya yang berlubang (berkapiler) kemudian diisi dengan aquades dan ditimbang.

Piknometer dikosongkan dan dibersihkan untuk dapat digunakan lagi, lalu dikeringkan dan diisi dengan minyak dan ditimbang. Bobot jenis ditetapkan dengan cara membandingkan antara berat minyak dan berat aquade dalam volume yang sama pada suhu yang sama.

Perbandingannya ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{W_1 - W_0}{V}$$

Dimana:

W_0 = Massa piknometer kosong (gr)

W_1 = Massa Piknometer berisi zat cair (gr)

= Massa jenis (g. cm^{-3})

V = Volume piknometer dari faktor koreksi suhu berdasarkan tabel (cm^{-3})

4.2.3.3 Penentuan kandungan komponen kimia minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) menggunakan Kromatografi Gas – Spektroskopi Massa

Identifikasi senyawa kimia pada minyak atsiri buah kemukus dilakukan di laboratorium instrumentasi menggunakan kromatografi gas dan spektroskopi massa. Komputerisasi untuk pengolahan data akan sangat membantu penafsiran hasil analisis, dan tersedia dalam *library* alat tersebut.

Dari kromatografi dapat diperoleh informasi mengenai jumlah komponen kimia yang terdapat dalam sample yang dianalisis ditunjukkan dalam sejumlah puncak yang terbanyak pada kromatografi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Preparasi sampel buah kemukus (*Piper Cubeba.L*)

Dalam Penelitian ini yang digunakan adalah buah kemukus(*Piper Cubeba.L*) kering yang diperoleh dari pasar tradisional Bringharjo di Yogyakarta. Sebelum dihaluskan buah kemukus kering tadi dibersihkan dahulu dari kotoran, selanjutnya sebanyak 5 Kg buah kemukus kering dihaluskan dengan cara digiling dengan memakai *grinder*. Tujuan dihaluskan adalah untuk mengoptimalkan bidang kontak antara uap air dengan buah kemukus sehingga minyak atsiri yang dihasilkan lebih banyak.

5.2 Isolasi minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*) menggunakan destilasi uap



Gambar 6. Minyak Buah kemukus (*Piper cubeba.L*)

Penelitian sebelumnya isolasi minyak atsiri buah kemukus ini menggunakan destilasi uap-air (Rusli,1982) dan destilasi air (Larasati,2008). Pada isolasi menggunakan destilasi uap-air menghasilkan rendemen 7,53% dan isolasi destilasi air menghasilkan rendemen 5,99%. Pada penelitian ini metode yang digunakan destilasi uap, hal ini dikarenakan sampel yang digunakan adalah buah kemukus kering, yang memiliki jaringan yang kuat. Untuk dapat mengisolasi minyak atsiri didalamnya secara optimal diperlukan tekanan yang kuat. Adanya uap air memiliki tekanan yang besar yang dapat mempermudah keluarnya minyak atsiri dalam buah kemukus. Destilasi uap dilakukan sebanyak 1 kali penyulingan, dengan lama penyulingan selama 24 jam secara kontinyu, selama penyulingan 24 jam ini penyulingan 1 kali berhenti untuk mengganti tabung gas, tabung gas yang dipakai, tabung gas 12 kg.

Mula-mula air dipanaskan didalam boiler. Setelah tekanan uap terbentuk hingga 1 barr maka kran pipa penyalur uap dibuka setengah agar uap keluar. Pengisian air dalam boiler juga harus diperhatikan karena untuk menjaga uap terus terkumpul, bila air dalam boiler ini menyusut maka kran pengisi air dibuka untuk mengisi air, sehingga air dalam boiler tetap dstabil dan uap yang terkumpulpun stabil.

Rendemen minyak atsiri buah kemukus kering yang diperoleh pada penelitian ini adalah 12 %. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan destilasi uap-air (Rusli,1982) yaitu sebesar 7,53%, dan menggunakan destilasi air (Larasati,2008) yaitu 5,99%.

Maka dapat disimpulkan disini hasil rendemen yang berbeda menunjukkan bahwa lama penyulingan sangat nyata pengaruhnya terhadap rendemen minyak buah kemukus yang dihasilkan, jadi semakin perpanjangan waktu penyulingan maka cenderung menghasilkan rendemen minyak buah kemukus yang semakin besar. Hal ini disebabkan semakin lama penyulingan semakin banyak uap yang bersentuhan dengan buah kemukus, sehingga minyak atsiri terbawa uap akan bertambah banyak.

5.3 Analisis Sifat Fisika Minyak Buah Kemukus

Minyak atsiri yang diperoleh proses destilasi uap tersebut berwarna kekuning-kuningan jernih. Dibawah ini adalah sifat fisika minyak atsiri buah kemukus dengan metode destilasi uap dan perlakuan bahan dengan cara digiling, sifat fisika merupakan parameter untuk mengetahui kualitas minyak atsiri buah kemukus.

Table 7. Parameter Fisika 24 jam

Parameter	Nilai/Kadar
Warna	Bening , kekuning – kuningan.
Bau	Bau khas buah kemukus
Kenampakan	Cair
Indeks Bias	1,654 Pada 27°
Berat Jenis	0,939 gr/ cm ³ pada 27°

Dalam metode yang lainnya yang telah dilakukan Rusli hasil yang diperoleh adalah:

Tabel 8. Parameter Fisika 9 jam(Rusli,1982)

Parameter	Nilai/Kadar
Warna	Bening , kekuning – kuningan.
Bau	Bau khas buah kemukus
Kenampakan	Cair
Indeks Bias	1,492-1,502 Pada 20°C
Berat Jenis	0,898-0,928 gr/cm ³ pada 25°C

Menurut SNI 06-1507-2006 karakteristik minyak atsiri:

Tabel 9. Parameter Fisika SNI 06-1507-2006 kemukus

Spesifikasi	Nilai / kadar internasional
Warna	Kuning kehijauan,kuning jernih
Berat jenis	0,905-0,925
Indeks bias	25°
Putaran Optik	(-20°) – (-40°)
kelarutan dalam etanol	90%

Dari tabel 3, 4 dan 5 hasil dari indeks bias dan bobot jenis sangat jelas menunjukkan bahwa lama penyulingan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot jenis sedangkan terhadap indeks bias tidak nyata pengaruhnya. Dan dari kedua tabel diatas terlihat bahwa makin lama penyulingan semakin besar bobot jenis minyak buah kemukus yang dihasilkan (Rusli,1982). Sifat fisika minyak atsiri buah kemukus pada penelitian ini memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dengan SNI 06-1507-2006 .

5.3.1 Warna dan Bau

Minyak atsiri yang dihasilkan memiliki warna dan bau yang khas. Warna minyak yang diperoleh berwarna bening kekuning- kuningan. Dan bau khas aroma buah kemukus.

5.3.2 Indeks Bias

Pengujian indeks bias sangat penting dalam penentuan kemurnian minyak atsiri. Karena jika minyak tercampur dengan air atau substansi pemalsu, maka indeks biasnya akan menjadi rendah (Guenther, 2006)

Indeks bias dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer Abbe Ivymen. Jika cahaya melewati media kurang padat (udara) ke media lebih padat (minyak), maka sinar akan membelok atau membias dari garis normal. Itulah yang menjadi kriteria penting dalam menentukan titik bias dalam minyak atsiri. Indeks bias yang diperoleh dari minyak kemukus ini 1,654 pada 27°. Sedangkan dari *Essential Oil Assocation* tidak ditentukan harga dari indeks biasnya itu sendiri tapi pada suhu k amarnya disebutkan kisaran 25°. Hasil penetapan indeks bias menurut Larasati (2008) dalam

penelitiannya isolasi dan analisis komponen minyak atsiri buah kemukus (*Cubebae fructus*) dari Wonosobo dan Padang Sindepuan secara kromatografi gas-spektrometri massa didapat indeks bias 1,494 pada suhu kamar 26° . Jadi hasil dari penelitian ini hasil indeks bias yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan *Essential Oil Association* dan penelitian dari Larasati (2008) hasil penelitian ini masih lebih unggul dibandingkan yang lainnya ini dikarenakan dari perpanjangan waktu penyulingan yang sangat berpengaruh pada kualitas minyak atsiri buah kemukus (*Piper cubeba.L*).

5.3.3 Berat Jenis

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai berat jenis minyak atsiri pada buah kemukus diujikan dengan kondisi pada suhu kamar yaitu 27°/27° C didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak pada suhu 27° C dengan berat air, pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu 27° C

Pada minyak buah kemukus diperoleh berat jenis kisaran 0,939 gr/cm³. Sedangkan menurut *Essential Oil Association* berat jenis minyak buah kemukus yang dikehendaki adalah 0,905 gr/cm³.

Metode yang lainnya hasil dari berat jenis ini diperoleh 0,898-0,928 gr/cm⁻³. (Rusli,1982) dengan menggunakan destilasi uap-air, sedangkan menurut Larasati (2008) dalam penelitiannya menggunakan destilasi air diperoleh berat jenis 0,917gr/cm⁻³. Hasil dari penelitian minyak buah kemukus ini dengan metode destilasi uap dengan perlakuan bahan digiling ini memiliki berat jenis yang lebih tinggi

dibandingkan dengan metode penelitian yang lainnya, disebabkan bahwa semakin lama penyulingan maka semakin besar berat jenis minyak untuk setiap taraf berat bahan yang disuling.

Nilai dari berat jenis minyak tergantung pada susunan persenyawaan yang terkandung di dalamnya. Pada penyulingan bahan dalam jumlah kecil, kecepatan penyulingan cukup besar sehingga berat dalam minyak seperti, *adinene*, *cubebol*, *asam cubebat*, relatif lebih banyak terbawa oleh uap-air. Hal ini menyebabkan berat jenis minyak menjadi lebih besar. Begitu juga halnya dengan pengaruh perpanjangan waktu penyulingan juga akan diperoleh berat jenis minyak yang relatif tinggi (Rusli,1982).

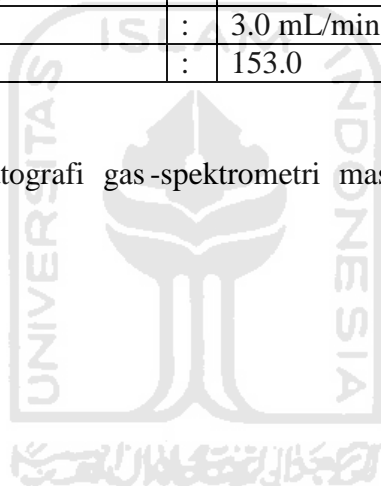
5.4 Analisis Sifat Kimia Minyak Buah Kemukus

Analisa sifat kimia yang penulis tampilkan di sini merupakan hasil analisa dengan menggunakan kromatografi gas – spektroskopi massa merk shimadzu QP 2010 yang dilakukan di laboratorium kimia organik Universitas Gadjah Mada Jogjakarta. Pada saat identifikasi menggunakan kromatografi gas – spektroskopi massa kondisi analisa yang di sajikan pada table 6 dibawah ini

Tabel 10. Kondisi Analisis Kromatografi gas – Spektroskopi masa

Merk dan type	:	QP 2010S Shimadzu
Kolom	:	Rastek RXi-5MS
Panjang	:	30 meter
Gas pembawa	:	Helium
Pengionan	:	EI 70 Ev
T ₀	:	80° C
T _{akhir}	:	300° C
P	:	16.5 kPa
Total Flow	:	80.1 mL/min
Coulumn Flow	:	0.50 mL/min
Linier Velectory	:	26.1 cm/sec
Puge Flow	:	3.0 mL/min
Split Ratio	:	153.0

Hasil dari analisis kromatografi gas-spektrometri massa minyak buah kemukus diperoleh 37 komponen.

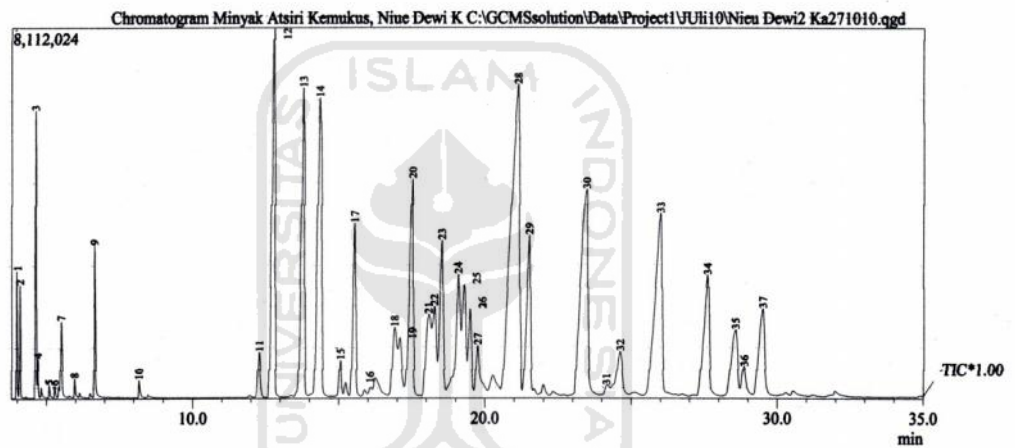


Tabel 11. Kandungan Kimia Minyak Buah Kemukus

No	Senyawa	R.Time	Area %
1	Alpha-Thujene	3,976	0,68
2	Alpha- Pinene	4,090	0,62
3	Sabinene	4,622	1,67
4	Beta-pinene	4,700	0,21
5	1-Phellandrene	5,092	0,08
6	Alpha-Terpinene	5,283	0,07
7	Beta- Phellandrene	5,498	0,75
8	Gamma Terpinene	5,968	0,11
9	linalool	6,643	0,98
10	4-terpineol	8,175	0,13
11	Bichycloelemene	12,269	0,68
12	Alpha Cubebene	12,789	6,64
13	Alpha Copaene	13,796	5,83
14	Germacrene	14,356	7,52
15	Alpha-Gurjunene	15,045	0,49
16	Alpha Bergamotene	15,217	0,17
17	Beta caryophyllene	15,546	2,95
18	Alpha Cubebene	16,897	1,67
19	Alpha Humulene	17,083	1,30
20	Alloaromadendrene	17,515	5,14
21	Delta cadinene	18,068	2,49
22	Cis Caryophyllene	18,260	1,95
23	Germacrene	18,532	3,27
24	Beta Cububene	19,094	2,35
25	Bicycloelemene	19,293	2,23
26	Alpha Murolene	19,479	1,40
27	Delta Guaiene	19,741	0,79
28	Cadinene	21,134	15,62
29	Naphthalene	21,516	3,62
30	Nerolidol	23,468	9,01
31	Spathulenol	24,167	0,45
32	Biycloelemene	24,616	1,33
33	Glubulol	26,007	7,48
34	Alpha Longipinene	27,617	4,09
35	viridiflorol	28,566	2,44
36	Torreyol	28,864	0,75
37	veridiflorol	29,506	3,02

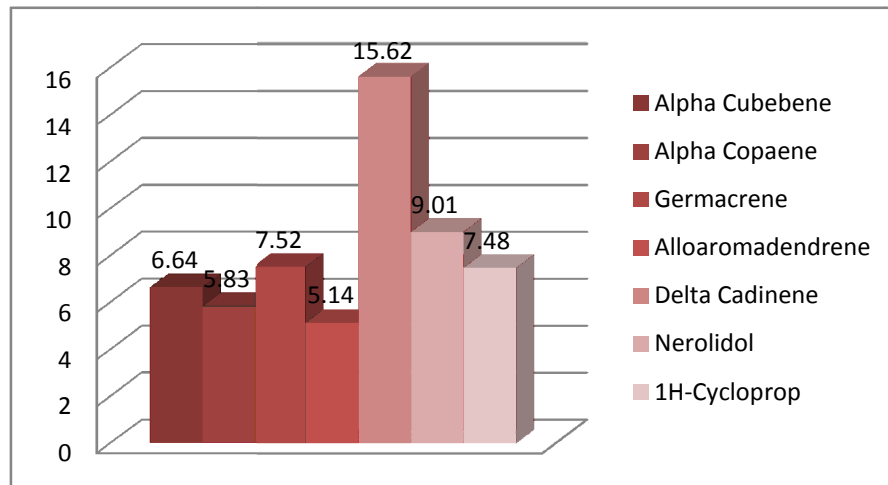
Hasil dari Kromatografi gas-spektrometri massa tersebut ada 7 komponen terbesar, yaitu *alpha-cubebene* diperoleh pada puncak 12 sebanyak 6,64%. Pada gambar di bawah ini ditunjukkan pula kandungan

alpha-Copaene pada puncak 13 dengan kandungan sebanyak 5,83%. Dan pada puncak 20 ditunjukkan juga kandungan *alloaromadendrene* sebanyak 5,14%, pada puncak 30 dengan luas area 9,01 % yaitu nerolidol, juga pada *glubulol* sebanyak 7,48% dan paling tinggi *cadinene* pada puncak 28 sebanyak 15,62%. Hasil yang diperoleh dari minyak buah kemukus kering disini hampir sama dari peneliti – peneliti sebelumnya.

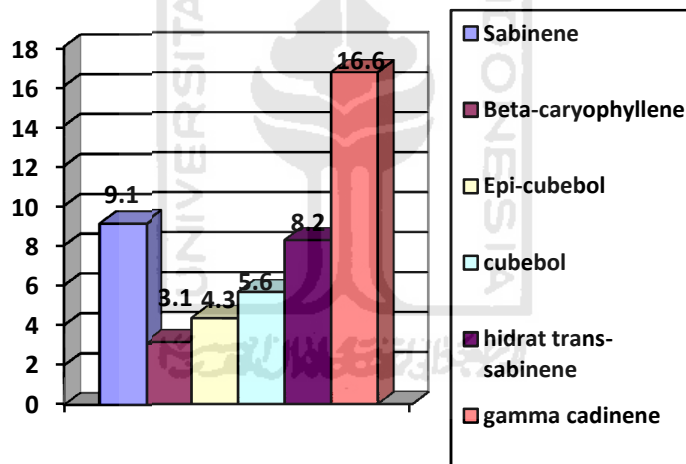


Gambar 7. Kromatogram Buah Kemukus (*Piper Cubeba. L*)

Dari uraian di atas dapat kita lihat senyawa *delta cadinene* adalah senyawa utama dari buah kemukus ini dengan persentase yang lebih tinggi dari senyawa lainnya. Dan dari uraian di atas yaitu minyak buah kemukus dengan metode destilasi uap dengan perlakuan bahan di giling dengan memakai alat *grinder* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Persentase komponen terbesar minyak buah kemukus Jawa



Gambar 9. Persentase kmpnonen terbesar minyak buah kemukus Afrika

Dapat dilihat dari gambar 8 dan 9 perbedaan dari komponen minyak buah kemukus, ini disebabkan bisa karena perbedaan tempat juga perbedaan iklim di Indonesia juga Afrika, jadi faktor atau unsure mikro dan makro daerah set empat bisa mempengaruhi kualitas tanaman. Dan bisa mempengaruhi hasil randemen dan komposisi dari minyak atsiri.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

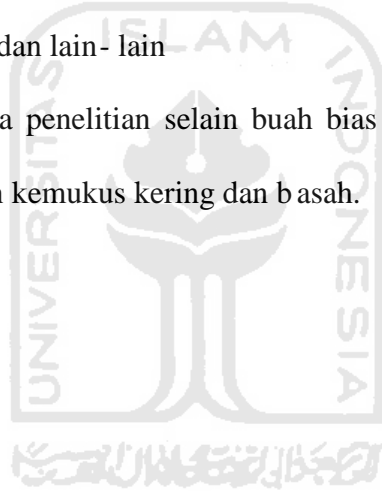
6.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian diperoleh 7 komponen penyusun utama minyak buah kemukus (*Piper cubeba.L*) berdasarkan kromatografi gas – spektrometri massa adalah *alpha-cubebene* 6,64%. *alpha- Copaene* 5,83%. *alloaromadendrene* 5,14%, 9,01 % yaitu *nerolidol*, *glubulol* 7,48% dan paling tinggi *cadinene* pada puncak 28 sebanyak 15,62%.. Dari 5 Kg buah kemukus (*Piper cubeba. L*) dan rendemen yang didapat 12% yaitu 600 ml minyak buah kemukus. Ini sudah mendekati optimum. Namun perlu di kembangkan lagi agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.
2. Pada penelitian kali ini sifat fisika yang sudah mendekati hasil yang sesuai dengan yang telah di tentukan oleh SNI. Yakni memiliki warna kuning kehijauan, kuning jernih, memiliki indeks bias 1,654 di ukur pada suhu 27°C, di ukur pada suhu 27°C, dan berat jenis 0,939gr/cm³ di ukur pada suhu 27°C.

6.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti perlu memberikan saran untuk pengembangan penelitian terutama di bidang penyulingan minyak buah kemukus, adapun saran saya adalah:

1. Perlu adanya penelitian penyulingan dengan metode buah kemukus basah
2. Perlu adanya penelitian dengan metode lain seperti, destilasi uap-air, destilasi air dan lain- lain
3. Perlu adanya penelitian selain buah bias juga di gunakan penelitian dengan daun kemukus kering dan basah.



DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., *Minyak Atsiri Tumbuhan tropika Indonesia* , Penerbit ITB,Bandung.
- Aggrianti, 2008., *Uji Sitotoksik ekstrak Etanol 70% Buah Kemukus (Piper cubeba.L) Terhadap Sel Hela*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhamadiyah Surakarta. Surakarta.
- Anonim, 1979., *Materia Medika Indonesia, Jilid I* Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Anonim, 2007., *Tanaman Indonesia* ., Jilid I Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Apriyani, 2009., *Isolasi dan Analisis Komponen Penyusun Minyak Atsiri Biji Ketumbar (Coriandum sativum) Dengan Metode Kromatografi Gas - Spektrometri Massa*, Skripsi Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
- Bos, Rein , Woerdenbag, Herman J , Kayser, Oliver , Quax, Wim J , et al, 2007, *Essential Oil Constituents Of Piper cubeba.L*, Jurnal Teknologi Publikasi: *JEOR* , hal 1, Edisi 2007.
- Ferryanto, 2007, *Penyulingan Buah Kemukus*, Balai Penelitian Tanaman dan Industri, Bogor. Edisi 2008.
<http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/?p=teknologi.2.9>
- Guenther, Ernest., 1987., *Minyak Atsiri jilid I*, UI-press, Kateren dan Mulyono. Jakarta.
- Guenther, Ernest, 2006, *Minyak Atsiri jilid I*, UI-press, Jakarta
- Guenther, Ernest, 2006, *The Essential Oils Vol I*, Robert E. Krieger Publishing Co Inc., New York.
- Govindarajan, 1977., *CRC Critical Reviews* 17(1),1-96.
- Kateren., dan Mulyono., 1987., *Minyak Atsiri jilid I*, UI-press, Kateren dan Mulyono. Jakarta.
- Kristio., 2007., *Piper cubeba*, Kemukus Tanaman Obat Indonesia, Institut Pertanian Bogor. Edisi 2007.

- Larasati, Nurleli., 2008., *Karakterisasi Simplisia, Isolasi Dan Analisis Komponen Minyak Atsiri Buah Kemukus (Cubebae Fructus) dari Wonosobo dan Padang Sindempuan secara Kromatografi Gas -Spektrometri Massa*, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Noor Azian., 2000., “*Essential Oil and Active Ingredients Extraction from Ginger Plants.*” Annual Progress Report. Centre of Lipids Engineering & Applied Research, Malaysia.
- Purseglove., 2000., *Tropical Crops Dicotyledonae. Jurnal Konservasi Dan Potensi Pengembangan Kemukus*, Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Ballitro, Edisi 2000.
puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id
- Rusli, Laksmanaharjda., 1982., *Penyulingan Buah Kemukus, Pengaruh Bobot Baha n Dan Lama Penyulingan Terhadap Randemen Dan Sifat Minyaknya* , Balai Penelitian Tanaman Industri, Bogor.
- Rusli. L ., dan Soepandi., 1981., *Penyulingan Buah Kemukus, Pengaruh Kecepatan Dan Lama Penyulingan Terhadap Randemen Dan Sifat Minyaknya* , Balai Penelitian Tanaman Industri, Bogor.
- Santosa Edi, 2006., Riset Elfahmi *Rekayasa Bioteknologi Angkat Jamu Ampuh Berlipat*, Universitas Groningen. Detikcom, 2006.
<http://www.detiknews.com/index.php/detik.read/tahun/2006/bulan/07/tgl/04/time/15 \ 2321/idnews/629048/idkanal/10>
- Sastrohamidjojo, Hardjono, 1992., *Spektroskopi, Liberty*, Yogyakarta.
- Romburgh, Van., 2000., *Jurnal Konservasi Dan Potensi Pengembangan Kemukus*, Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Ballitro, Edisi 2000.
puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id puslitbangbun@litbang.deptan.go.id
- Yuari, 2007., *Pembuatan Permen Tablet Pastiles dengan Bahan Aktif Minyak Kemukus (Pipper Cubeba)*, Skripsi Jurusan Pertanian, Fakultas Tekhnologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.