

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

1. Pengertian Minyak Kayu Putih

Minyak kayu putih (cajuput oil, oleum-melaleuca-cajeputi, atau oleum cajeputi) dihasilkan dari hasil penyulingan daun dan ranting kayu putih (*M. leucadendra*) yang merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh pohon tersebut. Minyak atsiri ini dipakai sebagai minyak pengobatan, dapat dikonsumsi per oral (diminum) atau, lebih umum, dibalurkan ke bagian tubuh. Khasiatnya adalah sebagai penghangat tubuh, pelemas otot, dan mencegah perut kembung.

2. Komponen Utama Minyak Kayu Putih

Minyak kayu putih memiliki beberapa komponen penyusun yang cukup bervariasi. Dari hasil identifikasi komponen minyak atsiri yang diperoleh dari penyulingan daun kayu putih (*M. folium*) segar dengan menggunakan GC-MS diperoleh hasil bahwa minyak kayu putih pada daun tersebut mengandung 32 jenis komponen sedangkan dari penyulingan daun *M. Folium* kering diperoleh 26 jenis komponen yang menyusun minyak kayu putih yang dihasilkan dari penyulingan. Dari beberapa komponen penyusun minyak kayu putih yang diperoleh dari penyulingan daun kayu putih terdapat 7 komponen penyusun utama minyak kayu putih dari daun segar, yaitu : α -pinene, Sineol, α -terpineol, Kariofilen, α -karyofilen, Ledol dan Elemol. (Muyassaroh 2016).

Menurut (Muyassaroh 2016), menyebutkan bahwa komponen utama penyusun minyak kayu putih adalah sineol ($C_{10}H_{18}O$), pinene ($C_{10}H_{18}$),

benzaldehyde ($C_{10}H_5H_O$), limonene ($C_{10}H_{16}$), sesquiterpentes ($C_{15}H_{24}$). Komponen yang memiliki kandungan cukup besar di dalam minyak kayu putih, yaitu sineol sebesar 50% sampai dengan 65%. Dari berbagai macam komponen penyusun minyak kayu putih hanya kandungan komponen sineol dalam minyak kayu putih yang dijadikan penentuan mutu minyak kayu putih. Sineol merupakan senyawa kimia golongan ester turunan terpen alkohol yang terdapat dalam minyak atsiri, seperti pada minyak kayu putih. Semakin besar kandungan bahan sineol maka akan semakin baik mutu minyak kayu putih. Berikut komposisi utama dan sifat fisika kimia minyak kayu putih.

Tabel 1. Komposisi utama minyak kayu putih

Komponen	Rumus Molekul	Titik didih ($^{\circ}C$)
Sineol	$C_{10}H_{18}O$	174 - 177
Terpineol	$C_{10}H_{17}OH$	218
Pinene	$C_{10}H_{18}$	156 - 160
Benzyldehide	C_6H_5OH	179,9
Limonene	$C_{10}H_{16}$	175 - 176
Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	230 - 277

(Ketaren, 1987)

Tabel 2. Sifat fisika kimia minyak kayu putih Nilai

Karakteristik

Bobot jenis pada 15 $^{\circ}C$	0,9170 - 0,930
---------------------------------	----------------

Putaran optik	-3°40-0
Indeks bias pada 20°C	1466 - 1472
Kadar sineol	50 - 60%
Kelarutan alkohol 80%	1:1 dan seterusnya

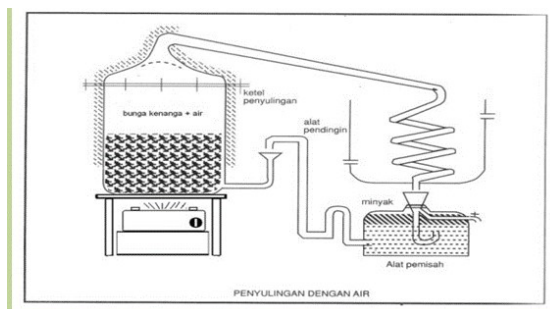
(Ketaren,1987)

2.2. Proses Pengambilan Minyak Kayu Putih

Metode berikut menunjukkan cara penyulingan minyak dengan daun minyak kayu putih dengan menggunakan air.

1. Penyulingan Dengan Air

Metode ini, bahan yang akan disuling dikontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling. Air dipanaskan dengan metode pemanasan yang biasa dilakukan, yaitu dengan panas langsung, mantel uap, pipa uap melingkar tertutup, atau dengan memakai pipa uap berlingkar terbuka dan berlubang. Ciri khas dari metode ini ialah kontak langsung antara bahan dengan air mendidih.



Gambar 1. Metode Penyulingan dengan air

2 .Jenis- jenis Kondensor

Pada awalnya, orang hanya mengenal beberapa kondensor sederhana. Namun kini kondensor dibuat bermacam-macam sesuai kebutuhan.

Berikut ini adalah jenis-jenis kondensor yang bisa kita temukan di laboratorium:

a. Kondensor Liebig



Gambar 2. Kondensor tipe liebig

Kondensor Liebig merupakan jenis kondensor paling sederhana yang dapat kita temukan di laboratorium kimia.

Bentuknya lurus dan terdiri dari satu tabung. Di sekeliling tabung bagian dalam terdapat pipa untuk mengalirkan uap.

Jenis kondensor ini banyak digunakan untuk destilasi sederhana atau pemisahan dua jenis zat yang memiliki selisih atau perbedaan titik didih cukup jauh.

b. Kondensor Allihn



Gambar 3. Kondensor tipe allihn

Perhatikan bahwa kondensor Allihn memiliki bentuk seperti bola di bagian dalamnya. Bola-bola tersebut merupakan pipa pengalir uap. Berbeda dengan Liebig yang bentuknya lurus.

Mengapa bentuknya dibuat seperti bola? Bentuk ini digunakan untuk meningkatkan luas permukaan kondensor. Dengan demikian akan lebih banyak bagian yang mengalami kontak dengan permukaan. Selanjutnya kondensasi akan berlangsung lebih cepat.

Kondensor Allihn tidak dapat digunakan untuk destilasi. Bentuk bola akan menghambat laju aliran zat yang telah terkondensasi karena posisinya horisontal.

Kondensor lebih tepat digunakan untuk proses refluks, salah satu tehnik destilasi yang membuat kondensasi uap berbalik atau kembali ke asalnya. Di sini bentuk bola tidak menghambat jalannya pengembunan

c. Kondensor Graham



Gambar 4. Kondensor tipe graham

Dilihat dari bentuknya, kondensor Graham memiliki bagian spiral di dalam tabung. Itu sebabnya kondensor ini sering juga disebut dengan kondensor koil.

Sama dengan bentuk bola, spiral membuat permukaannya lebih besar. Kondensor biasa digunakan untuk destilasi tingkat lanjut di mana zat-zat yang dipisahkan tidak memiliki selisih titik didih yang jauh.

Kondensor Graham tidak dapat digunakan untuk poses refluks karena bentuknya spiral dan sempit.

C. Perhitungan Rendemen

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat minyak gr}}{\text{Berat bahan baku seluruhnya gr}} \times 100\%$$

D. Perhitungan Massa Jenis

$$\text{Masa Jenis} = \frac{\text{berat hasil penyulingan}}{\text{volume hasil penyulingan}}$$

2.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Rendemen Minyak Atsiri

Haris (1987), menyatakan bahwa rendemen minyak atsiri adalah perbandingan antara hasil minyak atsiri dengan bahan tanaman yang diolah.

Menurut Guenther (1987), faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen adalah ketelitian dan kerapian dalam membuat alat penyulingan dan dalam pelaksanaan proses penyulingan. Lebih lanjut menurut Harris (1987), bahwa faktor-faktor yang juga mempengaruhi rendemen, yaitu:

1. Perlakuan sebelum penyulingan

Terhadap bahan yang mengandung minyak atsiri umumnya adalah perlakuan pengecilan ukuran bahan baku dan penurunan kadar air bahan dengan cara pelanyuan dan pengeringan.

2. Jenis Bahan Baku yang Disuling

Dalam hal ini bisa berupa kulit, bunga, daun, rimpang dan sebagainya. Jika penyulingan menggunakan bahan berupa daun, tentu akan dihasilkan rendemen yang lebih besar dari pada menggunakan bahan baku berupa kulit.

3. Peralatan yang Digunakan

Dari segi ini, misalnya pada penggunaan alat pemanas berupa kompor, tentu akan memberikan panas yang tidak stabil. Hal ini juga didukung oleh pendapat Guenther (1987), yang menyatakan bahwa suhu dan tekanan dapat mempengaruhi rendemen minyak atsiri yang disuling.

4. Ketelitian Dalam Pelaksanaan Penyulingan

Keterampilan dan ketelitian seseorang dalam melakukan proses penyulingan juga turut mempengaruhi nilai rendemen yang akan dihasilkan. Misalnya ketelitian seseorang pada saat pemisahan air dan minyak, membiarkan kebocoran pada ketel suling sehingga akan terbang ke udara.

2.4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Minyak Atsiri

Permasalahan yang dihadapi Indonesia di dalam pengembangan minyak atsiri sangat kompleks. Akibatnya sangat beralasan jika sebagian besar mutu minyak atsiri yang dihasilkan menjadi rendah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi mutu minyak atsiri, adapun faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak atsiri yaitu:

1. Pengadaan Bahan Baku

Pengadaan bahan baku merupakan langkah paling awal yang perlu diperhatikan agar minyak atsiri yang diproduksi bermutu tinggi. Adapun permasalahan yang berkaitan dengan pengadaan bahan baku antara lain meliputi umur panen, varietas atau jenis, kondisi tempat tumbuh, dan penanganan pascapanen.

Penanganan pasca panen dari bahan tanaman yang akan diambil minyak atsirinya berkaitan erat dengan mutu dan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan. Penanganan pascapanen masing-masing bahan tanaman penghasil minyak atsiri tidaklah sama. Misalnya, bunga kenanga tidak baik mendapat perlakuan penundaan penyulingan sampai lebih dari satu malam setelah bunga dipanen, hasil panen akar wangi dianjurkan tidak langsung diproses tetapi dibiarkan dalam keadaan kering selama beberapa waktu (lebih dari satu bulan), daun nilam sebaiknya dikering anginkan selama 2-3 hari.

Bahan tanaman harus dikemas secara hati-hati sehingga bagian tanaman tidak patah atau rusak. Cara penyimpanan harus dikakukan secara benar, ruang penyimpanan sebaiknya memenuhi persyaratan. Kesalahan penanganan pascapanen bahan tanaman yang akan diambil minyak atsirinya akan berakibat sangat fatal terhadap mutu minyak maupun rendemennya.

2. Proses Produksi

Seperti halnya kesalahan yang dilakukan dalam pengadaan bahan baku dan penanganan pascapanen, kesalahan didalam proses produksi atau pengolahan punakan menimbulkan dampak negatif terhadap mutu dan rendemen minyak atsiri, kesalahan yang menurunkan mutu serta rendemen terletak pada kondisi peralatan yang digunakan atau karena faktor yang lainnya. Sebagai contoh, bahan tanaman yang seharusnya diolah melalui penyulingan dengan air, lama waktu penyulingan yang semestinya berlangsung selama 24 jam ternyata hanya disuling dalam waktu 8 jam.

Penanganan terhadap minyak atsiri yang dihasilkan juga perlu diperhatikan, misalnya minyak atsiri yang seharusnya dikemasas dalam kemasan yang terbuat dari kaca atau gelas ternyata hanya dimasukkan ke dalam wadah yang terbuat dari logam berkarat, kemasan yang dipakai seharusnya berwarna gelap malah digunakan kemasan yang berwarna terang atau tembus.

3. Tata Niaga

Rantai tata niaga sangat berpengaruh terhadap mutu minyak atsiri. Kenyataan membuktikan, selama ini umumnya rantai tata niaga minyak atsiri sangat panjang. Padahal kondisi seperti ini menurunkan mutu minyak, sedangkan harga menjadi rendah akibat terlalu banyak pihak yang terlibat di dalamnya.

4. Bentuk Pengusahaan

Hampir seluruh kegiatan usaha produksi minyak atsiri di Indonesia dalam bentuk industri skala kecil. Industri kecil ini sesungguhnya mempunyai potensi yang sangat besar dalam proses pembangunan sebab disamping merupakan jenis usaha bersifat padat karya (dapat diandalkan sebagai penyerap tenaga kerja sekaligus sebagai sumber pendapatan bagi mereka yang terlibat di dalamnya),

juga dapat berperan nyata sebagai penopang kelancaran dan kemajuan industri skala besar.

2.5. Kualitas Minyak Atsiri

Mutu minyak atsiri didasarkan atas kriteria yang dituang di dalam standar mutu. Dari sifat fisik dapat diketahui keaslian minyak atsiri tersebut dapat dilihat dari penampakan warna serta bau atau aroma, sedangkan dari sifat kimia dapat diketahui secara umum komponen kimianya yang terdapat di dalamnya (Wendrawan 2010). Komposisi kimia minyak atsiri akan menentukan nilai harga dan kegunaan minyak tersebut, adapun kualitas minyak atsiri antara lain:

1. Bau

Minyak atsiri berbau khas tanaman penghasilnya dan bau dari minyak atsiri tersebut cepat berinteraksi saat dihirup senyawa-senyawa yang berbau harus dari minyak atsiri suatu tumbuhan telah terbukti dapat mempengaruhi aktivitas lokomotor (Buchbauer 1991).

2. Warna

Warna minyak atsiri yang baru disuling biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuningan, tetapi ada juga beberapa minyak berwarna kemerahan, hijau, coklat, biru. Minyak atsiri apabila dibiarkan lama di udara dan terkena sinar matahari maka warna minyak dapat menjadi gelap, bau berubah, minyak menjadi lebih kental dan akhirnya membentuk resin (Ketaren, 1985).

Warna minyak atsiri dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang diekstrak serta metode penyulingannya. Minyak dengan kualitas yang bagus memiliki tingkat kecerahan warna yang cukup tinggi. Pengujian warna dapat dilakukan dengan pengamatan melalui indra mata (Ketaren, 1985).

3. Kelarutan Dalam Alkohol

Minyak atsiri dapat larut dalam alkohol pada perbandingan dan konsentrasi tertentu. Dengan demikian, jumlah dan konsentrasi alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan sejumlah minyak atsiri secara sempurna dapat diketahui Ketaren (1985).

Menurut Guenther (1987), kelarutan minyak dalam alkohol ditentukan dengan mengamati daya larut minyak dalam alkohol. Uji kelarutan alkohol adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui derajat keaslian minyak atsiri yang diuji. Minyak atsiri dapat larut dalam alkohol dengan perbandingan dan konsentrasi tertentu. Dengan demikian dapat diketahui jumlah dan konsentrasi alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan sejumlah minyak atsiri secara sempurna. Selain larut dalam alkohol, minyak atsiri dapat larut di dalam pelarut organik lainnya Wendrawan (2010).

4. Bobot Jenis

Berat jenis adalah membandingkan antara kerapatan minyak pada suhu 24°C terhadap kerapatan air pada suhu yang sama. Bobot jenis ditentukan dengan menggunakan Piknometer. Bobot jenis suatu senyawa organik dipengaruhi oleh bobot molekul, polaritas, suhu dan tekanan. Secara umum nilai berat jenis minyak atsiri berkisar antara 0,696 – 1,188 Guenther (1987).



Gambar 5. Piknometer

Penentuan berat atau bobot jenis minyak atsiri adalah salah satu cara analisa yang dapat menggambarkan kemurnian minyak Ketaren (1985).

5. Indeks

Indeks bias minyak atsiri adalah perbandingan antara sinus sudut jatuh antara sinus sudut bias jika seberkas cahaya dengan panjang gelombang tertentu jatuh dari udara ke minyak dengan sudut tertentu. Alat untuk mengukur indeks bias adalah refraktometer Guenther (1987).

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya di dalam zat tersebut dalam suhu tertentu.

Guenther (1987), menyatakan pada saat penentuan indeks bias minyak harus dijaga dan harus di jauhi dari cuaca panas dan lembab sebab udara dapat berkondensasi pada permukaan prisma yang dingin. Akibat akan timbul kabur pemisah antara prisma gelap dan terang sehingga terlihat jelas. Jika minyak mengandung air maka garis pembatas akan kelihatan lebih tajam, dan nilai indeks biasnya akan menjadi rendah.

Penentuan indeks bias dapat digunakan untuk menentukan kemurnian minyak Ketaren (1985). Ini disebabkan banyak kandungan airnya, maka semakin kecil nilai indeks biasnya. Ini disebabkan oleh sifat air yang mudah membiaskan cahaya yang datang. Jadi minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang besar lebih bagus dibandingkan dengan minyak atsiri dengan nilai indeks bias kecil.



Gambar 6. Alat Refraktometer

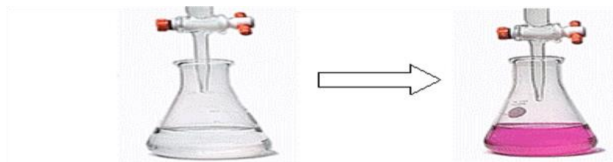
Putaran Optik Setiap jenis minyak atsiri mempunyai kemampuan memutar bidang polarisasi cahaya ke arah kiri atau kanan. Besarnya pemutaran bidang polarisasi ditentukan oleh jenis minyak atsiri, suhu dan panjang gelombang cahaya yang digunakan. Penentuan putaran optik menggunakan alat polarimeter.



Gambar 7. Alat Polarimeter

6. Analisis Bilang Asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah bebas yang besar pula, yang berasal dari hidrolisa minyak atau lemak, atau milligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. Bilangan asam yang besar menunjukkan asam lemak pun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi bilangan masam, maka makin rendah kualitasnya.



Gambar 8. Analisis Bilangan Asam Metode Titration

Sumber : <https://ano.web.id/penentuan-bilangan-asam-minyak-atsiri/>

7. Analisis Senyawa Menggunakan GCMS

Kromatografi Gas - Spektrometri Massa (GCMS) adalah metode kombinasi antara kromatografi gas dan spektrometri massa yang bertujuan untuk menganalisis berbagai senyawa dalam suatu sampel. Kromatografi ini memiliki prinsip kerja masing-masing, namun keduanya dapat digabungkan untuk mengidentifikasi suatu senyawa baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Metode ini merupakan salah satu pemisahan yang sekaligus dapat menganalisis senyawa-senyawa organik maupun anorganik yang bersifat termostabil dan mudah menguap (Sumarno, 2001).



Gambar 9. Alat Gas Chromatography Mass Spectrometer (GCMS)

Sumber: https://www.google.com/search?q=gambar+analisa+senyawa+menggunakan+gcms&tbm=isch&ved=2ahcCegQIABAC&oeq=gambar+analisa+senyawa+menggunakan+gcms&gs_lcp=ChJtb2JpbGUt.