

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jahe Emprit

Tanaman jahe telah lama dikenal dan tumbuh baik di negara kita. Jahe merupakan salah satu rempah-rempah penting. Rimpangnya sangat luas dipakai, antara lain sebagai bumbu masak, pemberi aroma dan rasa pada makanan seperti roti, kue, biscuit, kembang gula dan berbagai minuman. Jahe juga digunakan dalam industri obat, minyak wangi dan jamu tradisional. Jahe dibedakan menjadi 3 jenis berdasarkan ukuran, bentuk dan warna rimpangnya. Ketiga jenis itu adalah jahe putih/kuning besar (jahe gajah atau jahe badak), jahe putih/kuning kecil (jahe emprit) dan jahe merah atau jahe sunti. Jahe emprit dan jahe sunti mengandung minyak atsiri 1,5 – 3,8 % dari berat kering. Jahe putih/kuning kecil atau disebut juga jahe sunti atau jahe emprit, ruasnya kecil, agak rata sampai agak sedikit mengembung. Jahe ini selalu dipanen setelah berumur tua. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari pada jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas, disamping seratnya tinggi. Jahe ini cocok untuk ramuan obat-obatan, atau untuk diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya. Gambar jahe emprit dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Rimpang Jahe

Jahe putih kecil atau umumnya dikenal dengan nama jahe emprit memiliki rimpang dengan bobot berkisar 0,5–0,7 kg per rumpun. Struktur rimpang jahe emprit kecil–kecil dan berlapis. Daging rimpang berwarna putih kekuningan.

2.2 Kandungan Kimia Jahe

Jahe memiliki beberapa kandungan kimia yang berbeda. Senyawa kimia rimpang jahe menentukan aroma dan tingkat kepedasan jahe. Menurut Rismunandar, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi komposisi kimia rimpang jahe adalah antara lain: jenis jahe, tanah sewaktu jahe ditanam, umur rimpang saat dipanen, pengolahan rimpang jahe (Putri, 2014). Komponen yang terkandung dalam jahe antara lain adalah air 80,9%, protein 2,3%, lemak 0,9%, mineral 1-2%, serat 2-4%, dan karbohidrat 12,3% (Rahingtyas, 2008).

Menurut Denyer, secara umum jahe mengandung pati, minyak atsiri, serat, sejumlah kecil protein, vitamin, mineral, dan enzim proteolitik yang disebut zingibain. Menurut penelitian Hernani dan Hayani (2001), jahe merah mempunyai kandungan pati (52,9%), minyak atsiri (3,9%) dan ekstrak yang larut dalam alkohol (9,93%) lebih tinggi dibandingkan jahe emprit (41,48; 3,5 dan 7,29%) dan jahe gajah (44,25; 2,5 dan 5,81%).

Rimpang jahe juga mengandung senyawa fenolik. Beberapa komponen bioaktif dalam ekstrak jahe antara lain (6)-gingerol, (6)-shogaol, diarilheptanoid dan curcumin. Jahe juga mengandung zat aktif shogaol dan gingerol yang berfungsi untuk membangkitkan energi. Bahkan, para ahli menyebutnya sebagai jenis tanaman antioksidan terkuat sedunia (Anonim, 2007). Kandungan jahe per berat segar dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Persentase Kandungan Jahe per Berat Segar

Komponen	Persentase dalam berat segar (%)
Minyak esensial	0.8%
Campuran lain	10-16%
Abu	6.5%
Protein	12.3%
Zat pati	45.25%
Lemak	4.5%
Fosfolipid Sedikit Sterol	0.53%
Serat	10.3%
Oleoresin	7.3%
Vitamin	(Tabel 2)
Glukosa tereduksi	Sedikit
Air	10.5%

Sumber: Ravindranetal, 2005

Tabel 2.2. Kandungan Vitamin Jahe per Berat Kering

Vitamin	Persentase Dalam Berat Kering (%)
Tiamin	0.035
Riboflavin	0.015
Niasin	0.045
Piridoksin	0.056
Vitamin C	44.0
Vitamin A	Sedikit
Vitamin B	Sedikit
Total	44.15%

Sumber: Ravindranetal, 2005

2.3 Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap, minyak eteris atau minyak esensial karena pada suhu kamar mudah menguap di udara terbuka. Dalam keadaan segar dan murni tanpa pencemar, minyak atsiri umumnya tidak berwarna. Namun pada penyimpanan yang lama minyak atsiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap). Untuk mencegah supaya tidak berubah warna, minyak atsiri harus terlindungi dari pengaruh cahaya, misalnya disimpan dalam bejana yang berwarna gelap. Bejana tersebut juga diisi sepeuhnya mungkin sehingga tidak memungkinkan berhubungan langsung dengan oksigen, ditutup rapat serta disimpan ditempat yang kering dan sejuk.

Secara kimia minyak atsiri merupakan senyawa tunggal, tetapi tersusun dari berbagai macam komponen yang secara garis besar terdiri dari kelompok terpenoid dan fenil propana. Pengelompokan tersebut didasarkan pada awal terjadinya minyak atsiri didalam tanaman. Melalui asal usul biosintetik, minyak atsiri dapat di bedakan menjadi :

1. Turunan terpenoid yang terbentuk melalui jalur biosintesis asam asetat mevalonat.
2. Turunan fenil propanoid yang merupakan senyawa aromatik, terbentuk melalui jalur biosintesis asam sikimat.

Terpenoid berasal dari suatu unit senyawa sederhana yang disebut sebagai isoprena. Sementara fenil propana terdiri dari gabungan inti benzena (fenil) dan propana. Penyusun minyak atsiri dari kelompok terpenoid dapat berupa

terpena-terpena yang tidak membentuk cincin (*asiklik*), bercincin satu (*monosiklik*) ataupun bercincin dua (*bisiklik*). Masing-masing dapat memiliki percabangan gugus-gugus ester, fenol, oksida, aldehida, dan keton. Sementara kelompok fenil propana juga memiliki percabangan rantai berupa gugus-gugus fenol dan eter fenol (Gunawan, 2010).

Sifat-Sifat Minyak Atsiri Menurut Gunawan (2010) sifat-sifat minyak atsiri adalah :

1. Tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa
2. Memiliki bau khas. Umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lainnya berbeda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komoponen penyusunnya
3. Dalam keadaan murni , belum tercemar oleh senyawa lain mudah menguap pada suhu kamar sehingga bila ditetaskan pada selembur kertas maka ketika dibiarkan menguap, tidak meninggalkan bekas noda pada benda yang ditempel
4. Bersifat tidak bisa disabunkan dengan alkali dan tidak bisa berubah menjadi tengik. Hal ini berbeda dengan minyak lemak yang tersusun oleh asam-asam lemak
5. Bersifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh oksigen udara, sinar matahari (terutama gelombang ultra violet) dan panas karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun
6. Indeks bias umumnya tinggi
7. Pada umumnya bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusun yang memiliki atom C simetrik

8. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air tetapi cukup dapat larut hingga dapat memberikan baunya kepada air walaupun kelarutannya kecil
9. Sangat mudah larut dalam pelarut organik

Kerangka dasar komponen minyak atsiri adalah terpena yang terdiri dari satuan isoprena. Satuan isoprena yang berperan aktif secara biosintetik adalah isopentenil pirofosfat, dimetil alil pirofosfat serta senyawa-senyawa yang terbentuk dari asam asetat lewat jalur biosintesis asam mevalonat. Geranil pirofosfat adalah prekursor C₁₀ dari terpena dan dianggap memainkan peran kunci dalam pembentukan monoterpen serta dibentuk melalui kondensasi dari masing-masing satuan isopentenil pirofosfat dan dimetil alil pirofosfat. Geranil pirofosfat dianggap sebagai prekursor langsung untuk monoterpena siklik. Namun, senyawa ini harus berupa isomer *cis* terhadap neril pirofosfat sebelum monoterpena siklik dapat dibentuk. Sebab, isomer *trans* tidak memiliki stereo kimia yang tepat untuk siklisasi. Kemungkinan lain adalah pembentukan neril pirofosfat dari isopentenil pirofosfat. Dalam hal ini dimetilalil pirofosfat tidak bergantung pada langkah geranil pirofosfat. Bentuk pertengahan dalam pembentukan terpena siklis ditunjukkan sebagai ion karbonium.

Prekursor utama untuk komponen fenil propanoid dalam minyak atsiri adalah asam sinamat dan asam p-hidroksi-sinamat yang juga dikenal sebagai asam p-kumarat. Dalam tanaman, senyawa ini dibentuk dari asam amino aromatik fenilalanin dan tirosin yang akhirnya disintesis lewat jalur asam sikimat. Jalur biosintetik ini dapat dilakukan oleh mikroorganisme dengan menggunakan mutan auksotropik *Escherichia coli* dan *Enterobacter aerogenes* yang membutuhkan

asam amino aromatik untuk pertumbuhannya. Dalam reaksi biosintesis dibawah ini, dua metabolit glukosa (eritrosa-4-fosfat dan fosfoenolpiruvat) bereaksi menghasilkan gula keto 7-karbon yang mengikat fosfat. Senyawa ini membentuk lingkaran asam 5-dehidrokuinat yang kemudian diubah menjadi asam sikimat. Melalui serangkaian reaksi yang mengikat fosfat, asam sikimat menghasilkan asam korimat yang menjadi titik kunci penting dalam biosintesis, yakni satu cabang menuju ke asam pefenat yaitu senyawa nonaromatik terakhir didalam urutan biosintesis. Asam pefenat dapat dijadikan senyawa aromatik melalui dua cara yaitu :

1. Melalui cara dehidrasi dan dekarboksilasi secara berkesinambungan menghasilkan asam fenil piruvat (yaitu prekursor langsung dari senyawa fenilalanina).
2. Melalui dehidrogenasi dan dekarboksilasi menghasilkan asam p-hidroksi fenil piruvat (yakni senyawa yang merupakan prekursor tirosin)

Asam sinamat (prekursor fenilpropanoid) dibentuk dengan deaminasi enzimatik langsung dari fenil alanin dan asam p-kumarat yang awal proses pembentukannya analog dengan pembentukan tirosin yakni melalui hidroksilasi asam sinamat pada kedudukan para (Gunawan, 2010). Berikut ini standart minyak atsiri jahe

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik yang sering digunakan bila senyawa organik (sebagian besar hidrofob) dilarutkan atau didispersikan dalam air. Pelarut yang tepat (cukup untuk melarutkan senyawa organik seharusnya tidak hidrofob)

ditambahkan pada fasa larutan dalam airnya, campuran kemudian diaduk dengan baik sehingga senyawa organik diekstraksi dengan baik. Lapisan organik dan air akan dapat dipisahkan dengan corong pisah, dan senyawa organik dapat diambil ulang dari lapisan organik dengan menyingkirkan pelarutnya. Kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Tujuan ekstraksi adalah memisahkan suatu komponen dan campurannya dengan menggunakan pelarut (Alimin,2007). Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloida, flavonoida dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000). Proses ekstraksi terdiri dari dua metode, metode dingin dan panas, metode dingin adalah ekstraksi yang dilakukan tanpa adanya pemanasan seperti maserasi dan perkolasi, sedangkan untuk metode panas diantaranya adalah refluks, sokhletasi, digesti, infundasi dan dekok (Ditjen POM, 2000).

Proses ekstraksi terdiri dari beberapa tahap yaitu pembuatan serbuk / bubuk, pembasahan, penyarian, dan pemekatan. Pembasahan serbuk dilakukan pada penyarian, dimaksudkan memberikan kesempatan sebesar-besarnya kepada pelarut memasuki pori-pori dalam simplisia sehingga mempermudah penyarian selanjutnya. Ekstraksi akan semakin baik bila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Dengan demikian semakin halus serbuk simplisia semakin baik ekstraksinya, selain luas bidang ekstraksi juga dipengaruhi sifat fisik dan kimia simplisia yang bersangkutan (Ahmad, 2006).

Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi oleh faktor – faktor berikut ini :

1. Selektivitas

Pelarut hanya melarutkan ekstrak yang diinginkan, bukan komponen-komponen lain dari bahan ekstraksi. Dalam praktek, terutama pada ekstraksi bahan – bahan alami, sering juga bahan lain (misalnya lemak, resin) ikut dibebaskan bersama – sama dengan ekstrak yang diinginkan. Dalam hal itu larutan ekstrak tercemar yang diperoleh harus dibersihkan, yaitu misalnya di ekstraksi lagi dengan menggunakan pelarut kedua.

2. Kelarutan Pelarut sedapat mungkin memiliki kemampuan melarutkan ekstrak yang besar (kebutuhan pelarut lebih sedikit).

3. Kemampuan tidak saling bercampur

Pada ekstraksi cair – cair pelarut tidak boleh (atau hanya secara terbatas) larut dalam bahan ekstraksi.

4. Kerapatan

Terutama pada ekstraksi cair - cair, sedapat mungkin terdapat perbedaan kerapatan yaitu besar antara pelarut dan bahan ekstraksi. Hal ini dimaksudkan agar kedua fasa dapat dengan mudah dipisahkan kembali setelah pencampuran seperti pemisahan dengan gaya berat. Bila beda kerapatan kecil, seringkali pemisahan harus dilakukan dengan menggunakan gaya sentrifugal misalnya dalam ekstraktor sentrifugal.

5. Reaktifitas

Pada umumnya pelarut tidak boleh menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen - komponen bahan ekstraksi. Sebaliknya dalam hal – hal

tertentu diperlukan adanya reaksi kimia (misalnya pembentukan garam untuk mendapatkan selektivitas yang tinggi. Seringkali ekstraksi juga disertai dengan reaksi kimia. Dalam hal ini bahan yang akan dipisahkan mutlak harus berada dalam bentuk larutan.

6. Titik Didih

Ekstrak dan pelarut biasanya harus dipisahkan dengan cara penguapan, destilasi atau rektifikasi, maka titik didih kedua bahan itu tidak boleh terlalu dekat, dan keduanya tidak membentuk azeotrop. ditinjau dari segi ekonomi, akan menguntungkan jika pada proses ekstraksi titik didih pelarut tidak terlalu tinggi seperti juga halnya dengan panas penguapan yang rendah.

7. Kriteria yang lain

Pelarut sedapat mungkin harus murah, tersedia dalam jumlah besar, tidak beracun, tidak dapat terbakar, tidak eksplosif bila bercampur dengan udara, tidak korosif, tidak menyebabkan terbentuknya emulsi, memiliki viskositas yang rendah, stabil secara kimia dan termis. Karena hampir tidak ada pelarut yang memenuhi syarat di atas, maka untuk setiap proses ekstraksi harus dicari pelarut yang paling sesuai.

Beberapa pelarut yang terpenting adalah : air, asam organik dan anorganik, hidrokarbon jenuh, toluen, karbon disulfid, eter, aseton, hidrokarbon yang mengandung khlor, isopropanol, etanol (Nurul, 2013) dan metanol. Metanol dapat menarik alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid dari tanaman (Thompson, 1985). Penelitian Suryanto dan Wehantouw (2009) menunjukkan bahwa metanol mampu menarik lebih banyak jumlah metabolit sekunder yaitu senyawa fenolik,

flavonoid, dan tanin dalam daun Sukun (*Artocarpus altilis F*). dibandingkan dengan etanol.

2.5 Maserasi

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan atau kamar (Depkes RI, 2000), proses ini sangat menguntungkan karena dengan perendaman sampel tanaman akan mengakibatkan pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara didalam sel dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut dalam proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dalam memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Secara umum, pelarut metanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam karena dapat melarutkan golongan metabolit sekunder (Darwis,2000).

Maserasi digunakan untuk menyari zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, umumnya pada saat maserasi bahan berbentuk terpotong-terpotong atau berupa serbuk kasar disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendemen tersebut disimpan terlindung cahaya langsung mencegah reaksi yang dikatalis cahaya atau perubahan warna dan dikocok berulang – ulang sebanyak tiga kali sehari. Waktu lamanya maserasi berbeda - beda, masing - masing. farmakope mencantumkan 4 – 10 hari. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Maserasi merupakan salah satu

jenis metoda ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metode ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali. Sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas (Hamdani, 2014). Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari (Afifah,2012). Jadi, Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dengan cara merendam serbuk simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dan tanpa pemanasan. Dalam proses maserasi ada beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain :

1. Ukuran partikel

Ukuran partikel mempengaruhi laju ekstraksi dalam beberapa hal. Semakin kecil ukurannya, semakin besar luas permukaan antara padat dan cair, sehingga laju perpindahannya menjadi semakin besar. Dengan kata lain, jarak untuk berdifusi yang dialami oleh zat terlarut dalam padatan adalah kecil.

2. Zat pelarut

Larutan yang akan dipakai sebagai zat pelarut seharusnya merupakan pelarut pilihan yang terbaik dan viskositasnya harus cukup rendah agar dapat tersirkulasi dengan mudah. Biasanya, zat pelarut murni akan dipakai pada awalnya, tetapi setelah proses ekstraksi berakhir, konsentrasi zat terlarut akan naik dan laju ekstraksinya turun, pertama karena gradien konsentrasi akan berkurang dan kedua zat terlarutnya menjadi lebih kental.

3. Temperatur

Dalam banyak hal, kelarutan zat terlarut (pada partikel yang diekstraksi) didalam pelarut akan naik bersamaan dengan kenaikan temperatur untuk memberikan laju ekstraksi yang lebih tinggi.

4. Pengadukan fluida

Pengadukan pada zat pelarut adalah penting karena akan menaikkan proses difusi, sehingga menaikkan perpindahan material dari permukaan partikel ke zat pelarut (Anonim,2013). Metode maserasi umumnya menggunakan pelarut non air atau pelarut non - polar. Teorinya, ketika simplisia yang akan dimaserasi direndam dalam pelarut yang dipilih, maka ketika direndam, cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel yang penuh dengan zat aktif dan karena ada pertemuan antara zat aktif dan penyari itu terjadi proses pelarutan (zat aktifnya larut dalam penyari) sehingga penyari yang masuk ke dalam sel tersebut akhirnya akan mengandung zat aktif, katakan 100%, sementara penyari yang berada diluar sel belum terisi zat aktif (0%) akibat adanya perbedaan konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel ini akan muncul gaya difusi, larutan yang terpekat akan didesak menuju keluar berusaha mencapai keseimbangan konsentrasi antara zat aktif didalam dan diluar sel. Proses keseimbangan ini akan berhenti, setelah terjadi keseimbangan konsentrasi atau istilahnya jenuh. Dalam kondisi ini, proses ekstraksi dinyatakan selesai, maka zat aktif didalam dan diluar sel akan memiliki konsentrasi yang sama, yaitu masing-masing 50% (Widhyantari, 2014).

Setelah proses maserasi kemudian dilakukan pemisahan ekstrak dari cairan penyarinya dengan pemanasan yang dipercepat oleh putaran dari labu alas bulat, cairan penyari dapat menguap 5-10°C di bawah titik didih pelarutnya

disebabkan oleh karena adanya penurunan tekanan. Dengan bantuan pompa vakum, uap larutan penyaring akan menguap naik ke kondensor dan mengalami kondensasi menjadi molekul-molekul cairan pelarut murni yang ditampung dalam labu alas bulat penampung (Sudjadi, 1986). Cara kerja ekstraksi dengan pelarut mudah menguap cukup sederhana yaitu bahan dimasukkan ke dalam ekstraktor. Pelarut akan berpenetrasi ke dalam bahan dan melarutkan minyak beserta beberapa jenis lilin, albumin dan zat warna. Larutan selanjutnya dipekatkan dan pelarut diuapkan (Guenther, 1987). Minyak yang dihasilkan dari ekstraksi dengan pelarut mudah menguap biasanya berwarna gelap karena mengandung pigmen alamiah yang tidak dapat menguap, tetapi proses ini mempunyai keunggulan yaitu untuk bahan-bahan tertentu mempunyai bau yang mirip dengan bau tanaman aslinya.

2.6 n-heksan

Bahan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi biasanya menggunakan pelarut organik. Pelarut organik berdasarkan konstanta dielektrik dapat dibedakan menjadi dua yaitu pelarut polar dan pelarut non-polar. Konstanta dielektrik dinyatakan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektriknya maka pelarut bersifat semakin polar (Sudarmadji dkk., 1989). Konstanta dielektrik dari beberapa pelarut yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Konstanta Dielektrum dari Beberapa Pelarut

Pelarut	Indeks Polaritas (ϵ)
n-heksana	2,0
Benzen	2,3
Kholoform	4,8
Etil asetat	6,0
Asam asetat	6,2
Etanol	24,3
Metanol	33,1
Air	80,4

Sumber : (Sudarmadji dkk., 1989)

n-heksan adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Awalan *heks-* merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksan dan akhiran *-ana* berasal dari *alkana*, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air. n-heksan adalah pelarut yang memiliki banyak kegunaan dalam industry makanan dan kimia, baik dalam bentuk murni atau sebagai komponen dari campuran heksana komersial. N-heksan digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi secara sokletasi yang bertujuan untuk menghilangkan lemak. Ikatan pada heksana yang tunggal dan sifat yang kovalen menjadikan heksana tidak reaktif dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang inert. Sifat fisik dan kimia pelarut n-heksan ditunjukkan pada Tabel 2.4, berikut ini :

Tabel 2.4. Sifat Fisik dan Kimia n-Heksan

Karakteristik	Syarat
Bobot molekul	86.2 gram/mol
Warna	Tidak berwarna
Wujud	Cair
Titik lebur	-95 ⁰ C
Titik didih	69 ⁰ C (pada 1atm)
Densitas	0.6603 gr/ml pada 20 ⁰ C

Sumber : (Kastianti dan Amali, 2008)

2.7 Indeks Bias

Indeks bias minyak atsiri adalah perbandingan antara sinus sudut jatuh dan sinus sudut bias jika seberkas cahaya dengan panjang gelombang tertentu jatuh dari udara ke minyak dengan sudut tertentu yang dipertahankan pada suhu tetap. Penentuan indeks bias ini dimaksudkan untuk menentukan kemurnian minyak. Alat untuk mengukur indeks bias adalah refraktometer (Guenther, 1990). Ketika seberkas cahaya mengenai permukaan suatu benda, maka cahaya tersebut ada yang dipantulkan dan ada yang diteruskan. Jika benda tersebut transparan seperti kaca atau air, maka sebagian cahaya yang diteruskan terlihat dibelokkan, dikenal dengan pembiasan.

Cahaya yang melalui batas antar dua medium dengan kerapatan optik yang berbeda, kecepatannya akan berubah. Perubahan kecepatan cahaya akan menyebabkan cahaya mengalami pembiasan. Perambatan cahaya dalam ruang hampa udara memiliki kelajuan. Ketika cahaya merambat di dalam suatu bahan, kelajuannya akan turun sebesar suatu faktor yang ditentukan oleh karakteristik bahan yang dinamakan indeks bias. Indeks bias merupakan perbandingan (rasio)

antara kelajuan cahaya di ruang hampa terhadap kelajuan cahaya di dalam bahan (Zamroni, 2013)..

Indeks bias merupakan salah satu dari beberapa sifat optis yang penting dari medium. Dalam bidang kimia, pengukuran terhadap indeks bias secara luas telah digunakan antara lain untuk mengetahui konsentrasi larutan (Subedi dkk,2006) dan mengetahui komposisi bahan - bahan penyusun larutan. Indeks bias juga dapat digunakan untuk mengetahui kualitas suatu larutan.

2.8 Antioksidan

Menurut Pham-Huy (2008) antioksidan adalah senyawa yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh senyawa radikal. Radikal bebas dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lipid serta DNA, sehingga menyebabkan penyakit degeneratif (Prakash dkk,. dalam Wijayanti, 2016). Berdasarkan sifatnya antioksidan dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan enzimatis dan non enzimatis. Contoh antioksidan enzimatis adalah superoksida dismutase (SOD), katalase, glutathion reduktase dan glutathion peroksidase. Sedangkan antioksidan non-enzimatis adalah antioksidan yang mempertahankan membran sel, vitamin C difase air, vitamin E, ubiquinol di fase lipid, karotenoid (β -karoten), glutathion, bilirubin, albumin, tranferin/ laktoferin / serulo-plasmin, feritin, sistein, dan flavonoid.

Berdasarkan sumbernya antioksidan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintesis. Antioksidan alami yang terdapat dalam bahan pangan dapat dikategorikan menjadi golongan, yaitu pertama yang tergolong zat gizi; vitamin A dan karotenoid, vitamin E, Vitamin C, vitamin B,

seng (Zn), tembaga (Cu), selenium (Se) dan protein. Sedangkan antioksidan sintetis adalah antioksidan yang dibuat melakukansintesis kimia seperti TBHQ, BHT, dan propil galat (Gulcin dkk., 2004). Jahe mempunyai antioksidan yang sangat kuat. Kandungan senyawa jahe yang berpengaruh dalam aktivitas antioksidan telah ditemukan diantaranya adalah komponen shogaol dan zingiberen yang memperlihatkan aktivitas antioksidan kuat (Widiyanti, 2009).

2.9 Total Fenolik

Kebanyakan sumber antioksidan alami ialah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan (Sarastani dkk., 2002). Senyawa fenolik atau polifenolik antara lain dapat berupa golongan flavonoid. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan telah banyak diteliti belakangan tahun ini, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (Giorgi, 2000).

Senyawa fenolik (*phenolic compound*) dapat diekstrak dari bagian tanaman dalam keadaan sampel segar, beku atau kering. Lazimnya sebelum diekstrak sampel asal tanaman dilakukan preparasi seperti pengecilan ukuran, penggilingan (*milling*) dan homogenisasi. Menurut (Dai dkk., 2010 dalam Roh 2017) rendemen dari ekstraksi sangat dipengaruhi oleh faktor polaritas pelarut, lama waktu ekstraksi, suhu, rasio pelarut-bahan, komposisi kimia sampel dan sifat fisik sampel itu (Martin dkk., 2011). Kelarutan senyawa fenolik dari suatu sampel dibentuk oleh struktur kimia alami persenyawaan itu dan polaritas pelarut. Jelasnya senyawa fenolik beragam mulai dari yang sederhana seperti asam

fenolat, antosianin hingga yang lebih kompleks (polimer) seperti tanin. Senyawa fenolik berikatan juga dengan senyawa lain seperti karbohidrat dan protein. Tidak ada prosedur ekstraksi yang berlaku universal untuk tanaman. Apapun jenis pelarut organik (semi polar dan polar) yang dipakai, maka senyawa fenolik akan terlarut didalamnya. Sangat dimungkinkan pula selama ekstraksi berlangsung terekstrak senyawa nonfenolik seperti gula, asam organik dan lipid. Oleh karena itu diperlukan tambahan langkah untuk penghilangan senyawa ikutan dimaksud (Dai dkk., 2010 dalam Roh 2017).

