

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jeruk manis (*Citrus sinensis L.*)

Jeruk merupakan komoditas buah dengan jumlah produksi yang cukup tinggi. Produksi jeruk di Indonesia menurut PDSIP mencapai 2,40 juta ton dan terus meningkat hingga 2,77 juta ton dengan persentasi 3,64% per tahun di tahun 2017. Hal ini didukung dengan meningkatnya produksi varietas jeruk salah satunya yaitu jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) Adanya peningkatan pada produksi kulit jeruk di Indonesia secara luas dikaitkan dengan produksi kulit jeruk yang relatif tinggi. Produk sampingan ini sering dibuang sebagai limbah di lingkungan.

Buah jeruk manis berukuran besar, tangkainya kuat. Bentuknya bulat, bulat lonjong atau bulat rata (papak) dengan bagian dasar, ujungnya bulat atau papak, bergaris tengah 4-12 cm. Buah yang masak berwarna orange, kuning atau hijau kekuningan, berbau sedikit harum, agak halus, tidak berbulu, kusam, dan sedikit mengkilat. Kulit buah tebalnya 0,3-0,5 cm, dari tepi berwarna kuning atau orange tua dan makin ke dalam berwarna putih kekuningan sampai putih, berdaging dan kuat melekat pada dinding buah (Pracaya, 2001: 1).

Klasifikasi jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) menurut Backer dan Van (1968) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae
Genus : Citrus L.

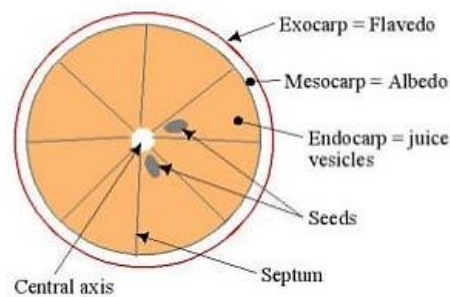
Spesies : *Citrus sinesis L.*

Tabel 2.1 Kandungan kimia dari jeruk manis

| No. | Bagian tumbuhan | Kandungan kimia |
|-----|-----------------|---|
| 1. | Kulit jeruk | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Flavone glycosides</i> : Neosperidin, Naringin, Hesperidin, Narirutin • <i>Triterpene</i> : Limonene, Citrol • <i>Pigment</i> : Anthocyanin, Beta-cryptoxanthin, Cryptoxanthin, Zeaxanthin, Rutin, Eriocitrin, Homocysteine, Polythoxylated • <i>Flavones</i> : Tangeretin dan Nobiletin • <i>Flavonoids</i> : Citacridone, Citbrasine, dan Noradrenaline. |
| 2. | Daun | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Terpenoids</i>: Linalool, Belemene |
| 3. | Bunga | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Triterpen</i>: Limonene |
| 4. | Buah | <ul style="list-style-type: none"> • Vitamin: B1, B2, B3, B5, B6, dan vitamin C Mineral: Calcium, Iron, Magnesium, Zinc, Phosphorus, Potassium |

Sumber : Milind dan Dev, 2012

Secara fisik, kulit jeruk terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu flavedo (kulit bagian luar yang berbatasan dengan epidermis) dan albedo (kulit bagian dalam berupa busa). Pada bagian kulit buah ini terdapat lapisan lilin epikutikular yang terdiri dari banyak kelenjar minyak berukuran kecil yang memberi bau khas jeruk (K. Ould Yerou dkk, 2017).



Gambar 2.1 Bagian – bagian buah jeruk
Sumber : Tutem, dkk. 2020

Kulit buah jeruk manis memiliki bau yang khas aromatik dan rasa 6 pahit, yang mengandung minyak atsiri 90% yang berisikan limonene, glukosida, glukosida hesperidina, isohesperinda, aurantiummarina dan damar. Secara umum uraian makroskopiknya kulit jeruk manis menurut Kartasapoetra, 2001 antara lain:

1. Kepingan berbentuk spiral dan ada pula yang bentuknya panjang.
2. Permukaan luar berwarna coklat agak kekuning-kuningan sampai coklat jingga, tebal + 3 mm, keras, dan rapuh.
3. Permukaan dalam rata, berwarna coklat jingga.
4. Terdapat sedikit jaringan bunga karang, apabila kulit ini dipatahkan akan tampak dengan jelas rongga-rongga minyaknya yang bergaris tengah sekitar 1 mm.

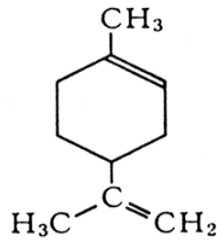
Walaupun limbah kulit jeruk manis sering dibuang begitu saja, limbah ini memiliki banyak sekali manfaatnya salah satunya sebagai aromatik yang mengandung minyak atsiri atau dikenal juga minyak eteris (*aetheric oil*) dengan komponen yang terdiri dari limonene (95%), mirsen (2%), oktanal (1%), dekanal (0,4%), sitronelal (0,1%), neral (0,1%), geranial (0,1%), valensen (0,05%), sinnsial (0,02%), dan sinensial (0,01%). (Saputri dkk, 2010).

2.1.1. Limonene

Limonene adalah senyawa yang terkandung dalam kulit buah sitrus seperti lemon dan jeruk. Senyawa limonene paling banyak ditemukan dalam kulit buah jeruk. Selain vitamin C, buah-buah sitrus mengandung beragam nutrisi dan senyawa yang bermanfaat untuk tubuh. Salah satu senyawa dalam buah sitrus, tepatnya di kulitnya, yakni limonene.

Limonene adalah hidrokarbon dan diklasifikasikan dalam terpen siklik. Limonen bisa diperoleh dari kulit jeruk, jintan, adas, dan seledri. Limonen, seperti monoterpen lain, dapat diperoleh dari pohon tertentu. Secara kimiawi, kulit jeruk mengandung atsiri yang terdiri dari berbagai komponen seperti terpen, sesquiterpen, aldehida, ester dan sterol 3 .Rincian komponen minyak kulit jeruk adalah sebagai berikut: limonen (95%), mirsen (2%), noctanal (1%), pinece (0,4%), linanool (0,3%),

sabiene (0,2%), geranial (0,1%), neral (0,1%), dodecanal (0,1%), lain-lain (0,5%) (Mahajan, 2017)



Gambar 2.2 Struktur senyawa limonene

Sumber : Mahajan, 2017

Sifat kimia dan fisika senyawa limonene menurut Mahajan, 2017 :

| | |
|------------------|--------------------------------------|
| Rumus IUPAC | : C ₁₀ H ₁₆ |
| Nama IUPAC | : 4-ISOPROPENE-1-METHYLE-CYCLOHEXANE |
| Berat jenis | : 136.24 g/mol |
| Densitas | : 841 kg/m ³ |
| Titik leleh | : 74.35 °C |
| Titik didih | : 176°C |
| Specific gravity | : 0.838 at 680F |
| Warna | : tidak berwarna atau kuning pucat |

Sebagian besar minyak atsiri termasuk dalam golongan senyawa organik terpena dan terpenoid yang bersifat larut dalam minyak/lipofil. Minyak dalam kulit jeruk akan diekstrak dari kulit jeruk, pemisahan solvent didistilasi untuk mendapatkan komponen tertentu. Hasil dari proses ini disebut food grade d-limonen yang kemurniannya 96 sampai 97% dan mempunyai aroma jeruk.(Mahajan, 2017)

2.3 Minyak Atsiri Kulit jeruk

Minyak atsiri banyak digunakan sebagai pengharum termasuk minyak atsiri dari kulit jeruk manis. Minyak atsiri ini juga bermanfaat bagi kesehatan untuk aromaterapi. Minyak atsiri dari kulit jeruk memiliki sifat umum antara lain tersusun oleh beberapa macam komponen senyawa, mudah menguap pada suhu kamar, memiliki bau khas jeruk, minyak atsiri berwarna sedikit kekuningan. Minyak atsiri larut dalam kloroform, eter, alkohol, dan petroleum eter (Yustinah, 2016).

Adapun sifat-sifat minyak atsiri yang diketahui yaitu tersusun oleh bermacam-macam komponen senyawa. Memiliki bau khas, umumnya bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusunnya. Kulit jeruk mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai golongan senyawa seperti terpen, sesquiterpen, aldehida, ester dan sterol. Kulit jeruk memiliki kandungan senyawa yang berbeda-beda, bergantung varietas, sehingga aromanya pun berbeda. Namun, senyawa yang dominan adalah limonene ($C_{10}H_{16}$), yang termasuk kedalam senyawa monoterpenoid. Menurut studi, *limonene* bervariasi untuk tiap varietas jeruk, berkisar antara 70%-92% (Mizu, 2018). Bahan aktif utama dalam senyawa minyak atsiri kulit jeruk, Limonene berfungsi melancarkan peredaran darah, meredakan radang tenggorokan dan batuk, dan bahkan bisa menghambat pertumbuhan sel kanker. Selain limonene, minyak atsiri kulit jeruk juga mengandung linalol, linalil, dan terpinol yang berfungsi sebagai penenang (sedative). Ada pula senyawa sitronela yang memberikan efek relaksasi sedatif. (Kaswindiarti S., dkk. 2021)

Berikut merupakan komposisi senyawa aromatik limonene dari beberapa varian diantaranya sebagai berikut.

Tabel 2.2 Perbandingan senyawa limonene pada berbagai varian kulit jeruk

| Jenis varietas kulit jeruk | Kadar (%) |
|----------------------------|-----------|
| Kulit jeruk nipis | 62,34% |
| Kulit jeruk mandarin | 72,36% |
| Kulit jeruk manis | 92,42% |
| Kulit jeruk purut | 17,81% |

Sumber : Ferdiansyah, 2012

Terdapat berbagai proses dalam memperoleh minyak atsiri, yaitu : ekstraksi, pengepresan, penyulingan, dan maserasi (Guenther, 1987). Proses ekstraksi adalah salah satu proses yang dilakukan dengan cara melarutkan minyak atsiri dalam bahan yang menggunakan pelarut organik yang bersifat mudah menguap. Ekstraksi dengan pelarut organik ini biasa digunakan untuk mengekstraksi jenis minyak atsiri yang mudah rusak karena pemanasan dengan uap dan air. Pelarut yang biasa digunakan dalam proses ini antara lain yaitu alkohol, benzene, dan petroleum eter. (Guenther, 1987).

2.3 Ekstraksi

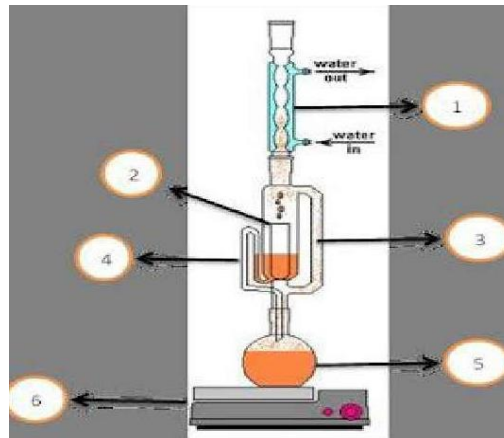
2.3.1. Ekstraksi sokletasi

Ekstraksi adalah salah satu cara pemisahan komponen dari padatan atau cairan ke cairan lain yang berfungsi sebagai pelarut. Pemisahan ini didasarkan adanya perbedaan daya larut masing masing komponen kedalam pelarut (solven), oleh karena itu selektifitas solven sangat berpengaruh pada proses ekstraksi (Treybal, 1980). Salah satu jenis solven yang sering digunakan untuk ekstraksi minyak atsiri adalah n-Heksana, n-Heksana sering digunakan karena memiliki sifat selektifitas yang tinggi. Metode ekstraksi sokletasi adalah suatu metode ekstraksi bahan yang berupa padatan dengan solven berupa cairan secara kontinu. Peralatan yang digunakan dinamakan ekstraktor soxhlet. Ekstraksi soxhlet digunakan untuk mengekstrak senyawa yang kelarutannya terbatas dalam suatu pelarut dan pengotor pengotornya tidak larut dalam

pelarut tersebut. Sampel yang digunakan dan yang dipisahkan dengan metode ini berbentuk padatan. Ekstraksi soxhlet ini juga dapat disebut dengan ekstraksi padat-cair (Azam, 2012). Adapun prinsip kerja alat ini hal yang pertama yang harus dilakukan yaitu dengan menghaluskan sampel untuk mempercepat proses ekstraksi, karena luas permukaannya lebih besar, agar laju reaksi lebih cepat berjalan, kemudian sampelnya dibungkus dengan kertas saring (agar sampel tidak ikut kedalam labu alas bulat ketika diekstraksi), kemudian kertas saring dan sampel dimasukkan kedalam timbal, dan timbalnya dimasukkan kedalam lubang ekstraktor. Setelah itu pelarut dituangkan kedalam labu alas bulat. Kemudian dilakukan pemanasan pada pelarut dengan acuan pada titik didihnya bertujuan untuk pelarut bisa menguap, uapnya akan menguap melalui pipa F dan akan menabrak dinding-dinding kondensor hingga akan terjadi proses kondensasi dengan kata lain terjadi perubahan fasa dari fasa gas ke fasa cair. Kemudian pelarut akan bercampur dengan sampel dan mengekstrak dengan memisahkan senyawa yang diinginkan dari suatu sampel. Setelah pelarutnya memenuhi sifon, dan ketika sifon penuh kemudian disalurkan kembali kepada labu alas bulat. Proses ini dinamakan 1 siklus, semakin banyak jumlah siklus maka bisa di asumsikan bahwa senyawa yang larut dalam pelarut juga akan semakin maksimal (Azam, 2012).

Persyaratan proses ekstraksi soxhlet menurut Azam (2012) yaitu :

1. Titik didih pelarut harus lebih rendah dari pada senyawa yang akan di ambil dari sampelnya karena akan berpengaruh pada struktur senyawanya (ditakutkan strukturnya akan rusak oleh pemanasan).
2. Pelarut harus inert (tidak mudah bereaksi dengan senyawa yang di ekstrak)
3. Posisi sifon harus lebih tinggi dari pada sampelnya (karena ditakutkan, pada sampel yang berada diposisi atas tidak terendam oleh pelarut) (Azam, 2012)



Gambar 2.3 Alat ekstraksi soxhlet
Sumber : Azam, 2012

Nama-nama instrumen dan fungsinya menurut Azam (2012) :

1. Kondensor : berfungsi sebagai pendingin, dan juga untuk mempercepat proses pengembunan.
2. Timbal : berfungsi sebagai wadah untuk sampel yang ingin diambil zatnya.
3. Pipa F: sebagai jalannya uap, pelarut yang menguap dari proses penguapan.
4. Sifon : berfungsi sebagai perhitungan siklus, bila pada sifon larutannya penuh kemudian jatuh ke labu alas bulat maka hal ini dinamakan 1 siklus
5. Labu alas bulat : berfungsi sebagai wadah bagi sampel dan pelarutnya
6. Hot plate : berfungsi sebagai pemanas larutan

Variabel – variabel yang mempengaruhi dalam suatu proses ekstraksi menurut Melwita dkk., (2014) adalah:

a. Jenis pelarut

Jenis pelarut mempengaruhi senyawa yang diekstrak, jumlah solut yang terekstrak dan kecepatan ekstraksi. Pelarut yang ideal adalah pelarut yang memiliki sifat tidak korosif dan daya larut yang tinggi.

b. Perbandingan bahan dan volume pelarut

Jika perbandingan pelarut dengan bahan baku besar, maka akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut, akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat.

c. Suhu

Secara umum, kenaikan temperatur akan meningkatkan jumlah zat terlarut ke dalam pelarut dan temperatur ekstraksi ini sesuai dengan titik didih pelarut yang digunakan.

d. Waktu ekstraksi

Waktu ekstraksi yang semakin lama dapat menyebabkan semakin lama waktu kontak antara bahan dengan pelarut, sehingga semakin banyak ekstrak yang didapatkan.

e. Kecepatan pengadukan

Pengadukan akan memperbesar frekuensi tumbukan antara bahan dengan pelarutnya.

f. Ukuran partikel

Ukuran partikel bahan baku yang semakin kecil akan meningkatkan laju reaksi. Sehingga rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikel semakin kecil.

Penelitian yang terkait dengan metode ekstraksi minyak atsiri dengan metode sokletasi dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Hasil penelitian ekstraksi minyak atsiri dengan metode soxhlet

| Peneliti | Judul | Variabel | Hasil terbaik |
|---------------------------|---|--|--|
| Ahmad, dkk. (2010) | Optimization of Soxhlet Extraction of Herbal Leonuri Using Factorial Design of Experiment | Pelarut : n-heksana dan methanol Volume :350 ml Waktu : 6, 9, 12 jam Rasio bahan baku dan pelarut :1:117 | Yield terbaik diperoleh dengan pelarut metanol selama 12 jam sebesar 14,18%. |
| Tesfaye dan Tilahu (2017) | Extraction of Essential Oil from Neem Seed by Using Soxhlet Extraction Methods | Bahan baku : biji mimba Pelarut :n-heksana, metanol, toluen, dan campuran metanol dengan heksana Volume pelarut : 500 ml, suhu : 70°C Waktu operasi : 1, 2, dan 3 jam | Yield terbaik diperoleh menggunakan campuran pelarut etanol dan heksana dengan perbandingan 60:40 selama 180 menit sebesar 43,71%. |

Lanjutan tabel 2.3

| Peneliti | Judul | Variabel | Hasil terbaik |
|---------------|---|--|---|
| Gultom (2020) | Pengaruh metode, jenis pelarut dan waktu ekstraksi terhadap yield pada minyak ekstraksi atsiri dari kulit jeruk nipis (<i>aurantifolia</i>) | Bahan baku : kulit jeruk nipis Pelarut : n-heksana Volume pelarut : 200 ml Suhu : 70°C Waktu operasi : 1,2,3 jam | Yield terbaik diperoleh pada waktu ekstraksi 12 jam sebesar 6,15% |

2.4 N-Heksana

N-heksana merupakan hidrokarbon alifatik tak jenuh dengan formula C_6H_{14} . Isomer *n*-heksana tidak reaktif dan digunakan secara luas sebagai pelarut inert dalam reaksi organik karena *n*-heksana bersifat non polar. *N*-Heksana didapatkan dari hasil penyulingan minyak mentah dimana untuk produk industrinya ialah fraksi yang mendidih pada suhu 65-70°C. *n*-heksana biasa digunakan untuk mengekstrak minyak dan lemak yang memiliki kepolaran yang sama (Tamzil dkk, 2009). Heksana mempunyai sifat stabil dan bersifat mudah menguap, sehingga pelarut tersebut sangat baik digunakan dalam proses ekstraksi. Menggunakan pelarut ini sangat menguntungkan, karena bersifat selektif dalam melarutkan zat, proses ini menghasilkan sejumlah kecil lilin, albumin, dan zat warna, namun dapat mengekstraksi zat pewangi dalam jumlah besar.



Gambar 2.4 Struktur n-heksana
Sumber : Antonius dkk, 2021

N-heksana biasa digunakan untuk mengekstrak minyak dan lemak yang memiliki kepolaran yang sama (Aziz, dkk. 2009). N-Heksana merupakan salah satu pelarut yang baik untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang bersifat non polar. Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang

tidak larut dalam air (Munawaroh dan handayani., 2010). Berikut adalah sifat fisika dan kimia *n*-heksana.

Tabel 2.4 Sifat Fisika Kimia *n*-heksana

| Karakteristik | Syarat |
|----------------------|----------------------------------|
| Berat molekul | 86,17 kg/mol |
| Warna | Tidak berwarna |
| Wujud | Cair |
| Titik lebur | 94,3°C |
| Titik didih | 69°C (1atm) |
| Densitas | 0,66 g/cm ³ pada 20°C |
| Kelarutan dalam air | 0,0095 g/l pada 20°C |

Sumber: Nurjanah dkk, 2016

2.5 Distilasi

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas) bahan. Penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu. Metode ini termasuk sebagai unit operasi kimia jenis perpindahan massa. Penerapan proses ini didasarkan pada teori bahwa pada suatu larutan, masing-masing komponen akan menguap pada titik didihnya. Model ideal distilasi didasarkan pada Hukum Raoult dan Hukum Dalton.

2.6 Lilin Aromaterapi

Lilin merupakan bahan yang terbuat dari bahan alternatif yang mudah mencair saat dipanaskan dan dapat digunakan sebagai pelita serta untuk membatik. Bentuk aromaterapi saat ini dipasaran bermacam-macam, salah satunya yaitu lilin aromaterapi. Lilin umumnya digunakan sebagai sumber pencahayaan dan memiliki bentuk yang tidak menarik (Herawaty, dkk, 2021). Lilin aromaterapi dinilai lebih praktis dan hemat energi karena penggunaannya tidak membutuhkan

listrik (Prabandari, dkk., 2017). Lilin aromaterapi digunakan sebagai alternative pengobatan secara inhalasi melalui aroma saat dibakar yang dihasilkan dari beberapa tetes minyak atsiri (Sandra, Dwi, dkk., 2016)

Salah satu bahan baku pembuatan lilin aromaterapi adalah *soy wax*. Lilin *soy wax* adalah lilin yang terbuat dari minyak nabati yang berasal dari proses hidrogenasi yang mencampurkan larutan hidrogen dalam memecah asam lemak pada kedelai. Proses ini menghasilkan trigliserida dan asam titik leleh minyak yang menyebabkan minyak berubah berbentuk padatan pada suhu kamar. Lilin *soy wax* cenderung lembut dibanding parafin.

Karakteristik lilin menurut Arbianzah dkk., (2019) adalah sebagai berikut:

- a. Ciri umum: Tidak berbau, tidak memiliki rasa, warna putih sampai kuning, bila dirabah sedikit licin, terbakar dengan nyala terang, jika dilebur menghasilkan cairan yang tidak berfluorosensi.
- b. Titik cair: 42-60°C.
- c. Kelarutan: Praktis tidak larut dalam air dan dalam etanol 95%, tetapi larut dalam chloroform dan eter.

Lilin aromaterapi dalam pembuatannya menggunakan bahan utama menggunakan minyak atsiri yang memiliki wangi aromaterapi. Pewarna mencampur dengan sempurna pada lilin, sehingga pewarna lilin ini tidak menyebabkan proses pembakaran lilin ini terganggu (Lestari dan Vidayanti, 2019).

Aromaterapi secara inhalasi (penghirupan), yaitu penghirupan uap aroma yang dihasilkan dari beberapa tetes minyak atsiri, salah satu aplikasi aromaterapi menggunakan media lilin. Lilin aromaterapi akan menghasilkan aroma yang memberikan efek terapi apabila dibakar. Kandungan limonene yang dikeluarkan dari lilin aromaterapi dari kulit jeruk manis meningkatkan hormone yang dapat memberikan efek relaksasi dan sedatif yang dapat menenangkan. (Kaswindiarti, dkk., 2021) Fungsi ganda yang dimiliki lilin ini sebagai produk yang diharapkan dapat diminati dan diterima oleh seluruh lapisan masyarakat (Sopian, 2019).

Lilin aromaterapi sendiri banyak diproduksi di Indonesia dengan berbagai macam aroma tumbuhan yang menyejukan. Harga lilin aromaterapi tidaklah murah karena terdapat minyak atsiri yang mahal pula. Dalam penggunaannya lilin aromaterapi dapat digunakan dimana saja, seperti rumah, kantor, rumah spa, dan lain sebagainya (Primadiati, 2002).