

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Jeruk adalah salah satu jenis buah yang mudah diperoleh dan disukai oleh masyarakat. Biasanya jeruk dikonsumsi sebagai buah segar atau dibuat sebagai minuman segar (jus jeruk). Konsumsi jeruk tidak pernah mengalami penurunan dari masa ke masa, hal ini terbukti dengan semakin banyaknya produk-produk makanan atau minuman yang dihasilkan dari jeruk. Dengan makin banyaknya pemanfaatan jeruk, maka makin banyak pula kulit jeruk yang dibuang sebagai limbah. Limbah kulit jeruk ini sering kali dimanfaatkan sebagai manisan yang juga banyak disukai oleh masyarakat. Selain dimanfaatkan sebagai manisan, limbah kulit jeruk juga dapat diproses lebih lanjut menjadi minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi daripada manisan kulit jeruk. Minyak atsiri yang berasal dari kulit jeruk seringkali dinamakan sebagai minyak jeruk.

Dalam dunia industri, minyak atsiri yang berasal dari kulit jeruk (selanjutnya disebut minyak jeruk) telah mengalami suatu perkembangan yang besar. Kebutuhan minyak jeruk ini mengalami peningkatan dari masa ke masa, seiring dengan makin banyaknya produk-produk kosmetika, farmasi, makanan, dan minuman yang membutuhkan aroma jeruk di dalamnya. Dengan melihat data ekspor dan impor dari minyak jeruk di Indonesia selama periode tahun 1996-2001 (Tabel I.1 dan Tabel I.2), kebutuhan minyak jeruk di Indonesia dan di luar negeri mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini menandakan makin banyaknya penggunaan minyak jeruk ini oleh masyarakat baik di Indonesia maupun di luar negeri.

Tabel I.1. Data Ekspor minyak atsiri dari kulit jeruk di Indonesia
selama periode tahun 1996-2001 [1]

Tahun	Volume (kg)
1996	4479
1999	4986
1998	6122
1999	6831
2000	7590
2001	7907

Tabel I.2. Data Impor minyak atsiri dari kulit jeruk di Indonesia
selama periode tahun 1996-2001 [1]

Tahun	Volume (kg)
1996	8960
1997	7822
1998	9701
1999	10248
2000	32500
2001	76580

I.2. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir (*pungent taste*), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik, dan tidak larut dalam air. Dalam bidang industri, minyak atsiri digunakan untuk pembuatan kosmetik, parfum, antiseptik, obat-obatan, *flavouring agent* dalam makanan atau minuman serta sebagai pencampur rokok kretek.

Minyak atsiri dapat dibuat dari setiap bagian tanaman (daun, bunga, buah, biji, batang/kulit, dan akar). Tanaman yang menghasilkan minyak atsiri diperkirakan berjumlah 150-200 spesies tanaman yang termasuk dalam famili *Pinaceae*, *Labiatae*, *Compositae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, dan *Umbelliferaceae* [2].

I.2.1. Sifat-Sifat Fisika Minyak Atsiri

Beberapa sifat fisika yang dimiliki minyak atsiri adalah sebagai berikut [2]:

1. Warna: minyak atsiri yang baru dipisahkan biasanya tidak berwarna. Oleh karena penguapan dan proses oksidasi, warnanya dapat bermacam-macam seperti: hijau, coklat, kuning, biru, dan merah.
2. Rasa: bermacam-macam, ada yang manis, pedas, asam, pahit, dan ada pula yang mempunyai rasa membakar.
3. Bau: merangsang dan khas untuk tiap jenis minyak atsiri.
4. Berat jenis: berkisar antara 0,696-1,188 (kg/L) pada 15°C. Kisaran nilai koreksinya adalah antara 0,00042-0,00084 untuk tiap perubahan 1°C.
5. Kelarutan: tidak larut dalam air tetapi larut dalam alkohol, eter, kloroform, asam asetat pekat, dan pelarut organik lain. Kurang larut dalam alkohol encer (<70%).
6. Sifat: pelarut yang baik untuk lemak, minyak, resin, kamfer, sulfur, dan fosfor.
7. Indeks bias: berkisar antara 1,3-1,7 pada suhu 20°C. Kisaran nilai koreksinya adalah 0,00039-0,00049 untuk tiap perubahan 1°C.

I.2.2. Sifat-Sifat Kimia Minyak Atsiri

Minyak atsiri secara umum terdiri atas unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), kadang-kadang juga terdiri atas nitrogen (N) dan belerang (S). Minyak atsiri mengandung resin dan lilin dalam jumlah kecil yang merupakan komponen yang tidak dapat menguap. Berdasarkan komposisi kimia dan unsur-unsurnya minyak atsiri dibagi dua, yaitu: *hydrocarbon* dan *oxygenated hydrocarbon*.

Hidrokarbon memiliki unsur-unsur hidrogen (H) dan karbon (C). Hidrokarbon terdiri atas senyawa terpene. Jenis hidrokarbon yang terdapat dalam minyak atsiri sebagian besar terdiri atas: monoterpen (2 unit isoprene), sesouiterpen (3 unit isoprene), diterpen (4 unit isoprene), politerpen, parafin, olefin, dan hidrokarbon aromatik. Komponen hidrokarbon yang dominan

menentukan bau dan sifat khas dari setiap jenis minyak. Sebagai contoh minyak jeruk mengandung 94% limonene dan mempunyai bau khas jeruk [3].

I.2.3. Perubahan Sifat Kimia Minyak Atsiri

Perubahan sifat kimia minyak atsiri merupakan ciri dari kerusakan minyak yang mengakibatkan penurunan mutu. Beberapa proses yang dapat mengakibatkan perubahan sifat kimia minyak adalah [2]:

1. Oksidasi

Reaksi oksidasi pada minyak atsiri terutama terjadi pada ikatan rangkap dalam terpene. Proses oksidasi minyak atsiri mengakibatkan perubahan bau dan dapat menurunkan jumlah persenyawaan kimia tertentu dalam minyak atsiri. Untuk menghambat atau menghindari proses oksidasi maka minyak atsiri harus dihindarkan dari pengaruh sinar matahari, panas, oksigen, atau udara.

2. Hidrolisa

Proses hidrolisa terjadi dalam minyak atsiri yang mengandung ester. Dengan adanya air dan asam sebagai katalisator, ester akan terhidrolisa secara sempurna. Asam organik yang terdapat secara alamiah dan yang dihasilkan dari proses hidrolisa ester, dapat bereaksi dengan ion logam sehingga membentuk garam. Hal ini mengakibatkan minyak atsiri berubah menjadi berwarna gelap.

3. Resinifikasi

Resin dapat terbentuk dari hasil polimerisasi aldehida atau persenyawaan tidak jenuh. Resin ini dapat terbentuk selama proses pengolahan (ekstraksi) minyak yang menggunakan tekanan dan suhu tinggi serta selama penyimpanan.

4. Penyabunan

Minyak jeruk yang mengandung senyawa ester dan asam-asam organik dapat bereaksi dengan basa (NaOH atau KOH) membentuk sabun.

Perubahan sifat kimia yang diakibatkan oleh beberapa proses di atas dapat terjadi pada saat [3]:

1. Penyimpanan bahan:

Penyimpanan bahan sebelum dilakukan pengecilan ukuran bahan mempengaruhi jumlah minyak atsiri, terutama dengan adanya penguapan secara bertahap yang sebagian besar disebabkan oleh udara yang bersuhu cukup tinggi. Oleh karena itu bahan disimpan pada udara kering bersuhu rendah.

2. Proses ekstraksi, distilasi, dan pengepresan

- Proses ekstraksi

Perubahan sifat kimia yang terjadi selama proses ekstraksi terutama disebabkan karena suhu yang terlalu tinggi.

- Proses distilasi

Perubahan sifat kimia yang terjadi selama proses distilasi terutama disebabkan karena adanya air, uap air, dan suhu yang terlalu tinggi.

- Proses pengepresan

Perubahan sifat kimia yang terjadi selama proses pengepresan terutama disebabkan karena minyak hasil pengepresan langsung berkontak dengan udara.

I.3. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.3.1. Bahan Baku

I.3.1.1. Kulit jeruk

Kulit jeruk yang digunakan adalah limbah dari industri makanan dan minuman. Komposisi fisika dari kulit jeruk adalah sebagai berikut:

Tabel I.3. Komposisi fisika kulit jeruk [4]

Sifat	Keterangan
Kandungan essential oil	2,3 % massa kulit jeruk
Kandungan air	12 % massa kulit jeruk
Retention liquid	7 % massa kulit jeruk kering
Kandungan pengotor	0,5 % massa kulit jeruk

I.3.1.2. Etanol

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah :

- Selektifitas yaitu keefektifan pelarut dalam melarutkan zat yang dikehendaki dengan cepat dan baik.
- Mempunyai titik didih rendah agar pelarut dapat didistilasi pada suhu yang tidak terlalu tinggi.
- Harga relatif murah
- Bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen minyak.

Salah satu pelarut yang dipilih adalah etanol. Etanol dapat digunakan untuk proses ekstraksi minyak karena etanol tidak bereaksi dengan minyak dan dari percobaan dapat dilihat bahwa minyak jeruk dapat larut dalam etanol. Selain itu etanol mudah menguap [2]. Sifat fisika dan kimia dari etanol dapat dilihat pada tabel I.4.

Tabel I.4. Sifat fisika dan kimia dari etanol

Sifat	Keterangan
Rumus kimia	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Berat molekul	46,07 gr/grmol
Densitas	0,815 (gr / cm^3)
Titik beku	-117,3°C
Titik didih	78,5°C

I.3.2. Produk

Produk yang dihasilkan dari kulit jeruk adalah minyak atsiri dari kulit jeruk (selanjutnya disebut minyak jeruk).

I.3.2.1. Minyak Jeruk

Kandungan dari minyak jeruk adalah: limonene (94%), β -Pinene (0,8%), γ -Terpinene (1,2%), linalool (0,5%), oktanal (0,5%), decanal (0,4%), sitronelal (0,1%), neral (0,1%), geranial (0,1%), valensin (0,05%), sinensial (0,02%), dan sinensial (0,01%) [5].

Dengan kandungan minyak jeruk seperti di atas maka minyak jeruk memiliki sifat-sifat yang diberikan pada tabel I.5.

Tabel I.5. Sifat-sifat dari minyak jeruk [5]

Sifat	Keterangan
Berat jenis (15°C)	0,842-0,846 (kg/L)
Putaran optic (25°C)	+94°0' - +99 °
Indek bias (20°C)	1,4723-1,476
Residu penguapan	3,5-5,5%
Kelarutan	Larut dalam 7 bagian etanol 90 % dan tidak larut dalam air
Titik didih	173 °C
Rasa	Agak pahit
Bau	Khas jeruk
Warna	Oranye sampai oranye kemerah-merahan

I.4. Kegunaan Produk

Minyak jeruk memegang peranan penting sebagai *flavoring agent* untuk berbagai minuman beralkohol dan non-alkohol, biskuit, kembang gula, puding, gelatin dessert, permen karet, dan obat-obatan. Minyak atsiri ini juga digunakan dalam parfum, toilet water, kosmetik, dan sebagai bahan pewangi sabun. Hampir seluruh industri makanan, minuman, sabun, kosmetik, dan parfum menggunakan sedikit minyak jeruk sebagai pengharum [4].

1.5 Komponen-Komponen Utama dalam Minyak Jeruk

Komponen-komponen utama yang memegang peranan penting dalam pembuatan minyak jeruk adalah [6]:

1. Limonene

Komponen ini mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{16}$ (BM=136,24) dan mempunyai titik didih pada 101,3 kPa sebesar $178^{\circ}C$. Komponen ini yang paling banyak ditemukan pada minyak jeruk. Limonen berbentuk cair dengan bau seperti jeruk.

2. γ -Terpinene

Komponen ini mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{16}$ (BM=136,24) dan mempunyai titik didih pada 101,3 kPa sebesar $183^{\circ}C$. Komponen ini adalah cairan yang tidak berwarna dengan bau jeruk.

3. β -Pinene

Komponen ini mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{16}$ (BM=136,24) dan mempunyai titik didih pada 101,3 kPa sebesar $164^{\circ}C$. Komponen ini merupakan cairan dengan aroma jeruk dengan sedikit aroma *pepper*.

4. Decanal

Komponen ini mempunyai rumus molekul $CH_3(CH_2)_8CHO$ (BM = 156,67) dan mempunyai titik didih pada 101,3 kPa sebesar $190-192^{\circ}C$. Komponen ini memberikan bau jeruk yang kuat. Komponen ini digunakan dalam konsentrasi yang rendah biasanya hanya ingin memberikan nuansa jeruk. Decanal ini tidak berwarna.

5. Lain-lain

Komponen yang lain terdiri dari : linalool, oktanal, neral, geranial, valensen, sinnsial, sinensial, sitronelal.

1.6 Kapasitas Produksi

Bahan baku kulit jeruk yang akan dipakai pada industri minyak jeruk ini diperoleh dari pabrik makanan dan minuman yang menggunakan jeruk sebagai bahan bakunya dan menghasilkan kulit jeruk sebagai salah satu limbahnya.

Berikut ini adalah data limbah kulit jeruk yang dihasilkan oleh industri makanan dan minuman:

Tabel I.6. Jumlah kulit jeruk yang dihasilkan pada tahun 1999 dan perkiraan pada tahun 2006

Industri:	Limbah kulit jeruk tahun 1999 (kg)	Limbah kulit jeruk tahun 2006 (kg)
Industri makanan	307.933,33	369.519
Industri minuman	6.846.635,83	8.215.963

Keterangan: diasumsi bahwa pada tahun 2006 terjadi kenaikan produksi sebesar 20 % dari kapasitas produk tahun 1999

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 akan dihasilkan limbah kulit jeruk sebanyak 8.586 ton/tahun. Diperkirakan tahun 2006, impor minyak jeruk sebesar 120.000 kg/tahun. Hasil ekstrapolasi tabel I.2, direncanakan pabrik akan memenuhi kebutuhan 50% dari jumlah impor yaitu 60 ton/tahun dengan harapan bahwa kita dapat mengurangi kebutuhan impor sebesar 50%. Kandungan essential oil sebesar 2,3% [4]. Sehingga untuk memproduksi 60 ton/tahun minyak jeruk diperlukan kulit jeruk sebanyak 2600 ton/tahun.