

## EKSTRAKSI OLEORESIN DARI JAHE

Rosevicka Dwi Oktora<sup>1)</sup>, Aylilianawati<sup>2)</sup>, Yohanes Sudaryanto<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Jahe adalah salah satu tanaman rempah yang digunakan sebagai bumbu masakan dan obat-obatan. Selama penyimpanan, jahe dapat mengalami pengeriputan, perkecambahan, dan pencemaran oleh berbagai mikroba. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka jahe diolah dalam bentuk oleoresin.

Dalam penelitian ini, oleoresin jahe dibuat dari jahe putih besar dengan ekstraksi solven organik. Variabel yang diteliti adalah variasi jenis solvent dan waktu perendaman jahe. Solvent yang digunakan adalah etanol dan *n*-heksana, dan waktu perendamannya divariasikan selama berkisar 0-30 jam. Ekstraksi dilakukan pada jahe putih besar berukuran  $\frac{1}{4} \text{ cm} \times \frac{1}{4} \text{ cm} \times \frac{1}{4} \text{ cm}$ , sebanyak 50 g. Perbandingan massa jahe terhadap volume solvent yaitu 1:4. Ekstraksi dilakukan selama 6 jam dengan kecepatan pengadukan 150 rpm. Hasil ekstraksi merupakan campuran antara *fixed oil* dan minyak atsiri yang mudah menguap. Oleorein jahe berwarna kuning cerah, kuning sampai coklat gelap.

Oleoresin yang dihasilkan masih mengandung sisa solvent. Pemurnian oleoresin jahe menggunakan alat rotary evaporator, di mana oleoresin dapat dipisahkan dari sisa solvent. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstraksi menggunakan etanol menghasilkan yield yang lebih tinggi dibandingkan ekstraksi menggunakan *n*-heksana. Untuk semua jenis solvent yang digunakan dalam ekstraksi, semakin lama waktu perendaman potongan jahe maka oleoresin yang terekstrak semakin banyak. Kondisi optimum diperoleh pada ekstraksi jahe menggunakan etanol dan perendaman 30 jam dengan yield 85,40%.

**Kata kunci:** jahe, oleoresin, *solvent*, waktu, ekstraksi, pemurnian

### PENDAHULUAN

Indonesia terkenal sebagai negara produsen rempah-rempah, terutama di kawasan Bangka, Belitung dan Lampung, karenanya juga memperoleh julukan “*Spice Island Country*”. Tanaman rempah tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia terdiri atas 40 jenis dari 100 jenis tanaman rempah yang ada di dunia<sup>[1]</sup>. Rempah-rempah adalah bagian tumbuhan yang beraroma atau berasa kuat yang digunakan dalam jumlah kecil dalam makanan sebagai pengawet atau penambah rasa dalam masakan. Sifat tersebut disebabkan kandungan zat aktif aromatis di dalamnya. Jika zat atau komponen aktif tersebut dipisahkan dengan cara diekstrak, baik dengan pelarut tertentu (misalnya etanol) maupun penyulingan (destilasi) hasilnya masing-masing dikenal dengan nama oleoresin atau minyak atsiri.

*Essential oils* adalah komponen yang mudah menguap (*volatile*) dari tumbuh-tumbuhan, dan digunakan dalam aplikasi pembuatan parfum dan kosmetik. Oleoresin adalah ekstrak yang mengandung *essential oil* dan *fixed oil* yang mempunyai karakteristik rasa dari tumbuh-tumbuhan, biasanya digunakan dalam *food flavoring applications*. Terdapat tiga teknik ekstraksi utama yang digunakan untuk memperoleh essential oils dan oleoresins dari

tumbuh-tumbuhan, yaitu *steam distillation*, *organic solvent extraction*, dan *near critical (liquid or supercritical) extraction*<sup>[2]</sup>. Oleoresin dari rempah-rempah banyak digunakan dalam industri makanan, minuman, farmasi, flavor, parfum, pewarna dan lain-lain. Dalam industri pangan oleoresin banyak digunakan untuk pemberi cita rasa dalam produk-produk olahan daging (misalnya: sosis dan ham), ikan dan hasil laut lainnya, roti, kue, puding, sirup, saus, dan lain-lain<sup>[3]</sup>.

Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) merupakan salah satu temu-temuan dari suku *Zingiberaceae*. Jahe secara luas digunakan sebagai bumbu untuk bermacam-macam masakan seperti roti, acar, kue dan kembang gula. Selain itu jahe juga digunakan untuk memberi cita rasa pada minuman seperti *soft drink* serta banyak digunakan sebagai obat. Penggunaan jahe tersebut disebabkan karena sifat jahe yang dapat memberikan rasa pedas hangat dan bau harum yang disebabkan oleh oleoresin yang terdapat dalam jahe.

Jahe yang diekspor sering mengalami kerusakan-kerusakan dalam arti tidak lagi memenuhi syarat-syarat jahe sehingga seringkali jahe tersebut ditolak setibanya di negara

<sup>1)</sup> Mahasiswi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

<sup>2)</sup> Staf Pengajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

pengimpor. Kerusakan tersebut antara lain disebabkan karena terjadi<sup>[4]</sup>.

- a. pengeriputan selama pengangkutan;
- b. perkecambahan;
- c. pencemaran oleh berbagai mikroba (kontaminasi jamur) karena kurang memperhatikan sanitasi pada waktu pengeringan dan pengepakan yang kurang sempurna sehingga menyebabkan kadar air berubah selama pengangkutan.

Pengolahan jahe ke dalam bentuk oleoresin (barang setengah jadi) akan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan dan juga akan memberikan beberapa keuntungan sebagai berikut:

- a. dapat menanggulangi masalah pencemaran oleh mikroba (kontaminasi jamur);
- b. volume dan berat (*bulk*) akan dikurangi karena oleoresin yang diperoleh berkisar 10-15% dari berat jahe kering;
- c. meningkatkan nilai ekonomi jahe;
- d. dalam bentuk oleoresin akan mudah larut dan lebih mudah didispersikan serta lebih mudah diolah;
- e. keawetan dan kelezatan oleoresin yang dihasilkan lebih seragam;
- f. mengurangi atau menghindari pemalsuan yang sering terjadi pada rempah-rempah (dengan penambahan kayu, daun dan lain-lain) yang akan mempengaruhi pengolahan. Selain itu akan menambah lapangan kerja bagi orang Indonesia karena dengan adanya industri oleoresin tentu akan terbuka lapangan kerja baru dan meningkatkan teknologi dalam negeri<sup>[4]</sup>.

Oleh karena pengolahan jahe dalam bentuk oleoresin lebih menguntungkan, maka dalam penelitian ini akan dilakukan ekstraksi oleoresin jahe dengan teknik *organic solvent extraction*. Ekstraksi oleoresin jahe dilakukan dengan menggunakan alat labu leher tiga dengan variasi *solvent* (etanol dan n-heksana), dan dilakukan variasi waktu perendaman potongan jahe (0, 6, 12, 18, 24, dan 30 jam perendaman). Dengan demikian, dalam penelitian ini dapat dipelajari pengaruh jenis *solvent* dan waktu perendaman potongan jahe terhadap *yield* oleoresin yang dihasilkan serta dapat dicari kondisi optimum ekstraksi oleoresin jahe.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Jahe

Halia atau jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) yang terhimpun di dalam famili *Zingiberaceae* merupakan herba perasa makanan yang telah dikenal di seluruh pelosok dunia. Tanaman ini tumbuh di wilayah tropis maupun sub-tropis. Tanaman halia memiliki rizoma yang tumbuh secara horizontal. Rizoma ini memberikan aroma khas dan terasa pedas<sup>[5]</sup>. Jahe merupakan salah satu tanaman rempah. Tanaman ini membutuhkan curah hujan yang tinggi dan tanah subur untuk pertumbuhannya. Tanaman ini banyak diusahakan di daerah yang berketinggian berkisar 500-1000 m di atas permukaan laut. Jahe diolah menjadi berbagai produk, diantaranya adalah jahe kering, bubuk jahe, minyak atsiri jahe, pikel jahe, jahe kristal, dan manisan jahe. Rimpang jahe disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rimpang jahe

### Jenis-jenis Jahe

Didasarkan pada bentuk, warna dan aroma rimpang serta komposisi kimiawinya, di Indonesia dikenal 3 tipe jahe, yaitu jahe putih besar, jahe putih kecil dan jahe merah, dengan karakteristik sebagai berikut<sup>[6]</sup>.

Jahe putih besar (*Z. officinale* var. *officinatum*) mempunyai rimpang besar berbuku, berwarna putih kekuningan dengan diameter berkisar 8,47-8,50 cm, aroma kurang tajam, tinggi dan panjang rimpang berkisar 6,20-11,30 dan berkisar 15,83-32,75 cm, warna daun hijau muda, batang hijau muda dengan kadar minyak atsiri di dalam rimpang berkisar 0,82-2,8%;

1. Jahe putih kecil (*Z. officinale* var. *amarum*) mempunyai rimpang kecil berlapis-lapis, aroma tajam, berwarna putih kekuningan dengan diameter berkisar 3,27-4,05 cm, tinggi dan panjang rimpang 6,38-11,10 dan 6,13-31,70 cm, warna daun hijau muda, batang hijau muda dengan kadar minyak atsiri berkisar 1,50-3,50%;

2. Jahe merah (*Z. officinale* var. *rubrum*) mempunyai rimpang kecil berlapis, aroma sangat tajam, berwarna jingga muda sampai merah dengan diameter berkisar 4,20-4,26 cm, tinggi dan panjang rimpang 5,26-10,40 dan 12,33-12,60 cm, warna daun hijau muda, batang hijau kemerahan dengan kadar minyak atsiri berkisar 2,58-3,90%.

Standar mutu jahe disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Standar mutu jahe

Karakteristik	Nilai
Kadar air, maksimum	12%
Kadar minyak atsiri, maksimum	1,5%
Kadar abu, maksimum	8,0%
Berjamur/berserangga	Tidak ada
Benda asing, maksimum	2,05%

Dua hal utama dalam ekstraksi rempah-rempah adalah *essential oil* dan *oleoresin*.

#### A. *Essential oil*

*Essential oil* adalah senyawa *volatile*, dan merupakan komponen aromatik dari suatu rempah-rempah, biasanya diekstrak dengan cara distilasi uap. *Essential oil* berbeda dari *fixed oils* karena sangat mudah menguap pada suhu kamar. Pada kebanyakan rempah-rempah, *essential oils* merupakan komponen utama dari rasa. Selain itu, produk seperti paprika, kunyit, dan cabe memiliki sedikit atau bahkan tidak mempunyai minyak aromatik yang mudah menguap. Sifat warna dan pedasnya berasal dari konstituen non-volatil.

#### B. *Oleoresin*

Oleoresin merupakan campuran *fixed oil* dan minyak atsiri yang diperoleh dengan menggunakan pelarut organik. Oleoresin merupakan suatu produk olahan dari rempah yang biasanya berbentuk pasta pada suhu ruangan dan pada suhu yang lebih tinggi berbentuk minyak kental. Oleoresin diperoleh dengan cara mengekstrak rempah kering yang bermutu baik dengan pelarut organik yang mudah menguap. Bahan pelarut kemudian dipisahkan dari oleoresin yang dihasilkan<sup>[7]</sup>. Oleoresin jahe merupakan cairan berwarna coklat gelap, dan mempunyai kandungan minyak atsiri berkisar 15-35%, dan senyawa pembentuk rasa yaitu *gingerol*, *shogaol*, *zingeron*, bersifat agak kental dengan aroma dan rasa jahe. Oleoresin jahe yang digunakan dalam pengolahan pangan didapat dari ekstraksi

rimpang jahe segar, jahe kering, atau tepung jahe. Oleoresin mengandung total rasa dan aroma khas bahan asalnya<sup>[8]</sup>.

Sifat fisik oleoresin yaitu memiliki bentuk seperti minyak kental sampai bentuk pasta. Sifat ini membuat oleoresin sulit bercampur dengan makanan, sehingga untuk membantu pencampuran sering ditambahkan pelarut yang diijinkan seperti *propylene glycol* atau minyak sayur. Keseimbangan minyak yang mudah menguap maupun bahan-bahan lain mirip dengan bahan asli<sup>[9]</sup>.

Jahe mengandung resin yang cukup tinggi sehingga bisa dibuat sebagai oleoresin. Keuntungan dari oleoresin adalah lebih higienis, dan mempunyai kekuatan lebih bila dibandingkan dengan bahan asalnya. Penggunaan oleoresin dalam industri lebih disukai, karena aromanya lebih tajam dan dapat menghemat biaya pengolahan. Sifat-sifat fisis oleoresin disajikan pada Tabel 2. dan karakteristik mutu oleoresin jahe disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 2.** Sifat fisis oleoresin jahe

Sifat Fisik	Nilai
Berat jenis	1,026 - 1,045
Indeks bias	1,515 - 1,525
Titik didih (°C)	235 - 240
Warna	Kuning cerah, kuning sampai coklat gelap

**Tabel 3.** Karakteristik mutu oleoresin jahe

Parameter	Kualitas
Warna dan bau	Coklat tua, kental sekali, dengan aroma dan bau seperti jahe
Kadar minyak atsiri	18-35 ml/100 gr
Indeks bias minyak	1,488 - 1,497
Kelarutan	- Alkohol - larut dengan endapan - Benzyl benzoat - larut dalam semua perbandingan - Glyserin - tidak larut - Minyak mineral - tidak larut - Propilen glikol - tidak larut - Fixed oil - sedikit larut

Komponen yang menyebabkan bau harum adalah minyak atsiri, sedangkan rasa pedas disebabkan oleh *fixed oil* atau *non volatile oil* yang terdapat dalam kelenjar-kelenjar yang tersebar di seluruh rhizoma; tetapi yang terbanyak adalah di bawah jaringan epidermis.

Minyak atsiri dapat diekstrak bersama-sama dengan *fixed oil* atau senyawa lainnya dengan menggunakan pelarut organik. Hasil ekstraksi jahe disebut oleoresin. Oleoresin terdiri dari campuran *fixed oil* dan minyak atsiri.

#### A. Fixed oil

Jahe kering mengandung *fixed oil* berkisar 3-4%. Senyawa ini menyebabkan rasa pedas. *Fixed oil* terdiri dari *gingerol*, *shogaol*, *resin*, *gingediol*, *gingediacetate*, *gingerdione*, dan *gingerenone*.

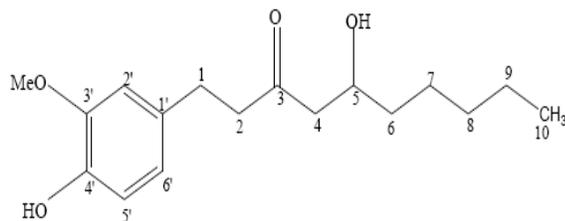
#### B. Minyak atsiri

Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap yang terdiri atas campuran zat yang mudah menguap dengan komposisi dan titik didih yang berbeda.

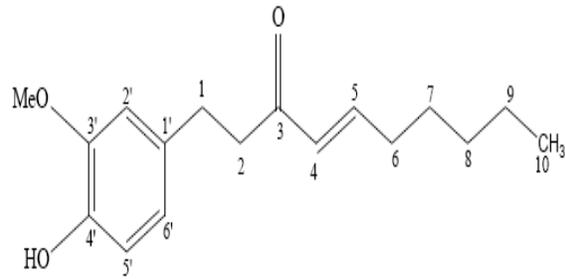
Minyak atsiri dalam jahe kering berkisar 1-3%. Minyak ini dapat dipisahkan dengan cara distilasi uap. Minyak atsiri dalam jahe terdiri dari *zingiberol*, *zingiberan*,  $\alpha$ - $\beta$  *phellandren*, *methyl heptenon*, *cineol*, *citral*, *borneol*, *linalool*, asetat, dan haprilat, selain itu juga mengandung phenol mungkin *chavicol*, *seskuiiterpen*, *zingeron*, *oleoresin*, kamfena, limonen, sineol, sitral, dan felandren<sup>[4]</sup>. Di samping itu terdapat juga pati, damar, asam-asam organik seperti asam malat dan asam oksalat, Vitamin A, B, dan C, serta senyawa-senyawa flavonoid dan polifenol.

Dari semua senyawa yang terkandung di dalam jahe, terdapat empat *konstituent* utama yaitu *6-gingerol* ( $C_{17}H_{26}O_4$ ), *6-shogaol* ( $C_{17}H_{24}O_3$ ), *zingerone* ( $C_{11}H_{14}O_3$ ) dan  $\alpha$ -*zingiberene* ( $C_{15}H_{24}$ ). Struktur dari masing-masing senyawa dapat dilihat pada Gambar 2 sampai Gambar 5 berikut<sup>[5]</sup>.

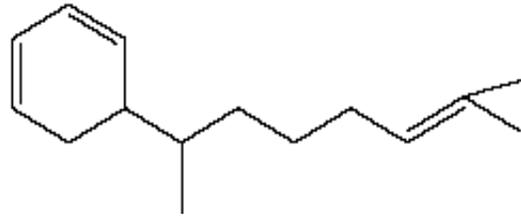
Dewasa ini, minyak atsiri banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti industri parfum, kosmetik, *essence*, farmasi, dan *flavoring agent*. Biasanya, minyak atsiri



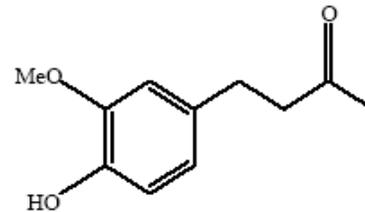
Gambar 2. Struktur 6-gingerol



Gambar 3. Struktur 6-shogaol



Gambar 4. Struktur zingerone



Gambar 5. Struktur zingiberene

yang berasal dari rempah digunakan sebagai *flavoring agent* makanan. Bahkan dewasa ini sedang dikembangkan penyembuhan penyakit dengan aromaterapi, yaitu dengan menggunakan minyak atsiri yang berasal dari tanaman. Minyak atsiri yang disuling dari jahe berwarna bening sampai kuning tua. Lama penyulingan dapat berlangsung berkisar 10-15 jam, agar minyak dapat tersuling semua. Kadar minyak dari jahe berkisar 1,5-3%. Standar mutu minyak jahe seperti terlihat pada Tabel 4 yang mengacu pada ketentuan *EOA* (*Essential Oil Association*) dapat menghemat biaya pengolahan.

Tabel 4. Standar mutu minyak atsiri jahe

Spesifikasi	Persyaratan
Warna	Kuning
Bobot jenis 25/25°C	0,877 – 0,882
Indeks bias	1,486 – 1,492
Putaran optik	(-28°) – (-45°)
Bilangan penyabunan, maksimum	20

## Ekstraksi Oleoresin

Ekstraksi adalah suatu metode atau cara untuk memindahkan atau mengeluarkan sebuah senyawa atau zat dari suatu medium (fase) ke medium (fase) yang lain atau suatu proses untuk mendapatkan suatu zat dengan menggunakan *solvent* dari zat tersebut<sup>[10]</sup>.

Ekstraksi dalam penelitian ini termasuk ekstraksi padat-cair. Ekstraksi padat-cair dapat dilakukan dari suatu padatan dengan *solvent* yang tepat, biasanya disebut *washing*. Biasanya komponen yang diinginkan larut dan sisanya tidak larut, kemudian zat terlarut akan didapatkan kembali dari larutan pengestrak<sup>[11]</sup>.

Perlakuan pendahuluan terhadap bahan yang mengandung minyak umumnya dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dengan cara pengecilan ukuran bahan, perendaman, dan pengeringan. Bahan-bahan yang mengandung minyak yang bersifat *permeable* (mudah ditembus zat cair atau uap), misalnya bahan berupa daun, ranting, akar, rumput-rumputan, bunga-bunga, dan tunas kadang-kadang dilakukan pengecilan ukuran bahan dan pengeringan, dengan tujuan agar minyak dapat diekstraksi dalam waktu yang lebih singkat.

Perlakuan pendahuluan dengan cara pengeringan bahan akan mempercepat proses ekstraksi dan memperbaiki mutu minyak, tetapi selama pengeringan kemungkinan sebagian minyak akan hilang karena penguapan dan oksidasi oleh oksigen dalam udara<sup>[12]</sup>.

## Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dari ekstraksi adalah pengadukan, jenis *solvent*, waktu perendaman, ukuran partikel, lama ekstraksi<sup>[13]</sup>.

### A. Pengadukan

Dengan pengadukan yang makin kuat, difusi dan kecepatan perpindahan massa dari permukaan partikel ke dalam larutan akan semakin meningkat, dengan adanya pengadukan akan mencegah terjadinya endapan;

### B. Jenis *solvent*

Dalam industri makanan, *solvent extraction* digunakan untuk memisahkan konsentrat dari komponen yang diinginkan dan menghilangkan atau mengurangi konsentrat dari komponen yang tidak diinginkan.

*Solvent* harus dipilih yang cukup baik, tidak merusak solut atau residu. *Solvent* yang digunakan adalah *solvent* yang viskositasnya rendah agar sirkulasi bebas dapat terjadi. *Solvent* yang digunakan sebagai *food extraction* biasanya harus memiliki prasyarat tertentu.

Syarat *solvent* yang perlu diperhatikan dalam ekstraksi oleoresin adalah faktor keamanan dan faktor ekonominya, diantaranya adalah sebagai berikut<sup>[4, 14, 15]</sup>:

- *solvent* mempunyai kelarutan yang tinggi pada suhu tinggi, dan kelarutan yang rendah pada suhu ruang, karena untuk evaporasi harus terjadi pemisahan antara minyak dan *solvent*;
- toksisitas (tidak beracun ketika diproses);
- selektivitas yaitu keefektifan pelarut dalam melarutkan zat yang dikehendaki dengan cepat dan baik;
- mudah menguap;
- bersifat *inert* sehingga tidak bereaksi dengan komponen minyak;
- tidak bereaksi dengan peralatan;
- *low flammability* (tidak mudah meledak);
- harganya murah.

*Solvent* yang dapat digunakan dalam ekstraksi oleoresin dari jahe adalah etanol, n-heksana, etilen diklorida, petroleum eter, dan aseton<sup>[4]</sup>. Namun dalam penelitian ini *solvent* yang digunakan dalam ekstraksi adalah etanol dan n-heksana yang mempunyai titik didih, sebagai berikut:

- Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) : 78,4°C
- n-heksana (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) : 69°C<sup>[16]</sup>.

Pelarutan suatu bahan dipengaruhi oleh kepolaran bahan. Bahan yang cenderung lebih larut dalam air disebut memiliki sifat yang polar dan sebaliknya bahan yang cenderung lebih larut dalam pelarut organik disebut non-polar. Tingkat polaritas ini dapat ditunjukkan dengan lebih pasti melalui pengukuran konstanta dielektrikum suatu bahan *solvent*. Semakin besar nilai konstanta dielektrikum yang dimiliki oleh suatu *solvent*, maka *solvent* disebut semakin polar.

Kelarutan suatu senyawa dalam pelarut tergantung pada sifat polaritas senyawa dan *solvent* tersebut. Bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam bahan *solvent* yang sama polaritasnya dengan bahan yang akan dilarutkan<sup>[17]</sup>. Sifat kelarutan *solvent* dalam air untuk beberapa bahan pelarut disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Sifat kelarutan *solvent* dalam air<sup>[17]</sup>

Bahan pelarut	Konstanta Dielektrikum (D)
n-heksana	1,89
petroleum eter	1,90
etanol	24,30

### C. Waktu perendaman

Dengan adanya perlakuan pendahuluan seperti perendaman, akan mempercepat waktu ekstraksi<sup>[11]</sup>. Semakin lama waktu perendaman, maka semakin banyak pula bahan yang terekstrak oleh *solvent*<sup>[18]</sup>.

### D. Ukuran partikel

Kehalusan dari partikel yang sesuai akan menghasilkan ekstraksi yang efektif dalam waktu singkat. Tetapi bila terlalu halus maka *volatile oil* akan hilang pada waktu penggilangan. Selain itu serbuk jahe akan melewati lubang saringan dan bercampur dengan hasil saringan<sup>[4]</sup>.

### E. Lama Ekstraksi

Untuk ekstraksi oleoresin selama 2 jam, oleoresin jahe yang dihasilkan hanya mengandung senyawa *monoterpenes*, *sesquiterpenes*, dan *fatty acid*. Sedangkan senyawa *gingerol* yang merupakan senyawa aktif yang paling utama dalam jahe, teridentifikasi dalam oleoresin yang diperoleh dari ekstraksi *solvent* dengan waktu 6 jam ekstraksi<sup>[19]</sup>.

### Pemisahan oleoresin dari pelarut

*Rotary evaporator* atau *rotavapor*, adalah alat yang digunakan dalam laboratorium kimia dan biokimia untuk menguapkan *solvent*. Komponen utama dalam *rotary evaporator* adalah *vacuum system*, yang terdiri dari *vacuum pump* dan *controller*, labu evaporasi yang berputar dapat dipanaskan dalam pemanas *fluid bath* dan *condenser* dengan labu penampung kondensat. Sistem dapat bekerja karena tekanan rendah dan titik didih dari cairan yang rendah, termasuk *solvent*. Alat ini berguna dalam memisahkan *solvent* tanpa pemanasan berlebih.

Evaporasi dalam keadaan vakum dapat dilakukan dalam alat distilasi standar. *Rotary evaporator* sangat menguntungkan. Dengan labu evaporasi yang berputar, cairan akan keluar dari labu dengan gerakan sentrifugal. Hal tersebut akan menciptakan area permukaan dari cairan

menjadi luas dan oleh karena itu dapat bergerak cepat dan kemudian terevaporasi.

*Rotary evaporator* sangat efektif untuk memisahkan sebagian besar pelarut organik selama proses ekstraksi. *Rotary evaporator* biasa digunakan dalam skala besar (20 L dan 50 L) dengan *pilot plant* dalam perusahaan farmasi yang besar.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Jahe (*Zingiber officiale Roscoe*) jenis jahe putih besar;
2. Etanol p.a ( $C_2H_5OH$ , BM = 46,07 g/mol,  $\rho = 0,79 \cdot 10^{-3}$  g/mL);
3. N-heksana p.a ( $C_6H_{14}$ , BM = 86,18 g/mol,  $\rho = 0,66$  g/mL);
4. Petroleum ether p.a ( $\rho = 0,654 \cdot 10^{-3}$  g/mL);
5. Kertas saring Whatman no. 42;
6. Aquades.

### Prosedur penelitian

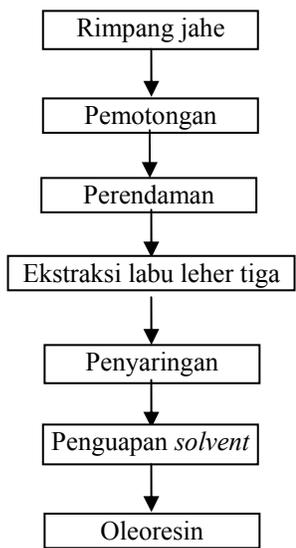
Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh perendaman potongan jahe (*Zingiber officiale Roscoe*) terhadap *yield* oleoresin yang dihasilkan serta dicari kondisi optimum ekstraksi oleoresin. Tahapan-tahapan proses yang dilakukan yaitu:

1. Pengecilan ukuran jahe;
2. Ekstraksi oleoresin;
3. Penyaringan dan pemurnian oleoresin.

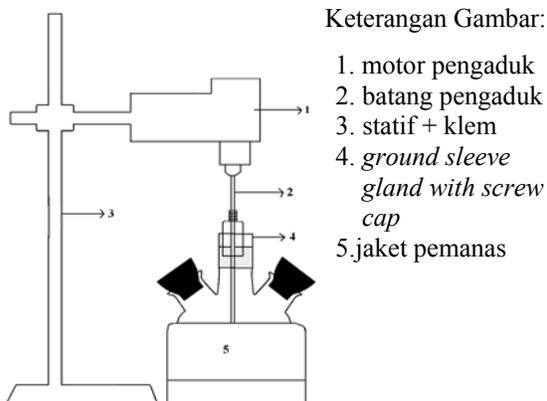
### Ekstraksi dilakukan dalam labu leher tiga.

Jahe dipotong-potong dengan ukuran  $\frac{1}{4}$  cm x  $\frac{1}{4}$  cm x  $\frac{1}{4}$  cm, dengan pengecilan ukuran bahan diharapkan minyak dapat diekstraksi dalam waktu yang lebih singkat. Potongan jahe tersebut direndam dalam labu leher tiga dengan dua jenis *solvent*, yaitu *solvent* etanol dan *solvent* n-heksana. Perbandingan massa jahe terhadap volume *solvent* yang digunakan yaitu 1:4. Untuk masing-masing *solvent*, dilakukan perendaman selama 0, 6, 12, 18, 24 dan 30 jam dengan tujuan untuk mempersingkat waktu ekstraksi. Selanjutnya jahe diekstraksi selama 6 jam pada suhu kamar yaitu sekitar 31°C. Campuran *solvent* dan oleoresin hasil ekstraksi disaring, kemudian dilakukan pemurnian untuk memisahkan minyak dari *solvent* dengan menggunakan alat *Rotary evaporator*. Setelah itu ditentukan massa oleoresin sesaat,  $m_t$ .

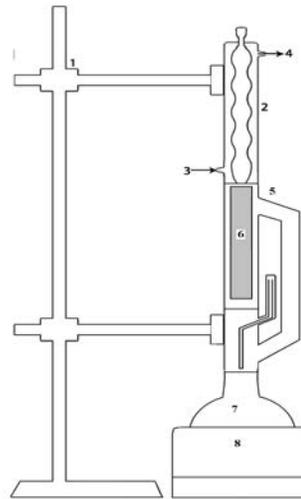
Untuk menghitung *yield* oleoresin, perlu ditentukan massa oleoresin maksimum,  $m_{maks}$  dengan ekstraksi menggunakan soxhlet. Jahe yang telah dikecilkan ukurannya diekstraksi dengan soxhlet menggunakan tiga jenis *solvent*, yaitu etanol, n-heksana, dan petroleum eter untuk menentukan massa oleoresin maksimum,  $m_{maks}$ . Dari tiga jenis *solvent* dipilih massa oleoresin yang terbanyak, massa tersebut dianggap sebagai  $m_{maks}$ . Diagram proses ekstraksi oleoresin dalam jahe disajikan pada Gambar 6. Rangkaian alat ekstraksi labu leher tiga disajikan pada Gambar 7. Rangkaian alat ekstraksi soxhlet disajikan pada Gambar 8. Rangkaian evaporator disajikan pada Gambar 9 dan Rangkaian alat penyaringan disajikan pada Gambar 10.



**Gambar 6.** Diagram alir proses ekstraksi oleoresin



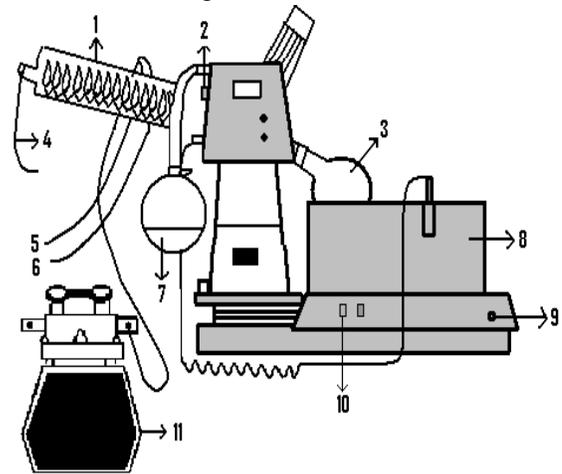
**Gambar 7.** Rangkaian alat ekstraksi labu leher tiga



Keterangan Gambar:

1. Statif dan klem
2. *Bulb condenser*
3. Air masuk
4. Air keluar
5. Soxhlet
6. Potongan jahe dalam *thimble*
7. Sumbat karet
8. Jaket pemanas

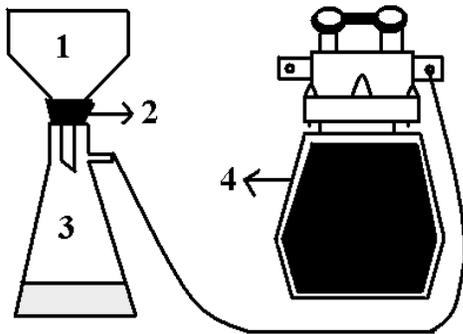
**Gambar 8.** Rangkaian alat ekstraksi soxhlet



Keterangan Gambar:

1. *Condenser*
2. Tombol pemutar
3. Labu evaporasi
4. *Controller*
5. Air masuk
6. Air keluar
7. Labu penampung kondensat
8. *Water bath*
9. Pengatur suhu
10. Tombol pemanas
11. *Vacuum pump*

**Gambar 9.** Rangkaian alat Rotavapor



Keterangan Gambar :

1. Corong Buchner
2. Sumbat karet
3. *Filtering flask*
4. *Vacuum pump*

**Gambar 10.** Rangkaian alat penyaringan

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kadar air jahe dilakukan dengan menggunakan *moisture determination balance*. Kadar air dan kadar padatan dalam jahe untuk ekstraksi dengan alat labu leher tiga dan ekstraksi dengan alat soxhlet sebagaimana disajikan pada Tabel 6 dan 7 berikut:

**Tabel 6.** Kadar air dan kadar padatan jahe untuk ekstraksi dengan alat labu leher tiga

Jenis <i>solvent</i>	Variasi perendaman (jam)	Kadar air (%)	Kadar padatan (%)
etanol	0	63,2	36,8
	6	61,2	38,8
	12	61,0	39,0
	18	56,5	43,5
	24	65,0	35,0
	30	66,1	33,9
n-heksana	0	61,7	38,3
	6	63,2	36,8
	12	61,0	39,0
	18	56,5	43,5
	24	65,0	35,0
	30	66,1	33,9

**Tabel 7.** Kadar air dan kadar padatan jahe untuk ekstraksi dengan alat soxhlet

Jenis <i>solvent</i>	Kadar air (%)	Kadar padatan (%)
etanol	64,1	35,9
n-heksana	61,7	38,3
petroleum eter	62,3	37,7

Dari hasil penelitian didapatkan harga  $m_t$  dan  $m_{maks}$ , di mana  $m_t$  adalah massa oleoresin jahe dari ekstraksi dengan alat labu leher tiga, sedangkan  $m_{maks}$  adalah massa oleoresin jahe terbanyak yang diperoleh dari ekstraksi dengan alat soxhlet. Dalam penelitian ini, massa oleoresin terbanyak adalah massa oleoresin hasil ekstraksi dengan alat soxhlet menggunakan *solvent* etanol. Dari harga  $m_t$  dan  $m_{maks}$ , dapat dihitung % *yield* oleoresin yang dihasilkan yaitu dengan persamaan:

$$\%Yield = \frac{m_t}{m_{maks}} \times 100\% \quad (1)$$

Untuk masing-masing variasi perendaman (0, 6, 12, 18, 24, dan 30 jam) potongan jahe dapat dihitung *yield* oleoresin yang dihasilkan.

Dari hasil penelitian, dapat diperoleh data sebagaimana disajikan pada Tabel 8 berikut:

**Tabel 8.** Persentase *yield* oleoresin untuk variasi jenis *solvent* dan waktu perendaman,  $m_{maks} = 1,0469$  gram

Jenis <i>solvent</i>	Variasi perendaman (jam)	Massa oleoresin (gr)	<i>Yield</i> oleoresin (%)
Etanol	-	0,5629	53,77
	6	0,6787	64,83
	12	0,7461	71,27
	18	0,7956	76,00
	24	0,8734	83,43
n-heksana	-	0,0069	0,66
	6	0,0749	7,15
	12	0,1386	13,24
	18	0,1773	16,94
	24	0,1782	17,02

### Pengaruh jenis *solvent* terhadap massa oleoresin

Pada ekstraksi dengan soxhlet digunakan tiga jenis *solvent*, yaitu etanol, n-heksana dan petroleum eter. Dari ketiga jenis *solvent* tersebut, akan dibandingkan massa oleoresin yang diperoleh dari proses ekstraksi, seperti terlihat pada Tabel 9.

Untuk ekstraksi dengan soxhlet menggunakan tiga variasi *solvent* yaitu *solvent* etanol, n-heksane dan petroleum eter didapatkan data sebagaimana disajikan pada Tabel 9 berikut:

**Tabel 9.** Perbandingan massa oleoresin jahe dengan variasi jenis *solvent*

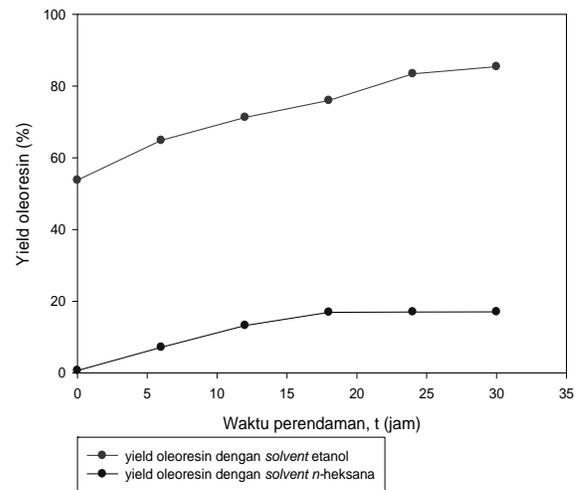
Jenis <i>solvent</i>	Massa oleoresin (gram)	Keterangan
Etanol	1,0469	cairan encer, kuning agak kecoklatan
Heksana	0,0171	cairan kental berwarna kuning jernih
Petroleum eter	0,0572	cairan encer berwarna kuning muda

Dari Tabel 9. dapat dilihat bahwa massa oleoresin jahe hasil ekstraksi dengan *solvent* etanol hasilnya lebih banyak jika dibandingkan dengan massa oleoresin, hasil ekstraksi dengan *solvent* n-heksana dan *solvent* petroleum eter. Polaritas suatu *solvent* berpengaruh terhadap massa oleoresin yang dihasilkan. Kelarutan suatu senyawa dalam *solvent* tergantung pada sifat polaritas senyawa dan pelarut tersebut. Sebagian besar senyawa yang berada dalam jahe dapat terdispersi dalam air karena jahe bersifat polar, maka jahe lebih mudah terekstrak oleh *solvent* yang bersifat polar juga. Sudarmadji<sup>[17]</sup>, menuliskan bahwa bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam bahan pelarut yang sama polaritasnya dengan bahan yang akan dilarutkan, sehingga dapat diasumsikan suatu senyawa akan lebih mudah larut dalam pelarut yang memiliki beda polaritas yang terlalu besar. Seperti *solvent* etanol dengan oleoresin yang memiliki beda polaritas yang lebih kecil dibandingkan *solvent* heksana ataupun petroleum eter dengan oleoresin. Oleh karena itu oleoresin lebih mudah terekstrak (lebih mudah larut) dalam etanol, sehingga dari penelitian ini dapat disimpulkan massa oleoresin maksimum,  $m_{maks}$  dipilih untuk ekstraksi dengan *solvent* etanol.

### Pengaruh waktu perendaman terhadap massa oleoresin

Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh waktu perendaman terhadap *yield* oleoresin. Dari data hasil penelitian, maka dapat dibuat gambar hubungan antara waktu perendaman terhadap *yield* oleoresin dengan menggunakan variasi dua *solvent*, yaitu *solvent* etanol dan *solvent* n-heksana. Hasil penelitian untuk

berbagai variasi waktu perendaman dan jenis *solvent* dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Hubungan antara waktu perendaman terhadap *yield* oleoresin untuk *solvent* etanol dan n-haksana

Hubungan antara waktu perendaman terhadap *yield* oleoresin untuk berbagai variasi jenis *solvent*, yaitu *solvent* etanol dan *solvent* n-heksana pada Gambar 11 menunjukkan bahwa secara umum *yield* untuk kedua jenis *solvent* memiliki *trend* yang sama untuk variasi perendaman selama 0, 6, 12, 18, 24, dan 30 jam. Semakin lama waktu perendaman potongan jahe, maka *yield* oleoresin yang dihasilkan akan semakin meningkat.

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa *yield* oleoresin yang dihasilkan sebanding dengan waktu perendaman kedua *solvent* (etanol dan n-heksana). *Yield* oleoresin semakin meningkat dengan bertambahnya waktu perendaman potongan jahe baik ekstraksi yang menggunakan *solvent* etanol maupun *solvent* n-heksana. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu perendaman potongan jahe, maka semakin banyak pula minyak jahe yang terekstrak.

Pori-pori potongan jahe akan terbuka dengan adanya perendaman potongan jahe dengan *solvent* yang dilakukan sebelum proses ekstraksi. Perendaman potongan jahe akan memperpendek jarak *solvent* dengan jahe, dengan demikian *solvent* lebih mudah menembus jaringan jahe dan minyak jahe akan lebih mudah terekstrak oleh *solvent*.

## Penentuan kondisi optimum ekstraksi oleoresin

Dari data penelitian ini, *solvent* etanol lebih baik daripada n-heksana dan petroleum eter, karena dapat dilihat dari Gambar 11 bahwa *yield* oleoresin terbanyak pada saat ekstraksi menggunakan *solvent* etanol. Etanol menghasilkan oleoresin lebih banyak dari *solvent* n-heksana dan petroleum eter. Djubaedah<sup>[4]</sup> dan Johnson<sup>[19]</sup> menuliskan bahwa dalam pemilihan jenis pelarut harus diperhatikan faktor keamanan dan nilai ekonominya, diantaranya toksisitas, *low flammability*, dan pengaruhnya terhadap peralatan ekstraksi. Ditinjau dari segi ekonomi, etanol relatif lebih murah dan karena sifatnya yang tidak mudah terbakar dan tidak beracun ketika diproses dibandingkan *solvent* n-heksana dan petroleum eter, maka *solvent* etanol memenuhi syarat sebagai *solvent* yang baik untuk ekstraksi oleoresin. Oleh karena itu, dalam penelitian ekstraksi oleoresin jahe ini lebih baik menggunakan *solvent* etanol.

Baik ekstraksi yang menggunakan *solvent* etanol maupun *solvent* n-heksana, untuk variasi waktu perendaman berkisar 0-30 jam perendaman, *yield* terbanyak diperoleh pada saat ekstraksi dilakukan selama 30 jam perendaman. Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa pada variasi perendaman 30 jam diperoleh *yield* yang tertinggi jika dibandingkan *yield* oleoresin dengan variasi perendaman potongan jahe sebelumnya (0, 6, 12, 18, 24 jam perendaman). Sehingga kondisi optimum ekstraksi oleoresin jahe adalah saat di mana ekstraksi dilakukan dengan perendaman potongan jahe terlebih dahulu selama 30 jam.

*Yield* oleoresin jahe pada variasi 18 jam perendaman dengan menggunakan *solvent* n-heksana, dan 24 jam perendaman dengan menggunakan *solvent* etanol pada Gambar 11 menunjukkan bahwa *yield* oleoresin jahe mulai konstan. Hal ini disebabkan karena kedua jenis *solvent* sudah mulai jenuh terhadap potongan jahe (*solvent* sudah mulai tidak dapat mengekstrak lagi minyak yang terkandung dalam jahe).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstraksi menggunakan *solvent* etanol menghasilkan *yield* yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan *solvent* n-heksana;
2. Untuk semua jenis *solvent* yang digunakan dalam ekstraksi, semakin lama waktu perendaman potongan jahe, maka oleoresin yang terekstrak semakin banyak;
3. Kondisi optimum diperoleh pada saat ekstraksi menggunakan *solvent* etanol dan 30 jam perendaman potongan jahe. *Yield* yang diperoleh pada kondisi ini adalah 85,40%.

### Saran

Untuk penelitian ekstraksi oleoresin jahe yang dilakukan dengan labu leher tiga, sebaiknya dilakukan dengan memvariasikan suhu ekstraksi dan waktu ekstraksi sehingga dapat dibuat persamaan kinetika reaksinya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Husodo, S.Y., *Rempah Indonesia: Dulu, Kini dan Kedepan*, Gathering Rempah Indonesia, Available from: <http://ditjenbun.deptan.go.id/web/images/stories/food/rempah%20indonesia%20doc.pdf>, 2007, diakses 4 Juli 2007
- [2] Catchpole, O. J., Grey, J. B., Smallfield, B. M., "Near-Critical Extraction of Sage, Celery, and Coriander Seed", *Journal of Supercritical Fluids*, Vol. 9, Hlm.273-279, 1996
- [3] Koswara, S., *Teknologi Enkapsulasi Flavor Rempah-Rempah*, Available from: <http://www.ebookpangan.com/ARTIKEL/TEKNOLOGI%20ENKAPSULASI%20FLAVOR%20REMPAH.pdf>, 2007, diakses 31 Mei 2007
- [4] Djubaedah, E., "Ekstraksi Oleoresin dari Jahe", *Media Teknologi Pangan*, Vol. 2, No. 2, hlm.10-19, 1986
- [5] Aziz, M. and Morad, N., *High Sensitivity Differential Scanning Calorimeter (HSDSC) Technique for Assaying Ginger Oleoresin*. Universiti Teknologi Malaysia, Kuala Lumpur, 2006

- [6] Rostiana, O., Bermawie, N., Rahardjo, M., *Budidaya Tanaman Jahe*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Available from: <http://www.balittro.go.id/includes/Jahe.pdf>, 2007, diakses 5 Juli 2007
- [7] Considine, D.M., and G. D. Considine, *Foods and Food Encyclopedia*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1982
- [8]. Koswara, S. *Jahe dan Hasil Olahannya*. Pusat Sinar Harapan, Jakarta, 1995
- [9] Heath, *Source Book of Flavors*, An Avi Book Published by Van Nostrand Reinhold, New York, 1981
- [10] Day, Jr., R. A. dan Underwood, A. L., *Analisis Kimia Kuantitatif*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996
- [11] Geankoplis, C.J., *Transport Processes and Separation Process Principles (Include Unit Operations)*, Edisi Keempat, Prentice Hall, New Jersey, 2003
- [12] Ketaren, Harolt, dkk, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 2003
- [13] Rosenthal, A., Pyle, D.L., and Niranjana, K., *Aqueous and Enzymatic Processes for Edible Oil Extraction*. University of Reading, New York, 1996
- [14] U.S. Food C Drug Administration, *Solvents, Lubricants, Release Agents and Related Substances*, 21 CFR 172.210-173.290, 1987 (FDA, 1987)
- [15] Treyball. R.E., *Mass Transfer Operations*, Edisi Ketiga, hlm. 488-489, Mc Graw-Hill Book Company, Singapore, 1981
- [16] Perry, R. H. and Green, D. W, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, Edisi 7, Mc Graw-Hill Co., Singapore, 1997
- [17] Sudarmadji, S., Haryono, B., *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta, 1996
- [18] Nobrega, L. P., Monteiro, A. R., Meireles, M. A. A., Marques, M. O. M, *Comparison of Ginger (Zingiber Officiale Roscoe) Oleoresin Obtained With Ethanol and Isopropanol with That Obtained with Pressurized CO<sub>2</sub>*, Vol. 17, 1996
- [19] Johnson, L. A., and Lusas, E. W., *Comparison of Alternative Solvent for Oils Extraction*, Vol 60, A&M University, Texas, 1983