

# PENGARUH TEMPERATUR, RASIO BUBUK JAHE KERING DENGAN ETANOL, DAN UKURAN BUBUK JAHE KERING TERHADAP EKSTRAKSI OLEORESIN JAHE (*Zingiber officinale*, Roscoe)

**Susiana Prasetyo dan Aflia Sinta Cantawinata**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141  
Telp/Fax. (022) 2032700; e-mail: susiana@home.unpar.ac.id

## Abstrak

Jahe (*Zingiber officinale*, Roscoe) merupakan salah satu komoditas pertanian yang menempati posisi penting dalam perekonomian Indonesia. Jahe dimanfaatkan sebagai bumbu dapur, campuran bahan industri makanan dan minuman, kosmetik, parfum, dan farmasi. Selama ini Indonesia mengeksport jahe dalam beberapa bentuk, yaitu: jahe kering, dan jahe olahan serta ekspor terbanyak (lebih dari 95%) dalam bentuk jahe segar. Resiko kerusakan dan penurunan mutu rimpang jahe selama pengiriman memacu pengembangan ide alternatif untuk mengolah rimpang jahe dalam bentuk oleoresin. Penggunaan oleoresin siap pakai memiliki banyak keuntungan, antara lain: komposisinya lebih seragam, lebih mudah distandardisasi, memiliki *flavour* yang sama seperti rimpang asalnya, bersih, bebas mikroba, serangga dan kontaminan lain, kadar air rendah, masa penyimpanan lebih lama, kehilangan kandungan minyak esensial selama penyimpanan relatif lebih kecil serta memerlukan volume yang jauh lebih kecil dibandingkan rimpang segar.

Penelitian ini merupakan suatu kajian awal untuk menentukan bagaimana pengaruh temperatur, rasio bubuk jahe kering dengan etanol dan ukuran bubuk jahe kering terhadap kuantitas dan kualitas oleoresin jahe hasil ekstraksi. Ekstraksi dilakukan secara *batch* dan pemisahan ekstrak oleoresin dari pelarutnya dilakukan dengan distilasi vakum. Run penelitian disusun menggunakan rancangan percobaan *Central Composite Design* dengan 3 faktor, yaitu: temperatur 30-55°C, rasio bubuk jahe terhadap pelarut (F:S) 1:5-1:10 dan ukuran bubuk jahe kering -20+30 mesh s.d -80+90 mesh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa F:S memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perolehan dan kadar minyak atsiri jahe yang dihasilkan sedangkan temperatur dan ukuran bubuk jahe tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Kondisi optimum untuk ekstraksi oleoresin jahe didapatkan dengan *Design Expert*, pada temperatur 50°C, F:S 1:9, dan ukuran bubuk jahe -70+80 mesh dengan perolehan sebesar 21,98% dan kadar minyak atsiri kasar sebesar 30,17%. Produk oleoresin jahe hasil penelitian mempunyai kadar minyak atsiri kasar yang cukup besar, standar 18-35%, dengan berat molekul 0,7219-0,9364 g/mL dan indeks bias 1,4201-1,4900.

*Kata kunci/Key words* : *batch; ekstraksi; etanol; jahe; oleoresin*

## 1. Pendahuluan

Jahe (*Zingiber officinale*, Roscoe) merupakan salah satu komoditas pertanian yang menempati posisi penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia. Jahe sudah ada sejak ribuan tahun yang lalu dan merupakan rempah-rempah yang diperdagangkan secara luas di dunia. Penggunaan komoditas jahe berkembang dari waktu ke waktu, baik itu mengenai jumlah, variasi, kegunaan maupun mengenai nilai ekonominya.

Rimpang jahe memiliki banyak sekali kegunaan. Dalam kehidupan sehari-hari jahe dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, seperti bumbu dapur, campuran bahan industri makanan dan minuman, kosmetik, parfum, dan obat-obatan. Sejak dahulu jahe telah digunakan sebagai obat tradisional di berbagai negara. Saat ini jahe banyak digunakan di bidang farmasi sebagai salah satu komposisi obat yang dapat mengurangi gangguan kolik, sakit perut, bahkan juga sebagai antioksidan, dan penghambat kanker. Rimpang jahe sebagai komoditas bernilai komersial, tidak hanya dipasarkan demi mencukupi kebutuhan di dalam negeri, tetapi juga berhasil tampil sebagai barang dagangan ekspor. Selama ini Indonesia mengeksport jahe dalam beberapa bentuk, antara lain: jahe

segar, jahe kering, dan jahe olahan. Di antara produk itu, ekspor terbanyak yaitu dalam bentuk jahe segar (lebih dari 95% dari total ekspor). Sebenarnya Indonesia telah berusaha untuk meningkatkan ekspor jahe ke pasaran dunia. Tapi seringkali rimpang jahe yang diekspor tidak memenuhi kualitas yang diinginkan oleh konsumen. Hal inilah yang mengakibatkan harga jahe Indonesia di pasar internasional menjadi rendah. Menurut Djubaedah, salah satu sebabnya adalah kerusakan yang dialami oleh rimpang jahe selama pengiriman, terutama untuk pengiriman jarak jauh.

Kerusakan ini disebabkan antara lain oleh adanya pengeriputan selama pengangkutan, perkecambahan, dan pencemaran oleh berbagai mikroba. Faktor lainnya adalah karena mutu yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh keadaan tanah dan iklim sehingga kondisi penanaman jahe sulit dipertahankan sama setiap kalinya oleh petani. Oleh karena itu, perlu dipikirkan cara lain untuk menanggulangi hal tersebut. Jahe yang akan diekspor, bagaimana pun bentuknya, memang harus dapat memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh masing-masing negara pembeli agar harganya dapat lebih baik. Sekarang masalah tersebut dapat diatasi dengan pengolahan jahe menjadi oleoresin yang kemungkinan penurunan mutunya lebih kecil dibandingkan dengan jahe segar. Didukung dengan melimpahnya bahan baku oleoresin jahe, maka industri oleoresin jahe di Indonesia memungkinkan untuk dikembangkan.

Rimpang jahe mengandung beberapa komponen kimia antara lain: air, pati, minyak atsiri, oleoresin, serat kasar dan abu. Komponen minyak menguap (*volatile oil*) merupakan komponen pemberi aroma yang khas, biasa disebut minyak atsiri. Sedangkan oleoresin merupakan campuran komponen minyak tidak menguap (*non volatile oil*) dan minyak atsiri. Komponen minyak tidak menguap merupakan pemberi rasa pedas dan pahit. Di dalam dunia perdagangan, minyak jahe dikenal dengan nama *ginger oil*. Dalam penggunaannya minyak jahe biasa ditambah oleoresin untuk membentuk rasa pedas dan hangat yang khas dari jahe. Oleoresin pada jahe berupa cairan pekat berwarna coklat tua dan mengandung minyak atsiri 15-35%. Oleoresin terdiri dari minyak atsiri dan *fixed oil*, yang terdiri dari zingerol dan zingeron (senyawa turunan fenol dan ketofenol), shogaol, serta resin. Penggunaan oleoresin siap pakai memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan rimpang jahe dalam bentuk aslinya. Beberapa keuntungannya antara lain memiliki komposisi yang lebih seragam, lebih mudah distandardisasi, *flavour* yang sama seperti rempah-rempah asalnya, aromanya lebih tajam, bersih, bebas mikroba, serangga dan kontaminan lain, kadar air rendah, masa penyimpanan yang lebih lama dibandingkan dengan rimpang aslinya, mengalami kehilangan kandungan minyak esensial yang cukup kecil pada waktu penyimpanan dan memerlukan gudang penyimpanan yang jauh lebih kecil dibandingkan menyimpan rimpang segar.

Pada umumnya oleoresin dapat diperoleh dengan cara mengekstraksi bubuk jahe kering dengan menggunakan satu atau beberapa pelarut yang sesuai. Kemurnian dan titik didih pelarut yang digunakan harus diperhatikan karena residu pelarut akan menyebabkan *off flavour*. Setelah diekstraksi, campuran oleoresin dan pelarut disuling atau dipanaskan untuk memisahkan pelarut dan memperoleh oleoresin. Penyulingan ini dilakukan pada kondisi vakum untuk mencegah terjadinya kerusakan oleoresin selama penyulingan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perolehan dan mutu oleoresin yang dihasilkan adalah persiapan bahan sebelum ekstraksi, jenis pelarut, metode yang digunakan, kondisi proses ekstraksi, dan ukuran bahan. Faktor-faktor tersebut perlu diteliti lebih lanjut agar diketahui kondisi optimum dan interaksinya satu sama lain terhadap perolehan dan mutu oleoresin yang diperoleh.

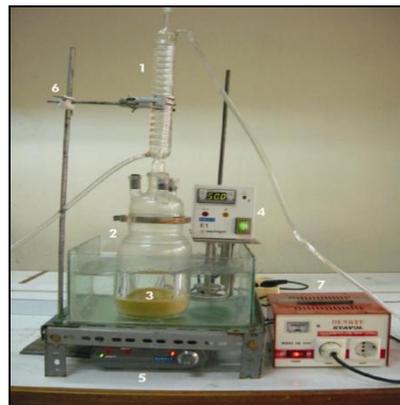
## 2. Bahan dan Metode Penelitian

### Bahan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk jahe. Bubuk ini diperoleh dari penggilingan rimpang jahe segar yang telah mengalami *splitting* dengan ketebalan 2-4 mm dan pengeringan dikeringkan di dalam oven pada temperatur 45°C selama 30-40 jam hingga mencapai kadar air 8-10 %. Jenis jahe yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe putih besar (jahe gajah). Bahan baku penunjang yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan etanol 95% yang berfungsi sebagai pelarut organik untuk proses ekstraksi.

### Metode Penelitian

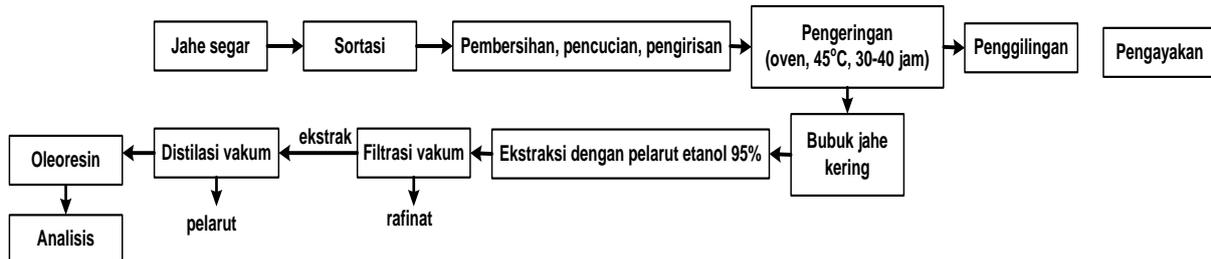
Ekstraksi dilakukan di dalam ekstraktor yang dilengkapi dengan motor pengaduk, termostat serta kondensor seperti disajikan pada Gambar 1. Ekstraksi dilaksanakan secara batch dengan umpan berupa bubuk jahe kering (-20+30 mesh s.d -80+90 mesh) diekstraksi dengan pelarut etanol 95% dengan perbandingan F:S tertentu (1:5 – 1:10), dan temperatur tertentu pula (30-55°C) selama 2 jam dengan kecepatan pengadukan 250 rpm. Ekstrak dipisahkan dari rafinat menggunakan penyaring vakum. Ekstrak kemudian didistilasi dalam keadaan vakum untuk memisahkan pelarut dari oleoresin yang dihasilkan. Oleoresin inilah yang merupakan hasil utama dari penelitian ini, yang kemudian akan dianalisis. Produk oleoresin yang didapatkan dari penelitian akan dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui karakteristik mutu dan kualitasnya.



Keterangan gambar :

1. Kondesor
2. Reaktor
3. Bubuk jahe kering dan pelarut
4. Termostat
5. *Magnetic stirrer*
6. Statif
7. *Stabilizer*

Gambar 1. Ekstraktor *batch*



Gambar 2. Diagram alir penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ekstraksi oleoresin jahe menggunakan pelarut etanol 95%, dengan respon yang diamati berupa rendemen dan kadar minyak atsiri disajikan pada tabel 1 sedangkan hasil analisis ANOVA-nya disajikan pada tabel 2 dan 3. Profil 3 dimensi (kontur) pengaruh temperatur, rasio F:S dan ukuran umpan terhadap rendemen dan kadar minyak atsiri disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Tabel 1. Rendemen dan kadar minyak atsiri produk oleoresin kasar hasil ekstraksi rimpang jahe menggunakan pelarut etanol 95%

Run	Temperatur (°C)	F:S	Ukuran (mesh)	Kadar minyak atsiri (%)	Rendemen (%)
1	42,5	1:7,5	-20+30	13,25	10,67
2	30	1:7,5	-50+60	26,09	10,00
3	50	1:6	-30+40	12,90	11,33
4	42,5	1:7,5	-50+60	26,98	12,33
5	55	1:7,5	-50+60	31,26	18,33
6	35	1:6	-30+40	12,69	6,67
7	35	1:6	-70+80	15,23	8,67
8	42,5	1:7,5	-50+60	27,91	14,33
9	42,5	1:10	-50+60	30,96	27,67
10	35	1:9	-70+80	18,03	17,67
11	50	1:9	-70+80	25,81	18,00
12	42,5	1:7,5	-50+60	27,81	14,67
13	42,5	1:7,5	-80+90	29,91	25,33
14	50	1:6	-70+80	20,59	11,67
15	42,5	1:7,5	-50+60	28,51	15,00
16	42,5	1:7,5	-50+60	27,69	15,33
17	50	1:9	-30+40	20,52	17,67
18	42,5	1:5	-50+60	16,09	9,67

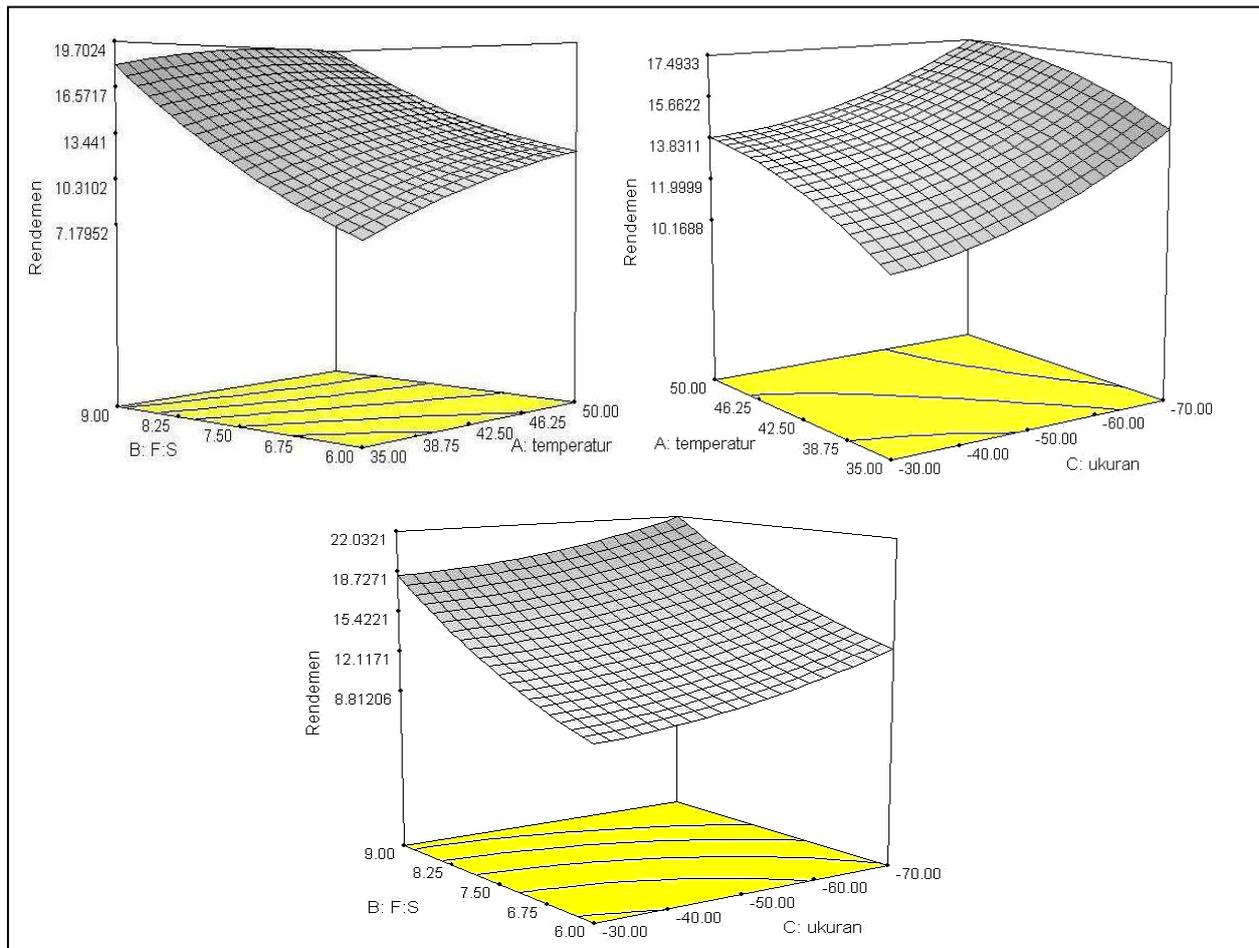
19	35	1:9	-30+40	18,03	17,33
20	42,5	1:7,5	-50+60	27,31	11,00

### Rendemen oleoresin jahe

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa variabel yang berpengaruh secara *significant* terhadap rendemen pada setiap tempuhan adalah faktor B (perbandingan bubuk jahe kering dengan pelarut). Faktor A (temperatur), C (ukuran bubuk jahe kering), serta interaksi antara 2 variabel tidak berpengaruh secara *significant* terhadap rendemen. Peningkatan temperatur akan meningkatkan rendemen oleoresin yang diperoleh. Peningkatan temperatur akan meningkatkan solubilitas zat terlarut ke dalam pelarut dan meningkatkan laju ekstraksi. Peningkatan rasio F:S akan meningkatkan *driving force* ekstraksi berupa perbedaan konsentrasi zat terlarut di fasa padat dan fasa cair. Semakin kecil ukuran bubuk jahe yang digunakan, semakin besar pula rendemen yang dihasilkan karena meningkatnya luas kontak ekstraksi sehingga meningkatkan laju difusi zat terlarut.

Tabel 2. Anova untuk analisis rendemen

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Prob > F	
A	36,57	1	36,57	3,06	0,11	<i>not significant</i>
B	287,00	1	287,00	23,98	0,0006	<i>significant</i>
C	56,05	1	56,05	4,68	0,06	<i>not significant</i>
AB	6,12	1	6,12	0,51	0,49	<i>not significant</i>
AC	0,35	1	0,35	0,03	0,87	<i>not significant</i>
BC	0,35	1	0,35	0,03	0,87	<i>not significant</i>



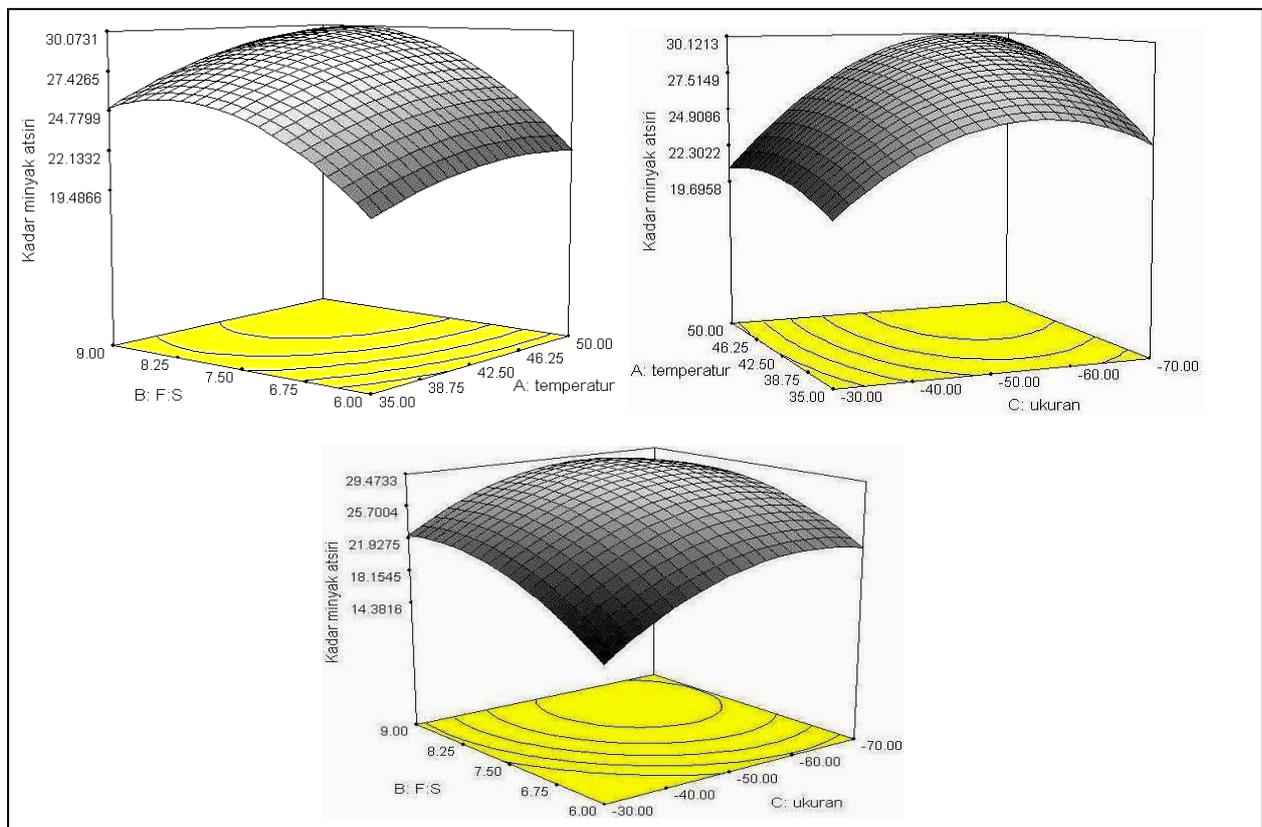
Gambar 3. Pengaruh temperatur, rasio F:S terhadap rendemen

### Kadar minyak atsiri oleoresin jahe

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa variabel yang berpengaruh secara *significant* terhadap perolehan kadar minyak atsiri pada setiap tempuhan adalah B (perbandingan bubuk jahe kering dengan pelarut), dan C (ukuran bubuk jahe kering). Sedangkan variabel A (temperatur) dan interaksi antara dua faktor masing-masing tidak berpengaruh secara *significant* terhadap perolehan kadar minyak atsiri.

**Tabel 3.** Anova untuk analisis kadar minyak atsiri

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Prob > F	
A	44,08	1	44,08	2,52	0,1435	<i>not significant</i>
B	154,86	1	154,86	8,86	0,0139	<i>significant</i>
C	138,80	1	138,80	7,94	0,0182	<i>significant</i>
AB	2,76	1	2,76	0,16	0,6994	<i>not significant</i>
AC	13,62	1	13,62	0,78	0,3981	<i>not significant</i>
BC	3,05	1	3,05	0,17	0,6850	<i>not significant</i>



**Gambar 4.** Pengaruh temperatur, rasio F:S terhadap kadar minyak atsiri

Peningkatan temperatur ekstraksi akan meningkatkan kadar minyak atsiri yang diperoleh. Semakin tinggi temperatur akan membuat difusivitas minyak atsiri semakin tinggi. Minyak atsiri merupakan zat yang mudah menguap, sehingga variabel temperatur ekstraksi mempunyai pengaruh yang cukup signifikan. Selain itu dapat dikatakan bahwa pada temperatur tinggi kelarutan minyak atsiri dalam pelarut lebih besar daripada kelarutan komponen pengotor (seperti resin, lilin, polimer) dalam pelarut. Pada ukuran partikel yang besar, yaitu pada ukuran bubuk jahe kering -30+40, peningkatan temperatur tidak memberikan peningkatan kadar minyak atsiri yang signifikan. Sedangkan pada ukuran partikel yang lebih kecil, yaitu pada ukuran bubuk jahe kering -70+80, peningkatan temperatur memberikan peningkatan kadar minyak atsiri yang cukup signifikan. Dari sini dapat disimpulkan bahwa pada ukuran partikel yang besar, luas permukaan yang bersentuhan dengan

pelarut relatif kecil, sehingga peningkatan jumlah pelarut maupun peningkatan temperatur tidak terlalu berpengaruh terhadap perolehan minyak atsiri.

Jumlah pelarut yang digunakan dalam ekstraksi akan mempengaruhi jumlah kadar minyak atsiri yang diperoleh. Semakin banyak jumlah pelarut semakin banyak pula kemungkinan terjadinya kontak atau tumbukan antar partikel minyak atsiri dengan partikel pelarut. Kontak atau tumbukan inilah yang menjadi *driving force* keluarnya minyak atsiri dari kelenjar minyak. Hal ini juga didukung oleh penggunaan pelarut etanol yang selektif terhadap minyak atsiri dibandingkan pengotor lainnya. Jadi, semakin banyak pelarut yang digunakan, akan meningkatkan perolehan kadar minyak atsiri. Peningkatan rasio F:S menyebabkan peningkatan kadar minyak atsiri yang cukup signifikan. Dari sini terbukti bahwa rasio F:S mempunyai pengaruh yang signifikan dalam perolehan kadar minyak atsiri jahe.

Semakin kecil ukuran partikel bahan, maka dinding sel pada kelenjar minyak akan semakin pecah dan tersebar. Hal ini akan mempermudah kontak antara pelarut dengan dinding kelenjar minyak, sehingga minyak atsiri akan lebih mudah dan lebih banyak terekstrak. Apalagi ditunjang dengan pemakaian pelarut etanol yang selektif terhadap minyak atsiri dibandingkan terhadap pengotor lainnya, maka minyak atsiri akan lebih banyak terekstrak. Hal ini dapat dibuktikan dari gambar, dimana semakin kecil ukuran partikel, maka semakin besar perolehan minyak atsiri yang didapat.

#### Kondisi optimum ekstraksi oleoresin jahe

Kondisi optimum untuk ekstraksi oleoresin jahe yang didapatkan dari *Design Expert* yaitu pada temperatur 50°C, dengan rasio F:S = 1:9, dan ukuran bubuk jahe kering -70+80 mesh dengan perolehan rendemen sebesar 21,98 % dan perolehan kadar minyak atsiri sebesar 30,17 %.

#### Karakteristik produk oleoresin jahe

Produk oleoresin hasil penelitian dibandingkan standar oleoresin relatif memenuhi standar seperti yang disajikan pada Tabel 4. Minyak atsiri yang berhasil diekstrak diduga merupakan minyak atsiri dengan massa molekul relatif yang kecil. Resin, lilin, polimer, atau kandungan *non volatile* lainnya dalam oleoresin pun diduga relatif kecil, sehingga densitas dan indeks bias oleoresin menjadi rendah. Selain itu, karena perbedaan jenis dan sumber bahan baku jahe yang digunakan.

**Tabel 4.** Perbandingan produk oleoresin dengan standar oleoresin

	Standar oleoresin	Produk oleoresin
Warna	Coklat tua dan kental sekali	Coklat tua dan agak encer
Aroma	Aroma khas jahe	Aroma khas jahe
Kadar minyak atsiri	18,35 %	12-31 %
Indeks bias	1,515-1,525	1,4201-1,4900
Densitas	1,026-1,045 gram/mL	0,7219-0,9364 gram/mL

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Semakin tinggi temperatur, semakin besar rasio F:S, dan semakin kecil ukuran bubuk jahe kering, akan menghasilkan oleoresin dengan rendemen dan kadar minyak atsiri yang semakin besar juga.
2. Pengaruh rasio F:S paling signifikan terhadap rendemen dan kadar minyak atsiri jahe, disusul pengaruh ukuran partikel jahe kering terhadap kadar minyak atsiri.
3. Temperatur serta interaksi temperatur, rasio F:S, maupun ukuran partikel jahe kering tidak mempengaruhi rendemen oleoresin jahe dan kadar minyak atsiri jahe secara signifikan.
4. Kondisi optimum untuk ekstraksi oleoresin jahe adalah pada temperatur 50°C, F:S = 1:9, dan ukuran bubuk jahe kering -70+80 mesh dengan perolehan rendemen sebesar 21,98 % dan perolehan kadar minyak atsiri sebesar 30,17 %.
5. Produk oleoresin jahe hasil penelitian mempunyai kadar minyak atsiri yang besar, namun berat molekulnya kecil.

#### Daftar Pustaka

- Guenther, Ernest, (1949), "*The Essential Oils: Individual Essential Oils of The Plant Families Rutaceae and Labiatae*", 2<sup>nd</sup> ed., D Van Nostrand Company, Inc., Canada, pp. 1. 6-130.
- Hemani dan Edy Mulyono, (1997), "*Pengolahan dan Penganekaragaman Hasi*"<sup>1</sup>, di dalam Monograf Jahe no. 3, Balitro, Bogor.
- Khirzuddin, Mohammad, (1991), "*Karakteristik Ekstraksi Oleoresin Jahe (Zingiber officinale, Roscoe)*", FATETA-IPB, Bogor.



SEMINAR REKAYASA KIMIA DAN PROSES, 4-5 Agustus 2010  
ISSN : 1411-4216

- Koswara, (1995), "*Jahe dan Hasil Olahannya*", Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Paimin, Farry B. dan Murhananto, (1999), "*Budidaya, Pengolahan, dan Perdagangan Jahe*", PT Penebar Swadaya, Anggota IKAPI, Jakarta.
- Santoso, Hieronymus Budi, (1989), "*Jahe*", Kanisius, Yogyakarta.
- Sudiarto, (1978), "*Budidaya Tanaman Jahe di Indonesia dan Penelitian Beberapa Aspek Budidayanya*", Lembaga Penelitian Tanaman Industri, Bogor.
- Taylor, Andrew J.(editor), (2002), "*Food Flavor Technology*", 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press LLC, USA, pp. 146-149.