

## PENINGKATAN KADAR ZINGIBEREN DALAM MINYAK JAHE DENGAN EKSTRAKSI CAIR-CAIR

Dwi Handayani<sup>1\*</sup>, Vita Paramita<sup>2</sup>, Laila Faizah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Diploma Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UNDIP.

Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang, Semarang 50239

\*Email : [dwihandayanimt@gmail.com](mailto:dwihandayanimt@gmail.com)

### Abstrak

Minyak jahe merupakan salah satu komoditas ekspor minyak atsiri. Selama ini minyak jahe yang dihasilkan produsen atsiri di Indonesia masih banyak yang belum memenuhi standard yang telah ditetapkan sehingga harganya tidak dapat bersaing di pasaran internasional. Hal ini disebabkan kadar Zingiberen yang rendah yaitu lebih kecil dari 20% dan kadar kamfen serta impuritasnya yang tinggi. Zingiberen mempunyai putaran optik yang negatif, sedangkan kamfen mempunyai putaran optik positif. Karena kadar zingiberen yang rendah dan kadar kamfen yang tinggi maka mempunyai putaran optik positif. Pada hal menurut ISO Internasional 7355 putaran optik yang diharapkan  $(-20^{\circ})$ - $(-45^{\circ})$  sedangkan minyak jahe yang diproduksi di Indonesia antara  $(+6^{\circ})$ - $(+12^{\circ})$  sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan kadar Zingiberen atau menurunkan kadar kamfen, yaitu dengan ekstraksi cair-cair. Penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan kadar Zingiberen dan faktor yang paling berpengaruh pada ekstraksi cair-cair. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut alkohol 95% dan variabel yang diuji adalah ratio solute : solven ; waktu ekstraksi dan kecepatan pengadukan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh pada ekstraksi adalah banyaknya pelarut yang digunakan yaitu 5 kali volume minyak jahe. Sedangkan kadar zingiberene mengalami kenaikan dari 10,42% menjadi 18,02%.

**Kata kunci :** ekstraksi, minyak jahe, zingiberene

### 1. PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dari famili *Zingiberaceae* yang dikembangkan di Indonesia. Beberapa propinsi penghasil jahe adalah Jawa Tengah, Jawa barat, Lampung dan Sumatera Barat (Sastromidjojo, 2005). Data BPS (2013) menyebutkan bahwa ekspor Indonesia akan komoditas jahe rata-rata tahun 2007-2012 mengalami penurunan pada tahun 2008 (11,137 ton), tahun 2009 (7,326 ton), tahun 2010 (4,212 ton), tahun 2011 (1,076 Ton) dan pada tahun 2012 mencapai 1,176 ton (bps.go.id). Sebagian besar ekspor jahe masih dalam bentuk bahan mentah (rimpang jahe segar) dan setengah jadi (jahe asinan dan jahe kering). Hingga saat ini Indonesia belum banyak memanfaatkan peluang ekspor minyak jahe. Ekspor jahe dalam bentuk olahan (minyak jahe, oleoresin jahe) masih kecil. Data ekspor minyak jahe hanya 0,4 % dari total ekspor minyak atsiri Indonesia (Hadipoentyanti, 2005).

Minyak jahe diketahui memiliki berbagai fungsi, diantaranya digunakan dalam industri kosmetik, makanan, aroma terapi dan farmasi. Oleh karenanya minyak atsiri yang dihasilkan dari tanaman jahe mempunyai nilai cukup tinggi di pasar dunia. Harga minyak jahe di pasar Eropa asal Cina \$ US 42 per kilogram dan minyak yang sama asal India \$ US 105 per kilogram (Makmun, 2014).

Dari semua parameter mutu yang ditentukan, ternyata nilai putaran optik minyak sangat berbeda dengan standar yang berlaku, dimana besaran putaran optik yang dikehendaki bernilai negatif (-), sementara angka yang diperoleh dari ketiga contoh minyak jahe Indonesia bernilai positif (+).

Komposisi *zingiberene* minyak jahe Indonesia relatif kecil, dikarenakan pada proses distilasi konvensional, *zingiberene* mengalami degradasi termal. *Zingiberene* merupakan senyawa yang bersifat termolabil (Agarwal, 2001). *Zingiberen* adalah senyawa paling utama dalam minyak jahe dan mempunyai putaran optik negatif (Ketaren, 1985) sedangkan kamfen adalah senyawa terpen dalam minyak jahe yang mempunyai putaran optik positif (anonim, 2013).

Permasalahan utama yang dihadapi industri minyak jahe di Indonesia adalah bahwa minyak jahe dari Indonesia tidak dapat memenuhi persyaratan karakteristik mutu yang ditentukan pada standar Internasional seperti terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 1. Karakteristik dan Standar Internasional Minyak Jahe**

Karakteristik	Minyak Jahe			Standar Internasional ISO 7355
	Jawa Tengah	Lampung	Eksportir	
Berat Jenis	0,8965	0,8959	0,8916	0,870-0,890
Indeks Bias	1,4890	1,4878	1,4868	1,480-1,490
Putaran Optik	+12 <sup>o</sup> 40'	+10 <sup>o</sup> 30'	+6 <sup>o</sup> 20'	(-20 <sup>o</sup> ) – (-45 <sup>o</sup> )
Kelarutan dlm Etanol 90%	Larut 1:7	Larut 1:5	Larut 1:5	Larut 1:4
Bilangan Asam	2,40	2,82	2,16	2,00-5,00
Bilangan Ester	10,20	16,85	20,45	10-40

Sumber : Ma'mun 2014

Pada distilasi terhadap ampas jahe diperoleh kadar Zingiberen 10,42% sehingga belum memenuhi standar kualitas ekspor yaitu 20%. Oleh karenanya perlu upaya untuk meningkatkan kadar Zingiberen dalam minyak jahe dengan pengambilan senyawa kamfen dalam minyak jahe salah satunya adalah dengan ekstraksi cai-cair. untuk memisahkan kamphene yang ada dalam minyak jahe. Dengan metoda tersebut yang menjadi permasalahan adalah faktor apa yang paling berpengaruh pada ekstraksi cai-cair tersebut dan berapa besar peningkatan kadar Zingiberen yang dapat diperoleh.

## 1.1 Tinjauan Pustaka

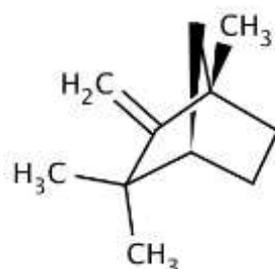
### 1.1.1 Minyak Jahe

Minyak jahe adalah suatu campuran yang kompleks dari komponen terpenes dan non terpenoid. Menurut Koswara (1995) komponen utama minyak jahe terdiri dari seskuiterpen, monoterpen, dan monoterpen teroksidasi. Seskuiterpen pada jahe terdiri dari seskuiterpen hidrokarbon dan seskuiterpen alkohol. Seskuiterpen hidrokarbon terdiri dari  $\alpha$ -zingiberen,  $\beta$ -zingiberen, kurkumen,  $\beta$ -bisabolen, belemen,  $\beta$ -parnesen,  $\delta$ -salinen,  $\beta$ -seskuiphelandren, dan seskuitujen. Seskuiterpen alkohol terdiri dari zingiberol (*cis*- $\beta$ -endesmol dan *trans*- $\beta$ -endesmol), nerediol, *cis*- $\beta$ -seskuiphelandrol, *trans*- $\beta$ -seskuiphelandrol, cissabinen, dan zingiberenol. Monoterpen hidrokarbon pada minyak jahe terdiri dari  $\delta$ -camphen, 4-3-karen,  $\beta$ -simen, kurkumen,  $\delta$ -limonen, mirsen,  $\delta$ -bphelandren,  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen dan sabinen, sedangkan monoterpen teroksidasi pada jahe terdiri dari  $\delta$ -borneol, bornil asetat, 1,8-sineol, sitral, sistroneil asetat, geraniol, dan linalol.

Koswara (1995) juga menjelaskan bahwa komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingeberol. Zingiberen merupakan seskuiterpen hidrokarbon dengan rumus  $C_{15}H_{24}$ , sedangkan zingiberol merupakan seskuiterpen alkohol dengan rumus  $C_{15}H_{26}O$ .

### 1.1.2 Kamfen

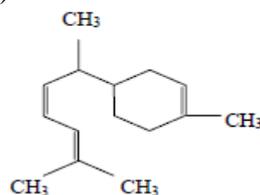
Kamfen memiliki bobot molekul 136.23 dengan jumlah persentase atom C 88.16% dan atom H 11.84%. Terdapat pada banyak minyak atsiri terutama sebagai terpenin. Sangat mudah menguap pada udara terbuka. Kamfen mempunyai titik leleh 40-50 °C dan mempunyai putaran optik +12,6°. (Merck Index, 1996).



**Gambar 1. Rumus Kimia Kamfen ( $C_{10}H_{16}$ )**

### 1.1.3 Zingiberene

Zingiberen adalah senyawa paling utama dalam minyak jahe. Senyawa ini memiliki titik didih  $34^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 14 mm Hg, dengan berat jenis pada  $20^{\circ}\text{C}$  adalah 0,8684. Indeks biasnya 1,4956 dan putaran optik  $-73^{\circ}38'$  pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Selama penyimpanan, senyawa zingiberen akan mengalami resinifikasi (Ketaren, 1985).



Gambar 2. Rumus Kimia Zingiberene ( $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$ )

### 1.1.4 Etanol

Etanol (alkohol) adalah nama suatu golongan senyawa organik yang mengandung unsur C, H dan O. Etanol dalam ilmu kimia disebut sebagai etil alcohol dengan rumus  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Rumus umum dari alcohol adalah R-OH. Secara struktur alcohol sama dengan air, namun salah satu hidrogenya digantikan oleh gugus alkil. Gugus fungsional adalah gugus hidroksil OH. Pemberian nama alcohol biasanya dengan menyebut nama alkil yang terikat pada gugus OH, kemudian menambahkan nama alcohol (Siregar, 1998).

Etanol atau etil alcohol dengan rumus kimia  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  Titik didihnya pada tekanan 760 mmHg adalah  $78,4^{\circ}\text{C}$ , bobot molekul 46,67 g/mol, dan densitasnya  $0,789 \text{ g/cm}^3$  pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$  dapat larut dalam air dengan tidak terbatas (Fessenden, 1991).

Etanol paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Karena sifatnya yang tidak beracun bahan ini banyak dipakai sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industri makanan dan minuman.

### 1.1.5 Ekstraksi Cair-Cair

Ekstraksi cair-cair adalah proses pemisahan suatu komponen dari fasa cair ke fasa cair lainnya. Operasi ekstraksi cair-cair terdiri dari beberapa tahap, yaitu (Laddha & Degaleesan, 1976):

- a. Kontak antara pelarut (*solvent*) dengan fasa cair yang mengandung zat terlarut (*diluent*), kemudian zat terlarut akan berpindah dari fasa *diluent* ke fasa pelarut.
- b. Pemisahan fasa yang tidak saling larut yaitu fasa yang banyak mengandung pelarut disebut fasa ekstrak dan fasa yang banyak mengandung pelarut asal disebut fasa rafinat.

Aplikasi ekstraksi cair-cair telah digunakan secara luas dalam industri kimia, yaitu industri kimia organik dan industri kimia anorganik (Laddha & Degaleesan, 1976). Saat ini penelitian-penelitian menggunakan proses ekstraksi cair-cair ditujukan untuk mengambil senyawa (zat-zat) kimia baru atau menemukan pelarut baru yang memberikan hasil ekstraksi lebih baik (Martunus & Helwani, 2004; 2005).

Untuk mencapai proses ekstraksi yang baik, pelarut yang digunakan mempunyai sifat-sifat : tidak toksik, tidak bersifat eksplosif, mempunyai interval titik didih yang sempit, daya melarutkan, mudah dan murah (Guenther, 1990). Faktor penting yang berpengaruh dalam peningkatan karakteristik hasil dalam ekstraksi cair-cair yaitu (Martunus dkk., 2006; Martunus & Helwani, 2004; 2005; 2006):

- a. Perbandingan pelarut-umpan (S/F)

Kenaikan jumlah pelarut (S/F) yang digunakan akan meningkatkan hasil ekstraksi tetapi harus ditentukan titik (S/F) yang minimum agar proses ekstraksi menjadi lebih ekonomis.

- b. Waktu ekstraksi

Ekstraksi yang efisien adalah maksimumnya pengambilan solut dengan waktu ekstraksi yang lebih cepat.

- c. Kecepatan pengadukan.

Untuk ekstraksi yang efisien maka pengadukan yang baik adalah yang memberikan hasil ekstraksi maksimum dengan kecepatan pengadukan minimum, sehingga konsumsi energy menjadi minimum.

Aplikasi ekstraksi cair-cair telah digunakan secara luas dalam industri kimia, yaitu industri kimia organik dan industri kimia anorganik (Laddha & Degaleesan, 1976). Saat ini penelitian-penelitian menggunakan proses ekstraksi cair-cair ditujukan untuk mengambil senyawa (zat-zat) kimia baru atau menemukan pelarut baru yang memberikan hasil ekstraksi lebih baik (Martunus & Helwani, 2004; 2005).

Ekstraksi cair-cair ditentukan oleh distribusi Nerst atau hukum partisi yang menyatakan bahwa "pada konsentrasi dan tekanan yang konstan, analit akan terdistribusi dalam proporsi yang selalu sama diantara dua pelarut yang saling tidak campur". Perbandingan konsentrasi pada keadaan setimbang di dalam 2 fase disebut dengan koefisien distribusi atau koefisien partisi (KD).

## 2. METODOLOGI

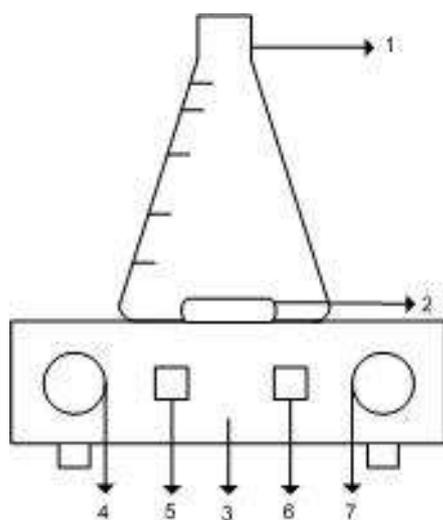
### 2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan :

1. Minyak Jahe hasil distilasi ampas jahe
2. Alkohol 95%

Alat :

1. Magnetic Stirer.
2. Distilasi recovery solvent.
3. Glassware.
4. Gas Chromatografi (GC).



Keterangan :

1. Erlenmeyer
2. Magnet
3. Magnetic stirrer
4. Kontrol laju RPM
5. Indikator laju RPM
6. Indikator suhu
7. Kontrol suhu

### 2.2 Variabel Penelitian :

Variabel tetap : Jumlah minyak jahe : 15 ml kadar Zingiberen : 10,42 %

Variabel kendali : Suhu operasi : 50°C

Variabel bebas :

1. Perbandingan pelarut-umpan (S/F) : 1 : 2 - 1 : 5
2. Waktu ekstraksi : 10 menit – 30 menit
3. Kecepatan pengadukan 60 Rpm – 120 Rpm.

**Analisa Data :**

Eksperimental Desain 2<sup>3</sup>.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN.

Faktor level		
Variabel	Level Bawah (-)	Level Atas (+)
S/F (A)	1 :2	1 : 5
Waktu Operasi(B)	10 menit	30 menit
Kecepatan Pengadukan (C)	60 Rpm	120 Rpm

Hubungan variabel proses terhadap % kadar zingiberen yang dihasilkan :

Run	KodeFaktor			Kadar Zingiberen (%)
	A	B	C	
1.	-	-	-	18.60
2.	+	-	-	17,42
3.	-	+	-	15,82
4.	+	+	-	14.40
5.	-	-	+	16.19
6.	+	-	+	18,02
7.	-	+	+	14,90
8.	+	+	+	14.74

Dengan menggunakan algoritma Yate's hasil efek interaksi adalah sebagai berikut :

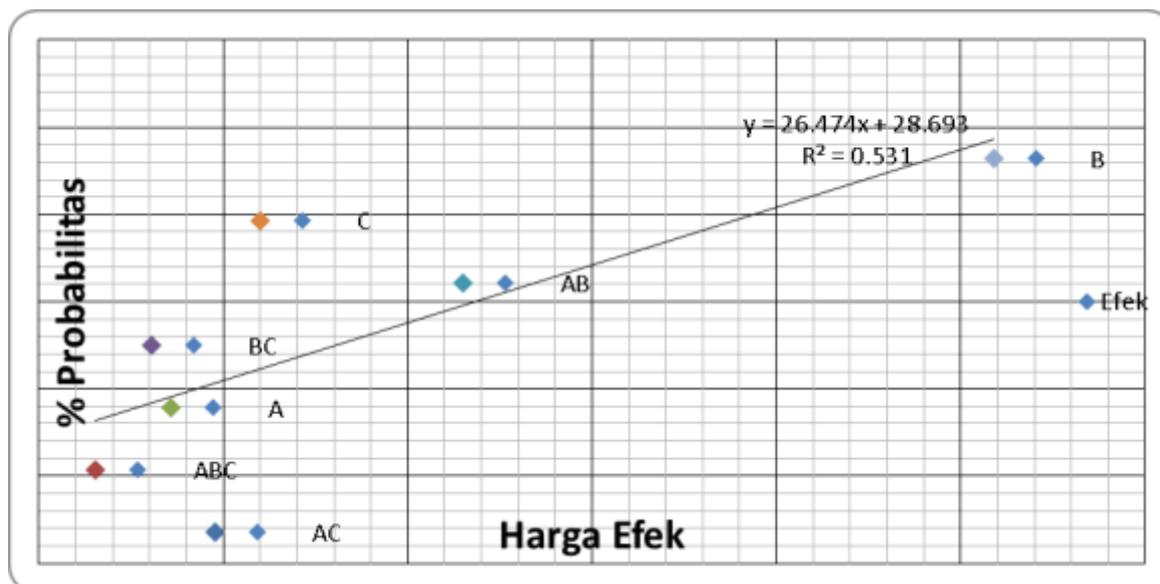
Run	Faktor			Respon	Nilai Effect						
	A	B	C		A	B	C	AB	AC	BC	ABC
1	-1	-1	-1	17.42	-17.42	-17.42	-17.42	17.42	17.42	17.42	-17.42
2	1	-1	-1	18.60	18.60	-18.60	-18.60	-18.60	-18.60	18.60	18.60
3	-1	1	-1	15.82	-15.82	15.82	-15.82	-15.82	15.82	-15.82	15.82
4	1	1	-1	14.40	14.40	14.40	-14.40	14.40	-14.40	-14.40	-14.40
5	-1	-1	1	16.19	-16.19	-16.19	16.19	16.19	-16.19	-16.19	16.19
6	1	-1	1	18.02	18.02	-18.02	18.02	-18.02	18.02	-18.02	-18.02
7	-1	1	1	14.90	-14.90	14.90	14.90	-14.90	-14.90	14.90	-14.90
8	1	1	1	14.74	14.74	14.74	14.74	14.74	14.74	14.74	14.74
				<b>Contrast</b>	1.43	-10.38	-2.40	-4.59	1.91	1.22	0.61
				<b>Effect</b>	0.36	-2.59	-0.60	-1.15	0.48	0.31	0.15
				<b>SS</b>	0.13	6.73	0.36	1.32	0.23	0.09	0.02

Metode Algoritma Yate's :

1	2	3	Pembagi	effect	Nilai	% Probabilitas
36.02	66.24	130.08	8	16.26	rata-rata	100(i-0,5)/m
30.22	63.84	1.43	4	0.36	A	7.14
34.21	-0.24	-10.38	4	-2.59	B	21.43
29.63	1.67	-4.59	4	-1.15	AB	35.71
1.18	-5.80	-2.40	4	-0.60	C	50.00
-1.42	-4.58	1.91	4	0.48	AC	64.29
1.83	-2.60	1.22	4	0.31	BC	78.57
-0.16	-1.99	0.61	4	0.15	ABC	92.86

Maka, didapat nilai probabilitas sebagai berikut :

Perhitungan % Probabilitas		
Notasi Efek	Nilai Efek	$P = \left  (i - 0.5) x \frac{100}{7} \right $
AC	0,48	7,14
ABC	0,15	21,43
A	0,36	35,71
BC	1,72	50,00
AB	1,15	64,29
C	0,6	78,57
B	2,59	92,86



Dari analisa eksperimental desain  $2^3$  menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh adalah perbandingan jumlah zat terlarut terhadap jumlah pelarut (S/F) dan waktu ekstraksi.

#### 4. KESIMPULAN

- Ekstraksi cair-cair adalah proses pemisahan suatu komponen dari fasa cair ke fasa cair lainnya.
- Ekstraksi cair-cair dipengaruhi 3 faktor, yakni (i) perbandingan pelarut-umpan (S/F), (ii) waktu ekstraksi, dan (iii) Kecepatan pengadukan.
- Faktor yang paling berpengaruh adalah **ratio solute : solven**, dan **waktu ekstraksi** dimana semakin banyak pelarutnya dan semakin lama waktu ekstraksi akan semakin banyak camfen yang terekstrak sehingga semakin besar kadar Zingiberennya.

#### Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui ratio yang optimum

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal,N.,2001, ''Insectgrowth inhibition, antifeedant and antifungalactivity of compounds isolated derived from Zingiber officinale Roscoe (ginger) rhizomes'',NCBI.
- Anam, Choirul. 2007. Ekstraksi Oleoresin Jahe (Zingiber officinale) Kajian Dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu, dan Suhu. Unisda, Lamongan.
- Anonymus, Santa Cruz Biotechnology, Inc.<http://www.scbt.com> diakses tanggal 1 Juni 2013.
- Anonymous. Indian Herbal Pharmacopoeia, Vol 2, Indian Drug Manufacturer's Association and Regional Research Laboratory: 163-173, (1999).
- Anonymous, Merck Index, 1996.

- Bambang, Srijantodkk.2012 "Pemurnian Ekstrak Etanol Sambiloto (*Androgrhapis Paniculata Ness*) dengan Teknik Ekstraksi Cair-Cair.
- Fessenden, R.J dan J.S. Fessenden. 2001. Kimia Organik University of Montana, diterjemahkan A.H. Pudjaatmaka, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Guenther, E.1990. Minyakatsiri. Jilid IVB, Penerjemah S. KetarendanR. Mulyono, Jakarta, UniversitasIndonesia.
- Hadipoentyanti, E., 2005, "Prospek Pengembangan Tanaman Penghasil Minyak Atsiri Baru dan Potensi Pasar" Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Ketaren, S., 1985. "Pengantar Teknologi Minyak Atsiri".BalaiPustaka. Jakarta.
- Koswara, S. 1995. "JahedanHasilOlahannya".Jakarta: PustakaSinarharapan.
- Laddha, G.S., Degaleesan, T.E., (1976), "Transfort Phenomena in Liquid Extraction", Tata McGraw HillPublishing Co. Ltd, New Delhi, 131 – 145. Winkle M. V., 1967, "Distillation", Mc. Graw-Hill Book. Company, New York
- Martunus&Helwani, Z. 2004. Ekstraksi Senyawa Aromatisdari Heavy GasOil (HGO) dengan Pelarut Dietilen Glikol (DEG). J. Si. Tek. 3[2]: 46-50.
- Martunus&Helwani, Z. 2005. Ekstraksi Senyawa Aromatis dari Heavy GasOil (HGO) dengan Pelarut Trietilen Glikol (TEG). J. Si. Tek. 4[2]: 34-37.
- Ma'mun 2014, "Karakteristik Minyak Atsiri Potensial Dari Famili Zingibereceae dalam Perdagangan" Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika.
- Paimin, F. B dan Murhananto. 1999. Budidaya, Pengolahan, dan Perdagangan Jahe. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Publick Ledger,2006, " Daily Market Price" Agra Informa Ltd. Kent,UK.
- Saputro, Yoga and Girindra W, Sigit .2009. Pengambilan Asam Phospatdalam Limbah Sintesis Secara Ekstraksi Cair-Cair dengan Solvent Campuran IPA dan n-Heksan.