

# Prosiding SEMINAR NASIONAL



**PENGGALIAN POTENSI  
SEMBILAN TANAMAN OBAT  
UNCIKULAN INDONESIA**

**6 Dan 7 Mei 2005  
Aula AK Anshori**

**Fakultas Farmasi**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

**2005**

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL PENGGALIAN POTENSI SEMBILAN TANAMAN  
OBAT UNGGULAN INDONESIA  
PURWOKERTO, 6 - 7 MEI 2005**

**Deterbitkan dalam rangka:  
Seminar Nasional Penggalian Potensi Sembilan Tanaman Obat Indonesia  
Purwokerto, 6 - 7 Mei 2005**

**Yang diselenggarakan oleh:  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Bekerja sama dengan:  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto,  
Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Jogjakarta dan  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**ISBN 979-97761-0-4**

**Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang  
Dilarang mencetak dan menerbitkan sebagian atau seluruh buku ini dengan  
cara dan dalam bentuk apapun tanpa seizin penerbit.**

**PROSIDING**

**SEMINAR NASIONAL**

***PENGGALIAN POTENSI SEMBILAN TANAMAN OBAT***

***UNGGULAN INDONESIA***

**Purwokerto, 6 – 7 Mei 2005**

**Editor**

**Djoko Wahyono**

**Suwidjiyo Pramono**

**Revi Wulandari, Nunuk Aries Nurulita, Diniatik**

**Retno Wahyuningrum, Susanti, Anjar Mahardian Kusuma**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

**2005**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya sehingga prosiding Seminar Nasional *Penggalan Potensi Sembilan Tanaman Obat Unggulan Indonesia* yang telah diselenggarakan pada tanggal 6-7 Mei 2005 di Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dapat diterbitkan.

Seminar ini diselenggarakan dalam rangka Milad Universitas Muhammadiyah Purwokerto ke-40. Seminar ini terselenggara atas kerjasama antara Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Universitas Ahmad Dahlan, dan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Seminar ini bertujuan untuk membahas budidaya tanaman obat yang baik agar menghasilkan simplisia yang berkualitas, potensi ekonomis tanaman obat tradisional, perlunya standarisasi simplisia sehingga dapat diperoleh kestabilan produk obat tradisional, potensi farmakologis tanaman obat terutama sembilan tanaman obat unggulan Indonesia. Seminar ini diikuti oleh kalangan apoteker, peneliti, institusi perguruan tinggi (dosen dan mahasiswa), kalangan praktisi, industri.

Kami berharap prosiding Seminar Nasional *Penggalan Potensi Sembilan Tanaman Obat Unggulan Indonesia* ini dapat bermanfaat dalam menunjang teknologi pengembangan tanaman obat di Indonesia dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyelenggaraan seminar sampai dalam penyelesaian prosiding ini kami mengucapkan banyak terima kasih. Jazakallahu khairan katsira.

Purwokerto, Desember 2005

Penyunting

## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b>	i
<b>Daftar Isi</b>	ii
<b>Sambutan Rektor UMP</b>	iv
<b>Laporan Ketua Panitia</b>	v
<b>Susunan Panitia</b>	vii
<b>Susunan Acara</b>	ix
<b>Makalah</b>	
1. Uji Efek Analgetik Infusa Daun Bunga Matahari ( <i>Helianthus Annuus</i> , L.) pada Mencit Putih Betina <i>Dyah Aryani Perwitasari, Yunesti Krisworo</i>	1
2. Salam ( <i>Syzigium polyanthum</i> (Wight) Walpers), Daunnya berkhasiat Obat <i>Hary Wawangningrum</i>	12
3. Pengaruh Pemberian Ekstrak <i>Solanum nigrum</i> L. terhadap Bobot Uterus Hewan Coba Betina <i>Immature</i> <i>Sriningsih, Agung Eru Wibowo</i>	17
4. Pengaruh Infusa Daun Ketela Rambat ( <i>Ipomea batatas</i> L.) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan pada Pengobatan Diabetes Mellitus tipe I <i>Sholihul Khoiri, Achmad Nursyandi, Era Feronika, Wahyu Widyaningsih</i>	24
5. Pemanfaatan Perasan Segar Daun Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) sebagai Alternatif Antihiperkolesterolemia <i>Sholihul Khoiri, Achmad Nursyandi, Okti Puji Astuti, Wahyu Widyaningsih</i>	35
6. Keragaman dan Kepadatan Rumput Laut yang Berpotensi sebagai Tanaman Obat pada Substrat Karang di Pantai Manganti Kabupaten Kebumen <i>Ilalqisny Insan, Dwi Sunu Widiartini</i>	42
7. Rumput Laut Chlorophyta Penghasil Obat-obatan di Pantai Rancababakan Kabupaten Cilacap <i>Dwi Sunu Widiartini, Ilalqisny Insan</i>	49
8. Aspek Botani dan Pemanfaatan Jati Belanda ( <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam) sebagai Obat <i>Hary Wawangningrum</i>	55
9. Proses Pengeringan Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) <i>Bambang Srijanto, Tommy Eka Miharja, Betty Marita Soebrat</i>	60
10. Hubungan Berat Limpa dan Tingkat Parasitemia pada Mencit Swiss Jantan yang Diinfeksi <i>P. Berghei</i> setelah Pemberian Ekstrak Etanol <i>P. niruri</i> <i>Akrom</i>	67
11. Pengaruh Praperlakuan Infusa Biji Pala ( <i>Myristica semendum</i> ) terhadap Efek Sedatif Fenobarbital pada Mencit Jantan Galur DDY <i>Revi Wulandari, Iis Nafisah</i>	77
12. Keanekaragaman <i>Curcuma</i> yang terdapat di Purwokerto <i>Hexa Apriliana Hidayah, Dwi Sunu Widiartini, Dyah Purbasari</i>	84
13. Perbandingan Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) dengan Pelarut Aseton dan Etanol <i>Bambang Srijanto, Idah Rosidah, Eriawan Risma, Gustini Syahbirin, Ahmad Khorul Yusro dan Aan</i>	91
14. Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Klabet ( <i>Trigonella foenum-graecum</i> L.) terhadap Kadar Hormon Estradiol dan FSH Plasma Tikus Putih Betina Galur Wistar yang Diovariektomi <i>Kurnia Agustini, Sumali Wiryowidagdo, Dadang Kusmana</i>	97

15. Potensi Campuran Ekstrak Temu Putih, Jintan Hitam dan Sambiloto sebagai Bahan Anti-Kanker (pengujian terhadap sel CV-1 secara *in vitro*) 107  
*Pertamawati, Susi Kusumaningrum, Firdayani*
16. Uji Cemaran Logam Pb dari Beberapa Jamu yang Mengandung Simplisia Temulawak, Kumis Kucing dan Kunyit yang Beredar di Pasar Tradisional Purwokerto 115  
*Asmiyenti Djaliasrin Djali, Diniatik, Revi Wulandari, Wahyu Putra Nur Asmara Yudha Sejatie, Rony, Agnes Ricky Duitama*
17. Pola Peresepan Pasien Geriatri di Wilayah Kabupaten Gunung Kidul Bulan Mei-September 2002 123  
*Ratna Widi Astuti, Dyah Aryani Perwitasari*
18. Pola Penggunaan Antiemetik Pada Penderita Kanker Yang Mendapatkan Sitostatika Di Rumah Sakit Dr. Sardjito Yogyakarta Periode Januari-Juni 2003 131  
*Iis Wahyuningsih- Dyah Aryani Perwitasari*
19. Uji Sensitifitas Bakteri *Streptococcus a-haemoliticus* yang Diperoleh dari Hapusan Faring Pasien Penderita ISPA terhadap Antibakteri yang Biasa Digunakan di Salah Satu Rumah Sakit Swasta Kota Yogyakarta 141  
*Muhammad Muhlis*

**SAMBUTAN REKTOR  
PADA SEMINAR NASIONAL PENGGALIAN POTENSI  
SEMBILAN TANAMAN OBAT UNGGULAN INDONESIA**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum wr. wb.,

Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga pada hari ini kita dapat berkumpul dalam rangka Seminar Nasional Penggalan Potensi Sembilan Tanaman Obat Unggulan Indonesia. Atas nama seluruh keluarga besar Universitas Muhammadiyah Purwokerto, kami mengucapkan selamat datang di kampus UMP dan terima kasih atas kehadiran Saudara.

Hadirin yang berbahagia,

Keanekaragaman hayati tumbuhan di Indonesia merupakan suatu kekayaan yang tiada ternilai harganya. Hal ini akan menjadi potensi yang luar biasa apabila diimbangi dengan kemampuan masyarakat untuk mengolah dan memanfaatkannya secara maksimal.

Oleh karena itu diperlukan budidaya tanaman obat yang baik agar dapat menghasilkan simplisia yang berkualitas. Simplisia yang berkualitas ini selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk memproduksi obat dengan mutu stabil dan jaminan terapi yang aman.

Semoga penyelenggaraan seminar ini dapat memberikan manfaat. Amin.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Purwokerto, 6 Mei 2005  
Rektor,

ttd

Dr. H. Djoko Wahyono, S.U., Apt.  
NIP. 130610225

## PERBANDINGAN EKSTRAKSI KURKUMIN DARI TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) DENGAN PELARUT ASETON DAN ETANOL

**Bambang Srijanto**<sup>(1)</sup>, **Idah Rosidah**<sup>(1)</sup>, **Eriawan Rismana**<sup>(1)</sup>,  
**Gustini Syahbirin**<sup>(2)</sup>, **Ahmad Khorul Yusro**<sup>(2)</sup> dan **Aan**<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Farmasi dan Medika-BPPT

<sup>(2)</sup> Departemen Kimia, FMIPA, Institut Pertanian Bogor

### ABSTRAK

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang banyak digunakan masyarakat. Kandungan senyawa aktif di dalam temulawak adalah kurkumin dan xanthorizol. Berbagai penelitian telah banyak dilakukan terhadap temulawak, terutama dari aspek khasiatnya. Kecenderungan masyarakat global pada semangat “*back to nature*” membuka peluang temulawak sebagai salah satu sumber bahan baku obat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut aseton dan etanol terhadap jumlah ekstrak kasar dan kandungan kurkumin dalam ekstrak. Variabel penelitian yang digunakan adalah waktu ekstraksi : 2, 6, 12, 18 dan 24 jam; dan perbandingan bahan baku – pelarut : 1:5 dan 1: 8. Penelitian dilakukan pada suhu tetap yakni 35 °C

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut etanol lebih banyak mengekstraksi kurkumin dan ekstrak kasar dari bahan baku. Di samping itu semakin lama waktu ekstraksi dan semakin besar perbandingan bahan baku – pelarut yang digunakan ada kecenderungan semakin banyak ekstrak kasar yang didapat.

Kadar kurkumin dalam ekstrak per bobot sampel tertinggi pada ekstraksi dengan pelarut aseton diperoleh pada waktu 12 jam dan perbandingan bahan baku –pelarut 1:5, sedangkan pada ekstraksi dengan pelarut etanol terjadi pada waktu 18 jam dan perbandingan bahan baku – pelarut 1:8.

Kata kunci : Ekstraksi, kurkumin, temulawak, aseton, etanol.

### PENDAHULUAN

Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) adalah tanaman yang tumbuh berumpun, yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, baik sebagai obat tradisional, sebagai zat warna, ataupun sebagai bahan pangan. Khasiat temulawak terutama disebabkan oleh dua kelompok kandungan kimia utamanya, yakni kurkuminoid dan minyak atsiri. Kurkuminoid pada temulawak terdiri dari dua kandungan senyawa yaitu kurkumin dan desmetoksikurkumin. Kurkuminoid berkhasiat menetralkan racun, menghilangkan rasa nyeri sendi, menghilangkan sekresi empedu, menurunkan kolesterol dan trigliserida darah, anti bakteri serta dapat mencegah terjadinya pelemakan dalam sel-sel hati dan sebagai antioksidan penangkal senyawa-senyawa radikal bebas yang berbahaya. Minyak atsiri terdiri dari 32 komponen yang secara umum bersifat meningkatkan produksi getah empedu dan mampu menekan pembengkakan jaringan (Liang et al. . 1985).

Secara kimiawi, kurkuminoid pada rimpang temulawak merupakan turunan dari diferuloilmetan yakni senyawa dimetoksi diferuloilmetan (kurkumin) dan monodesmetoksi diferuloilmetan (desmetoksikurkumin). Menurut Sidik, dkk (1993) kandungan kurkuminoid dalam rimpang temulawak kering berkisar 3,16 %. Sedangkan kadar kurkumin dalam kurkuminoid rimpang temulawak sekitar 58 – 71 % dan desmetoksikurkumin berkisar 29 – 42 %.

Salah satu tahapan penting dalam memproduksi ekstrak tanaman obat adalah proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan istilah yang digunakan untuk mengambil senyawa tertentu dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Sidik (1985) melakukan isolasi kurkuminoid dengan menggunakan metode dan pelarut yang berbeda. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sistem dengan sokletsai menggunakan aseton menghasilkan kurkuminoid yang lebih banyak daripada sistem yang lain.

Ria (1989) mengekstrak rimpang temulawak dengan menggunakan metode maserasi untuk melihat pengaruh jumlah pelarut, lama ekstraksi dan ukuran butir bahan terhadap rendemen dan mutu oleoresin dengan kondisi ekstraksi : jumlah pelarut 400, 600, dan 800 ml, lama ekstraksi 1, 3 dan 5 jam dan ukuran sampel 40 dan 60 mesh pada suhu 50 °C, kecepatan pengadukan 700 rpm menggunakan pelarut metanol. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rendemen diperoleh berkisar antara 1,86 – 3,06 %, kadar kurkumin terbesar diperoleh pada saat perlakuan pelarut 400 ml, lama ekstraksi 1 jam dan ukuran partikel 40 mesh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan perbandingan pelarut-bahan baku terhadap jumlah ekstrak total dan kadar kurkumin yang terekstraksi dengan jenis pelarut aseton dan etanol.

### **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Bahan : rimpang temulawak dari Balitro, aseton teknis, etanol teknis, aseton p.a. (Merck), etanol p.a (Merck), kurkumin standar (Sigma), methanol grade HPLC (JT Baker) dan bahan – bahan analisis lainnya.

Alat : labu leher tiga dengan dilengkapi pengaduk, kontrol suhu, pemanas, rotavapour Heidolph, HPLC Knouer, dan peralatan analisis lainnya.

Ekstraksi dilakukan dengan ukuran partikel -40 / + 80 mesh dan pengadukan pada putaran 280 rpm dan suhu 35 °C dengan variabel sebagai berikut :

- a. Perbandingan pelarut – bahan : 5 : 1 dan 8 : 1
- b. Waktu ekstraksi : 2 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam

Analisis KLT ekstrak dilakukan dengan menggunakan fase gerak benzene :kloroform : etanol (49 : 49 : 2) dan diamati pada lampu UV dengan panjang gelombang 366 nm dan 254 nm. Sedangkan analisis HPLC dilakukan dengan menggunakan jenis kolom hypersill C-18, panjang

kolom 25 cm, diameter kolom 4,6 mm, fase gerak metanol : air (60 : 40 ), laju alir 1 ml/ menit, panjang gelombang 254 nm, detektor UV model K-2501.

Sampel temulawak basah dari Balitro dipotong dengan ketebalan rerata 5 mm, kemudian dikeringkan pada oven pada suhu 60 °C hingga tercapai kadar air maksimal 10 %. Sampel yang telah kering kemudian digiling dan diayak. Serbuk yang berukuran -40/+80 mesh disimpan dalam plastik untuk dijadikan sebagai bahan baku ekstraksi. Serbuk temulawak yang diperoleh dianalisis kandungan air, abu, kurkumin, lemak, minyak atsiri, kurkumin, protein dan pati. Analisis proksimat kadar kurkumin menggunakan pelarut aseton p.a dan etanol p.a serta alat soxhlet.

Sebanyak 50 gram serbuk temulawak dimasukkan ke dalam labu leher tiga dengan perbandingan pelarut – bahan baku, suhu dan waktu ekstraksi sesuai dengan kondisi operasi yang diinginkan. Pelarut terlebih dahulu dipanaskan sampai kondisi operasi yang diinginkan, kemudian sampel dimasukkan. Setelah ekstraksi selesai dilakukan penyaringan, filtrat dipekatkan dalam rotavapour pada suhu 40 °C sampai tidak adanya destilat yang menetes. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dianalisis kandungan kurkuminnya dengan menggunakan KLT dan HPLC.

Prosentase ekstrak total dihitung dengan membandingkan antara jumlah ekstrak total yang terekstraksi dengan jumlah bahan baku yang digunakan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis proksimat diketahui kandungan kurkumin yang terdapat dalam rimpang sebesar 1,69%. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Oei Ban Liang et.al (1985) yang mendapatkan kadar kurkuminoid didalam temulawak sebesar 3,16%. Menurut Sidik (1993) kandungan kurkumin dalam kurkuminoid Temulawak adalah 58-71% atau kadar kurkumin didalam Temulawak berkisar antara 1,83%-2,24%.

Perbedaan nilai kandungan kurkumin yang diperoleh dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah umur rimpang, tempat tumbuh, dan metode analisis yang digunakan. Hasil analisis proksimat rimpang temulawak seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Proksimat Rimpang Temulawak Kering

Komposisi Kimia	Kadar (%)
Air	15,32
Abu	3,77
Kurkumin	1.69 (pelarut etanol) 2,43 (pelarut aseton)
Lemak	7.74
Protein	10.22
Pati	60.09

Hasil analisis proksimat bahan baku rimpang temulawak terlihat bahwa pelarut aseton mampu mengekstrak kurkumin lebih banyak jika dibandingkan dengan pelarut etanol. Hal ini menunjukkan bahwa aseton lebih selektif daya ekstraksinya terhadap kurkumin. Hasil yang diperoleh ini sama dengan hasil penelitian Sidik (1985) yang menyatakan bahwa aseton mampu mengekstraksi kurkumin lebih banyak jika dibandingkan dengan etanol. Hasil analisis KLT menunjukkan kromatogram kurkumin standar terdiri dari 3 spot, sedangkan kromatogram sampel yang diperoleh dari ekstraksi dengan pelarut aseton dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data analisis KLT ekstrak temulawak dengan pelarut aseton

Spot	no	Rf	Deteksi UV	
			254 nm	366 nm
Standar	1	0,09	Kuning	Coklat
	2	0,17	Kuning	Coklat
	3	0,30	Kuning	Coklat
Sampel	1	0,16	Kuning	Coklat
	2	0,29	Kuning	Coklat
	3	0,69	Jingga	Biru
	4	0,81	Jingga	Kuning
	5	0,87	Jingga	Hijau
	6	0,93	Jingga	Hijau

Hasil analisis KLT menunjukkan kromatogram kurkumin standar terdiri dari 3 spot, sedangkan kromatogram sampel yang diperoleh dari ekstraksi dengan pelarut etanol dapat dilihat pada tabel 3.

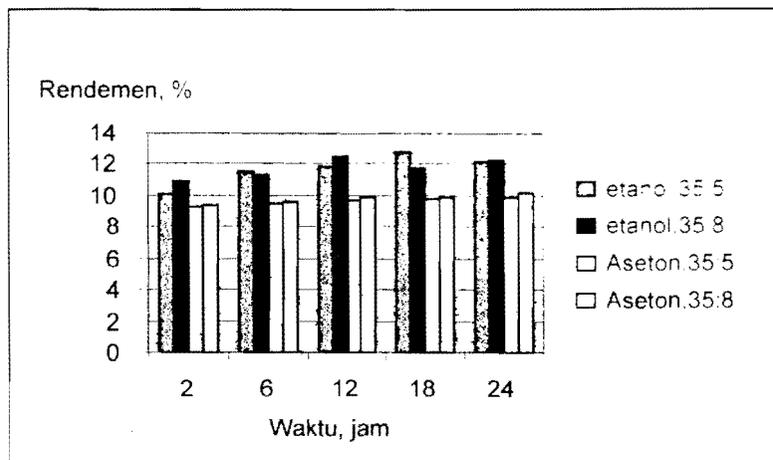
Tabel 3. Data analisis KLT ekstrak temulawak dengan pelarut etanol

Spot	no	Rf	Deteksi UV	
			254 nm	366 nm
Standar	1	0,04	Kuning	Coklat
	2	0,12	Kuning	Coklat
	3	0,28	Kuning	Coklat
Sampel	1	0,12	Kuning tua	Coklat
	2	0,28	Kuning tua	Coklat
	3	0,67	Jingga	Biru
	4	0,77	Jingga	Kuning
	5	0,92	Jingga	Hijau
	6	0,94	Jingga	Hijau

Terlihat bahwa jumlah senyawa yang terekstrak dengan menggunakan pelarut aseton dan etanol mempunyai kemiripan jumlah dan jenisnya.

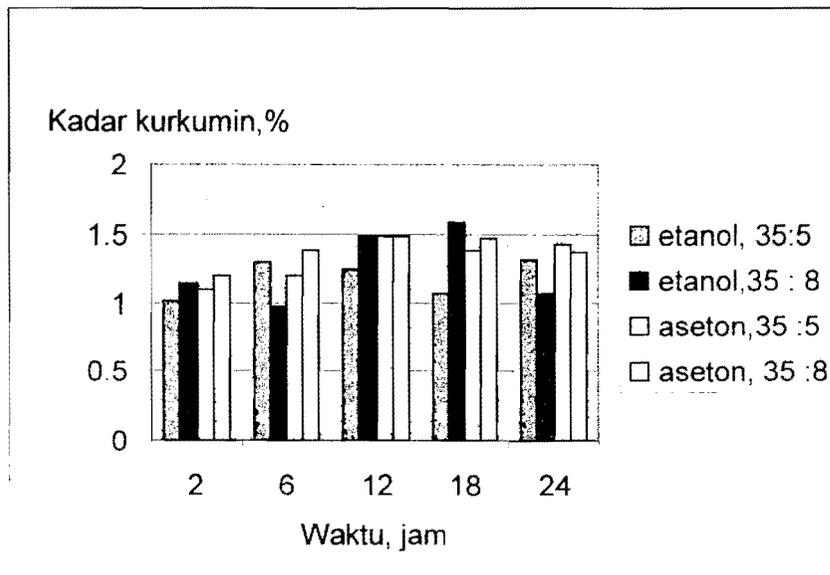
Rendemen ekstrak total yang diperoleh dengan pelarut aseton dan etanol pada berbagai variasi kondisi dapat dilihat pada gambar 1. Dari gambar 1 terlihat bahwa penggunaan etanol akan mampu menghasilkan ekstrak total yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pelarut

aseton. Hal ini diduga pelarut etanol akan mengekstrak jenis senyawa yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pelarut aseton sehingga diperoleh bobot ekstrak yang lebih tinggi.



Gambar 1. Rendemen Ekstrak yang Diperoleh dengan Pelarut Aseton dan Etanol

Kadar kurkumin yang diperoleh dengan pelarut aseton dan etanol pada berbagai variasi kondisi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar Kurkumin yang Terekstrak dengan Pelarut Aseton dan Etanol

Dari gambar 2 terlihat bahwa penggunaan etanol dan aseton akan menghasilkan kadar kurkumin yang tidak jauh berbeda. Namun secara umum penggunaan etanol akan menghasilkan kadar kurkumin yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pelarut aseton. Dengan demikian jika ditinjau efisiensi prosesnya maka penggunaan etanol sebagai pelarut akan menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan aseton.

### KESIMPULAN

1. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut etanol lebih banyak mengekstraksi kurkumin dan ekstrak kasar dari bahan baku.
2. N kadar kurkumin dalam ekstrak per bobot sampel tertinggi pada ekstraksi dengan pelarut aseton diperoleh pada waktu 12 jam dan perbandingan bahan baku –pelarut 1:5, sedangkan pada ekstraksi dengan pelarut etanol terjadi pada waktu 18 jam dan perbandingan bahan baku – pelarut 1:8.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aan, 2004, Pengaruh Waktu, Suhu dan Nisbah Pelarut pada Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Pelarut Aseton. *Skripsi FMIPA IPB*, Bogor.
- AOAC, 1984, *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*, Virginia USA, AOAC Incorporation
- Liang, O.B., Widjaya & Puspa S., 1985. Beberapa Aspek Isolasi, Identifikasi, dan Penggunaan Komponen-Komponen Curcuma Xanthorrhiza Roxb. Dan Curcuma Domestica. *Prosiding Simposium Nasional Temulawak*, Universitas Pajajaran Bandung.
- List, P.H. & Schmidt, P.C., 1989. *Phytopharmaceutical Technology*, Boston, CRC Press Inc.
- Ria, E.B., 1989, Pengaruh Jumlah Pelarut, Lama Ekstraksi dan Ukuran Bahan Terhadap Rendemen dan Mutu Oleoresin Temulawak. *Skripsi Fateta IPB*, Bogor
- Sidik, Mulyono M.W., & Muhtadi A., 1986. *Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Robx.)*, Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica. Jakarta.
- Sinambela, J.M., 1985, Fitoterapi, Fitostandar dan Temulawak, *Prosiding Simposium nasional Temulawak*, Universitas Pajajaran Bandung.
- Treyball, R.E., 1976, *Mass Transfer Operation*, 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill Book Co., Tokyo.
- Yusro.A.K., Pengaruh Waktu, Suhu dan Nisbah Pelarut pada Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Pelarut Etanol. *Skripsi FMIPA IPB*, Bogor.