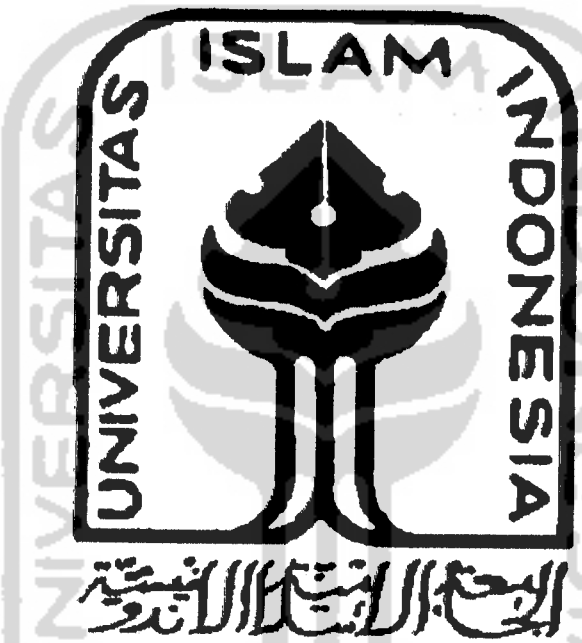
# OPTIMASI KADAR ASAM PADA FORMULASI SERBUK *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza.* Roxb)

**SKRIPSI**




**Oleh :**

**ERWIN FAUZANA**

**02 613 092**

**JURUSAN FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**AGUSTUS 2006**

**OPTIMASI KADAR ASAM PADA FORMULASI SERBUK *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza.* Roxb)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

**Oleh :**

**ERWIN FAUZANA**

**02 613 092**

**JURUSAN FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**AGUSTUS 2006**

**SKRIPSI**

# OPTIMASI KADAR ASAM PADA FORMULASI SERBUK *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza.* Roxb)

**Yang diajukan oleh :**

**ERWIN FAUZANA**
**02 613 092**

**Telah disetujui oleh :**

| Pembimbing Utama, | Pembimbing Pendamping, |
|---|---|
| **Yandi Syukri, M. Si., Apt.** | **Siti Zahliyatul M., S. F., Apt.** |
| **Tgl : 5 Agustus 2006** | **Tgl : 5 Agustus 2006** |

**SKRIPSI**

**OPTIMASI KADAR ASAM PADA FORMULASI SERBUK *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza.* Roxb)**

Oleh :

**ERWIN FAUZANA**

**02 613 092**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 18 Agustus 2006

**Ketua Penguji,**

**Yandi Syukri, M.Si., Apt**

**Aggota Penguji,**

**Drs. Mufrod, M.Sc., Apt**

**Anggota Penguji,**

**Siti Zahliyatul M., S.F., Apt**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

**Endang Darmawan, M. Si, Apt.**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2006

Penulis,

**ERWIN FAUZANA**

« Alhamdulillahir Rabbil alamin, Arrahmanirrahim »

*Segala puji bagi Allah, Tuhan seluruh alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang*

"Sungguh, bersama kesukaran itu pasti ada kemudahan. Oleh karena itu, jika kamu telah selesai dari suatu tugas, kerjakan tugas lain dengan sungguh – sungguh"
(Asy Syarh 6 – 7)

***Skripsi ini ku persembahkan untuk orang – orang yang berarti dalam hidupku...***

***Abah wan Mama, Ading – adingku (Arul wan Eza) n' all my big family Terimakasih atas doa, kasih sayang, bimbingan, nasehat dukungan dan keceriaan yang selama ini selalu menyertaiku dalam menjalani hidup***

***Ummi, istriku tercinta. Terimakasih atas segala pengorbanan yang kau berikan padaku, terimakasih karena kau tetap setia menemaniku dalam suka dan duka, dalam sedih dan bahagia "sabar ya Mi, penantian kita pasti akan berakhir"***

***Kawan – kawan seperjuanganku yang hebat, all crew of LEOPHARD, aku takkan melupakan suka duka dan pengalamn berjuang bersama kalian, "Guys...WE ARE THE BEST, so KEEP FOR FIGHTING"***

***Special thanks for Mimy, terimakasih atas kerjasama dan bantuannya padaku serta keluargaku selama ini. "Someday your angel will come to accepting your love"***

## KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

***Assalamualaikum Wr. Wb.***

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : **"OPTIMASI KADAR ASAM PADA FORMULASI SERBUK *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza.* Roxb)".**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm) Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M. Si., Apt, Ibu Asih Triastuti, S.F., Apt dan Ibu Siti Zahliyatul M., S.F., Apt selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan sampai skripsi ini selesai.
2. Drs. Mufrod, M.Sc., Apt selaku dosen penguji atas saran, masukan, dan arahan yang bersifat membangun bagi kesempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Endang Darmawan, M. Si, Apt. selaku Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Bapak Hatta Prabowo, S.F., Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik serta segenap Dosen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas ilmu yang telah diberikan dan segala kelancaran selama menempuh studi.
5. Semua pihak yang telah membantu baik materiil maupun spiritual dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca dan semua pihak yang bersifat

## DAFTAR ISI


**KATA PENGANTAR** ..... vii

**DAFTAR ISI** ..... ix

**DAFTAR TABEL** ..... xi

**DAFTAR GAMBAR** ..... xii

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... xiii

**INTISARI** ..... xiv

**ABSTRACT** ..... xv

**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1

A. Latar Belakang Masalah ..... 1

B. Perumusan Masalah ..... 2

C. Tujuan Penelitian ..... 2

D. Manfaat Penelitian ..... 2

**BAB II STUDI PUSTAKA** ..... 4

A. Tinjauan Pustaka ..... 4

1. Uraian tentang tanaman temulawak ..... 4
2. Ekstraksi ..... 7
3. Metode ekstraksi ..... 8
4. Cairan penyari ..... 8
5. Ekstrak ..... 9
6. Uraian tentang serbuk *effervescent* ..... 9
7. Uraian tentang bahan tambahan ..... 13
8. Pemerian bahan ..... 14
9. Kromatografi Lapis Tipis ..... 17

B. Landasan Teori ..... 18

C. Hipotesis ..... 18

**BAB III METODE PENELITIAN** ..... 19

A. Bahan dan Alat ..... 19

1. Bahan ..... 19
2. Alat ..... 19

B. Cara Penelitian ..... 20
1. Skema kerja ..... 20
2. Determinasi ..... 23
3. Pembuatan ekstrak ..... 23
4. Uji kualitatif dan kuantitatif ..... 24
5. Pembuatan granul ..... 25
6. Penentuan Dosis ..... 25
7. Formulasi serbuk *effervescent* ..... 26
8. Pembuatan serbuk *effervescent* ..... 26
9. Pemeriksaan sifat fisik serbuk *effervecent* ..... 27
C. Analisis Hasil ..... 29
**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN** ..... 30
A. Determinasi tanaman temulawak ..... 30
B. Ekstraksi rimpang temulawak dan pengujiannya ..... 31
1. Ekstraksi rimpang temulawak ..... 31
2. Pengujian ekstrak ..... 31
C. Pemeriksaan sifat fisik serbuk *effervescent* ..... 33
1. Waktu alir ..... 33
2. Sudut diam ..... 34
3. *Carr Compressibility Index* ..... 35
4. Waktu larut ..... 36
D. Uji stabilitas zat aktif ..... 37
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** ..... 38
A. Kesimpulan ..... 38
B. Saran ..... 38
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 39
**LAMPIRAN** ..... 41

**OPTIMASI KADAR ASAM PADA FORMULASI SERBUK *EFFERVESCENT* EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza.* Roxb)**

## INTISARI

Temulawak merupakan tanaman yang telah lama digunakan secara empiris sebagai hepatoprotektif. Khasiatnya berhubungan dengan zat aktif yang dikandungnya berupa kurkuminoid, minyak atsiri dan lain sebagainya. Namun hingga saat ini belum diperoleh suatu formulasi yang tepat untuk pembuatan serbuk *effervescent* dari ekstrak temulawak. Penelitian ini bertujuan agar diperoleh suatu formulasi yang optimal untuk pembuatan serbuk *effervescent* dari ekstrak temulawak yang memenuhi syarat sifat fisik, stabil dan menarik bagi konsumen. Dibuat formulasi dengan variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat yang digunakan yaitu 1:2; 1,5:1,5, dan 2:1. Untuk ekstraksi temulawak digunakan metode perkolasi dengan pelarut etanol 70 %. Ekstrak yang diperoleh kemudian diformulasikan menjadi serbuk *effervescent* dengan metode peleburan. Untuk mengetahui kualitas serbuk *effervescent* yang dihasilkan maka dilakukan beberapa rangkaian uji meliputi uji waktu alir, uji sudut diam, *Carr Compressibility Index test*, waktu larut dan stabilitas zat aktif. Dari penelitian diperoleh hasil uji waktu alir 5,17; 6,76 dan 5,08 detik; sudut diam 14,51$^{O}$; 14,96$^{O}$ dan 14,14$^{O}$, CI 13,53; 15,78 dan 12,84%, waktu larut 8,75; 43,53 dan 51,39 detik. Sifat fisik dan waktu larut optimal ditunjukkan oleh formula III (2:1) dengan waktu alir 5,08 detik (syarat < 10 detik), sudut diam 14,14$^{O}$ (range 25 – 40$^{O}$), CI 12,84% (range 5 – 15%) dan waktu larut 51,39 detik.

*Key words* : Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), serbuk *effervescent*, asam sitrat, asam tartrat

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA PERPUSTAKAAN FMIPA

**THE OPTIMATION OF ACID CONCENTRATION AT EFFERVESCENT POWDER FROM *TEMULAWAK (Curcuma xanthorrhiza.*Roxb) EXTRACT**

## ABSTRACT

*Temulawak* is a crop which has been used empirically as hepatoprotektive. This efficacy is related to active matters its contained which form as curcuminoid, volatile oil and others useful matters. But until this time we have not obtained formulation for making effevescent powder from *temulawak* extract yet. This research aim to obtain the optimalness formulation for making effervescent powder from *temulawak* extract which comply with physical properties and stability, also attractive for consumer. The formulation variated at acid citric and acid tartrat rate used, that is 1:2, 1.5:1.5 and 2:1. In extraction of temulawak ethanol 70% was used as solvent by percolation method. Then extract was formulated to effervescent powder with fusion method. To know the quality of effervescent powder hence some test was done, that is flow time test, repose angle test, Carr Compressibility Index test, solving time of effervescent powder and stability of active contain. From research obtained some result of test that were 5.17, 6.76 and 5.08 second in flow time, $14.51^{O}$, $14.96^{O}$ and $14.14^{O}$ in repose angle, 13.53, 15.78 and 12.84% in CI test, 8.75, 43.53 and 51.39 second in solving time. The good physical properties and solving time shown by formula III (2:1 acid rate), which had 5.08 second (condition < 10 second) in flow time, $14.14^{O}$ (range $25 - 40^{O}$) in repose angle, 12.84% (range 5 – 15%) in CI and 51,39 second in solving time.

Keyword : *Temulawak* (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), effervescent powder, acid citric, acid tartrat.

# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan Negara terkaya di dunia dalam hal keanekaragaman hayati. Terdapat sekitar 30.000 jenis (spesies) yang telah diidentifikasi dan 950 spesies diantaranya diketahui memiliki fungsi biofarmaka, yaitu tumbuhan, hewan, maupun mikroba yang memiliki potensi sebagai obat, makanan kesehatan, nutraceuticals, baik untuk manusia, hewan maupun tanaman. Dengan kekayaan tersebut Indonesia berpeluang besar untuk menjadi salah satu Negara terbesar dalam industri obat tradisional dan kosmetika alami berbahan baku tumbuh-tumbuhan yang peluang pasarnya pun cukup besar. Salah satu dari spesies yang berkhasiat sebagai biofarmaka tersebut adalah temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*). Temulawak merupakan tanaman asli Indonesia dan termasuk salah satu jenis temu-temuan yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Selain itu, temulawak merupakan sumber bahan pangan, pewarna, bahan baku industri (seperti kosmetika), maupun dibuat makanan atau minuman segar.

Khusus untuk radang hati (*hepatitis*), temulawak yang mengandung *kurkuminoid* terbukti dapat digunakan untuk mengobati penyakit ini. Beberapa bukti penelitian yang menunjukkannya antara lain pada penelitian Budiawan (1988), diketahui bahwa kurkuminoid temulawak dapat menurunkan kadar SGOT dan SGPT, serta menaikkan kadar Che darah kelinci keadaan hepatotoksik. Pada penelitian Yuningsih (1987), diketahui bahwa ekstrak air temulawak dapat menurunkan kadar SGOT dan SGPT darah kelinci yang terinfeksi virus hepatitis B, selain itu masih banyak lagi laporan penelitian yang membuktikan bahwa temulawak berkhasiat terhadap penyakit radang hati. Mengingat bahwa sampai saat ini pengobatan untuk penyakit radang hati masih relaif mahal dan diperlukan waktu penyembuhan yang cukup lama (6-12 bulan bahkan terkadang bisa lebih lama), maka terapi pencegahan (*preventif*) dirasa cukup penting agar dapat terhindar dari penyakit tersebut di atas. Untuk itu diperlukan suatu alternative

terapi pencegahan yang aman, menarik, mudah, dan murah. Aman, agar terapi yang digunakan tidak justru menambah penyakit baru terkait dengan efek toksik dan efek samping obat yang digunakan; menarik agar dapat meningkatkan kepatuhan pasien; mudah, agar terapi dapat dilakukan sendiri tanpa memerlukan tenaga medis khusus atau ahli; murah, agar tidak menambah beban ekonomi pasien.

Pada penelitian kali ini dengan prinsip pengobatan *"back to nature"* dicoba dibuat suatu formulasi serbuk *effervescent* dari ekstrak etanol temulawak. Dengan menggunakan konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat yang berbeda-beda diharapkan dapat diperoleh suatu formulasi serbuk *effervescent* dari ekstrak etanol temulawak yang memenuhi syarat-syarat fisik untuk serbuk *effervescent*.

## B. Perumusan Masalah

1. Apakah ekstrak rimpang temulawak dapat dibuat sebagai serbuk *effervescent*.
2. Berapa konsentrasi optimal asam sitrat dan asam tartrat untuk pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak rimpang temulawak pada penelitian ini.

## C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Kemungkinan ekstrak rimpang temulawak untuk dibuat sebagai sediaan serbuk *effervescent*.
2. Konsentrasi optimal asam sitrat dan asam tartrat untuk pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak rimpang temulawak pada penelitian ini.

## D. Manfaat Penelitian

Meningkatkan pemanfaatan tumbuhan yang berkhasiat obat sebagai salah satu alternatif terapi pencegahan (*preventif*) yang digunakan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dan juga agar diperoleh suatu bentuk sediaan farmasi yang menarik, ekonomis dan mudah digunakan oleh masyarakat sehingga

# BAB II
# STUDI PUSTAKA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

## A. Tinjauan Pustaka

### 1. Uraian tumbuhan

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) termasuk dalam famili Zingiberaceae, dengan sinonim *C. zerumbed majus* Rumph. memiliki nama daerah *Sumatra* : Temu lawak (melayu); *Jawa*: Koneng gede (Sunda), Temu lawak (Jawa), Temu raya, Temu besar, Aci koneng, Koneng tegel; Temu labak (Madura); *Bali* : Tommo; *Sulawesi Selatan* : Tommon; *Ternate* : Karbanga; *Indonesia*: Temulawak. Nama asing, Kiang huang (C), Harida, Haldi (IP), Halud (*Bengali*), Kurkum (*Arab*), Zardcchobacch (*Persia*), Mrenjal *(Tamil*), Kunong-huyung (*Indochina*) (Dalimartha, 2004).

Terna tahunan (*perennial*) ini tumbuh merumpun dengan batang semu yang tumbuh dari rimpangnya. Batang semu berasal dari pelepah-pelepah daun yang saling menutup membentuk batang. Tinggi tanaman ini dapat mencapai 2 m. tiap tanaman berdaun 2 – 9 helai, berbentuk bulat memanjang atau lanset, panjang 31 – 84 cm, lebar 10 – 18 cm, berwarna hijau, pada sisi kiri dan kanan ibu tulang daun terdapat semacam pita memanjang berwarna merah keunguan. Perbungaan termasuk tipe exantha, yaitu jenis temu yang bunganya keluar langsung dari rimpang yang panjangnya mencapai 40 – 60 cm. Bunganya majemuk berbentuk berbentuk bulir, bulat panjang, panjang 9 – 23 cm, lebar 4 – 6 cm. Bunga muncul secara bergiliran dari kantong – kantong daun pelindung yang besar dan beraneka ragam dalam warna dan ukurannya. Mahkota bunga berwarna merah. Bunga mekar pada pagi hari dan berangsur – angsur layu pada sore hari. Sejauh ini temulawak belum pernah dilaporkan menghasilkan buah atau biji. Rimpang dibedakan atas rimpang induk (*empu*) dan rimpang cabang. Rimpang induk bentuknya jorong atau gelondong, berwarna kuning tua atau cokelat kemerahan, bagian dalam berwarna jingga cokelat. Rimpang cabang keluar dari rimpang induk, ukurannya lebih kecil, tumbuhnya kearah samping, bentuknya bermacam –

macam, dan warnanya lebih muda. Akar – akar di bagian ujung membengkak, membentuk umbi yang kecil. Rimpang temulawak termasuk yang paling besar di antara semua rimpang marga curcuma. Rimpangnya dipanen jika bagian – bagian tanaman yang ada di atas tanah sudah mulai kering dan mati. Biasanya, sekitar 9 – 24 bulan. Sebagian ahli taksonomi menganggap bahwa temulawak merupakan bentuk variasi intraspesifik dari *Curcuma zedoaria* (Dalimartha, 2004).

Sebagai ramuan obat tradisional, temulawak dapat digunakan sebagai bahan obat utama (*remedium cardinale*), bahan obat penunjang (*remedium adjuvans*), pemberi warna (*corigentia coloris*) maupun sebagai penambah aroma (*corrigentia odoris*). Secara empiris, temulawak digunakan sebagai obat dalam bentuk tunggal maupun campuran. Temulawak dapat digunakan untuk mengatasi gangguan hati dan penyakit kuning, baik berupa rebusan maupun seduhan rimpang yang sudah dijadikan bubuk. Pati rimpang temulawak, dapat digunakan untuk makanan bayi atau sebagai pembuat kue (Dalimartha, 2004).

Bagian yang digunakan adalah rimpang. Rimpang temulawak (*Curcuma rhizoma*) adalah rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Kadar minyak atsiri tidak kurang dari 6 % $^{v}/_{b}$. pemerian. Bau aromatik; rasa tajam dan pahit. *Makroskopik.* Keping tipis, bentuk bundar atau jorong, ringan, keras, rapuh, garis tengah sampai 6 cm, tebal 2 mm sampai 5 mm; permukaan luar berkerut, warna coklat kuning sampai coklat; bidang irisan berwarna coklat kuning buram, melengkung tidak beraturan, tidak rata, sering dengan tonjolan melingkar pada batas antara silinder pusat dengan korteks; korteks sempit, tebal 3 mm sampai 4 mm. bekas patahan berdebu, warna kuning jingga sampai coklat jingga terang. *Mikroskopik,* epidermis berdebu, terdapat sedikit rambut yang berbentuk kerucut, bersel 1. hipedermis agak menggabus, di bawahnya terdapat periderm yang kurang berkembang. Korteks dan silinder pusat parenkimatik, terdiri darai sel parenkim berdinding tipis berisi butir pati; dalam parenkim tersebar banyak sel minyak yang yang berisi minyak berwarna kuning dan zat berwarna jingga, juga terdapat idioblas berisi hablur kalsium oksalat berbentuk jarum kecil. Butir pati berbentuk pipih, bulat panjang sampai bulat telur memanjang, panjang butir 20 µm sampai 70 µm, lebar 5 µm sampai 30 µm, tebal 3 µm sampai 10 µm, lamela jelas, hilus di

tepi. Berkas pembuluh tipe kolateral, tersebar tidak beraturan pada parenkim korteks dan pada silinder pusat; berkas pembuluh di sebelah dalam endodermis tersusun dalam lingkaran dan letaknya lebih berdekatan satu dengan yang lainnya; pembuluh didampingi oleh sel sekresi, panjang sampai 200 µm, berisi zat berbutir berwarna coklat yang dengan besi (III) klorida LP menjadi lebih tua. Serbuk; warna kuning kecoklatan. Fragmen pengenal adalah butir pati; fragmen parenkim dengan sel minyak, fragmen berkas pembuluh, warna kuning intensif (Anonim, 1979).

Rimpang sebelum disimpan atau digunakan sebagai simplisia, harus dicuci dari kotoran yang melekat sampai bersih, lalu kupas kulitnya dan iris tipis – tipis dengan ketebalan 7 – 8 mm. selanjutnya, keringkan dibawah sinar matahari langsung selama beberapa hari dengan cara diangin – anginkan pada tempat terlindung, tetapi tidak lembab atau keringkan dalam tanur pemanas pada temperatur 50 – 55$^{O}$C selama 7 jam. Jika temperatur terlalu tinggi maka sebagian minyak atsiri akan menguap (Dalimartha, 2004).

Kandungan kimia temulawak antara lain adalah pati, kurkuminoid, dan minyak atsiri (3 – 12%). Fraksi pati merupakan kandungan terbesar, jumlah bervariasi antara 48 – 54 tergantung dari ketinggian tempat tumbuh. Makin tinggi tempat tumbuh maka kadar patinya semakin rendah dan kadar minyak atsirinya semakin tinggi. Pati temu lawak terdiri dari abu, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, kurkuminoid, kalium, natrium, kalsium, magnesium, besi, mangan, dan kadmium. Pati rimpang temulawak dapat dikembangkan sebagai sumber karbohidrat, yang digunakan untuk bahan makanan atau campuran bahan makanan. Fraksi kurkuminoid mempunyai aroma yang khas, tidak toksik, terdiri dari kurkumin yang mempunyai aktivitas antiradang dan desmetoksikurkumin. Minyak atsiri berupa cairan berwarna kuning atau kuning jingga, berbau aromatik tajam. Komposisinya tergantung pada umur rimpang, tempat tumbuh, teknik isolasi, teknik analisis, perbedaan klon varietas, dan sebagainya. Oei Ban Liang (1985) dengan metode kromatografi gas mendeteksi 31 komponen yang terkandung dalam temulawak. Beberapa di antaranya merupakan komponen khas minyak atsiri temulawak, yaitu isofuranogermakren, trisiklin, allo-aromadendren,

**5. Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurang tekanan, agar bahan sesedikit mungkin terkena panas (Anonim, 1995). Ekstrak dibagi menjadi 3 bentuk :

1. Ekstrak setengah cair atau kental seperti sirup dibuat tidak dimaksudkan membuang semua atau banyak sekali dari menstrum.
2. Butir-butir atau ekstrak padat, konsistensinya plastik dibuat dengan menguapkan hampir semua menstrum.
3. Ekstrak kering (serbuk) dibuat untuk dikeringkan dengan menguapkan semua menstrum sepanjang masih dapat terlihat dan teraba (Ansel, 1989).

**6. Serbuk *effervescent***

a. Pendahuluan

Serbuk (*Pulvis*) adalah campuran kering bahan obat atau zat kimia yang dihaluskan, ditujukan untuk pemakaian oral atau untuk pemakaian luar. Karena mempunyai luas permukaan yang luas, serbuk lebih mudah terdispersi dan lebih larut daripada bentuk sediaan yang dipadatkan. Anak–anak atau orang dewasa yang sukar menelan kapsul atau tablet lebih mudah menggunakan obat dalam bentuk serbuk. Obat yang terlalu besar volumenya untuk dibuat tablet atau kapsul dalam ukuran yang lazim, dapat dibuat dalam bentuk serbuk. Sebelum digunakan, biasanya serbuk oral dapat dicampur dengan air minum (Anonim, 1995).

Masalah stabilitas yang seringkali dihadapi dalam sediaan bentuk cair, tidak ditemukan dalam sediaan bentuk serbuk. Obat yang tidak stabil dalam suspensi atau larutan air dapat dibuat dalam bentuk serbuk atau granul (Anonim, 1995).

Serbuk oral dapat diserahkan dalam bentuk terbagi (*Pulveres*) atau tidak terbagi (*Pulvis*). Serbuk oral tidak terbagi hanya terbatas pada obat yang relatif tidak poten, seperti laksan, antasida, makanan diet dan beberapa analgesik tertentu dan pasien dapat menakar secara aman dengan sendok teh atau penakar lain. Serbuk tidak terbagi lainnya antara lain, serbuk gigi, serbuk tabur (Anonim, 1995).

b. Garam *Effervescent*

Garam *effervescent* merupakan granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran yang kering, biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartrat, bila ditambah dengan air, asam dan basanya bereaksi membebaskan karbondioksida sehingga menghasilkan buih. Larutan dengan karbonat yang dihasilkan menutupi rasa garam atau rasa lain yang tidak diinginkan dari zat obat. Dengan lebih banyaknya penggunaan granul atau partikel biasa yang lebih halus dari bahan-bahan tadi, maka derajat kelarutan bahan ini berkurang selagi ditambahkan dalam air dan sebaliknya reaksi pembuihan yang hebat dan cepat yang tidak dapat dikendalikan akan berkurang. Pembuihan yang hebat terjadi pada segelas air yang diberi campuran ini dan mudah menumpahkan isinya dan sedikit sisa karbonat yang terdapat dalam larutan tersebut (Ansel, 1989).

Bila granul ini dimasukkan kedalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan $CO_2$ serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, granul juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu. Selama bertahun-tahun, berbagai garam katartika dibuat sebagai bubuk dan campuran *effervescent*. Reaksi ini akan terjadi meskipun hanya sedikit sekali air yang ditambahkan, sehingga dapat dikatakan bahwa air adalah salah satu produk reaksi. Ini berarti bahwa

selama pembuatan *effervescent*, juga selama pemasaran, produk harus dijauhkan sebisa mungkin dari air (Stahl, H., 1999).

Keuntungan granul *effervescent* sebagai bentuk obat adalah kemungkinan penyiapan larutan dalam waktu seketika, yang mengandung dosis obat yang tepat. Kerugian akhir *effervescent* dan merupakan salah satu alasan untuk menjelaskan mengapa pemakaiannya agak terbatas ialah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktivitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi. Memberikan suatu perlindungan yang memadai bagi granul *effervescent* yang sampai ketangan konsumen. Karena itu, granul *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran aluminium kedap udara atau kemasan padat didalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum (Lachman & Lieberman, 1986).

c. Metode Pembuatan Serbuk/ Granul Effervescent

Garam-garam effervescent diolah memakai dua metode umum: (1) *metode basah* dan (2) *metode kering* atau *metode peleburan.* Terlepas dari metode yang digunakan, langkah awal menentukan formula yang tepat untuk sediaan yang akan menghasilkan pembuihan yang efektif dan penggunaan yang efisien dari asam dan basa yang tersedia, granul yang tersedia, granul yang stabil dan produk yang nyaman rasanya serta manjur (Ansel, 1989).

Garam-garam *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat daripada hanya satu macam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 1989).

mu
ke
(s
gr
19

7. **Baha**

a. St

ya
as
as
m

*ej*
as
m
al
jil
gı

b. St

*ej*
s
p
n
te
n
g
p

1) Metode Peleburan. Dalam metode ini, satu molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk. Sebelum serbuk-serbuk dicampur atau diaduk kristal asam sitrat dijadikan serbuk, baru dicampurkan dengan serbuk-serbuk lainnya (setelah disalurkan melewati ayakan No.60) untuk memantapkan keseragaman atau meratanya campuran. Ayakan dan alat pengaduk harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap pengaruh asam. Mencampur/mengaduk serbuk-serbuk ini dilakukan cepat dan lebih baik pada lingkungan yang kadar kelembapannya rendah untuk mencegah terhisapnya uap-uap air dari udara oleh bahan-bahan kimia dan oleh reaksi kimia yang terjadi lebih dini. Setelah selesai pengadukan, serbuk diletakkan diatas lempeng atau gelas atau nampan yang sesuai dalam sebuah oven (atau pemanas lainnya yang sesuai) dan sebelumnya oven ini dipanasi antara 34 – 40$^{O}$C selama proses pemanasan serbuk dibolak-balikkan dengan memakai spatel tahan asam. Panas menyebabkan lepasnya air kristal dari asam sitrat, dimana yang pada gilirannya melarutkan sebagian dari campuran serbuk, mengatur reaksi kimia dan akibat melepasnya beberapa karbondioksida. Ini menyebabkan bahan serbuk yang dihaluskan menjadi agak seperti spon dan setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti), serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan yang diinginkan, ayakan A No. 4 dapat dipakai untuk membuat granul yang lebih besar, ayakan No. 8 untuk membuat ukuran sedang dan ayakan No. 10 mengayak granul yang lebih kecil. Ketika semua adonan telah melalui ayakan, granul-granul ini segera mengering pada suhu tidak lebih dari 54$^{0}$C dan segera dipindahkan ke wadah lalu disegel secara tepat dan rapat (Ansel, 1989).

2) Metode Basah. Metode ini berbeda dari metode peleburan, dalam hal sumber unsur penentu tidak perlu ada air kristal pada asam sitrat, akan tetapi boleh juga air ditambahkan kedalam bukan pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembap untuk membuat adonan bahan yang lunak dan larutan untuk pembuatan granul. Dalam metode ini

c. Bahan pengisi

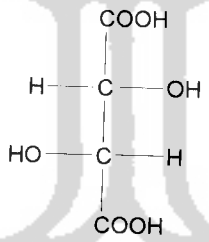
Bahan pengisi ditambahkan untuk membuat kecocokan massa. Bahan pengisi harus *inert* atau stabil. Pada pembuatan serbuk *effervescent* diperlukan bahan pengisi yang larut dalam air seperti laktosa, sukrosa, manitol dan sorbitol (Mohrle, 1980).

d. Bahan pemberi citarasa

Dalam serbuk *effervescent* biasanya ditambahkan bahan pemanis dan pewarna untuk memperbaiki penampilan dan rasa dari larutan yang dihasilkan. Tapi yang paling penting untuk diperhatikan adalah bahan tersebut harus mudah larut dalam air agar tidak meninggalkan residu. Rasa yang umum ditambahkan adalah rasa manis yang berasal dari manitol, dekstrosa, sakarin, sukrosa atau aspartam (Harpaz *et al.*, 1994).

**8. Pemerian bahan**

a. Asam tartrat




**Gambar 2**. Struktur asam tartrat.

Asam tartrat (BM 150,09) yang dikeringkan diatas fosfor pentoksida p selama 3 jam, mengandung tidak kurang dari 99,7 % dan tidak lebih dari 100,5 % $C_4H_6O_6$. Pemerian hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil diudara. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995)

perlakuan panas yang menyebabkan terdekomposisi seiring dengan berkurangnya intensitas rasa manis (Pulungan, 2004). *United State Food and Drug Administration* (USFDA) menetapkan Asupan Harian yang Diperbolehkan (ADI) untuk aspartam sebesar 50 mg per kilogram berat badan. WHO menetapkan ADI untuk aspartam sebesar 40 mg per kilogram berat badan (Mardianto, 2006).

**9. Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi Lapis Tipis adalah metode pemisahan fisikokimia. Kromatografi Lapis Tipis merupakan cara pemisahan yang berdasarkan pada pemisahan campuran dua senyawa dalam dua fase yaitu fase gerak dan fase diam yang berupa lapisan tipis. Lapisan yang memisahkan atau fase diam ditempatkan pada penyangga berupa plat kaca, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan ditotolkan berupa bercak atau pita. Setelah lapisan ditaruh didalam bejana yang tertutup rapat berisikan larutan pengembang yang cocok (fase gerak), pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan), selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus dideteksi (Stahl, 1985)

Identifikasi dan harga Rf

$$\text{Harga Rf} = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}} \quad \ldots\ldots\ldots(1)$$

Harga Rf untuk senyawa-senyawa murni dapat dibandingkan dengan harga-harga standard. Perlu diperhatikan bahwa harga Rf yang diperoleh hanya berlaku untuk campuran tertentu dari pelarut dan penyerap yang digunakan.

Faktor – faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapisan tipis yang juga mempengaruhi harga Rf adalah (Sastrohamidjojo, H., 1985) :

1. Struktur kimia dari senyawa yang digunakan
2. Sifat dari penyerap dan derajat aktifitasnya.
3. Tebal dan kerataan dari lapisan penyerap.
4. Pelarut dan derajat kemurnian fase bergerak.
5. Derajat kejenuhan dari uap dalam mana bejana pengembangan yang digunakan.

# BAB III
# METODE PENELITIAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

## A. Bahan dan Alat

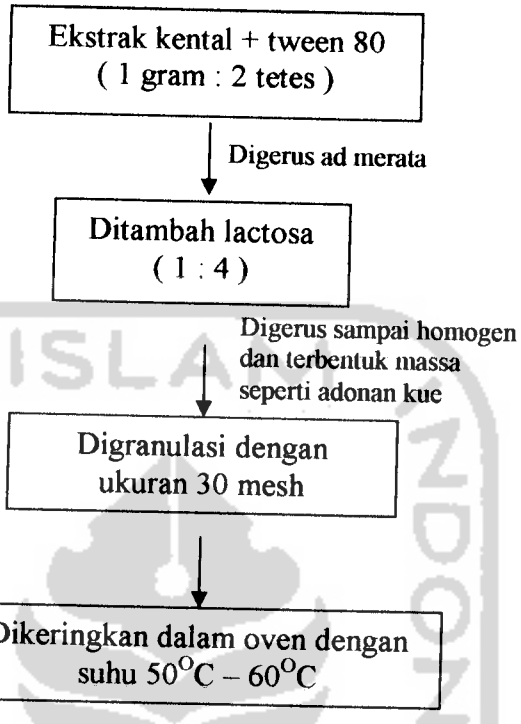
### 1. Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia kering rimpang temulawak dari Merapi Farma Kaliurang Jogjakarta, ethanol 70% (kualitas farmasetis), asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, laktosa, aspartam, lempeng KLT silika gel 60 $F_{254}$, kloroform (p.a), metanol (p.a), asam formiat (p.a).

### 2. Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah mesin penyerbuk, neraca analitik, perkolator, alat-alat gelas dan alat ukur, bejana KLT, kertas saring dan perkamen, *microsyringe*, CAMAG Linomat 5 dan CAMAG TLC Scanner 3, almari pengering dan oven, kompor listrik, alat – alat porselen, sudip/ spatula, bejana *stainless steel*, ayakan, corong *stainless steel*, stopwatch, volumenometer.

b. Skema pembuatan granul ekstrak temulawak adalah seperti dibawah ini :




**Gambar 7.** Skema pembuatan granul ekstrak temulawak.

**2. Determinasi tanaman**

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia berdasarkan buku *Flora of Java* (Backer and Drink, 1965).

**3. Pembuatan ekstrak kental temulawak**

Rimpang temulawak diekstraksi dengan menggunakan metode perkolasi. Beberapa pekerjaan tertentu yang harus dilakukan dalam ekstraksi temulawak dengan metode perkolasi :

a. Persiapan rimpang kering untuk perkolasi

Rimpang yang akan diekstraksi sebelumnya harus benar – benar kering. Kemudian rimpang yang telah kering diserbuk terlebih dahulu dan setelah itu dibasahi dengan etanol 70% secukupnya dan dibiarkan selama 15 menit.

b. Pengisian perkolator

Bahan yang telah dibasahi dimasukkan ke dalam perkolator sedikit demi sedikit sambil diratakan dan ditekan – tekan . Setelah semua bahan dimasukkan ke dalam perkolator kemudian ditambahkan etanol 70% sedikit demi sedikit ke dalam perkolator sampai ada etanol yang menetes keluar dari kran perkolator lalu kran ditutup segera.

c. Maserasi

Perkolator ditutup dan dibiarkan selama 24 jam.

d. Perkolasi dan pengumpulan perkolat

Setelah 24 jam, kran dibuka dan dibiarkan tetesan mengalir dengan kecepatan 1 tetes/4 detik. Harus selalu ditambahkan cairan penyari agar selalu ada selapis cairan penyari di permukaan serbuk untuk menjamin kontinyuitas penyarian. Perkolasi diteruskan sampai tetesan yang keluar tidak berwarna lagi.

**4. Uji kualitatif dan uji kuantitatif ekstrak kental temulawak**

Uji kualitatif yang dilakukan meliputi uji organoleptik, kadar air dan kekentalan.

a. Pada uji organoleptik ekstrak dianalisa dengan menggunakan panca indera untuk mengetahui bentuk, warna, bau dan rasa.

b. Pada uji kadar air digunakan botol timbang ukuran 25 x 40 sebanyak 5 buah. Pada masing – masing botol timbang dimasukkan ekstrak kental sebanyak 2 gram lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105$^{O}$C selama 5 jam, keluarkan dan ditimbang. Lanjutkan pengeringan dan ditimbang setiap 1 jam sampai berat konstan.

c. Untuk uji kekentalan digunakan alat *Rion viscotester VT – 04F*. Ekstrak dimasukkan secukupnya kedalam *cup* sampai kira – kira pemutar yang digunakan terendam dengan sempurna. Kemudian pemutar dipasang dan dimasukkan ke dalam *cup* berisi ekstrak lalu alat dinyalakan, maka besarnya kekentalan akan ditunjukkan pada skala yang tertera di *viscotester*.

Uji kuantitatif yang dilakukan adalah menghitung kadar kurkumin yang terdapat pada ekstrak. Digunakan baku standar kurkumin dengan kadar (mcg/mcl) masing – masing adalah 0,1; 0,3; 0,5; dan 0,7 serta sampel dengan kadar ekstrak 2 mcg/mcl. Baku standar dan sampel ditotolkan ke plat KLT dengan menggunakan *Linomat* setelah kering dielusi dengan kloroform : metanol : asam formiat (74 : 4 : 1) dengan jarak elusi 10 cm di dalam bejana kromatografi yang telah dijenuhkan sebelumnya. Setelah elusi selesai, plat KLT dilihat di bawah sinar UV 254 nm dan 365 nm untuk mengetahui ada tidaknya bercak. Plat KLT kemudian dianalisa dengan menggunakan *TLC scanner*. diperoleh data luas area. Data dari baku standar kurkumin digunakan untuk mendapatkan persamaan kurva baku. Persamaan kurva baku yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung kadar kurkumin.

**5. Pembuatan granul ekstrak temulawak**

Pembuatan granul ekstrak temulawak ini bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan formulasi serbuk *effervescent*. Setiap 1 gram ekstrak kental temulawak ditambahkan tween 80 sebanyak 2 tetes kemudian digerus/aduk sampai merata. Berikutnya ditambahkan laktosa sebanyak 4 kali dari berat ekstrak, digerus sampai terbentuk massa seperti adonan kue kemudian dilewatkan pada ayakan no 30 agar terbentuk massa granul yang cukup halus. Massa granul dipindahkan ke loyang dan dikeringkan di dalam oven pada suhu tidak lebih dari $60^{O}C$.

**6. Penentuan dosis**

Dosis mengacu pada produk paten Curcuma® produksi PT. SOHO INDUSTRI PHARMASI Jakarta yang menggunakan dosis serbuk rimpang temulawak sebesar 200 mg/tablet. Karena ekstrak temulawak yang diperoleh berasal dari 2 Kg serbuk rimpang temulawak maka digunakan ekstrak sebanyak 0,031 gram agar setara dengan 200 mg serbuk rimpang temulawak. Karena setiap 1 bagian ekstrak kental ditambah 4 bagian laktosa untuk mengeringkan ekstrak menjadi bentuk granul maka granul ekstrak yang harus diambil agar setara dengan 0,031 gram ekstrak adalah 0,155 gram.

**7. Formulasi serbuk *effervescent.***

Formula dari ekstrak rimpang temulawak yang akan dibuat serbuk *effervescent* dengan berat serbuk perkemasan ± 5 gram, adalah sebagai berikut:

**Tabel I.** Formula serbuk *effervescent* ekstrak temulawak (bobot perkemasan 5 gram) dengan variasi kadar asam

| Bahan \ Formula | I (gram) | II (gram) | III (gram) |
|---|---|---|---|
| Asam sitrat | 0,734 | 1,100 | 1,467 |
| Asam tartrat | 1,467 | 1,100 | 0,734 |
| Natrium bikarbonat | 2,494 | 2,494 | 2,494 |
| Ekstrak temulawak | 0,031 | 0,031 | 0,031 |
| Lactosa | 0.124 | 0.124 | 0.124 |
| Tween 80 | 0,062 tetes | 0,062 tetes | 0,062 tetes |
| Aspartam | 0,150 | 0,150 | 0,150 |

KETERANGAN : Formula I = asam sitrat : asam tartrat (1 : 2)
Formula II = asam sitrat : asam tartrat (1,5 : 1,5)
Formula III = asam sitrat : asam tartrat (2 : 1)

**8. Pembuatan serbuk *effervescent***

Pertama kali kristal asam sitrat dijadikan serbuk (mesh No. 60), kemudian serbuk-serbuk lain (granul ekstrak, aspartam, asam tartrat dan natrium bikarbonat) dicampurkan. Pencampuran dilakukan dengan cepat dan pada lingkungan yang kadar kelembapannya rendah. Setelah selesai pengadukan, serbuk diletakkan diatas nampan *stainless* steel yang sesuai dalam oven yang sebelumnya telah dipanasi antara 34-40$^{O}$C selama proses pemanasan serbuk dibolak-balikkan dengan memakai spatel tahan asam. Setelah terbentuk massa seperti spon dan setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti), serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui ayakan No. 30, granul-granul ini segera mengering pada suhu tidak lebih dari 54$^{O}$C dan segera dipindahkan ke wadah yang dilengkapi dengan silika pengering lalu ditutup secara tepat dan rapat.

**8. Pemeriksaan sifat fisik serbuk *effervescent***

a. Waktu alir

serbuk seberat 100 gram dituang pelan-pelan ke dalam corong pengukur lewat tepi corong. Buka tutup corong segera dan biarkan serbuk mengalir keluar. Dicatat waktunya dengan stopwatch sampai semua serbuk keluar dari corong.

b. Sudut diam

serbuk seberat 100 gram dituang pelan-pelan lewat lubang bagian atas, sementara bagian bawah ditutup. Setelah itu penutup dibuka, dan granul dibiarkan mengalir keluar. Diukur tinggi kerucut yang terbentuk, kemudian ditentukan sudut diamnya dengan rumus :

$$\text{Tan } \alpha = \frac{h}{r} \quad \text{.....(2)}$$

Dimana :

α = sudut diam

h = tinggi

r = jari-jari

c. Uji *Carr Compressibility Index* (CI)

Serbuk 50 gram dituang pelan-pelan kedalam gelas ukur 100 ml catat volume dan dicatat sebagai Vo. Gelas ukur dipasang pada alat *Motorized Tapping Device* kemudian motor dihidupkan. Dicatat perubahan volume setelah pengetapan (Vt), dengan t = 5, 10, 25, 50 dan 100 ketukan. Penetapan dilanjutkan sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai Vk. Nilai CI dihitung menggunakan rumus :

$$CI = \frac{TD - LD}{TD} \times 100\% \quad \text{.....(4)}$$

Dimana :

CI = *Carr Compressiblity Index*

TD = Berat jenis granul sebelum pengetapan

$$\frac{Massa}{Vo} \quad \text{.....(5)}$$

LD = Berat jenis setelah pengetapan

$$\frac{Massa}{Vk} \quad \text{.....(6)}$$

d. Waktu larut

Lima gram serbuk (1 bungkus) dilarutkan ke dalam air sebanyak 150 ml pada suhu kamar kemudian dicatat waktu yang diperlukan untuk menghasilkan larutan dengan menggunakan stopwatch.

e. Stabilitas zat aktif

Totolkan ekstrak kental yang telah diencerkan dengan penambahan aquadest pada satu sisi plat KLT silika gel $F_{254}$ dan pada sisi disebelahnya ditotolkan larutan serbuk *effervescent* dari masing – masing formula. Kemudian dielusi dengan kloroform : metanol : asam formiat (74 : 4 :1) dengan jarak rambat 10 cm, keringkan plat di udara. Amati dengan sinar UV 254 nm dan 366 nm.

## C. Analisis Hasil

Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap parameter dari Farmakope Indonesia dan dari pustaka acuan yang lain

Parameter uji sifat fisik serbuk/granul adalah sebagai berikut.

a. Penentuan kadar air

   Kadar air yang diterima antara 2 – 5%.

b. Waktu alir

   Sifat alir granul bagus jika mempunyai waktu alir tidak lebih dari 10 detik (Fassihi dan Kanfer, 1986).

c. Sudut diam

   Granul atau serbuk akan mengalir dengan baik jika mempunyai sudut diam antara 25 – $40^{O}$ (Wadke dan Jacobson, 1980).

d. Pengetapan

   Serbuk dengan nilai pengetapan kurang dari 20% mempunyai sifat alir yang baik (Fudholi, 2001). Serbuk dengan nilai CI 18 – 21 dan 23 – 25 adalah memerlukan penambahan glidan. Sedangkan serbuk yang terbaik adalah yang memiliki nilai CI 5 – 15

e. Stabilitas zat aktif

   Dengan memperhatikan bercak-bercak yang terlihat pada plat KLT, dan dibandingkan apakah bercak-bercak yang dihasilkan oleh totolan larutan serbuk *effervescent* sama dengan bercak-bercak yang dihasilkan oleh totolan ekstrak temulawak.

# BAB IV
# HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

## A. Determinasi Tanaman Temulawak

Tanaman temulawak yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dideterminasi secara makroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi UII. Hal ini dilakukan untuk memastikan kebenaran tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini. Identifikasi ini dilakukan dengan cara mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman dengan menggunakan literature kunci determinasi *Flora of Java* (Backer & Van Den Brink, 1965). Hasil determinasi tanaman temulawak adalah sebagai berikut:

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11a – golongan 5 – 67b – 69b – 70b – 71a – zingiberaceae – species *Curcuma xanthorrhiza Roxb.*

Adapun gambar makroskopik tanaman temulawak dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini :



**Gambar 9.** Tanaman temulawak.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA PERPUSTAKAAN FMIPA

## B. Ekstraksi Rimpang Temulawak dan Pengujiannya

### 1. Ekstraksi rimpang temulawak

Pada penelitian ini diperoleh perkolat berupa ekstrak cair sebanyak 35 liter. Perkolat yang diperoleh dikentalkan dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 310 gram. Adapun tampilan ekstrak yang diperoleh adalah seperti gambar 10 berikut ini :



**Gambar 10.** Ekstrak kental temulawak

### 2. Pengujian ekstrak

a. Uji kualitatif

Uji kualitatif terhadap ekstrak yang diperoleh dianggap perlu agar dapat digunakan sebagai acuan untuk pembuatan ekstrak temulawak di waktu yang lain. Uji kualitatif yang dilakukan meliputi :

1) Organoleptik, dilakukan seobjektif mungkin dengan menggunakan panca indera manusia untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak temulawak yang diperoleh. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel II berikut ini :

**Tabel II.** Data hasil uji organoleptik ekstrak temulawak

| Parameter Organoleptik Ekstrak | Deskripsi |
|---|---|
| Bentuk | Cairan kental |
| Warna | Hitam pekat agak kuning |
| Bau | Khas aromatik |
| Rasa | Sedikit pahit agak pedas |

2) Uji kekentalan, Prinsip kerja uji ini berdasarkan hambatan pemutaran rotor dalam ekstrak yang diuji. Semakin kental suatu ekstrak maka

daya hambat ekstrak terhadap putaran rotor semakin besar. Bentuk dan ukuran rotor yang digunakan disesuaikan dengan kekentalan ekstrak uji, agar tetap bisa berputar didalam ekstrak uji. Pada percobaan ini digunakan rotor no 1. Adapun hasil dari uji kekentalan ekstrak temulawak yang diperoleh memiliki kekentalan 23,4 d.Pa.S ± 0,55.

3) Uji kadar air ekstrak, merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai prosen.. Tingginya rendahnya kandungan air sangat menentukan stabilitas ekstrak . Adapun hasil dari uji kadar air ekstrak temulawak yang diperoleh memiliki kadar air sebesar 13,30% ± 3,51.

b. Uji kuantitatif

Berdasarkan hasil *scan* diperoleh data luas area bercak untuk masing – masing standar dan sampel. Dengan menggunakan data luas area bercak pada beberapa standar dengan kadar yang berbeda dapat dihitung persamaan kurva bakunya, yaitu $Y = 20462{,}4\chi + 1192{,}14$, dimana $Y$ adalah luas area dan $\chi$ adalah kadar kurkumin. Dengan menggunakan persamaan kurva baku tadi, luas area sampel diplotkan sebagai $Y$ maka diperoleh kadar kurkumin sampel adalah 0,0174 mcg tiap 2 mcg ekstrak. Maka dalam 310 gram ekstrak kental yang diperoleh mengandung kurkumin sebanyak 2,967 gram.

## C. Pemeriksaan Sifat Fisik Serbuk *Effervescent*

Dari hasil pemeriksaan sifat fisik serbuk *effervescent* diperoleh hasil seperti yang disajikan dalam tabel III berikut ini :

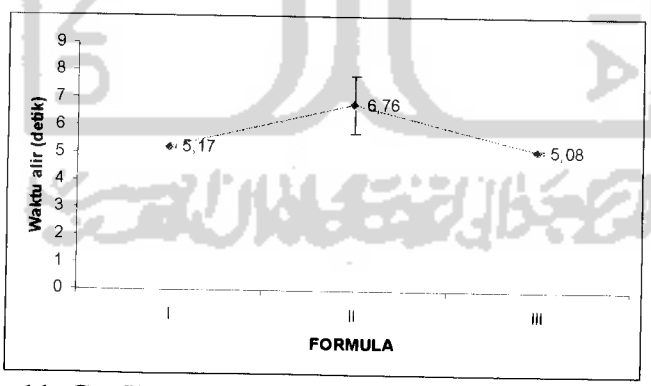
**Tabel III :** Hasil pemeriksaan sifat fisik serbuk *effervescent*

| Pemeriksaan | Formula | | |
|---|---|---|---|
| | I | II | III |
| Waktu alir (detik) | 5,17 ± 0,04 | 6,76 ± 1,06 | 5,08 ± 0,04 |
| Sudut diam (°) | 14,51 ± 0,47 | 14,96 ± 0,37 | 14,14 ± 0,70 |
| *Carr Compressibility Index* (%) | 13,53 ± 0,37 | 15,78 ± 0,59 | 12,84 ± 1,12 |
| Waktu larut | 38,75 ± 0,84 | 43,52 ± 0,40 | 51,39 ± 1,00 |

Keterangan: Formula I = asam sitrat : asam tartrat (1 : 2)
Formula II = asam sitrat : asam tartrat (1,5 : 1,5)
Formula III = asam sitrat : asam tartrat (2 : 1)

### 1. Waktu alir

Uji ini dilakukan untuk mengetahui serbuk yang dihasilkan mempunyai waktu alir yang baik atau tidak. Adapun hasil dari uji waktu alir serbuk disajikan dalam grafik berikut ini:




**Gambar 11.** Grafik hasil uji waktu alir masing – masing formula.

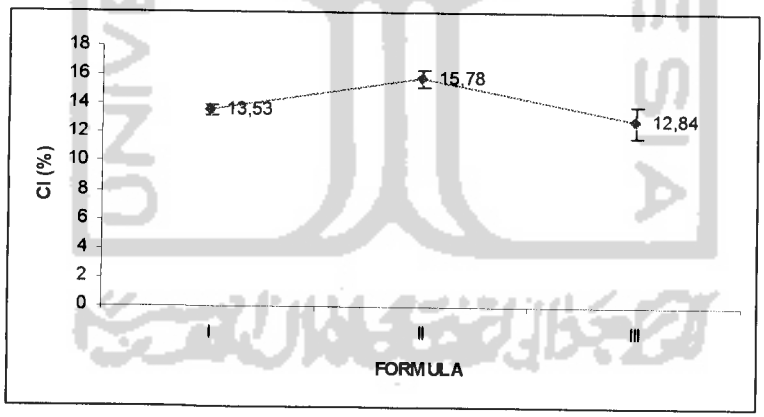
Keterangan: Formula I = asam sitrat : asam tartrat (1 : 2)
Formula II = asam sitrat : asam tartrat (1,5 : 1,5)
Formula III = asam sitrat : asam tartrat (2 : 1)

Dengan memperhatikan grafik di atas dapat diketahui bahwa perbedaan kadar asam mempengaruhi waktu alir. Waktu alir berurutan dari yang paling cepat adalah formula III, formula I dan formula II dengan waktu alir masing – masing 5,08 detik; 5,17 detik dan 6,76 detik. Lambatnya waktu alir pada formula II ini

sukar untuk mengalir pada permukaan serbuk lainnya ketika keluar dari corong sehingga puncak tumpukan serbuk akan semakin tinggi. Besarnya sudut diam pada formula II jika dibandingkan dengan formula lainnya mungkin dikarenakan serbuknya yang mudah menjadi lembab menyebabkan gaya tarik antar partikel serbuk meningkat sehingga bentuk, ukuran dan permukaan partikelnya menjadi tidak beraturan akibatnya gaya gesek antar partikel meningkat dan sudut diam pun juga akan meningkat. Dan oleh karena sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan permukaan partikel maka dapat diketahui bahwa sifat partikel pada formula II kurang bagus dibandingkan formula I dan III. Berdasarkan hal ini maka sudut diamnya pun mengikuti pola grafik pada gambar 10 yaitu formula II yang memiliki sudut diam yang paling besar dan formula III yang paling kecil.

### 3. *Carr Compressibility Index* (CI)

Berikut adalah hasil dari uji *Carr Compressibility Index*, disajikan pada gambar 13 :




**Gambar 13.** Grafik hasil uji *Carr Compressibility Index* (CI) masing – masing formula.

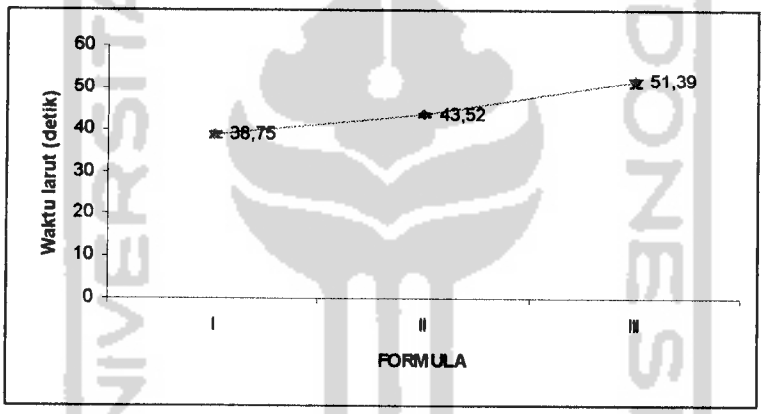
Keterangan: Formula I = asam sitrat : asam tartrat (1 : 2)
Formula II = asam sitrat : asam tartrat (1,5 : 1,5)
Formula III = asam sitrat : asam tartrat (2 : 1)

Berdasarkan grafik di atas diketahui bahwa serbuk *efervescent* yang dihasilkan dari formula I dan formula III memenuhi range CI (5 – 15%) yaitu masing – masing 13,53% dan 12,84% sedangkan formula II tidak memenuhi range sehingga kemungkinan harus memerlukan suatu glidan untuk membantu pada saat proses pengemasan. Pada uji ini porositas, kerapatan dan ukuran partikel

sangat mempengaruhi kemampuan serbuk untuk menata diri mengisi ruang kosong antar partikel. Maka dengan melihat data hasil uji dapat diketahui bahwa porositas, kerapatan dan ukuran partikel serbuk *effervescent* pada formula II kurang bagus dibandingkan formula lainnya. Berdasarkan uji statistika perbedaan signifikan hanya terjadi pada formula I dengan formula II, formula II dengan formula III sedangkan formula I dengan formula III tidak.

**4. Waktu larut**

Adapun hasil dari uji waktu larut serbuk *effervescent* disajikan dalam gambar 14 berikut ini :




**Gambar 14.** Grafik hasil uji waktu larut masing – masing formula.
Keterangan: Formula I = asam sitrat : asam tartrat (1 : 2)
Formula II = asam sitrat : asam tartrat (1,5 : 1,5)
Formula III = asam sitrat : asam tartrat (2 : 1)

Dengan memperhatikan grafik di atas dapat diketahui bahwa waktu larut berurutan dari yang paling cepat adalah formula I, formula II dan formula III dengan waktu larut masing – masing 38,75 detik; 43,52 detik dan 51,39 detik. Waktu larut disini adalah merupakan waktu lamanya terjadi proses pembuihan akibat dibebaskannya karbondioksida. Adapun reaksi yang terjadi pada proses pembuihan adalah sebagai berikut :

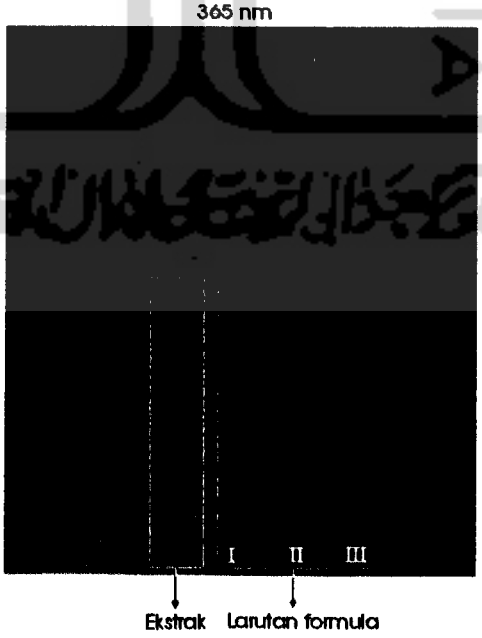
Asam sitrat : $C_6H_8O_7.H_20 + 3NaHCO_3 \rightarrow Na_3C_6H_5O_7 + 4H_2O + 3CO_2$
Asam tartrat : $C_4H_6O_6 + 2NaHCO_3 \rightarrow Na_2C_4H_4O_6 + 2H_2O + 2CO_2$

Lebih lamanya waktu larut formula III dibandingkan dengan formula yang lain dapat dijelaskan berdasarkan reaksi di atas di mana pada reaksi yang terjadi antara satu molekul asam sitrat dengan natrium bikarbonat menghasilkan tiga

molekul karbondioksida sedangkan pada reaksi satu molekul asam tartrat dengan natrium bikarbonat hanya dua molekul karbondioksida sehingga jika semakin banyak asam sitrat dan semakin sedikit asam tartrat dalam formula maka pembuihan yang terjadi akan semakin banyak. Dan hal ini didukung dengan data hasil uji yang semakin meningkat lamanya waktu pembuihan seiring meningkatnya kadar asam sitrat. Waktu larut ketiga formula berdasarkan uji statistika diketahui bahwa ketiga – tiganya memiliki perbedaan yang signifikan.

## D. Uji Stabilitas Zat Aktif

Berdasarkan hasil deteksi dengan sinar UV 366 nm diketahui bahwa kandungan zat aktif pada masing – masing formula setelah dibuat serbuk *effervescent* tidak mengalami perubahan. Hal ini diketahui dengan melihat bercak yang dihasilkan oleh totolan ekstrak dan bercak yang dihasilkan oleh totolan larutan serbuk *effervescent* masing – masing sama baik jumlah bercak maupun harga Rf nya. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pembuatan stabilitas zat aktif tetap terjaga. Berikut adalah gambar plat KLT hasil uji stabilitas zat aktif :




**Gambar 15.** Hasil uji stabilitas zat aktif.

# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

## A. Kesimpulan

1. Ekstrak temulawak yang diperoleh dengan cara perkolasi dapat diformulasikan menjadi sediaan serbuk *effervescent.*
2. Secara keseluruhan semua formulasi yang dicobakan memenuhi syarat – syarat fisik serbuk *effervescent,* namun formula yang optimal adalah formula III dengan waktu alir 5,08 detik, sudut diam 14,14$^{O}$, CI 12,84% dan waktu larut 51,39 detik serta tetap terjaganya stabilitas zat aktif.

## B. Saran

1. Perlu dilakukan optimasi kadar *wetting agent* yang ditambahkan ke dalam ekstrak agar menjamin kelarutan dari zat aktif yang terkandung dalam ekstrak dan tidak mempengaruhi rasa dari sediaan.
2. Perlu dilakukan uji tanggapan konsumen guna mengetahui seberapa besar kemungkinan untuk dipasarkan.
3. Penelitian dapat dilanjutkan untuk mengetahui kemungkinan ekstrak temulawak untuk dibuat tablet *effervescent.*

Mardianto, 2006, Formulasi Tablet Effervescent Dari Ekstrak Gel Lidah Buaya (*Aloe vera,* Linn.) Dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam, *Skripsi*, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

Moechtar, 1990, *Farmasi Fisik Bagian Struktur Atom dan Molekul Zat Padat dan Mikromeritika,* Fakultas Farmasi UGM, Gadjah Mada University Press. Halaman 220.

Mohrle, R., 1980, *Effervescent Tablets,* Warner-Lambert Company, New Jersey, 285-299.

Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Edisi II, Liberty, Yogyakarta, Halaman 26-34.

Stahl, 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, Penerbit ITB Bandung, Halaman 3-31.

Wadke, H.A., Jacobson H., 1980, Tablets in Lieberman, H.A., and Lachman (Ed.) *Preformulation Testing in Pharmaceutical of Dosage Form*, Marcel Dekker.Inc, New York, 45-48.

**Lampiran 1.** Surat keterangan determinasi tanaman temulawak

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**JURUSAN FARMASI FMIPA UII**
**BAGIAN BIOLOGI FARMASI**

Alamat : Jl.Kaliurang Km 14,4 Yogyakarta
Telpon : (0274) 895920 Ext. 3033

**SURAT KETERANGAN**
Nomor:94/ UII/Jur Far/ det/V/2006

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

Nama : Erwin Fauzana
NIM : 02613092
Pada Tanggal : 11 Mei 2006

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan Dra. Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Curcuma xanthorrhiza,* Roxb (temulawak)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 15 Mei 2006
Bagian Biologi Farmasi
Kepala

Asih Triastuti, S.F., Apt
NIP. 03.469/MP

**Lampiran 2.** Data hasil uji kekentalan ekstrak temulawak

| Replikasi | Kekentalan (d.Pa.S) |
|---|---|
| 1 | 24 |
| 2 | 23 |
| 3 | 24 |
| 4 | 23 |
| 5 | 23 |
| Mean | 23,40 |
| SD | 0,55 |

Keterangan : SD = Simpangan deviasi

**Lampiran 4.** Data hasil uji waktu alir serbuk *effervescent* ekstrak temulawak

| Replikasi | FormulaI | | Formula II | | Formula III | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | T (detik) | Ka (g/detik) | T (detik) | Ka (g/detik) | T (detik) | Ka (g/detik) |
| 1 | 5,15 | 19,42 | 5,52 | 18,12 | 5,08 | 19,69 |
| 2 | 5,22 | 19,16 | 8,22 | 12,17 | 5,11 | 19,57 |
| 3 | 5,11 | 19,57 | 7,35 | 13,61 | 5,12 | 19,53 |
| 4 | 5,18 | 19,31 | 6,58 | 15,20 | 5,05 | 19,80 |
| 5 | 5,17 | 19,34 | 6,12 | 16,34 | 5,02 | 19,92 |
| mean | 5,17 | | 6,76 | | 5,08 | |
| SD | 0,04 | | 1,06 | | 0,04 | |

$$\text{Kecepatan alir} = \frac{\textit{bobot granul yang dialirkan}}{\textit{waktu alir}}$$

Keterangan : Bobot granul = 100 gram
Formula I = Asam sitrat : asam tartrat (1: 2)
Formula II = Asam sitrat : asam tartrat (1,5 : 1,5)
Formula III = Asam sitrat : asam tartrat (2 : 1)
T = waktu alir
Ka = kecepatan alir
SD = simpangan deviasi

**Lampiran 5.** Data hasil uji sudut diam serbuk *effervescent* ekstrak serbuk *effervescent* ekstrak temulawak

| Replikasi | Formula I | | | Formula II | | | Formula III | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | h (cm) | r (cm) | α ($^O$) | h (cm) | r (cm) | α ($^O$) | h (cm) | r (cm) | α ($^O$) |
| 1 | 3,33 | 13,10 | 14,26 | 3,60 | 13,05 | 15,42 | 3,53 | 13,35 | 14,81 |
| 2 | 3,40 | 12,90 | 14,77 | 3,52 | 13,15 | 14,99 | 3,35 | 13,50 | 13,94 |
| 3 | 3,29 | 13,30 | 13,89 | 3,54 | 13,15 | 15,07 | 3,25 | 13,70 | 13,35 |
| 4 | 3,35 | 12,95 | 14,50 | 3,50 | 13,15 | 14,90 | 3,46 | 13,40 | 14,48 |
| 5 | 3,42 | 12,65 | 15,13 | 3,48 | 13,55 | 14,40 | 3,55 | 13,15 | 15,11 |
| Mean | 14,51$^O$ | | | 14,96$^O$ | | | 14,14$^O$ | | |
| SD | 0,47 | | | 0,37 | | | 0,70 | | |

SD = Standar deviasi

**Lampiran 6.** Data hasil uji *Carr Compressibility Index* serbuk *effervescent* ekstrak temulawak

| Pengetapan | Formula I | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Replikasi 4 | Replikasi 5 |
| 0 | 102 | 101 | 102 | 102 | 103 |
| 5 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| 10 | 95 | 94 | 94 | 94 | 95 |
| 15 | 94 | 94 | 92 | 93 | 94 |
| 20 | 93 | 93 | 92 | 93 | 93 |
| 25 | 93 | 93 | 90 | 92 | 93 |
| 50 | 91 | 91 | 90 | 90 | 91 |
| 100 | 90 | 90 | 89 | 90 | 90 |
| 150 | 89 | 89 | 88 | 89 | 89 |
| 200 | 88 | 88 | 88 | 88 | 89 |
| 250 | 88 | 88 | 88 | 88 | 89 |
| Vol. Akhir | 88 | 88 | 88 | 88 | 89 |
| CI (%) | 13,73 | 12,87 | 13,73 | 13,73 | 13,59 |
| Mean CI | 13,53 % | | | | |
| SD | 0,37 | | | | |

| Pengetapan | Formula II | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Replikasi 4 | Replikasi 5 |
| 0 | 102 | 101 | 100 | 102 | 102 |
| 5 | 95 | 95 | 94 | 95 | 95 |
| 10 | 93 | 93 | 92 | 93 | 93 |
| 15 | 92 | 92 | 91 | 92 | 91 |
| 20 | 92 | 91 | 90 | 91 | 90 |
| 25 | 91 | 90 | 90 | 91 | 90 |
| 50 | 89 | 88 | 88 | 89 | 88 |
| 100 | 87 | 86 | 86 | 87 | 86 |
| 150 | 86 | 86 | 85 | 86 | 85 |
| 200 | 86 | 85 | 85 | 86 | 85 |
| 250 | 86 | 85 | 85 | 86 | 85 |
| Vol. Akhir | 86 | 85 | 85 | 86 | 85 |
| CI (%) | 15,69 | 15,84 | 15,00 | 15,69 | 16,67 |
| Mean CI | 15,78 % | | | | |
| SD | 0,59 | | | | |

**Lampiran 6.** (lanjutan)

| Pengetapan | Formula III | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Replikasi 4 | Replikasi 5 |
| 0 | 100 | 102 | 102 | 102 | 100 |
| 5 | 94 | 96 | 95 | 96 | 95 |
| 10 | 93 | 94 | 94 | 94 | 94 |
| 15 | 92 | 93 | 93 | 94 | 93 |
| 20 | 91 | 93 | 92 | 93 | 93 |
| 25 | 91 | 92 | 91 | 93 | 92 |
| 50 | 90 | 90 | 90 | 92 | 91 |
| 100 | 89 | 89 | 89 | 90 | 89 |
| 150 | 88 | 88 | 88 | 89 | 89 |
| 200 | 87 | 88 | 88 | 89 | 89 |
| 250 | 87 | 88 | 88 | 89 | 89 |
| Vol. Akhir | 87 | 88 | 88 | 89 | 89 |
| CI (%) | 13,00 | 13,73 | 13,73 | 12,75 | 11 |
| Mean CI | 12,84 % | | | | |
| SD | 1,12 | | | | |

Keterangan :

$$CI = \frac{TD - LD}{TD} \times 100\%$$

- CI = *Carr Compressiblity Index*
- TD = Berat jenis granul sebelum pengetapan

  $\frac{Massa}{Vo}$
- LD = Berat jenis setelah pengetapan

  $\frac{Massa}{Vk}$

**Lampiran 7.** Data hasil uji waktu larut serbuk *effervescent*

| Replikasi | Formula I | Formula II | Formula III |
|---|---|---|---|
| | T (detik) | T (detik) | T (detik) |
| 1 | 38,13 | 43,25 | 50,32 |
| 2 | 38,21 | 43,64 | 50,78 |
| 3 | 39,02 | 44,18 | 51,02 |
| 4 | 38,28 | 43,34 | 52,14 |
| 5 | 40,11 | 43,21 | 52,73 |
| Mean | 38,75 | 43,52 | 51,39 |
| SD | 0,84 | 0,40 | 1,00 |

Keterangan : SD = Standar deviasi

**Lampiran 9**. (lanjutan)

**winCATS Planar Chromatography Manager**

**Standard level2**

| Substance | Amount/fraction |
|---|---|
| kurkumin | 0.300 µg |

**Standard level3**

| Substance | Amount/fraction |
|---|---|
| kurkumin | 0.500 µg |

**Standard level4**

| Substance | Amount/fraction |
|---|---|
| kurkumin | 0.700 µg |

**Standard level5**

| Substance | Amount/fraction |
|---|---|
| kurkumin | 0.900 µg |

**Detection - CAMAG TLC Scanner 3**

| | |
|---|---|
| **Information** | |
| Application position | 10.0 mm |
| Solvent front position | 100.0 mm |
| **Instrument** | CAMAG TLC Scanner 3 "Scanner3_100914" S/N 100914 (1.14.20) |
| Executed by | farmasi UII Thursday, July 06, 2006 12:36:38 PM |
| Number of tracks | 6 |
| Position of first track X | 10.0 mm |
| Distance between tracks | 10.0 mm |
| Scan start pos. Y | 10.0 mm |
| Scan end pos. Y | 100.0 mm |
| Slit dimensions | 5.00 x 0.30 mm, Micro |
| Optimize optical system | Light |
| Scanning speed: | 20 mm/s |
| Data resolution: | 100 µm/step |
| **Measurement Table** | |
| Wavelength | 425 |
| Lamp | D2 & W |
| Measurement Type | Remission |
| Measurement Mode | Absorption |
| Optical filter | Second order |
| Detector mode | Automatic |
| PM high voltage | 308 V |
| **Detector properties** | |
| Y-position for 0 adjust | 10.0 mm |
| Track # for 0 adjust | 0 |
| Analog Offset | 10% |
| Sensitivity | Automatic (17) |

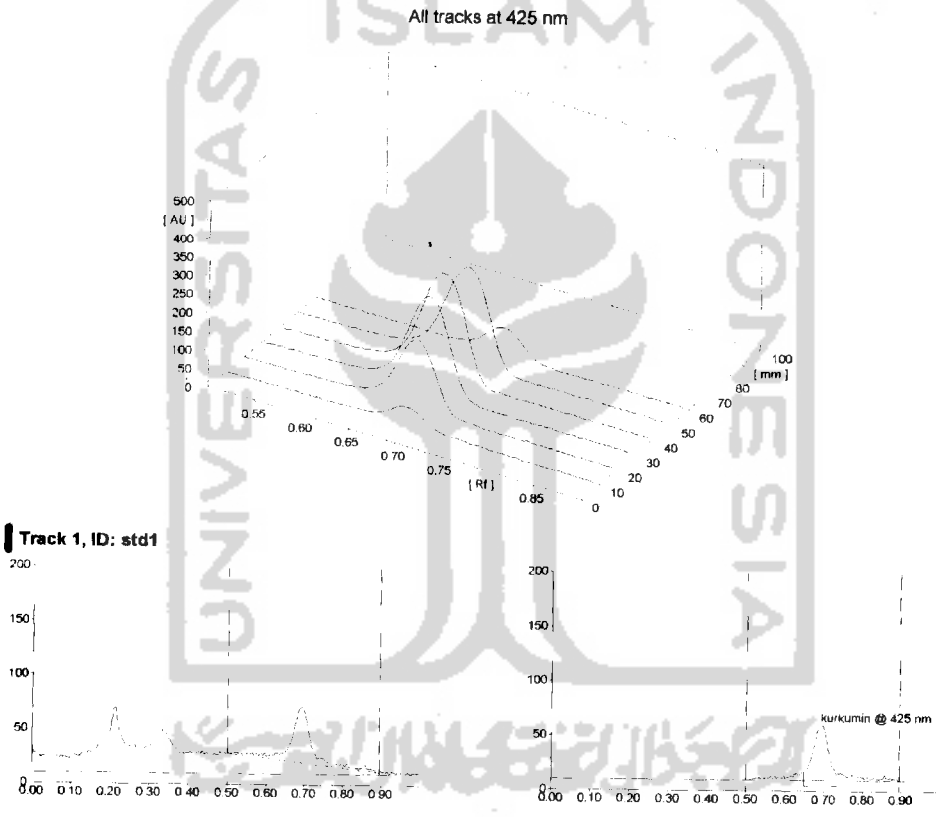
**Lampiran 9**. (lanjutan)

**winCATS Planar Chromatography Manager**

**Integration**

**Properties**

| | |
|---|---|
| Data filtering | Savitsky-Golay 7 |
| Baseline correction | Lowest Slope |
| Peak threshold min. slope | 5 |
| Peak threshold min. height | 10 AU |
| Peak threshold min. area | 50 |
| Peak threshold max. height | 990 AU |
| Track start position | 55.2 mm |
| Track end position | 90.8 mm |
| Display scaling | Automatic |




User : farmasi UII
Thursday, July 06, 2006 12:49:11 PM

Approved : .....
Report ID : 07D60706050C3108

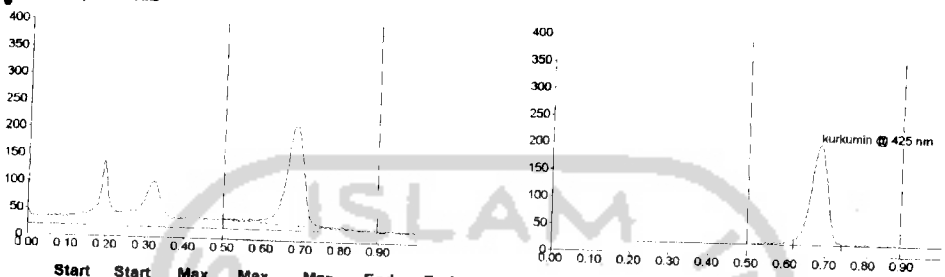
SN 1011W026, V1.3.0
Page 3 of 5

**Lampiran 9**. (lanjutan)

**winCATS Planar Chromatography Manager**

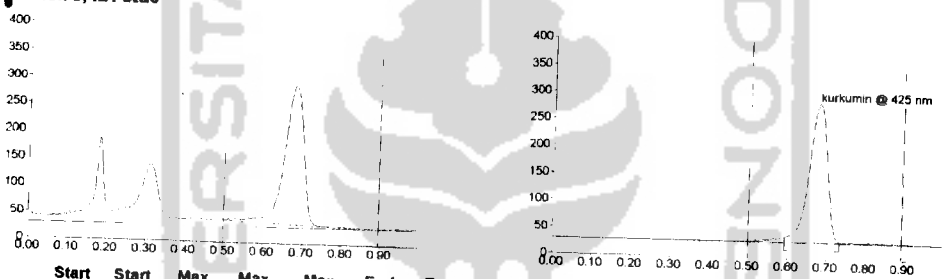
| Peak | Start Rf | Start Height | Max Rf | Max Height | Max % | End Rf | End Height | Area | Area % | Assigned substance |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.65 | 7.9 | 0.69 | 51.1 | 100.00 | 0.73 | 5.8 | 2146.2 | 100.00 | kurkumin |

**Track 2, ID: std2**



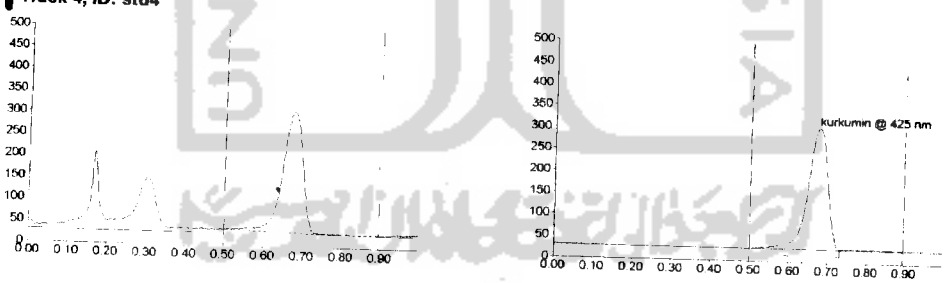

| Peak | Start Rf | Start Height | Max Rf | Max Height | Max % | End Rf | End Height | Area | Area % | Assigned substance |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.62 | 10.1 | 0.69 | 184.8 | 100.00 | 0.74 | 3.2 | 8378.1 | 100.00 | kurkumin |

**Track 3, ID: std3**




| Peak | Start Rf | Start Height | Max Rf | Max Height | Max % | End Rf | End Height | Area | Area % | Assigned substance |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.59 | 9.0 | 0.68 | 256.4 | 100.00 | 0.74 | 1.7 | 12605.4 | 100.00 | kurkumin |

**Track 4, ID: std4**




User : farmasi UII
Thursday, July 06, 2006 12:49:11 PM

Approved : .....
Report ID : 07D60706050C3108

SN 1011W028, V1.3.0
Page 4 of 5

**Lampiran 11.** Hasil uji waktu alir oneway ANOVA waktu alir serbuk *effervescent*

## Oneway

**Descriptives**

waktu_alir

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| I | 5 | 5,1660 | ,04037 | ,01806 | 5,1159 | 5,2161 | 5,11 | 5,22 |
| II | 5 | 6,7580 | 1,05585 | ,47219 | 5,4470 | 8,0690 | 5,52 | 8,22 |
| III | 5 | 5,0760 | ,04159 | ,01860 | 5,0244 | 5,1276 | 5,02 | 5,12 |
| Total | 15 | 5,6667 | ,97927 | ,25285 | 5,1244 | 6,2090 | 5,02 | 8,22 |

**Test of Homogeneity of Variances**

waktu_alir

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|
| 11,495 | 2 | 12 | ,002 |

**ANOVA**

waktu_alir

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 8,953 | 2 | 4,476 | 12,010 | ,001 |
| Within Groups | 4,473 | 12 | ,373 | | |
| Total | 13,426 | 14 | | | |

## Post Hoc Tests

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: waktu_alir

Tukey HSD

| (I) formula | (J) formula | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| I | II | -1,59200* | ,38612 | ,004 | -2,6221 | -,5619 |
| | III | ,09000 | ,38612 | ,971 | -,9401 | 1,1201 |
| II | I | 1,59200* | ,38612 | ,004 | ,5619 | 2,6221 |
| | III | 1,68200* | ,38612 | ,002 | ,6519 | 2,7121 |
| III | I | -,09000 | ,38612 | ,971 | -1,1201 | ,9401 |
| | II | -1,68200* | ,38612 | ,002 | -2,7121 | -,6519 |

*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Lampiran 12.** Hasil uji oneway ANOVA sudut diam serbuk *effervescent*

## Oneway

**Descriptives**

sudut_diam

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| I | 5 | 14,5100 | ,47408 | ,21201 | 13,9214 | 15,0986 | 13,89 | 15,13 |
| II | 5 | 14,9560 | ,36801 | ,16458 | 14,4991 | 15,4129 | 14,40 | 15,42 |
| III | 5 | 14,3380 | ,70240 | ,31412 | 13,4659 | 15,2101 | 13,35 | 15,11 |
| Total | 15 | 14,6013 | ,56262 | ,14527 | 14,2898 | 14,9129 | 13,35 | 15,42 |

**Test of Homogeneity of Variances**

sudut_diam

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|
| 1,548 | 2 | 12 | ,252 |

**ANOVA**

sudut_diam

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 1,017 | 2 | ,509 | 1,788 | ,209 |
| Within Groups | 3,414 | 12 | ,285 | | |
| Total | 4,432 | 14 | | | |

## Post Hoc Tests

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: sudut_diam

Tukey HSD

| (I) formula | (J) formula | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| I | II | -,44600 | ,33735 | ,410 | -1,3460 | ,4540 |
| | III | ,17200 | ,33735 | ,868 | -,7280 | 1,0720 |
| II | I | ,44600 | ,33735 | ,410 | -,4540 | 1,3460 |
| | III | ,61800 | ,33735 | ,201 | -,2820 | 1,5180 |
| III | I | -,17200 | ,33735 | ,868 | -1,0720 | ,7280 |
| | II | -,61800 | ,33735 | ,201 | -1,5180 | ,2820 |

**Lampiran 12.** (lanjutan)

## Homogeneous Subsets

**sudut_diam**

Tukey HSD[a]

| formula | N | Subset for alpha = .05 |
|---|---|---|
| | | 1 |
| III | 5 | 14,3380 |
| I | 5 | 14,5100 |
| II | 5 | 14,9560 |
| Sig. | | ,201 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

**Lampiran 13.** (lanjutan)

## Homogeneous Subsets

**C_Index**

Tukey HSD[a]

| formula | N | Subset for alpha = .05 | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| III | 5 | 12,8420 | |
| I | 5 | 13,5300 | |
| II | 5 | | 15,7780 |
| Sig. | | ,359 | 1,000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

**Lampiran 14.** Hasil uji oneway ANOVA waktu larut serbuk *effervescent*

## Oneway

**Descriptives**

waktu_larut

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| I | 5 | 51,3980 | 1,00146 | ,44787 | 50,1545 | 52,6415 | 50,32 | 52,73 |
| II | 5 | 43,5240 | ,40352 | ,18046 | 43,0230 | 44,0250 | 43,21 | 44,18 |
| III | 5 | 38,7500 | ,83955 | ,37546 | 37,7076 | 39,7924 | 38,13 | 40,11 |
| Total | 15 | 44,5573 | 5,44728 | 1,40648 | 41,5407 | 47,5739 | 38,13 | 52,73 |

**Test of Homogeneity of Variances**

waktu_larut

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|
| 2,923 | 2 | 12 | ,092 |

**ANOVA**

waktu_larut

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 407,938 | 2 | 203,969 | 327,118 | ,000 |
| Within Groups | 7,482 | 12 | ,624 | | |
| Total | 415,420 | 14 | | | |

## Post Hoc Tests

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: waktu_larut

Tukey HSD

| (I) formula | (J) formula | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| I | II | 7,87400* | ,49941 | ,000 | 6,5416 | 9,2064 |
| | III | 12,64800* | ,49941 | ,000 | 11,3156 | 13,9804 |
| II | I | -7,87400* | ,49941 | ,000 | -9,2064 | -6,5416 |
| | III | 4,77400* | ,49941 | ,000 | 3,4416 | 6,1064 |
| III | I | -12,64800* | ,49941 | ,000 | -13,9804 | -11,3156 |
| | II | -4,77400* | ,49941 | ,000 | -6,1064 | -3,4416 |

*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Lampiran 14.** (lanjutan)

## Homogeneous Subsets

**waktu_larut**

Tukey HSD[a]

| formula | N | Subset for alpha = .05 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| III | 5 | 38,7500 | | |
| II | 5 | | 43,5240 | |
| I | 5 | | | 51,3980 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.