

membangun akan diterima dengan tangan terbuka demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhirulkalam penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kekhilafan, dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.



Yogyakarta, Agustus 2006

Penulis,

ERWIN FAUZANA

DAFTAR TABEL

1. Tabel I.	Formula Serbuk <i>Effervescent</i> Ekstrak Temulawak	26
2. Tabel II.	Data Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Temulawak	31
3. Tabel III	Hasil pemeriksaan sifat fisik serbuk <i>effervescent</i>	33



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.	Struktur Kurkumin	7
2. Gambar 2.	Struktur Asam Tartrat	14
3. Gambar 3.	Struktur Asam Sitrat	15
4. Gambar 4.	Struktur Laktosa	16
5. Gambar 5.	Struktur Aspartam	16
6. Gambar 6.	Skema Ekstraksi Rimpang Temulawak dan Pengujiannya	20
7. Gambar 7.	Skema Pembuatan Granul Ekstrak Temulawak	21
8. Gambar 8.	Skema Pembuatan Serbuk <i>Effervescent</i> Ekstrak Temulawak dan Pengujiannya	22
9. Gambar 9.	Tanaman Temulawak	30
10. Gambar 10.	Ekstrak Kental Temulawak	31
11. Gambar 11.	Grafik Hasil Uji Waktu Alir	33
12. Gambar 12.	Grafik Hasil Uji Sudut Diam	34
13. Gambar 13.	Grafik Hasil Uji <i>Carr Compressibility Index</i>	35
14. Gambar 14.	Grafik Hasil Uji Waktu Larut	36
15. Gambar 15.	Hasil Uji Stabilitas Zat Aktif	37

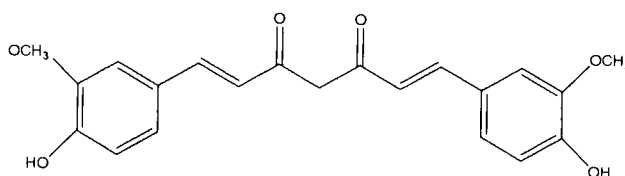
DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1.	Surat Keterangan Determinasi	42
2. Lampiran 2.	Data Hasil Uji Kekentalan Ekstrak Temulawak	43
3. Lampiran 3.	Data Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Temulawak	44
4. Lampiran 4.	Data Hasil Uji Waktu Alir Serbuk <i>Effervescent</i> Ekstrak Temulawak	45
5. Lampiran 5.	Data Hasil Uji Sudut Diam Serbuk <i>Effervescent</i> Ekstrak Temulawak	46
6. Lampiran 6.	Data Hasil Uji <i>Carr Compressibility Index</i> Serbuk <i>Effervescent</i> Ekstrak Temulawak	47
7. Lampiran 7.	Data Hasil Uji Waktu Larut Serbuk <i>Effervescent</i> Ekstrak Temulawak	49
8. Lampiran 8.	Data Hasil Uji Kuantitatif Ekstrak Temulawak	50
9. Lampiran 9.	Printout Hasil Scanning <i>CAMAG TLC Scanner 3</i>	51
10. Lampiran 10.	Perhitungan Penetapan Dosis	56
11. Lampiran 11.	Hasil Uji Oneway ANOVA Waktu Alir serbuk <i>Effervescent</i>	57
12. Lampiran 12.	Hasil Uji Oneway ANOVA Sudut Diam serbuk <i>Effervescent</i>	59
13. Lampiran 13.	Hasil Uji Oneway ANOVA <i>Carr Compressibility Index</i> Serbuk <i>Effervescent</i>	61
14. Lampiran 14.	Hasil Uji Oneway ANOVA waktu larut Serbuk <i>Effervescent</i>	63

dapat meningkatkan ketertarikan masyarakat yang akhirnya akan menjamin tingkat konsumsinya di masyarakat.



germakren, dan xanthorrhizol. Selain itu, terdapat komponen lain yang bersifat *insect repellent* yaitu ar-turmeron (Dalimartha, 2004).



Gambar 1. Struktur kurkumin.

Khasiat dan kegunaan temulawak diantaranya, untuk pengobatan radang hati (*hepatitis*), sakit kuning (*jaundice*), radang ginjal, radang kronis kandung empedu (*kolesistitis kronik*), kanker, meningkatkan aliran empedu ke saluran cerna, perut kembung, tidak nafsu makan (*anoreksia*) akibat kekurangan cairan empedu, demam pegal linu, rematik, memulihkan kesehatan setelah melahirkan, sembelit, diare, batu empedu (*kolelitis*), kolesterol darah tinggi (*hiperkolesterolemia*), haid tidak lancar, flek hitam di muka, jerawat, wasir, produksi ASI sedikit dan masih banyak lagi khasiat yang lainnya.

Minyak atsiri temu lawak juga berkhasiat fungistatik pada beberapa jenis jamur dan bakteriostatik pada mikroba *Staphylococcus* sp. dan *Salmonella* sp. Aktivitas kolagoga rimpang temulawak ditandai dengan meningkatnya produksi dan sekresi empedu yang bekerja kolekinetik dan koleretik (Dalimartha, 2004).

2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavanoid dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta stabilitas senyawa-senyawa tersebut terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Anonim, 2000).

3. Metode Ekstraksi

Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infundasi, maserasi, perkolasi dan penyarian berkesinambungan. Dari keempat metode tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

Perkolasi secara umum dapat dinyatakan sebagai proses di mana obat yang sudah halus, zat yang larutnya diekstraksi dalam pelarut yang cocok dengan cara melewatkan perlahan-lahan melalui obat dalam suatu kolom. Obat dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus disebut *perkolator*, dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut perkolat. Kebanyakan ekstraksi obat dikerjakan dengan cara perkolasi (Ansel, 1989).

4. Cairan Penyari

Cairan penyari dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan penyari dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung (Anonim, 2000).

Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari adalah sebagai berikut (Anonim, 1985):

1. Murah dan mudah diperoleh
2. Stabil secara fisika dan kimia
3. Bereaksi netral
4. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar
5. Selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki
6. Tidak mempengaruhi zat berkhasiat
7. Diperbolehkan oleh peraturan

mungkin semua tablet tidak mengandung air, sejauh air ditambahkan kedalam campuran yang lembap. Begitu cairan cukup ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan pada kepadatannya yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti diuraikan di atas (Ansel, 1989).

7. Bahan – bahan tambahan dalam pembuatan serbuk *effervescent*

a. Sumber asam

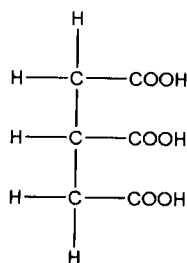
Sumber asam meliputi yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent*. Sumber asam jika direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam yang pada proses selanjutnya akan bereaksi dengan sumber karbonat menghasilkan karbondioksida (Mohrle, 1980)

Sumber asam yang umum digunakan dalam pembuatan *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartrat. Kombinasi asam sitrat dan asam tartrat digunakan karena jika hanya bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat saja, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal sebaliknya jika asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 1989).

b. Sumber karbonat

Sumber karbonat digunakan sebagai bahan penghancur (pada tablet *effervescent*) dan sumber timbulnya gas yang berupa karbondioksida pada serbuk *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan serbuk *effervescent* adalah natrium bikarbonat (NaHCO_3) dan natrium karbonat (Na_2CO_3). Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, non higroskopis serta tersedia secara komersil mulai bentuk bubuk sampai granuler, sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan serbuk *effervescent* (Ansel, 1989).

b. Asam sitrat

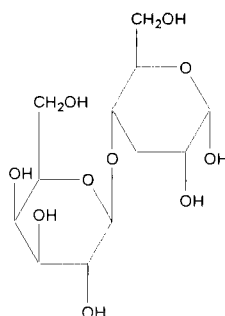
**Gambar 3.** Struktur asam sitrat.

Asam sitrat berbentuk anhidrat (BM 192,12) atau mengandung satu molekul air hidrat (210,14). Mengandung tidak kurang dari 99,5 % dan tidak lebih dari 100,5 % $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering. Kelarutan sangat mudah larut dalam air, mudah larut etanol, agak sukar larut dalam eter. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995).

c. Natrium bikarbonat

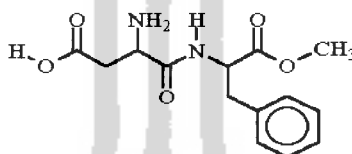
Natrium bikarbonat (BM 84,01) mengandung tidak kurang dari 99,0 % dan tidak lebih dari 100,5 % NaHCO_3 dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk hablur, putih. Stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Larutan segar dalam air dingin, tanpa dikocok, bersifat basa terhadap lakmus. Kebasaan bertambah bila larutan dibiarkan, digoyang kuat atau dipanaskan. Kelarutan larut dalam air, tidak larut dalam etanol. Fungsi dalam formula sebagai bahan penghancur (Anonim, 1995).

d. Laktosa

**Gambar 4.** Struktur laktosa.

Laktosa adalah gula yang diperoleh dari susu. Dalam bentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Pemerian serbuk atau masa hablur, putih atau putih krem. Tidak berbau dan rasa sedikit manis. Stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau. Kelarutan mudah (dan pelan – pelan) larut dalam air dan lebih mudah larut dalam air mendidih; sangat sukar larut dalam etanol; tidak larut dalam kloroform dan dalam eter (Anonim, 1995).

e. Aspartam

**Gambar 5.** Struktur aspartam.

Aspartam adalah dipeptida metil ester yang terdiri dari dua asam amino, yaitu fenilalanin dan asam aspartat. Senyawa ini mudah terlarut dalam air dan sedikit terlarut dalam alkohol dan tidak larut lemak atau minyak yang berfungsi sebagai pemanis. Aspartam memiliki rasa manis 160-200 kali sukrosa (gula pasir), tidak ada rasa pahit atau *after taste* yang sering terdapat pada pemanis buatan. Satu gram aspartam setara dengan 200 gram gula. Aspartam paling stabil pada suasana asam lemah, yaitu antara pH 3-5 pada suhu 25°C. Aspartam lebih baik bila dibandingkan dengan sakarin yang mempunyai kemanisan 300 kali, tetapi menyebabkan *after taste* seperti logam dan efek ini makin nampak dengan kenaikan konsentrasinya. Namun, aspartam mempunyai sifat tidak stabil terhadap

6. Teknik percobaan.
7. Jumlah cuplikan yang digunakan
8. Suhu
9. Keseimbangan

B. Landasan Teori

Temulawak telah digunakan secara tradisional oleh masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuh. Penggunaannya di masyarakat umum hingga saat ini kebanyakan masih secara tradisional dalam bentuk jamu gendong yang diperoleh dengan cara merendam serutan rimpang temulawak dalam air kemudian diperas. Rimpang temulawak mengandung banyak zat berkhasiat diantaranya kurkuminoid, minyak atsiri dan pati yang bermanfaat bagi kesehatan. Oleh karena itu untuk menjamin khasiat, efek terapi dan juga untuk meningkatkan ketertarikan konsumen, maka perlu dikembangkan suatu produk/sediaan farmasetik yang berkualitas tinggi dan menarik bagi konsumen. Dengan formulasi serbuk *effervescent* yang tepat akan dapat meningkatkan kelarutan dari granul ekstrak temulawak di dalam air serta dengan adanya penggunaan kombinasi asam akan diperoleh serbuk *effervescent* yang memenuhi syarat fisik, kestabilan zat aktif yang terkandung dan menarik bagi konsumen. Diduga terdapat variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat yang optimal untuk pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak temulawak.

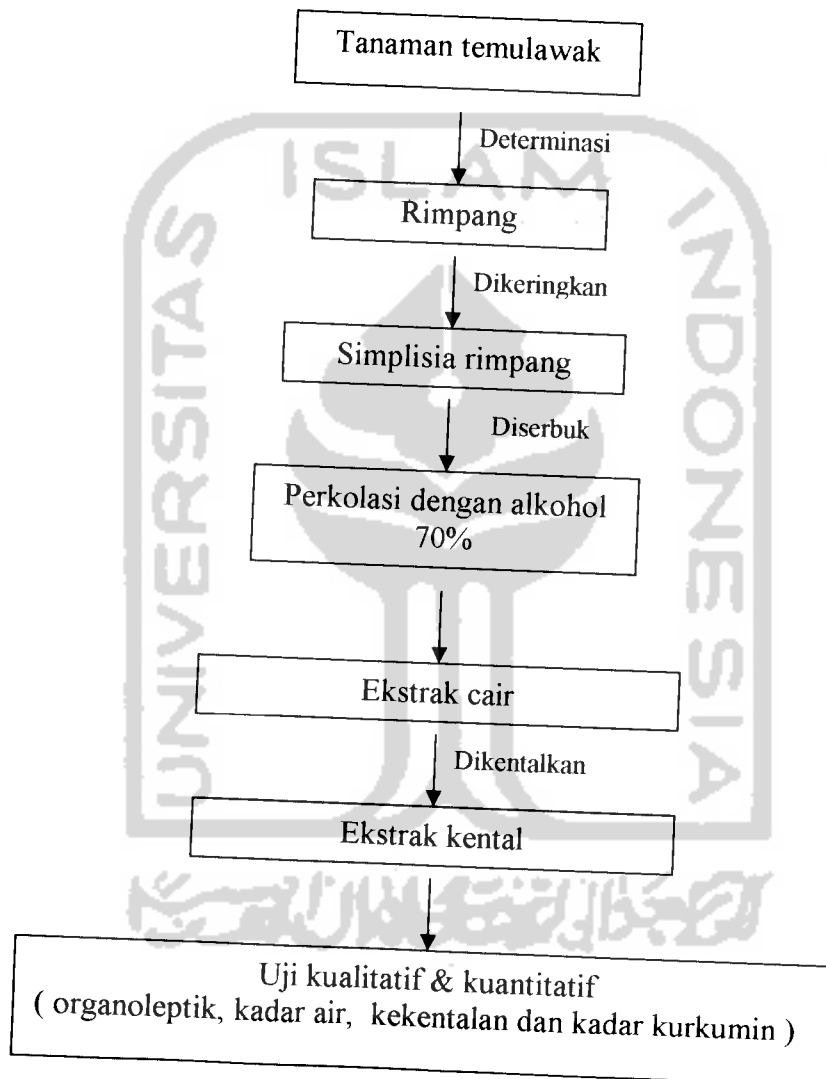
C. Hipotesis

Diduga bahwa ekstrak rimpang temulawak dapat diformulasi menjadi produk serbuk *effervescent*, dengan variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat yang dapat menghasilkan serbuk yang memiliki sifat fisik dan stabilitas yang optimal.

B. Cara Penelitian

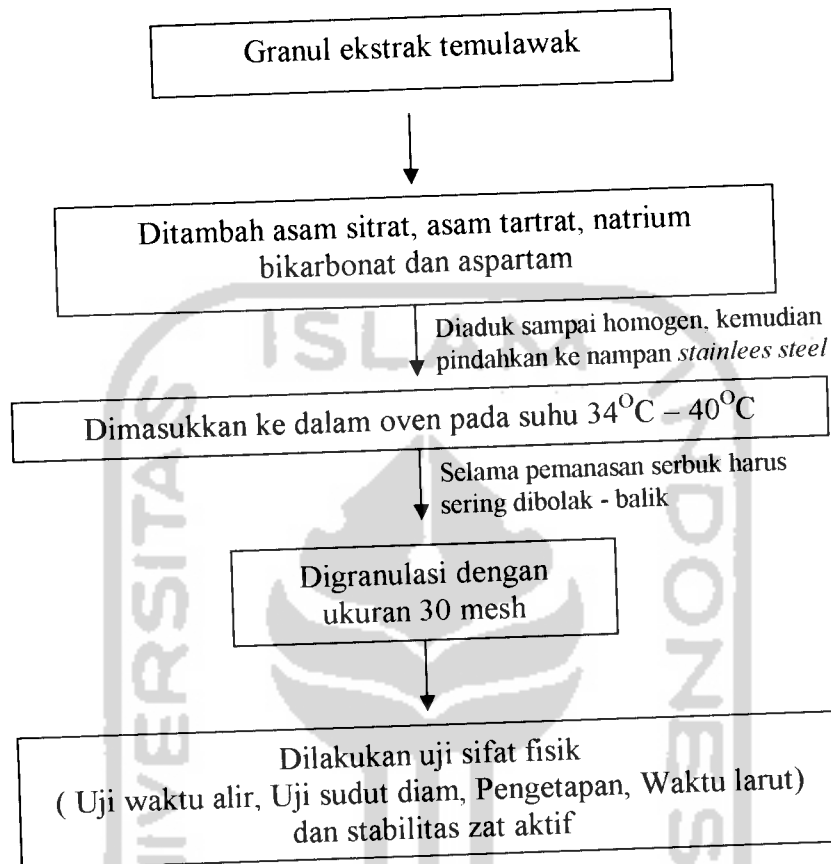
1. Skema kerja

- a. Skema ekstraksi rimpang temulawak dan pengujiannya adalah seperti di bawah ini :



Gambar 6. Skema ekstraksi rimpang temulawak dan pengujiannya.

- c. Skema pembuatan dan pengujian serbuk *effervescent* ekstrak temulawak adalah seperti dibawah ini :

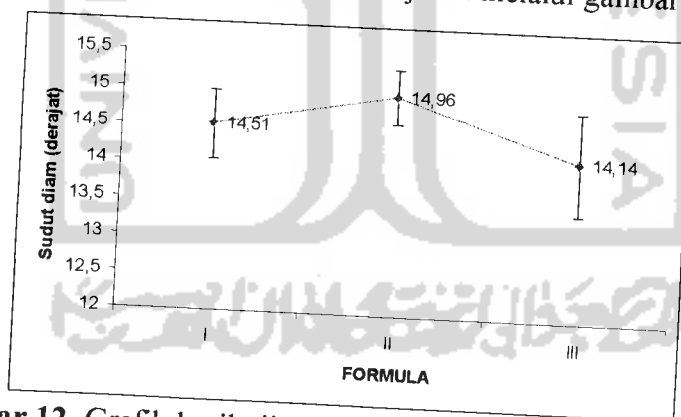


Gambar 8. Skema pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak temulawak dan pengujiannya.

dikarenakan perbandingan asam sitrat dan asam tartrat yang sama banyak telah mengakibatkan serbuk *effervescent* yang dihasilkan lebih higroskopis dibanding dengan 2 formula lainnya. Hal ini menjadikan serbuk *effervescent* formula II menjadi lebih mudah lembab. Kelembaban ini selain membuat gaya tarik antar partikel serbuk meningkat juga mengakibatkan gaya tarik serbuk dengan permukaan corong meningkat sehingga gaya gesek permukaan serbuk dengan permukaan corong meningkat sehingga serbuk akan mengalami kesulitan untuk mengalir keluar dari corong dan tentunya waktu alir akan menjadi lebih lama. Secara statistik perbedaan waktu alir yang signifikan hanya terjadi pada formula I dengan formula II, formula II dengan formula III, sedangkan formula I dengan formula III tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Namun secara keseluruhan semua formula memenuhi persyaratan waktu alir yang baik karena memiliki waktu alir yang kurang dari 10 detik.

2. Sudut diam

Adapun hasil dari uji sudut diam disajikan melalui gambar 12 berikut ini :



Gambar 12. Grafik hasil uji sudut diam 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 dapat dilihat bahwa sudut diam ketiga formula tidak jauh berbeda dan hal ini diperkuat lagi oleh hasil analisa secara statistika bahwa sudut diam ketiga formula tidak berbeda secara signifikan. Uji ini adalah merupakan rangkaian uji dengan uji waktu alir sehingga sama seperti pada waktu alir, jika serbuk sukar untuk mengalir keluar dari corong maka serbuk juga akan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979, *Materia Medika Indonesia*, Jilid III, DepKes RI, Jakarta, Halaman 63-70.
- Anonim, 1994, *Guide to Inspection of Oral Dosage Forms Pre/Post Approval Issues for Development and Validation*, http://www.fda.gov/ora/inspect_ref/igs/solid.html (diakses 9 November 2005).
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Dep Kes RI, Jakarta, Halaman 7, 14-15, 53, 488, 519.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. Halaman 158 – 159.
- Anonim, 2002, *Budi Daya Secara Organik Tanaman Obat Rimpang*, Martha tilaar Center, Penerbit Swadaya 2002, Halaman 78-85.
- Anonim, 2006, *Informasi Spesialite Obat Indonesia*, ISFI, PT Anam Kosong Anam, Jakarta, Halaman 385.
- Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Diterjemahkan oleh Ibrahim, F., UI Press, Jakarta, Halaman 214, 216-217, 608, 614, 616, 618.
- Becker, C.A., Van De Brink, R.C.B., 1965, *Flora of Java*, II, IV.V.P., Norordhoff-Groningen, The Netherlands.
- Dalimartha, Setiawan dr., 2004, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 2, Trubus Agriwidya, Jakarta, Halaman 182-190.
- Fassihi, A.R., Kanfer, E., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition, Marcel Dekker, NY, Halaman 321-358, 1947-1966.
- Fudholi, A., 2001, Teknologi dan Formulasi Sediaan Obat Bahan Alam dan Permasalahannya, *Pharmacon*, Farmasi UMS, Surakarta, Halaman 25-33.

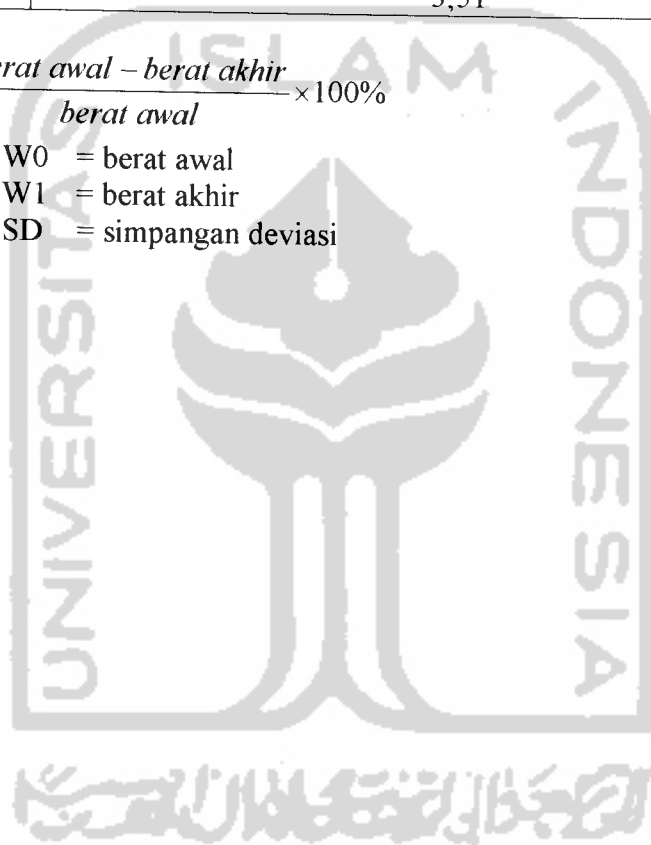


Lampiran 3. Data hasil uji kadar air ekstrak temulawak

Jam ke Replikasi	0 (W0)	5	6	7	8	9	10 (W1)	Kadar air (%)
1	2	1,79	1,78	1,77	1,76	1,76	1,76	12,00
2	2	1,66	1,64	1,63	1,62	1,62	1,62	19,00
3	2	1,77	1,76	1,75	1,73	1,73	1,73	13,50
4	2	1,84	1,83	1,82	1,81	1,81	1,81	9,50
5	2	1,78	1,77	1,76	1,75	1,75	1,75	12,5
Mean	13,3%							
SD	3,51							

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Keterangan : W0 = berat awal
W1 = berat akhir
SD = simpangan deviasi



Lampiran 8. Data hasil uji kuantitatif dengan alat *CAMAG TLC Scanner 3*

Jenis	Kadar (mcg/ml)	Luas Area
Standar	0,1	2146,2
	0,3	8378,1
	0,5	12605,4
	0,7	13600,8
Sampel (ekstrak)	2	2976,3



Lampiran 9. Printout hasil scanning *CAMAG TLC Scanner 3*

winCATS Planar Chromatography Manager

Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
Laboratorium Biologi Farmasi MIPA
Jl Kaliurang KM 14.4 Yogyakarta

Analysis Report

Method C:\CAMAG\winCATS\Data\erwin.cme
Created by farmasi UII Thursday, July 06, 2006 11:21:47 AM
Last modified by farmasi UII Thursday, July 06, 2006 11:36:50 AM
SOP Document
Validated Design
Description:

Analysis C:\CAMAG\winCATS\Data\erwinxx.c.cna
Created/used by farmasi UII Thursday, July 06, 2006 12:49:08 PM
Current user farmasi UII

Definitions - Quantification

Executed by farmasi UII Thursday, July 06, 2006 11:42:42 AM

Calibration parameters

Calibration mode Multi level
Statistics mode CV
Evaluation mode Peak Height & Area

Samples

Sample ID: std1
Notes:
kurkumin
Sample ID: std2
Notes:
kurkumin
Sample ID: std3
Notes:
kurkumin
Sample ID: std4
Notes:
kurkumin
Sample ID: std6
Notes:
kurkumin
Sample ID: sampel
Notes:
temulawak

Substance name	Rf	Window size	Regression	Deviation	Purity	Manufacturer	Batch number	Expiry date	Product number
kurkumin	0.69	2.8 mm	Linear	10.0 %	1.000				

Standards absolute Standard level1

Substance	Amount/fraction
kurkumin	0.100 µg

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

Approved :
Report ID : 07D60706050C3108

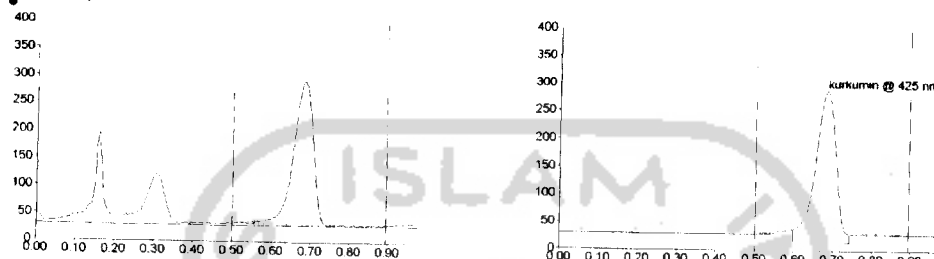
SN 1011W028, V1.3.0
Page 1 of 5

Lampiran 9. (lanjutan)

winCATS Planar Chromatography Manager

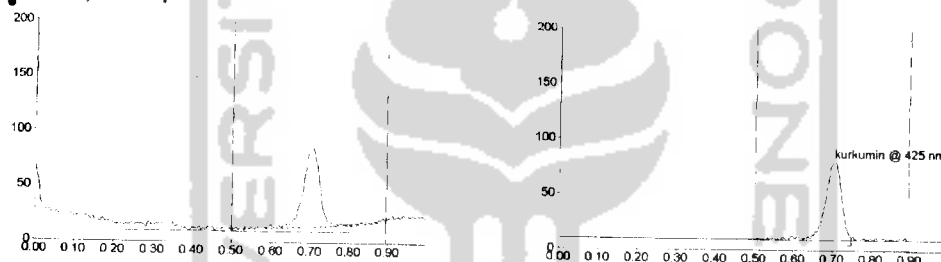
Peak	Start Rf	Start Height	Max Rf	Max Height	Max %	End Rf	End Height	Area	Area %	Assigned substance
1	0.59	9.6	0.68	277.6	100.00	0.73	1.1	14378.7	100.00	kurkumin

Track 5, ID: std5



Peak	Start Rf	Start Height	Max Rf	Max Height	Max %	End Rf	End Height	Area	Area %	Assigned substance
1	0.60	9.5	0.68	259.8	100.00	0.74	0.1	13600.8	100.00	kurkumin

Track 6, ID: sampel



Peak	Start Rf	Start Height	Max Rf	Max Height	Max %	End Rf	End Height	Area	Area %	Assigned substance
1	0.66	7.8	0.70	71.9	100.00	0.75	2.2	2976.3	100.00	kurkumin

Lampiran 10. Perhitungan penetapan dosis.

Diketahui :

Dosis Curcuma®/tablet (PT. SOHO INDUSTRI PHARMASI Jakarta) adalah 200 mg serbuk rimpang temulawak.

Karena 2 Kg serbuk rimpang temulawak yang digunakan untuk ekstraksi menghasilkan ekstrak kental sebanyak 310 gram maka diambil ekstrak kental

$$\text{sebanyak : } \frac{200 \text{ mg}}{2.000.000 \text{ mg}} \times 310 \text{ gram} = 0,031 \text{ gram}$$

Dan karena setiap 1 bagian ekstrak ditambah 4 bagian laktosa maka granul ekstrak yang diambil agar setara dengan 0,031 gram ekstrak adalah sebanyak

$$: \frac{5}{1} \times 0,031 \text{ gram} = 0,155 \text{ gram}$$



Lampiran 11. (lanjutan)
Homogeneous Subsets

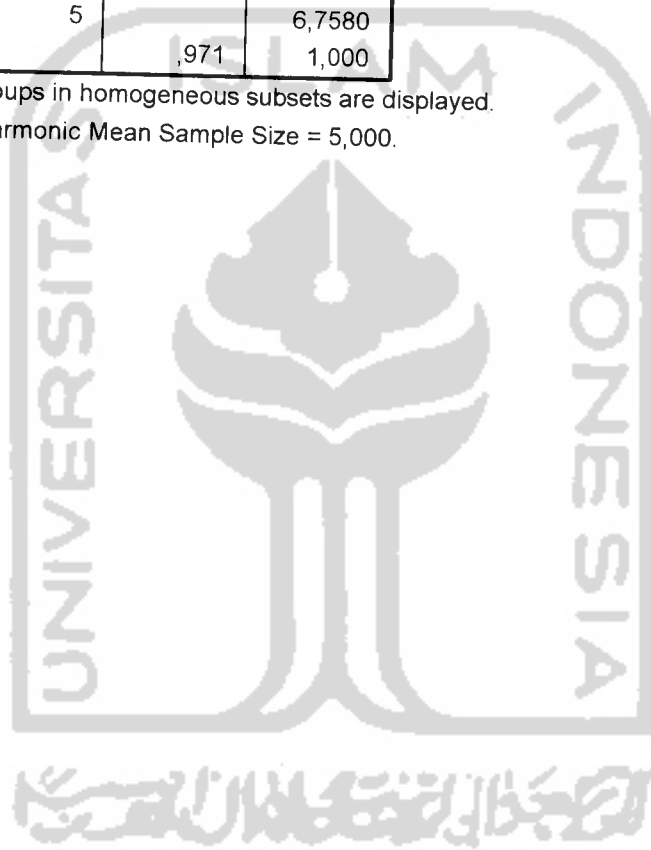
waktu_alir

Tukey HSD^a

formula	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
III	5	5,0760	
I	5	5,1660	
II	5		6,7580
Sig.		,971	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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



Lampiran 13. Hasil uji oneway ANOVA Carr Compresibility Index serbuk effervescent

Oneway

Descriptives

C_Index		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
I		5	13,5300	,37390	,16721	13,0657	13,9943	12,87	13,73
II		5	15,7780	,59588	,26648	15,0381	16,5179	15,00	16,67
III		5	12,8420	1,11842	,50017	11,4533	14,2307	11,00	13,73
Total		15	14,0500	1,47748	,38148	13,2318	14,8682	11,00	16,67

Test of Homogeneity of Variances

C_Index			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,466	2	12	,269

ANOVA

C_Index					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23,578	2	11,789	20,259	,000
Within Groups	6,983	12	,582		
Total	30,561	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: C_Index

Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
I	II	-2,24800*	,48246	,001	-3,5351	-,9609
	III	,68800	,48246	,359	-,5991	1,9751
II	I	2,24800*	,48246	,001	,9609	3,5351
	III	2,93600*	,48246	,000	1,6489	4,2231
III	I	-,68800	,48246	,359	-1,9751	,5991
	II	-2,93600*	,48246	,000	-4,2231	-1,6489

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