

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian dan data statistik terhadap uji sifat fisik kapsul adalah :

1. Kulit apel rome beauty (*Malus sylvestris Mill*) dapat dibuat sediaan kapsul dengan menggunakan bahan pengikat CMC.
2. Hasil penelitian kapsul kulit apel rome beauty (*Malus sylvestris Mill*) dengan menggunakan bahan pengikat CMC dalam konsentrasi yang bervariasi dapat disimpulkan bahwa memberikan mutu fisik kapsul yang berbeda secara signifikan pada hasil pemeriksaan waktu alir granul dan waktu hancur pada uji statistik anova dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada pengujian susut pengeringan granul, keseragaman bobot dan uji higroskopisitas, kapsul memenuhi syarat sesuai dengan Farmakope Indonesia Edisi III dan daftar pustaka lainnya.

B. Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan menggunakan bahan pengikat lain dalam konsentrasi yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, Moh. 1997. *Ilmu Meracik Obat*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 168-169, 210-211, 214.
- Anjani, Kristal Dewi. 2012. Perbandingan Mutu Fisik Tablet Hisap Sari Wortel (*Daucus carota*, Linn) dengan Variasi Bahan Pengikat CMC dan Madu [KTI]. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Ansel, HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Penerjemah: Ibrahim F, Asmanizar, Aisyah 1. Jakarta : UI-Press, Terjemahan dari : *Introduction of Pharmaceutical Dosage Form*, 212, 217-224, 261-268.
- Anzelin, Sheika Selamaretha. 2012. “Kapsul”. <http://KAPSUL>. (Sheika Selamaretha Anzelin)_fahmisheika.htm [23 November 2012].
- Departemen Kesehatan RI. 1974. *Ekstra Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 131-133.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia. Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 5-6, 338, 354.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia. Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 104-108, 488, 717, 1086.
- Fudholi, A. 1983. *Metodologi Formulasi Dalam Kompresi Direk*, Medika, No 7, th 9, 8, 586-590.
- Hernani dan Rahardjo 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya, 8-9.
- IPB (Bogor Agricultural University). 2011. “Tanaman Apel (*Malus sylvestris Mill*)”. <http://apel>. rome beauty.pdf (SECURED) [19 November 2012].
- Lachman, L, Lieberman HA, Kanig JL. 1986. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. 3rd Ed. Philadelphia, USA: Lea and Febiger, 795.
- Lachman, L, Lieberman HA, Kanig JL. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industr. Edisi 111*. Penerjemah: Suyatmi S. Jakarta: UI Press, 643-716.
- Roselyndiar. 2012. “Formulasi Kapsul Kombinasi Ekstrak Herba Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis L.*)”. http://digital_20295110-S1774-Formulasi Kapsul.pdf (SECURED) [15 November 2012].

- Simamora, Adelina. 2010. "Flavonoid dalam Apel dan Aktivitas Antioksidannya". <http://jkuukr-ns-jou-2009-2045-1850-flavonoid-resource3.pdf>[10 Oktober 2012].
- Syamsuni, H.A. 2006. *Ilmu Resep*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 54-62.
- Voigt, R., 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Edisi V*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 208.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Jakarta: Kanisius, 11, 178.
- Wirakusuma, Emma S. 2003. *Buah dan Sayur Untuk Terapi*. Jakarta: Penebar Swadaya, 44-46.

Lampiran 1. Foto Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris* Mill)



Gambar 2. Buah Apel Rome Beauty

Lampiran 2. Foto Alat-Alat yang Digunakan

Neraca analitik



Alat uji waktu alir granul

*Desintegrator tester**Moisture balance*

Oven



Spektrofotometri

Gambar 3. Alat-Alat yang Digunakan pada Penelitian

Lampiran 3. Foto Kulit Apel Rome Beauty Kering



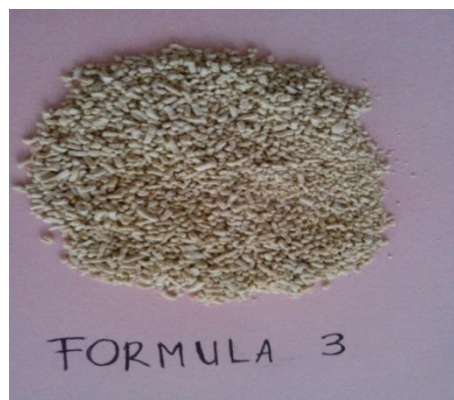
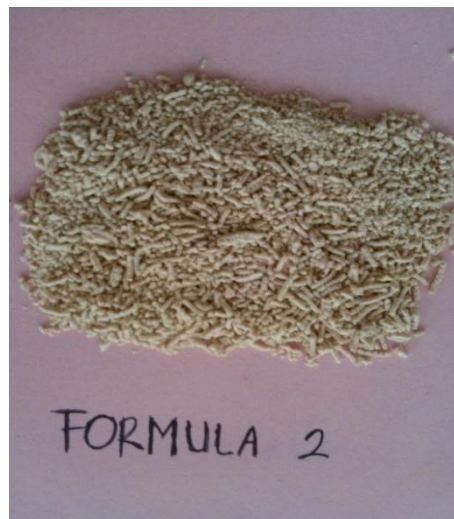
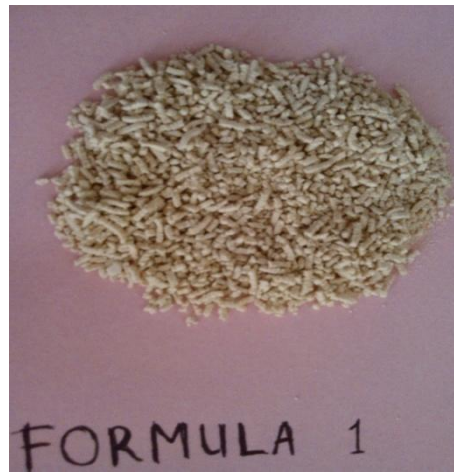
Gambar 4. Kulit Apel Rome Beauty Kering

Lampiran 4. Foto Serbuk Apel Rome Beauty



Gambar 5. Serbuk Apel Rome Beauty

Lampiran 5. Foto Granul tiap Formulasi



Gambar 6. Granul Formula I, II dan III

Lampiran 6. Foto Kapsul Kulit Apel Rome Beauty



Gambar 7. Kapsul Formula I, II dan III

Lampiran 7. Foto Serbuk Rutin, Serbuk Apel Rome Beauty dan DPPH dalam Metanol PA



Serbuk Apel



Serbuk Rutin



DPPH

Gambar 8. Serbuk Apel, Rutin dan DPPH

Lampiran 8. Foto Uji Higroskopisitas Kapsul**Gambar 9. Higroskopisitas Kapsul Formula I, II dan III**

Lampiran 9. Perhitungan Dosis Satu Kali Pemakaian

Perhitungan dosis:

Serbuk kulit apel rpe beauty memiliki efek antioksidan dengan dosis sebesar 24 mg.

Berat 1 buah apel rome beauty : 112,2 g

Berat kulit apel segar : 5,171 g

Berat kulit apel kering : 1,14 g

Penggunaan serbuk kulit apel dalam satu hari agar dapat memberikan efek antioksidan adalah 24 mg yang digunakan dalam 2 kali sehari (Winarsi, 2007).

Jumlah apel yang digunakan dalam satu kali pemakaian adalah:

$$\text{Untuk 1 x kapsul} = \frac{0,024}{1,14} \times 5,171 = 0,109 \text{ g kulit apel basah.}$$

$$\text{Untuk 100 kapsul} = 0,109 \times 100 = 10,9 \text{ g}$$

$$\text{Apel rome beauty yang dibutuhkan : } \frac{10,9 \text{ g}}{5,171 \text{ g}} \times 1 \text{ buah} = 2,11 \text{ buah}$$

Jadi, dalam pembuatan kapsul apel rome beauty membutuhkan $2\frac{1}{4}$ buah.

Lampiran 10. Data Susut Pengeringan Granul**Tabel 11. Uji Susut Pengeringan Granul**

Konsentrasi Bahan Pengikat CMC	Bobot Sampel Awal (gr)	Bobot Konstan (gr)	%LOD
5%	2,02	1,97	2,5
10%	2,00	1,96	2,0
15%	2,01	1,99	1,0

Contoh Perhitungan:

$$\text{LOD} = \frac{\text{bobot sampel awal} - \text{bobot konstan}}{\text{bobot sampel awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{2,02 - 1,97}{2,02} \times 100\%$$

$$= 2,5\%$$

Lampiran 11. Data Waktu Alir Granul dalam 20 gram

Tabel 12. Uji Waktu Alir Granul dalam 20 gram

No.	Waktu Alir Granul (detik/20 g)		
	CMC 5%	CMC 10%	CMC 15%
1.	1,57	1,43	1,31
2.	1,62	1,47	1,34
3.	1,66	1,51	1,38
4.	1,71	1,55	1,42
5.	1,76	1,58	1,45
\bar{x}	1,6640	1,5080	1,3800
SD	0,07436	0,06017	0,05701

20 gram granul dikonversikan 100 gram granul

Contoh perhitungan:

$$1,57 \text{ detik} / 20 \text{ gram} = (x) \text{ detik} / 100 \text{ gram}$$

$$(x) \text{ detik} = \frac{1,57 \text{ detik}}{20 \text{ gram}} \times 100 \text{ gram}$$

$$(x) = 7,85 \text{ detik}$$

Lampiran 12. Data Waktu Alir Granul dalam 100 gram**Tabel 13. Uji Waktu Alir Granul dalam 100 gram**

No.	Waktu alir granul (detik/100g)		
	CMC 5%	CMC 10%	CMC 15%
1.	7,85	7,15	6,55
2.	8,10	7,35	6,70
3.	8,30	7,55	6,90
4.	8,55	7,75	7,10
5.	8,80	7,90	7,25
\bar{x}	8,320	7,540	6,900
SD	0,372	0,301	0,285

Lampiran 13. Data Hasil Analisis Uji Anova Waktu Alir Granul

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Waktu Alir Granul	15	7,5867	,67068	6,55	8,80

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Waktu Alir Granul
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7,5867
	Std. Deviation	,67068
	Most Extreme Differences	
	Absolute	,105
	Positive	,105
	Negative	-,063
Kolmogorov-Smirnov Z		,405
Asymp. Sig. (2-tailed)		,997

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Waktu Alir Granul

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1	5	8,3200	,37182	,16628	7,8583	8,7817	7,85	8,80
formula 2	5	7,5400	,30083	,13454	7,1665	7,9135	7,15	7,90
formula 3	5	6,9000	,28504	,12748	6,5461	7,2539	6,55	7,25
Total	15	7,5867	,67068	,17317	7,2153	7,9581	6,55	8,80

Test of Homogeneity of Variances

Waktu Alir Granul

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,213	2	12	,811

ANOVA

Waktu Alir Granul

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,057	2	2,529	24,471	,000
Within Groups	1,240	12	,103		
Total	6,297	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Waktu Alir Granul

Tukey HSD

(I) Formulasi Kapsul	(J) Formulasi Kapsul	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	,78000*	,20331	,006	,2376	1,3224
	formula 3	1,42000*	,20331	,000	,8776	1,9624
formula 2	formula 1	-,78000*	,20331	,006	-1,3224	-,2376
	formula 3	,64000*	,20331	,021	,0976	1,1824
formula 3	formula 1	-1,42000*	,20331	,000	-1,9624	-,8776
	formula 2	-,64000*	,20331	,021	-1,1824	-,0976

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Waktu Alir Granul

Tukey HSD^a

Formulasi Kapsul	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	5	6,9000		
formula 2	5		7,5400	
formula 1	5			8,3200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 14. Data Keseragaman Bobot Isi Kapsul

Tabel 14. Uji Keseragaman Bobot Isi Kapsul

No.	Keseragaman Bobot Isi Kapsul (mg)		
	CMC 5%	CMC 10%	CMC 15%
1.	187	189	192
2.	188	209	201
3.	192	186	212
4.	189	186	196
5.	194	189	194
6.	201	205	189
7.	187	188	197
8.	191	190	192
9.	208	192	203
10.	193	209	195
11.	189	199	191
12.	197	204	203
13.	192	193	198
14.	189	186	194
15.	210	211	188
16.	193	197	187
17.	199	194	206
18.	189	186	198
19.	197	213	214
20.	213	189	195
\bar{x}	194,90	195,26	197,25
SD	7,752	9,404	7,405
CV	3,98%	4,82%	3,75%

Contoh perhitungan penyimpangan bobot isi kapsul dengan bahan pengikat CMC 5%.

- a. Kolom A (7,5%)

$$\frac{7,5}{100} \times 194,90 \text{ mg} = 14,62 \text{ mg}$$

Range persyaratan formula I = 200 mg \pm 14,62 mg = 185,38 - 214,62 mg

- b. Kolom B (15%)

$$\frac{15}{100} \times 194,90 \text{ mg} = 29,23 \text{ mg}$$

Range persyaratan formula I = 200 mg \pm 29,23 mg = 170,77 - 229,23 mg

Data uji keseragaman bobot isi kapsul sesuai dengan range bobot isi kapsul yang dipersyaratkan memenuhi syarat uji keseragaman bobot.

Contoh perhitungan CV pada keseragaman bobot isi kapsul dengan bahan pengikat CMC 5%.

$$\begin{aligned} CV &= \frac{SD}{\text{Bobot rata-rata isi kapsul}} \times 100\% \\ &= \frac{7,752}{194,90} \times 100 \% \\ &= 3,98\% \end{aligned}$$

Lampiran 15. Data Waktu Hancur Kapsul

Tabel 15. Uji Waktu Hancur

No.	Waktu Hancur (detik)		
	CMC 5%	CMC 10%	CMC 15%
1.	429	561	658
2.	447	589	707
3.	469	652	761
4.	491	708	812
5.	554	747	849
\bar{x}	478,00	651,40	757,40
SD	48,446	78,117	77,145

Lampiran 16. Data Hasil Analisis Uji Anova Waktu Hancur Kapsul

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Waktu Hancur Kapsul	15	628,93	135,370	429	849

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Waktu Hancur Kapsul
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	628,93
	Std. Deviation	135,370
Most Extreme Differences	Absolute	,118
	Positive	,113
	Negative	-,118
Kolmogorov-Smirnov Z		,457
Asymp. Sig. (2-tailed)		,985

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Waktu Hancur Kapsul

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1	5	478,00	48,446	21,666	417,85	538,15	429	554
formula 2	5	651,40	78,117	34,935	554,40	748,40	561	747
formula 3	5	757,40	77,145	34,500	661,61	853,19	658	849
Total	15	628,93	135,370	34,952	553,97	703,90	429	849

Test of Homogeneity of Variances

Waktu Hancur Kapsul

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,850	2	12	,452

ANOVA

Waktu Hancur Kapsul

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	198946,533	2	99473,267	20,723	,000
Within Groups	57602,400	12	4800,200		
Total	256548,933	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Waktu Hancur Kapsul

Tukey HSD

(I) Formula kapsul	(J) Formula kapsul	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-173,400*	43,819	,005	-290,30	-56,50
	formula 3	-279,400*	43,819	,000	-396,30	-162,50
formula 2	formula 1	173,400*	43,819	,005	56,50	290,30
	formula 3	-106,000	43,819	,077	-222,90	10,90
formula 3	formula 1	279,400*	43,819	,000	162,50	396,30
	formula 2	106,000	43,819	,077	-10,90	222,90

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Waktu Hancur Kapsul

Tukey HSD^a

Formula kapsul	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formula 1	5	478,00	
formula 2	5		651,40
formula 3	5		757,40
Sig.		1,000	,077

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 17. Data Penimbangan Bahan

Tabel 16. Perhitungan Bahan tiap Formulasi

Komposisi	Formula I (mg)	Formula II (mg)	Formula III (mg)
Serbuk kulit apel rome beauty	24	24	24
Laktosa	154	144	134
CMC	5%	10%	15%
Explotab [®]	5%	5%	5%
Mg Stearat	1%	1%	1%

Isi tiap kapsul : 200 mg

Tiap formula dibuat : 100 kapsul

Serbuk kulit apel rome beauty: $24 \times 100 = 2400$ mg

$$\text{CMC formula I} : \frac{5}{100} \times 200 \text{ mg} = 10 \text{ mg} \times 100 = 1000 \text{ mg}$$

$$\text{CMC formula II} : \frac{10}{100} \times 200 \text{ mg} = 20 \text{ mg} \times 100 = 2000 \text{ mg}$$

$$\text{CMC formula III} : \frac{15}{100} \times 200 \text{ mg} = 30 \text{ mg} \times 100 = 3000 \text{ mg}$$

$$\text{Explotab}^{\text{®}} : \frac{5}{100} \times 200 \text{ mg} = 10 \text{ mg} \times 100 = 1000 \text{ mg}$$

$$\text{Mg Stearat} : \frac{1}{100} \times 200 \text{ mg} = 2 \text{ mg} \times 100 = 200 \text{ mg}$$

$$\text{Laktosa formula I} : 200 - (24 + 10 + 10 + 2) = 154 \text{ mg} \times 100 = 15.400 \text{ mg}$$

$$\text{Laktosa formula II} : 200 - (24 + 20 + 10 + 2) = 144 \text{ mg} \times 100 = 14.400 \text{ mg}$$

$$\text{Laktosa formua III} : 200 - (24 + 30 + 10 + 2) = 134 \text{ mg} \times 100 = 13.400 \text{ mg}$$

Lampiran 18. Data Uji Antioksidan Serbuk Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris Mill*) dengan Metode DPPH secara Spektrofotometri

Pembuatan DPPH 0,4 mm

DPPH = BM DPPH x Vol. Larutan x Molaritas DPPH

$$= 394,32 \text{ g/mol} \times 100 \cdot 10^{-3} \text{ L} \times 4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$= 15,772 \text{ mg} \quad \square \quad 15,8 \text{ mg/100 ml}$$

$$= 3,9 \text{ mg/25ml}$$

Standart Baku:

ABS : 0,808

WL : 516 nm

ABS pembanding dan sampel dalam 100 ppm :

ABS Rutin : 0,066

ABS Serbuk Apel : 0,374

Persen aktivitas:

$$\text{Serbuk rutin} \quad : \quad \frac{0,808-0,066}{0,808} \times 100\% = 91,832\%$$

$$\text{Serbuk apel rome beauty} \quad : \quad \frac{0,808-0,374}{0,808} \times 100\% = 53,713\%$$

Menurut data di atas, serbuk rutin dan serbuk apel rome beauty dapat mengalami peredaman terhadap DPPH. Serbuk apel rome beauty masih mengandung antioksidan walaupun tidak sebanyak serbuk rutin, setelah dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 40° C.