

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1 Parameter Uji Evaluasi Granulasi

Evaluasi granul dilakukan dengan melakukan uji aliran granul, uji kadar air dan uji kmpresibilitas.

Tabel 4.1 Uji evaluasi granulasi

Uji granul	Persyaratan	Formulasi	
		I	II
Waktu alir (g/det)	<10 detik	9,15% (memenuhi syarat)	8,40% (memenuhi syarat)
Kadar lembab (%)	2 – 4 %	3,21% (memenuhi syarat)	2,98% (memenuhi syarat)
Kompresibilitas (%)	<20%	14,37% (memenuhi syarat)	13,45% (memenuhi syarat)
Perbedaan penghancur yang digunakan tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil evaluasi granul pada setiap formulasinya.			

4.2 Parameter Uji Sifat Fisik Tablet

4.2.1 Pengamatan Organoleptis

Tabel 4.2 Pengamatan organoleptis

No.	Uji organoleptis	Formula I	Formula II
1.	Bentuk	Bulat, permukaan rata	Bulat, permukaan rata
2.	Bau	Khas aromatik ekstrak daun salam	Khas aromatik ekstrak daun salam
3.	Warna	Hijau	Hijau
4.	Rasa	Pahit dilidah	Pahit dilidah

Organoleptis pada masing-masing formula dilakukan pengujian yang berupa bentuknya, bau, warna sampai dengan rasanya.

4.2.2 Uji Keseragaman Bobot

Tabel 4.3 Uji keseragaman bobot Formula 1

No.	Bobot Tablet	A (7,5%) 221,07 s/d 256,92	B (15%) 203,15 s/d 274,85
1.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
2.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
3.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
4.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
5.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
6.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
7.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
8.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
9.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
10.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
11.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
12.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
13.	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
14.	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
15.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
16.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
17.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
18.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
19.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
20.	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
Rata-rata	4.780 mg : 20 = 239	Terdapat 3 tablet yang menyimpang	Tidak ada tablet yang menyimpang

Pada tabel uji keseragaman bobot formula I terdapat 3 tablet yang menyimpang, sehingga formula I dinyatakan tidak memenuhi syarat dengan formula bahan penghancur explotab dengan konsentrasi 8%.

Tabel 4.4 Uji Keseragaman Bobot Formula II

No.	Bobot Tablet	A (7,5%) 222 s/d 258	B (15%) 204 s/d 276
1.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
2.	210 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
3.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
4.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
5.	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
6.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
7.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
8.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
9.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
10.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
11.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
12.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
13.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
14.	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
15.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
16.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
17.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
18.	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
19.	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
20.	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
Rata-rata	5.050 mg : 20 = 252,5	Terdapat 2 tablet yang menyimpang	Tidak ada tablet yang menyimpang

Pada tabel uji keseragaman bobot formula II terdapat 3 tablet yang menyimpang, sehingga formula II dinyatakan tidak memenuhi syarat dengan formula bahan penghancur crosspovidone dengan konsentrasi 5%.

4.2.3 Uji Keseragaman Ukuran Tablet

Tabel 4.5 Uji keseragaman ukuran tablet formula I

No.	Diameter (cm)	Tebal (cm)	$1\frac{1}{3} T$ (cm)	3T (cm)
1.	7,9	0,43	0,57	1,28
2.	8,0	0,43	0,57	1,29
3.	8,0	0,42	0,56	1,29
4.	8,0	0,43	0,57	1,24
5.	7,9	0,43	0,57	1,24
6.	7,9	0,41	0,54	1,29
7.	7,9	0,42	0,56	1,28
8.	8,0	0,42	0,56	1,28
9.	8,0	0,42	0,56	1,28
10.	8,0	0,43	0,57	1,29
Rata-rata	7,9	0,42	0,56	1,276

Tabel 4.6 Uji keseragaman ukuran tablet formula I

No.	Diameter (cm)	Tebal (cm)	$1\frac{1}{3} T$ (cm)	3T (cm)
1.	8,0	0,43	0,57	1,29
2.	8,0	0,43	0,57	1,29
3.	8,0	0,41	0,54	1,24
4.	7,9	0,42	0,56	1,24
5.	7,9	0,42	0,56	1,24
6.	7,9	0,42	0,56	1,28
7.	7,9	0,43	0,57	1,28
8.	8,0	0,43	0,57	1,28
9.	8,0	0,41	0,54	1,29
10.	8,0	0,43	0,57	1,29
Rata-rata	7,9	0,42	0,56	1,272

Pada hasil pengujian keseragaman ukuran tablet yang diperoleh, bahwa tablet tersebut telah memenuhi persyaratan keseragaman ukuran dengan tebal tablet rata-rata sebesar 1 : 1,276 (Formula I) dan 1 : 1,272 (Formula II) diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1\frac{1}{3}$ atau $\frac{4}{3}$ tebal tablet. Persyaratan keseragaman ukuran tablet adalah kecuali dinyatakan lain, diameter tablet tidak

lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1 1/3 tebal tablet (Depkes RI, 1979).

4.2.4 Uji Kekerasan Tablet

Tabel 4.7 Uji kekerasan tablet

Tablet	Kekerasan Tablet (kg)	
	Formula 1	Formula 2
1.	1,70 kg	1,56 kg
2.	1,59 kg	1,79 kg
3.	1,58 kg	1,55 kg
4.	1,88 kg	1,65 kg
5.	1,75 kg	1,60 kg
6.	1,60 kg	1,63 kg
7.	1,74 kg	1,79 kg
8.	1,56 kg	1,82 kg
9.	1,83 kg	1,71 kg
10.	1,76 kg	1,72 kg
Rata-rata	1,69 kg	1,68 kg

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kekerasan dari ekstrak daun salam 1,55 – 1,88 kg. Hasil ini menunjukkan terjadi penurunan kekerasan tablet karena bahan pengikat tidak terlalu menyatu dengan bahan formulasi, sehingga uji kekerasan tablet yang dilakukan pada kedua formula tersebut belum ada yang memenuhi syarat sedangkan syarat kekerasan tablet adalah 4-10 Kg (Sulaiman, 2007).

4.2.5 Uji Kerapuhan Tablet

Tabel 4.8 Uji kerapuhan tablet

Formula (%)	
I	II
$\frac{M1 - M2}{M1} \times 100\%$	$\frac{M1 - M2}{M1} \times 100\%$
$\frac{4,78 \text{ gr} - 1,20}{4,78 \text{ gr}} \times 100\%$	$\frac{4,8 \text{ gr} - 2,10}{4,8 \text{ gr}} \times 100\%$

$\frac{3,58}{4,78} \times 100\%$	$\frac{2,7}{4,8} \times 100\%$
0,748 x 100%	0,562 x 100%
74,8%	56,2%
(Tidak Memenuhi)	(Tidak Memenuhi)

Dari hasil tabel kerapuhan tablet diatas menunjukkan pada formulasi I nilai hasilnya sebesar 74,8% dan pada formulasi II menunjukkan nilai hasil sebesar 56,2% yang artinya semua formula tidak memenuhi syarat uji kerapuhan. Granul yang sangat kering yang hanya mengandung sedikit kadar air akan mengakibatkan tablet lebih rapuh dari granulasi yang mengandung kelembapan 2-4% (Sulaiman, 2007)

4.2.6 Waktu Hancur

Tabel 4.9 Waktu hancur tablet

Tabung disintegrant	Formulasi (menit)			
	I	Ket	II	Ket
1.	0 menit 15 detik	Tidak Memenuhi	1 menit 04 detik	Tidak memenuhi
2.	0 menit 45 detik	Tidak Memenuhi	0 menit 20 detik	Tidak Memenuhi
3.	1 menit 17 detik	Tidak Memenuhi	0 menit 30 detik	Tidak Memenuhi
4.	0 menit 03 detik	Tidak Memenuhi	0 menit 11 detik	Tidak Memenuhi
5.	0 menit 5 detik	Tidak Memenuhi	0 menit 08 detik	Tidak Memenuhi
6.	1 menit 04 detik	Tidak Memenuhi	0 menit 52 detik	Tidak Memenuhi
Rata-rata	0 mneit 34 detik	Tidak Memenuhi	0 menit 30 detik	Tidak Memenuhi

Pada tabel hasil waktu hancur tablet diatas menunjukkan bahwa tablet formulasi I dan II tidak memenuhi persyaratan uji waktu hancur. Karena semua tablet masih jauh dari kata memenuhi syarat uji waktu

hancur yang dimana persyaratan waktu hancur untuk tablet adalah kurang dari menit 15 menit. (Depkes RI, 1995).

PEMBAHASAN

4.2.1 Hasil Evaluasi Granul

Pada hasil uji waktu alir bertujuan untuk menilai apakah granul yang diperoleh dapat mengalir dengan baik, sehingga pada saat proses produksi granul dapat mengalir baik. Dari hasil pengujian didapatkan waktu alir granul dari formula I dan II yaitu 9,15% dan 8,40% gram/detik. Waktu alir dikatakan baik apabila 10 gram granul memerlukan waktu mengalir dari corong tidak lebih dari 1 detik atau laju alir yang baik adalah 4-10 gram/detik (Aliyah, dkk., 2009). Dari hasil uji alir digunakan bobot granul 10 gram sehingga didapatkan waktu alir tersebut, maka dapat dikatakan granul yang dihasilkan memiliki laju alir yang baik.

Dari hasil pengukuran kadar lembab granul diperoleh kadar air formula I dan II yaitu 3,21% dan 2,98%. Persyaratan kadar lembab adalah kurang dari 2 – 4 % (Farmakope Indonesia, 1979). Dari hasil uji kadar air, kedua formula granul dengan variasi bahan penghancur Explotab dan Crosspovidone memenuhi syarat kadar lembab granul.

Uji tapped density dilakukan dengan mengamati perubahan volume sebelum dan volume setelah pengetapan (Sulaiman, 2007). Hasil yang diperoleh pada pengujian tapped density digunakan untuk menghitung nilai kompresibilitas. Pengujian kompresibilitas bertujuan mengukur kepadatan dari bubuk, granul, dan zat curah lainnya untuk mempermudah pencetakan tablet, karena tablet yang memiliki persen kompresibilitas yang baik akan lebih mudah dikempa. Persen kompresibilitas yang semakin kecil menandakan kemudahan granul dalam pengempaan tablet sehingga dihasilkan tablet yang lebih kompak dibandingkan dengan formulasi yang memiliki persen kompresibilitas yang tinggi. Kompresibilitas juga akan mempengaruhi daya alir dari granul. Adanya pembasahan dapat meningkatkan kompresibilitas granul.

Hal ini dikarenakan oleh adanya ikatan antar partikel yang kuat dengan kelembaban yang sesuai. Sehingga, granul-granul tersebut dapat dimampatkan dengan baik. Berikut merupakan tabel kriteria kompresibilitas menurut Gorgon *et al* (2012). Hasil uji indeks kompresibilitas pada formula I dan II adalah 14,37 % dan 13,45% . Berdasarkan data tabel Indeks kompresibilitas (Indeks Carr) menunjukkan bahwa formula I dan II sama-sama memiliki nilai kompresibilitas yang cukup baik.

4.2.2 Evaluasi Sifat Mutu Fisik Tablet

a. Uji organoleptis

Pada hasil evaluasi uji organoleptis tablet formulasi daun salam dengan variasi bahan penghancur Explotab dan Crosspovidone menunjukkan hasil bentuk yang bulat serta dengan permukaan yang rata, dengan bau yang khas aromatik ekstrak daun salam dengan warna hijau, serta rasa yang pahit dilidah.

b. Keseragaman bobot

Dalam pengamatan uji keseragaman bobot tablet ini pada tabel hasil uji keseragaman bobot Formulasi I yang kolom A peneliti menemukan 3 tablet no. 13,14, dan 20 yang bobotnya menyimpang atau lebih dari bobot persen rata-rata. Kemudian pada kolom B peneliti tidak menemukan adanya penyimpangan bobot tablet. Selanjutnya pada tabel hasil uji keseragaman bobot Formulasi II yang kolom A peneliti juga menemukan adanya 3 penyimpangan bobot tablet akan tetapi bedanya disini adalah pada tablet no. 2, 5 dan 14 terjadi penyimpangan atau bobotnya yang kurang memenuhi bobot persen rata-rata. Lalu pada kolom yang B peneliti tidak menemukan adanya penyimpangan. Pada sediaan yang mengandung satu zat aktif dan sediaan yang mengandung dua atau lebih zat aktif harus memenuhi persyaratan keseragaman bobot (Depkes RI, 1995). Faktor yang mempengaruhi keseragaman tidak memenuhi yaitu sifat alir yang kurang baik sehingga bobot tablet yang dihasilkan tidak seragam.

c. Uji keseragaman ukuran

Pengujian keseragaman ukuran tablet dilakukan dengan mengukur diameter dan tebal tablet dengan jangka sorong. Selanjutnya ditentukan rasio diameter dan tebal tablet. Persyaratan keseragaman ukuran tablet adalah kecuali dinyatakan lain, diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1 \frac{1}{3}$ tebal tablet (Depkes RI, 1979). Dari hasil pengujian yang diperoleh dinyatakan bahwa tablet tersebut telah memenuhi persyaratan keseragaman ukuran dengan rasio diameter tablet dengan tebal tablet pada formula I dengan nilai rata-rata sebesar 1 : 1,276 (Formula I) dan 1 : 1,272 (Formula II).

d. Uji kekerasan tablet

Uji Kekerasan dilakukan pada masing-masing formula untuk mengetahui kekerasan tablet yang dihasilkan karena tablet harus keras agar kuat dan kekerasannya pun juga harus melarut di dalam tubuh. Hasil pada tabel uji menunjukkan bahwa, kekerasan tablet tersebut menunjukkan nilai mulai dari 1,55 kg sampai 1,88 kg. Uji kekerasan tablet yang dilakukan pada kedua formula tersebut belum ada tablet yang memenuhi persyaratan. Dan persyaratan uji kekerasan tablet yaitu 1-4 Kg (Gorgon *et al*, 1990). Perbedaan variasi bahan penghancur yang digunakan tidak memberikan hasil yang baik dan tidak berbeda pada setiap formulanya. Hal ini dapat terjadi karena kurang memberikan tekanan saat pencetakan tablet dilakukan.

e. Uji kerapuhan tablet

Kerapuhan adalah ukuran dari kemampuan tablet untuk menahan goncangan dan abrasi tanpa runtuh selama proses manufaktur, pengemasan, pengiriman dan penggunaan konsumen (Gorgon *et al.*, 1990). Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada formula I dan II tidak lolos uji kerapuhan karena kerapuhannya lebih dari 1%. Semakin tinggi konsentrasi bahan penghancur yang digunakan (explotab dan crosspovidone) memuat kekerasan tablet yang menurun. Hal ini terjadi karena explotab dan crosspovidone mengembangnya yang cukup besar dengan tetap mempertahankan keutuhannya. Pengembangan tersebut dapat memberikan dorongan ke daerah sekitarnya sehingga membantu proses pecahnya tablet.

Faktor yang mempengaruhi kerapuhan akan menurun dengan adanya peningkatan jumlah pengikat. Sifat kohesif dari bahan pengikat juga mempengaruhi kerapuhan dari tablet. Kerapuhan tablet juga mungkin dipengaruhi oleh kadar air granul tablet pada tablet yang sudah selesai / jadi. Granulasi yang sangat kering yang hanya mengandung sedikit kadar air akan mengakibatkan tablet lebih rapuh dari granulasi yang mengandung kelembaban 1-4% (Gorgon *et al.*, 1990).

f. Waktu hancur

Uji disintegrasi memungkinkan pengukuran untuk presisi dari fregmen, butiran atau gregat dari sediaan tablet, tetapi tidak memberikan informasi tentang laju disolusi zat aktif (Shargel dan

Yu, 2007). Tablet dikatakan mempunyai waktu hancur yang baik jika mempunyai waktu hancur kurang dari 15 menit (Sulaiman, 2007).

Hasil uji waktu hancur terhadap kedua formula tablet menunjukkan bahwa waktu hancur memenuhi syarat, karena mempunyai waktu hancur dibawah 15 menit. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan Yulistia yaitu bahwa *explotab* dan *crospovidone* dapat digunakan sebagai bahan penghancur pada tablet ekstrak daun kemangi (Gorgon *et al.*, 1990).

