

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Penelitian Mutu Fisik Granul

Tabel 4.1 Hasil Uji Mutu Fisik Granul

Uji	F I	Ket	F II	Ket	F III	Ket
Waktu Alir	7,19s	Mudah Mengalir	6,23s	Mudah Mengalir	5,82s	Mudah Mengalir
Sudut Diam	30,45°	Sangat Baik	29,16°	Sangat Baik	27,92°	Sangat Baik
Kandungan Lembab	3,26%	Baik	2,72%	Baik	1,96%	Baik
Kompresi bilitas	15,79%	Baik	13,4%	Baik	8,15%	Istimewa

Pada tabel hasil penelitian mutu fisik granul menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gelatin pada granul formulasi I, II, dan III dengan konsentrasi sebesar 2%, 6%, dan 10% mengalami penurunan, namun pada semua uji tidak ada hasil yang menyimpang dari persyaratan yang telah ditentukan.

4.1.2 Hasil Penelitian Mutu Fisik Tablet

Tabel 4.2 Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet

No	Diameter (cm)	Tebal (cm)	$1 \frac{1}{3} T$ (cm)	3 T (cm)	Ket
1	0,79 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
2	0,79 cm	0,42 cm	0,56 cm	1,26 cm	Memenuhi
3	0,80 cm	0,44 cm	0,58 cm	1,32 cm	Memenuhi
4	0,80 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
5	0,80 cm	0,44 cm	0,58 cm	1,32 cm	Memenuhi
6	0,79 cm	0,41 cm	0,54 cm	1,23 cm	Memenuhi
7	0,80 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
8	0,79 cm	0,42 cm	0,56 cm	1,26 cm	Memenuhi
9	0,79 cm	0,41 cm	0,54 cm	1,23 cm	Memenuhi
10	0,80 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
11	0,80 cm	0,44 cm	0,58 cm	1,32 cm	Memenuhi
12	0,80 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
13	0,80 cm	0,44 cm	0,58 cm	1,32 cm	Memenuhi
14	0,79 cm	0,41 cm	0,54 cm	1,23 cm	Memenuhi
15	0,80 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
16	0,79 cm	0,42 cm	0,56 cm	1,26 cm	Memenuhi
17	0,79 cm	0,41 cm	0,54 cm	1,23 cm	Memenuhi
18	0,80 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
19	0,79 cm	0,43 cm	0,57 cm	1,29 cm	Memenuhi
20	0,79 cm	0,42 cm	0,56 cm	1,26 cm	Memenuhi
Rata-rata	0,795 cm	0,426 cm	0,564 cm	1,278 cm	Memenuhi

Pada tabel keseragaman ukuran diatas menunjukkan rata-rata diameter dari 20 tablet sebesar 0,795 cm dengan rata-rata ketebalan 0,426 cm, dan tidak ada satupun tablet yang diameternya kurang dari 0,564 cm dan tidak ada satupun tablet yang diameternya lebih dari 1,278 cm.

Tabel 4.3 Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet

No	Bobot Tablet	A (7,5 %)	B (15 %)
		220,15 mg s/d 255,85 mg	202,3 mg s/d 273,7 mg
1	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
2	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
3	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
4	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
5	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
6	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
7	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
8	260 mg	Memenuhi	Memenuhi
9	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
10	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
11	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
12	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
13	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
14	250 mg	Memenuhi	Memenuhi
15	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
16	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
17	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
18	240 mg	Memenuhi	Memenuhi
19	220 mg	Tidak Memenuhi	Memenuhi
20	230 mg	Memenuhi	Memenuhi
Rata-rata	4760:20= 238 mg	Terdapat 2 tablet yang menyimpang	Tidak ada satupun tablet yang menyimpang

Pada tabel keseragaman bobot diatas menunjukkan rata-rata bobot tablet sebesar 238 mg. Maka sesuai dengan rata-rata bobot tablet tersebut menggunakan persyaratan kolom A (7,5%) dengan range 220,15mg s/d 258,85mg, ketentuannya tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari range, dan kolom B (15%) dengan range 202,3mg s/d 273,7mg, ketentuannya tidak ada satupun tablet yang menyimpang dari range. Sesuai dengan

ketentuan yang ditetapkan dalam kolom A maupun kolom B, tidak ada bobot tablet yang menyimpang dari persyaratan dan ketentuan.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kekerasan Tablet

No	Formulasi (kg)			Ket
	I	II	III	
1	1,2 kg	2,0 kg	2,6 kg	Tidak Memenuhi
2	1,1 kg	2,1 kg	3,0 kg	Tidak Memenuhi
3	1,5 kg	2,0 kg	2,5 kg	Tidak Memenuhi
4	1,5 kg	2,3 kg	2,9 kg	Tidak Memenuhi
5	1,1 kg	2,1 kg	2,6 kg	Tidak Memenuhi
6	1,2 kg	2,0 kg	2,8 kg	Tidak Memenuhi
7	1,4 kg	2,2 kg	2,9 kg	Tidak Memenuhi
8	1,2 kg	1,9 kg	2,5 kg	Tidak Memenuhi
9	1,5 kg	2,0 kg	2,6 kg	Tidak Memenuhi
10	1,3 kg	1,9 kg	2,7 kg	Tidak Memenuhi
11	1,2 kg	2,0 kg	3,0 kg	Tidak Memenuhi
12	1,1 kg	2,3 kg	2,5 kg	Tidak Memenuhi
13	1,3 kg	2,0 kg	2,8 kg	Tidak Memenuhi
14	1,2 kg	2,2 kg	2,5 kg	Tidak Memenuhi
15	1,5 kg	1,9 kg	2,9 kg	Tidak Memenuhi
16	1,1 kg	2,0 kg	2,8 kg	Tidak Memenuhi
17	1,2 kg	2,2 kg	2,7 kg	Tidak Memenuhi
18	1,4 kg	2,0 kg	2,6 kg	Tidak Memenuhi
19	1,2 kg	2,2 kg	2,6 kg	Tidak Memenuhi
20	1,1 kg	2,1 kg	3,0 kg	Tidak Memenuhi
Rata-rata	1,265 kg	2,07 kg	3,265 kg	Tidak Memenuhi

Pada tabel kekerasan tablet diatas menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gelatin dapat mempengaruhi kekerasan tablet. Hal tersebut dapat dilihat dari formulasi I, II, dan III yang mengalami kenaikan kekerasan tablet dengan rata-rata pada formulasi I sebesar 1,26 kg, pada formulasi II sebesar

2.07 kg, dan pada formulasi III sebesar 3,26 kg. Dari rata-rata tersebut menunjukkan tidak ada satupun formulasi yang sesuai dengan persyaratan.

Tabel 4.5 Hasil Uji Kerapuhan Tablet

F I (Gelatin 2%)	F II (Gelatin 6%)	F III (Gelatin 10%)
$\frac{Bo - Ba}{Bo} \times 100 \%$	$\frac{Bo - Ba}{Bo} \times 100 \%$	$\frac{Bo - Ba}{Bo} \times 100 \%$
$\frac{4,67 \text{ gr} - 0,05 \text{ gr}}{4,67 \text{ gr}} \times 100 \%$	$\frac{4,67 \text{ gr} - 1,12 \text{ gr}}{4,67 \text{ gr}} \times 100 \%$	$\frac{4,67 \text{ gr} - 2,06 \text{ gr}}{4,67 \text{ gr}} \times 100 \%$
$\frac{4,62 \text{ gr}}{4,67 \text{ gr}} \times 100 \%$	$\frac{3,55 \text{ gr}}{4,67 \text{ gr}} \times 100 \%$	$\frac{2,61 \text{ gr}}{4,67 \text{ gr}} \times 100 \%$
0,989 x 100 %	0,760 x 100 %	0,558 x 100 %
0,989 %	0,760 %	0,558 %
0,9 %	0,7 %	0,5 %
(Tidak Memenuhi)	(Memenuhi)	(Memenuhi)

Pada tabel kerapuhan tablet diatas menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gelatin dapat mempengaruhi kerapuhan tablet. Hal tersebut dapat dilihat pada formulasi I, II, dan III yang mengalami penurunan persentase. Pada formulasi I tidak sesuai dengan persyaratan, sedangkan pada formulasi II dan III sesuai dengan persyaratan.

Tabel 4.6 Hasil Uji Waktu Melarut Tablet

Replikasi	F I	Ket	F II	Ket	F III	Ket
1	1 menit 35 detik	TM	3 menit 10 detik	TM	3 menit 45 detik	TM
2	2 menit 10 detik	TM	3 menit 20 detik	TM	3 menit 50 detik	TM
3	2 menit 20 detik	TM	3 menit 5 detik	TM	4 menit 15 detik	TM
Rata-rata	2 menit 02 detik	TM	3 menit 19 detik	TM	4 menit 34 detik	TM

Ket : TM (Tidak Memenuhi); M (Memenuhi).

Pada tabel waktu melarut tablet diatas menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gelatin dapat mempengaruhi waktu melarut. Hal tersebut dapat dilihat formulasi I, II, dan III yang mengalami kenaikan waktu melarut. Dari rata-rata hasil uji waktu melarut selama 3x replikasi tidak ada satupun formulasi yang sesuai dengan persyaratan.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

4.2.1 Mutu Fisik Granul

Peningkatan konsentrasi gelatin pada granul formulasi tablet hisap ekstrak daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) dapat menurunkan waktu alir, sudut diam, kandungan lembab, dan kompresibilitas. Hal ini terjadi karena terbentuknya daya ikat antar granul yang semakin kuat sehingga gaya adhesinya semakin kecil maka mobilitas granul semakin cepat, gaya gesek

antar granul menjadi rendah, sehingga menghasilkan waktu alir granul yang semakin cepat serta granul mengalir dengan baik dan bebas, hal tersebut memicu terbentuknya sudut diam yang juga semakin kecil. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat atau gelatin, semakin rendah pula kadar airnya jika dibandingkan dengan granul yang mengandung konsentrasi gelatin yang rendah. Selain itu, juga dapat membuat pembentukan *fines* yang sedikit maka ketika adanya uji kompresibilitas atau pengetapan tidak adanya pengisian ruang antar granul oleh *fines*, sehingga dihasilkannya persentase kompresibilitas yang rendah (Andriana, *et al.*, 2014).

4.2.2 Mutu Fisik Tablet

1. Organoleptis (Secara Fisik)

Secara fisik tablet dengan ketiga formulasi tersebut memiliki warna yang sama dan merata, akan tetapi tablet dengan formulasi I terdapat banyak capping, dibanding formulasi II, dan III, dikarenakan kurangnya konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat dan tekanan pada saat pengempaan, sehingga menyebabkan banyak granul yang tidak terikat dengan kuat dan akhirnya menempel pada dinding *die*.

2. Keseragaman Ukuran

Persyaratan keseragaman ukuran adalah $1 \frac{1}{3} T \leq \varnothing \leq 3 T$. Adanya variasi konsentrasi gelatin pada tablet hisap ekstrak daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) tidak mempengaruhi keseragaman ukuran, karena diameter dan ketebalan tablet dipengaruhi oleh ukuran alat pencetak yang digunakan. Berdasarkan data tabel 4.2, ukuran tablet sesuai dengan persyaratan atau tidak ada satupun ukuran tablet yang menyimpang dari persyaratan yang ditentukan, yaitu diameter tablet tidak kurang dari $1 \frac{1}{3}$ kali tebal tablet dan tidak lebih dari 3 kali tebal tablet.

3. Keseragaman Bobot

Persyaratan keseragaman bobot adalah jika menggunakan ketetapan kolom A, tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata. Namun, jika menggunakan ketetapan kolom B, tidak boleh ada satupun tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata.

Ketetapan Kolom A

$$7,5 \% \times 238 \text{ mg} = 17,85 \text{ mg}$$

$$238 \text{ mg} - 17,85 \text{ mg} = 220,15 \text{ mg}$$

$$238 \text{ mg} + 17,85 \text{ mg} = 255,85 \text{ mg}$$

Range : 220,15 mg s/d 255,85 mg (boleh ada 2 bobot tablet yang menyimpang)

Ketetapan Kolom B

$$15 \% \times 238 \text{ mg} = 35,7 \text{ mg}$$

$$238 \text{ mg} - 35,7 \text{ mg} = 202,3 \text{ mg}$$

$$238 \text{ mg} + 35,7 \text{ mg} = 273,7 \text{ mg}$$

Range : 202,3 mg s/d 273,7 mg (tidak boleh ada satupun bobot tablet yang menyimpang)

Diketahui bobot tablet yang diinginkan setelah dicetak adalah 250 mg, sedangkan rata-rata bobot tablet berdasarkan data tabel 4.3 adalah 238 mg. Kemudian dihitung range atau batas atas dan batas bawah bobot tablet menggunakan ketetapan kolom A (7,5 %) dan kolom B (15 %). Menurut perhitungan kolom A didapatkan range sebesar 220,15 mg s/d 255,85 mg dengan ketentuan tidak boleh lebih dari 2 tablet yang menyimpang. Sedangkan menurut perhitungan kolom B didapatkan range sebesar 202,3 mg s/d 273,7 mg dengan ketentuan tidak ada satupun tablet yang menyimpang. Berdasarkan data tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa bobot tablet hisap ekstrak daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) dengan variasi konsentrasi gelatin tidak ada yang menyimpang dari persyaratan atau ketetapan yang telah ditentukan pada kolom A dan kolom B.

4. Kekerasan Tablet

Persyaratan kekerasan tablet adalah 4-8 kg. Semakin tinggi konsentrasi gelatin pada formulasi tablet hisap ekstrak daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) mengakibatkan terbentuknya ikatan antar partikel yang semakin kuat sehingga ketika granul dikompresi menjadi bentuk tablet dengan kekerasan yang tinggi. Berdasarkan data tabel 4.4, peningkatan konsentrasi

gelatin dapat mempengaruhi kekerasan tablet, meskipun ketiga formulasi tersebut tidak ada satupun kekerasannya yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Berdasarkan analisis data *Kruskal Wallis*, formulasi III merupakan formulasi dengan kekerasan terbaik diantara formulasi yang lain, yaitu 3,26 kg. Yang menyebabkan kekerasannya tidak sesuai dengan persyaratan adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan ini yang dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Semakin besar tekanan pengempaan akan meningkatkan kekerasan tablet. Kekerasan tablet < 4kg masih dapat diterima, asalkan kerapuhannya tidak melebihi batas yang ditetapkan. Tetapi biasanya tablet yang tidak keras akan mengalami kerapuhan pada saat pengemasan dan transportasi (Banne, *et al.*, 2012).

5. Kerapuhan Tablet

Persyaratan kerapuhan tablet adalah $\leq 0,8 \%$. Pada uji kerapuhan tablet digunakan sebanyak 20 tablet dalam sekali pengujian dan didapatkan hasil perhitungan dimana bobot awal 20 tablet tersebut sebanyak 4670 mg atau 4,67 gram dikurangi bobot tablet setelah melewati uji kerapuhan menggunakan alat friability tester, kemudian dibagi bobot awal (4,67 gram) dan dikalikan 100 %. Berdasarkan data tabel 4.5, dari ketiga formulasi hanya formulasi I yang tidak memenuhi persyaratan kerapuhan tablet, sedangkan formulasi II dan formulasi III yang memenuhi persyaratan tersebut. Namun yang memiliki persen kerapuhan terbaik adalah formulasi III, yaitu 0,5 %

dengan perbedaan antar formulasi sebesar 0,2 %. Pada formulasi I tidak sesuai persyaratan dikarenakan, semakin rendah kadar gelatin maka persen kerapuhannya semakin meningkat, hal tersebut yang menyebabkan banyaknya kandungan serbuk atau *fines* dan yang menyebabkan granul tidak terikat dengan kuat (Fadhilah & Saryanti, 2019).

6. Waktu Melarut Tablet

Persyaratan waktu melarut tablet adalah 5-10 menit. Pada uji waktu melarut digunakan 6 tablet dan dilakukan sebanyak 3x pengujian dan didapatkan hasil bahwa peningkatan konsentrasi gelatin pada tablet hisap ekstrak daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) terbukti dapat mempengaruhi kekerasan dan menurunkan kerapuhan tablet yang hal tersebut jelas memungkinkan untuk mempengaruhi waktu melarut tablet. Dari data tabel 5.5, tidak ada satupun formulasi dengan waktu melarut yang sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Berdasarkan analisis data *one way ANOVA*, formulasi III merupakan formulasi dengan waktu melarut terbaik diantara formulasi yang lain, yaitu 4 menit 34 detik. Yang menyebabkan waktu melarutnya tidak sesuai dengan persyaratan adalah semakin rendah kekerasan tablet akan semakin tinggi persen kerapuhan dan akan semakin cepat waktu melarutnya (Cooper, 1975). Diketahui dari rendahnya kekerasan dan tingginya persentase kerapuhan pada tablet hisap ekstrak daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*), maka hal tersebut menyebabkan waktu melarut yang tidak terlalu lama atau semakin cepat.