

PENGARUH AVICEL PH 101 SEBAGAI BAHAN PENGIKAT DAN AMPROTAB SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR DALAM TABLET EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.)

Muti' Sya'bania^{1*}, Dwi Bagus Pambudi², Wirasti³, St. Rahmatullah⁴

¹²³⁴ Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan

Jln. Raya Ambokembang No. 8 Kedungwuni Pekalongan Indonesia

Email : mutisyabania98@yahoo.com

ABSTRAK

Avicel digunakan sebagai bahan pengikat karena avicel termasuk golongan derivat selulosa yang terdepolimerisasi parsial. Amprotab digunakan sebagai bahan penghancur yang mampu meningkatkan kapilaritas, mengabsorpsi kelembaban, mengembang dan meninggikan daya pembasahan tablet atau bersifat hidrofilisasi. Menurut salah satu penelitian penggunaan tanaman obat dianggap memiliki efek sebagai sumber antioksidan alami salah satunya adalah daun kersen. Tujuan dari penelitian ini yaitu mencari optimasi formula tablet ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan variasi avicel ph 101 sebagai bahan pengikat dan amprotab sebagai bahan penghancur yang dapat memberikan sifat fisik tablet yang baik dan untuk mengetahui apakah tablet ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dapat diformulasikan dalam sediaan tablet yang memenuhi persyaratan fisik. Evaluasi pada tablet yang dilakukan terhadap uji organoleptis, keseragaman bobot dan ukuran, kekerasan, kerapuhan, serta uji waktu hancur. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengacu pada literatur buku Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi II, Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Farmakope Indonesia Edisi III dan Bahan Ajar Farmasi Teknologi Sediaan Solid. Kedua formula memenuhi syarat dalam uji evaluasi granul dan tablet. Hasil yang mendekati sempurna yaitu pada formula II dengan kadar avicel ph 101 20% dan amprotab 10%. Evaluasi granul meliputi uji kadar air 1,00%, uji laju alir 19,08 gr/detik, uji sudut diam 26,92°, uji kompresibilitas 9,80%. Evaluasi tablet yang meliputi uji uji organoleptis dengan bentuk bulat cembung dan warna putih kecoklatan, uji keseragaman bobot dengan rata-rata 214,85 mg, uji keseragaman ukuran dengan diameter 13,14 mm dan tebal tablet 5,84 mm, uji kekerasan 4,3-5,5 kg, uji kerapuhan 0,23%, uji waktu hancur 1 menit.

Kata kunci: Amprotab, Avicel ph 101, Tablet Ekstrak Daun Kersen.

ABSTRACT

Avicel is used as a binder because it belongs to the class of partially depolymerized cellulose derivatives. Amprotab is used as a disintegrant which is able to increase capillarity, absorb moisture, expand and increase tablet wetting capacity or is hydrophilic. According to one study, the use of medicinal plants is considered to have an effect as a source of natural antioxidants, one of which is Kersen leaf. The purpose of this study was to find optimization of the tablet formula of Kersen leaf extract (*Muntingia calabura* L.) with variations of Avicel pH 101 as a binder and amprotab as a disintegrant which can provide good physical properties of tablets and to determine whether Kersen leaf extract tablets (*Muntingia calabura* L.) can be formulated in tablet preparations that meet physical requirements. The evaluation on tablets was carried out on organoleptic tests, uniformity of weight and size, hardness, friability, and disintegration time tests. Data analysis was carried out qualitatively by referring to the literature on Industrial Pharmacy Theory and Practice Books Edition II, Pharmaceutical Technology Textbooks, Indonesian

Pharmacopoeias Edition III and Solid Preparation Technology Pharmacy Teaching Materials. Both formulas met the requirements in the granule and tablet. The results that are close to perfect are in formula II with 20% Avicel pH 101 and 10% Amprotab. Evaluation of granules includes 1.00% moisture content test, flow rate test 19.08 g/second, angle of repose test 26.92°, compressibility test 9.80%. The evaluation of the tablets included an organoleptic test with a convex round shape and brownish white color, a weight uniformity test with an average of 214.85 mg, a size uniformity test with a diameter of 13.14 mm and a tablet thickness of 5.84 mm, a hardness test of 4.3 -5.5 kg, 0.23% friability test, 1 minute disintegration time test.

Keywords: Amprotab, Avicel ph 101, Kersen Leaf Extract Tablets.

PENDAHULUAN

Penggunaan tanaman obat dianggap memiliki efek sebagai sumber antioksidan alami salah satunya adalah daun kersen (*Muntingia calabura* L.) (Nishantini et al., 2012). Daun Kersen memiliki efek sebagai kardioprotektif, antipiretik, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antibakteri dan antiulcer (Mahmood, 2014).

Tablet adalah sebuah sediaan padat mengandung dosis tunggal dari satu atau beberapa zat aktif dan umumnya didapatkan dengan cara mengkompresi volume yang sama dari partikel-partikel (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013). Granulasi basah merupakan metode yang membasahi massa tablet dengan menggunakan larutan pengikat sampai diperoleh tingkat kebasahan tertentu, kemudian digranulasi. Metode ini sesuai dengan bahan aktif yang sukar larut dalam air dan bahan aktif yang tahan panas dan lembab. Umumnya metode ini untuk zat aktif yang sulit dicetak itu disebabkan oleh sifat alir dan kompresibilitas yang buruk (Hadisoewignyo L. dan Fudholi A, 2013).

Avicel sebagai bahan pengikat memiliki kelebihan karena dapat menghasilkan tablet yang keras namun masih dapat hancur di dalam air. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerapuhan yaitu kekerasan dan keerasan ikatan antar partikel pada permukaan tablet, yang dimana sifat dari kerapuhan itu berbanding terbalik dari kekerasan tablet. Jika nilai kekerasan tablet tinggi maka kerapuhannya akan rendah, begitu juga sebaliknya (Puspita Septie Dianita dan Tiara Mega Kusuma, 2016). Amprotab digunakan sebagai bahan penghancur yang mampu mengabsorpsi kelembaban, meningkatkan kapilaritas, mengembang dan meninggikan daya pembasahan tablet atau bersifat hidrofilisasi (Voigt, 1995).

Interaksi kedua komponen avicel ph 101 dan amprotab merupakan faktor yang paling dominan dalam menurunkan kerapuhan tablet. Penambahan amprotab yang lebih besar akan meningkatkan kerapuhan tablet. Semakin besar kadar laktosa dan avicel ph 101 dalam campuran formula akan mengakibatkan penurunan kerapuhan pada formula tablet. Bertambahnya kadar laktosa dan avicel ph101 akan membuat ikatan antar partikel menjadi lebih kuat sehingga menghasilkan tablet yang kerapuhannya lebih kecil (Tovey, 2018).

Dari uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian suatu sediaan dari ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) yang berfungsi sebagai antioksidan dapat dibuat tablet dengan variasi avicel ph 101 sebagai pengikat dan amprotab sebagai bahan penghancur dengan metode granulasi basah.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dari tumbuhan kersen yang diperoleh dari daerah Kertijayan Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah, avicel ph 101, amprotab, magnesium stearat, talk, laktosa, etanol 96%.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (OHAUS PA224), alat pencetak tablet (RCC), *friability tester* (CS-2), *hardness tester* (Mosanto), *jouling volumeter* (SVM 223), *flowing tester* (GNL1), disintegration (BJ-2), corong kaca (Huaou), *mousture balance* (MB 25), maserator, oven (IKA OVEN 125), jangka sorong (Mitutoyo), stopwatch (PC2250A), rotary evaporator (HiYi), penggaris (Butterfly), cawan curcuble (Isolab), tanur (Neycraft), pengayak (Pyrex) no 12, pengayak (Pyrex) no 14, pengayak (Pyrex) no 40, kain flanel putih dan alat-alat gelas (Pyrex).

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Simplisia

Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dicuci dengan menggunakan air yang mengalir. Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dikeringkan di dalam oven pada suhu 45°C. Dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing dan bagian-bagian yang tidak diinginkan. Selanjutnya simplisia Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dihaluskan sampai diperoleh serbuk simplisia dengan diblender dan diayak menggunakan ayakan no 40 Mesh. Serbuk yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk pembuatan ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.).

2. Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 500 g serbuk daun Kersen di maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3 liter, rendaman pertama sesekali diaduk. Proses maserasi dilakukan dalam 5 hari. Kemudian rendaman disaring menggunakan kain flanel sehingga didapatkan filtrat (filtrat 1) dan residu. Residu dimaserasi kembali selama 2 hari dengan etanol 96% sebanyak 1,5 L, kemudian disaring kembali sehingga didapatkan filtrat (filtrat 2). Selanjutnya filtrat yang telah didapatkan (filtrat 1 & 2) disatukan dalam satu wadah. Kemudian filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60°C sehingga didapatkan ekstrak kental (BPOM RI, 2013).

3. Pembuatan Granul

Tahap awal ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dicampur dengan fase dalam yaitu laktosa, amprotab sampai homogen. Lalu ditambah dengan bahan pengikat avicel ph 101. Tambahkan bahan pengikat, kemudian aquadest ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Dilakukan pengayakan basah dengan No. mesh 12 dan dikeringkan dengan suhu 50°C selama ± 2 jam. Granul kering diayak kembali dengan no. mesh 14, kemudian ditambahkan fase luar yaitu talk dan magnesium stearate. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul.

4. Evaluasi Granul

a. Kadar Air (Kandungan Lembab)

Uji kandungan lembab ini dengan menggunakan alat moisture balance. Pada alat tersebut dimasukkan 1 gram granul dalam aluminium foil lalu ditara dan diukur kadar airnya dengan menekan tombol start maka akan didapat persen kadar air. Pengukuran dilakukan sampai didapatkannya hasil kadar air yang konstan pada 3 kali pengukuran. Kandungan lembab yang baik adalah 1-5% (Voigt, 1995).

b. Laju aliran

Granul sebanyak 100 gram dan kemudian dimasukkan ke dalam alat uji waktu alir yaitu corong kaca, yang kemudian diukur waktu alirnya dengan menggunakan stopwatch, diukur sampai granul mengalir habis melewati corong uji. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran (Syofyan et al., 2015). Syarat laju alir yang baik adalah > 10 gram/detik menurut tabel berikut (Lachman, 1994).

c. Sudut Diam

Sudut diam yang dilakukan bersamaan dengan uji waktu alir ini menggunakan corong kaca yang dipasang pada statif yang diletakkan dengan ketinggian tertentu. Kemudian granul mengalir melewati corong kaca dan ditampung pada bagian bawahnya. Gundukan yang tertampung lalu diukur tinggi (dicatat sebagai h) dan diameternya (dicatat sebagai d). Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran (Lachman, 2008).

d. Bobot jenis nyata, bobot jenis mampat dan kompresibilitas

Uji B_j nyata dan B_j mampat bertujuan untuk membandingkan bobot granul pada volume sebelum dan setelah dimampatkan. Bobot jenis nyata yaitu bobot sampel yang terbagi dalam volume granul, termasuk didalamnya terdapat ruang antar partikel dan ruang intra partikel. Bobot mampat yaitu ukuran yang digunakan dalam menghasilkan segumpalan partikel atau granul (Lachman, 2008). Dari perbandingan antara bobot jenis nyata hasil cetakan terhadap bobot jenis sejati massa tablet dalam bentuk kompak dapat dihasilkan porositas tablet (R.Voight, 1995).

Timbang 100 g granul masukkan ke dalam gelas ukur, Berapa ml hasil granul yang dibuat sebagai patokan untuk uji mampat dan dicatat volumenya. Kemudian timbang 100 granul, dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, catat volume uji sebelum dimampatkan (V_o) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V).

5. Pembuatan Tablet

Mekanisme pembuatan dan pencetakan tablet dengan metode granulasi basah adalah ekstrak etanol daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan fase dalam yaitu amprotab, laktosa dicampur homogen, kemudian ditambahkan pengikat avicel ph 101 diayak menjadi granul, pengeringan pada suhu $40-50^{\circ}$ C, pengayakan kering, pencampuran fase luar yaitu magnesium stearat dan talk dan terakhir dicetak dengan mesin pencetak tablet.

Tabel 1. Formula Tablet Ekstrak Daun Kersen

Komposisi	Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)	Formula III (%)	Khasiat
Fase Dalam					
Ekstrak daun Kersen	1	1	1	1	Zat aktif
Avicel PH 101	20	20	25	25	Pengikat
Amprotab	5	10	5	10	Penghancur
Laktosa	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pengisi
Fase Luar					
Talk	1	1	1	1	Pelincir
Mg Stearat	1	1	1	1	Pelicin
Total	200 mg	200 mg	200 mg	200 mg	

Keterangan: Formula dibuat untuk 100 tablet dengan bobot 200 mg per tablet.

6. Evaluasi Tablet

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptik bertujuan untuk melihat tampilan fisik sediaan tablet yang meliputi perubahan warna, bentuk dan bau. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Kemudian catat hasilnya (Erawati, Pratiwi, & Zaky, 2015).

b. Uji Keseragaman Bobot Tablet

Ditimbang 20 tablet dan kemudian dihitung bobot rata-rata tiap tablet. Syaratnya jika ditimbang satu persatu, tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B (Farmakope Indonesia Edisi III).

c. Uji Keseragaman Ukuran

Diambil 20 tablet dari masing-masing formula, diukur tebal dan diameternya tablet dengan menggunakan alat ukur jangka sorong. Kemudian catat hasilnya. Syarat keseragaman ukuran kecuali dinyatakan lain, diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1\frac{1}{3}$ kali tebal tablet. (Farmakope Indonesia Edisi III).

d. Uji Kekerasan Tablet

Diambil 10 tablet menggunakan alat uji kekerasan Erweka Hardness tester satu per satu. Pengukuran berhenti ketika tablet pecah dan dibaca tekanan pada skala tertentu. Syarat kekerasan untuk tablet biasa 4-8 kg (kilogram) (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

e. Uji Kerapuhan Tablet

Diambil 20 tablet dibebaskan, lalu sebelum dimasukkan ke dalam alat ukur, sejumlah tablet uji tersebut ditimbang terlebih dahulu. Pengujian dilakukan untuk 100 putaran, kemudian tablet dibebaskan kembali, dan dilakukan penimbangan kembali terhadap bobot tablet (Ani, 2016). Syarat kerapuhan tablet yaitu jika dianggap cukup baik bila hasilnya kurang dari 0,8% (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

f. Uji Waktu Hancur Tablet

Masukkan 5 tablet ke dalam alat disintegration tester. Setiap tabung diisi satu tablet. Dijalankan alat sampai semua fraksi pecahan tablet lewat ayakan yang terletak pada bagian bawah alat dan Dicatat waktu yang diperlukan sebagai waktu hancur tablet (Depkes., 2014). Pada Farmakope Indonesia edisi III syarat waktu hancur tablet tidak berslut yang baik yaitu kurang dari 15 menit dan tidak lebih dari 60 menit untuk tablet berslut (Farmakope Indonesia Edisi III)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Pembuatan Simplisia

Tabel 2. Hasil Penyiapan Bahan Baku

Ekstrak Daun Kersen	Berat basah (kg)	Berat kering (kg)	Berat serbuk (kg)
Hasil	4	2	0,5

Tabel 3. Hasil Rendeman Simplisia

No	Simplisia	Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)	Randemen (%)
1	Daun Kersen	4.000	500	12,5

2. Pembuatan Ekstrak

Tabel 4. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Kersen

Ekstrak Daun Kersen	Berat serbuk halus (gram)	Pelarut maserasi etanol 96% (L)	Maserat yang didapat (L)	Ekstrak kental (gram)
Hasil	500	4,5	2	156

Tabel 5. Hasil Randemen Ekstrak

No	Ekstrak	Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)	Randemen (%)
1	Ekstrak Daun Kersen	500	156	31,2

3. Evaluasi Granul

a. Kadar Air

Tabel 6. Hasil Kadar Air Granul

Percobaan	Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)	Formula IV (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
1	1,00	1,00	1,00	1,00	0
2	1,00	1,00	1,00	1,00	
3	1,00	1,00	1,00	1,00	
Rata-rata	1,00	1,00	1,00	1,00	

b. Laju Aliran

Tabel 7. Hasil Laju Alir Granul

Percobaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	X ± SD (%)
1	2,33 detik	1,76 detik	2,12 detik	2,00 detik	1.874904
2	2,11 detik	1,82 detik	2,17 detik	2,00 detik	
3	2,30 detik	1,79 detik	2,14 detik	2,05 detik	
Rata-rata	2,24 detik	1,79 detik	2,14 detik	2,01 detik	
Bobot Granul	35,40 gram	34,16 gram	31,58 gram	32,25 gram	
Hasil	15,73 gr/ detik	19,08 gr/detik	14,75 gr/ detik	15,96 gr/ detik	

c. Sudut Diam

Tabel 8. Hasil Sudut Diam Granul

Percobaan	Formula I		Formula II		Formula III		Formula IV		$\bar{X} \pm SD$ (%)
	T (cm)	D (cm)	T (cm)	D (cm)	T (cm)	D (cm)	T (cm)	D (cm)	
1	2	11	2,5	11	2,5	11	2,5	10,5	1.012962
2	2,5	11,5	2,5	11	2,5	11	2,5	11	
3	2,5	10,5	2,5	11	2,5	10,5	2,5	11	
Rata-rata	2,3	11	2,5	11	2,5	10,8	2,5	10,8	
Hasil	25,31°		26,92°		27,45°		27,45°		

d. Bj Nyata, Bj Mampat, dan Kompresibilitas

Tabel 9. Hasil Bj Nyata, Bj Mampat, dan Kompresibilitas

Kriteria	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Bj Nyata (g/mL)	0,48 gr/mL	0,46 gr/mL	0,39 gr/mL	0,44 gr/mL
Bj Mampat (g/mL)	0,54 gr/mL	0,51 gr/mL	0,45 gr/mL	0,50 gr/Ml
% Kompresibilitas	11,11 %	9,80 %	13,33 %	12 %

4. Evaluasi Tablet

a. Organoleptis Tablet

Tabel 10. Hasil Organoleptis Tablet

Kriteria	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Bentuk	Bulat Cembung	Bulat Cembung	Bulat Cembung	Bulat Cembung
Warna	Putih	Putih	Putih	Putih
	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa

b. Keseragaman Bobot Tablet**Tabel 11.** Hasil Keseragaman Bobot Tablet

Tablet ke	Formula I		Formula II		Formula III		Formula IV		F1, FII, FIII, FIV	
	Bobot (mg)	Hasil (%)	Bobot (mg)	Hasil (%)	Bobot (mg)	Hasil (%)	Bobot (mg)	Hasil (%)	A (7,5)	B (15)
1	210	4,30	215	0,07	208	6,89	226	0,53	✓	✓
2	213	2,94	219	1,93	227	1,61	234	4,09	✓	✓
3	220	0,25	204	5,05	225	0,71	213	5,24	✓	✓
4	219	0,20	214	0,39	226	1,16	236	4,98	✓	✓
5	218	0,66	212	1,33	212	5,10	231	2,75	✓	✓
6	219	0,20	217	1,00	227	1,61	236	4,98	✓	✓
7	212	3,39	218	1,47	223	0,17	235	4,53	✓	✓
8	219	0,20	219	1,93	227	1,61	222	1,24	✓	✓
9	212	3,39	217	1,00	208	6,89	232	3,20	✓	✓
10	217	1,11	202	5,98	227	1,61	231	2,75	✓	✓
11	230	4,80	220	2,40	230	2,95	230	2,31	✓	✓
12	210	4,30	210	2,26	230	2,95	230	2,31	✓	✓
13	220	0,25	220	2,40	240	7,43	220	2,13	✓	✓
14	210	4,30	220	2,40	220	1,52	230	2,31	✓	✓
15	230	4,80	210	2,26	220	1,52	220	2,13	✓	✓
16	230	4,80	210	2,26	210	5,99	230	2,31	✓	✓
17	230	4,80	230	7,05	230	2,95	230	2,31	✓	✓
18	220	0,25	220	2,40	210	5,99	210	6,58	✓	✓
19	230	4,80	200	6,91	240	2,43	220	2,13	✓	✓
20	220	0,25	220	2,40	230	2,95	210	6,58	✓	✓
<i>Rata – rata</i>	219,45 mg		214,85 mg		223,4 mg		224,8 mg		✓	✓

c. Keceragaman Ukuran Tablet

Tabel 12. Hasil Keceragaman Ukuran Tablet

Percobaan	Formula I		Formula II		Formula III		Formula IV	
	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Diameter (mm)	Tebal (mm)
1	8,1	4,1	8,1	4,1	8,1	4,2	8,1	4,1
2	8,1	4,1	8,1	4,1	8,1	4,2	8,1	4,1
3	8,1	4,1	8,1	4,1	8,1	4,1	8,1	4,1
4	8,1	4,1	8,1	4,8	8,1	4,7	8,1	4,1
5	8,1	4,1	8,1	4,8	8,1	4,2	8,1	4,1
Rata-rata	8,1	4,1	8,1	4,38	8,1	4,28	8,1	4,1
Hasil	12,3	5,47	13,14	5,84	12,84	5,71	12,3	5,47

d. Kekerasan Tablet

Tabel 13. Hasil Kekerasan Tablet

Tablet Ke	Formula I		Formula II		Formula III		Formula IV	
	Skala Awal	Skala Akhir	Skala Awal	Skala Akhir	Skala Awal	Skala Akhir	Skala Awal	Skala Akhir
1	0,0 kg	2,6 kg	0,0 kg	4,4 kg	0,0 kg	2,7 kg	0,0 kg	5,9 kg
2	0,0 kg	3,5 kg	0,0 kg	4,3 kg	0,0 kg	2,5 kg	0,0 kg	5,3 kg
3	0,0 kg	2,3 kg	0,0 kg	5,5 kg	0,0 kg	3,2 kg	0,0 kg	5,6 kg
4	0,0 kg	2,9 kg	0,0 kg	4,4 kg	0,0 kg	4,7 kg	0,0 kg	6,0 kg
5	0,0 kg	3,2 kg	0,0 kg	4,3 kg	0,0 kg	5,1 kg	0,0 kg	7,7 kg
Rata-rata	0,0 kg	2,9 kg	0,0 kg	4,58 kg	0,0 kg	3,64 kg	0,0 kg	6,1 kg
Hasil	2,3 – 3,5 kg		4,3 – 5,5 kg		2,5 – 5,1 kg		5,3 – 7,7 kg	

e. Kerapuhan Tablet

Tabel 14. Hasil Kerapuhan Tablet

Kriteria	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Bobot Awal (W_0)	4,48 gram	4,39 gram	4,75 gram	4,73 gram
Bobot Akhir (W_1)	4,37 gram	4,38 gram	4,73 gram	4,70 gram
Hasil	2,45 %	0,23 %	0,42 %	0,63 %

f. Waktu Hancur Tablet

Tabel 15. Hasil Waktu Hancur Tablet

Ekstrak Daun Kersen	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Hasil	7 menit	1 menit	3 menit	2 menit

Pembahasan

1. Pembuatan Simplisia

Pada proses pembuatan simplisia, dilakukan sortasi basah terlebih dahulu dengan tujuan untuk memisahkan kotoran atau partikel yang menempel pada daun pada waktu panen dan didapat 4 kg daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). Kemudian daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dicuci dengan bersih dan dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 45°C. Pengeringan menggunakan oven ini lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat yaitu selama 3 hari dan suhunya tidak boleh terlalu panas dan tidak boleh lebih dari 50°C karena akan mengubah biokimia atau mengurangi kualitas dari simplisia tersebut dan didapat 2 kg simplisia daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Setelah kering, dilakukan sortasi kering dengan tujuan untuk memilih kualitas daun yang baik dan memisahkan benda-benda asing dari bagian tanaman seperti ranting, biji, bunga, dan lain-lainnya yang tidak diinginkan.

Sebanyak 2 kg simplisia daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dihaluskan dengan diblender untuk menghasilkan simplisia menjadi serbuk halus atau partikel yang lebih kecil sehingga pelarut lebih mudah untuk menyerap dan berdifusi dalam simplisia tersebut dengan baik dan pelarutan komponen pada simplisia dapat lebih merata. Namun setelah diblender, simplisia daun kersen (*Muntingia calabura* L.) tidak sepenuhnya menjadi halus dikarenakan serat-serat yang sangat banyak pada simplisia daun kersen (*Muntingia calabura* L.) tersebut. Sehingga harus dilakukan penyaringan dengan ayakan mesh 40 untuk memisahkan partikel besar dan partikel kecil setelah diblender. Sehingga menghasilkan ukuran serbuk yang sama dan mempermudah serbuk tersebut terdispersi sempurna saat pengadukan pada proses maserasi dengan pelarut yang digunakan.

Hasil 2 kg simplisia daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang telah dihaluskan yaitu sebanyak 0,5 kg (500 gram) serbuk halus dan didapat randemen simplisia yaitu 12,5%. Perhitungan randemen dilakukan bertujuan untuk menentukan perbandingan jumlah simplisia yang diperoleh dari suatu bahan terhadap berat awal simplisia.

2. Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi adalah proses penyarian simplisia dengan pelarut yang sesuai, dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur kamar (Istiqomah, 2013). Penelitian ini dengan menggunakan serbuk daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) sebanyak 500 gram dengan pelarut etanol 96% sebanyak 3 L untuk maserasi dan 1,5 L untuk remaserasi sehingga didapat hasil maseratnya yaitu 2 L. Pelarut etanol 96% ini akan mudah menguap saat ekstraksi karena kandungan airnya sedikit yaitu hanya 4% dan kemungkinan tingkat tumbuhnya mikroba rendah atau sedikit. Sedangkan pelarut etanol 70% adalah larutan encer yang banyak airnya yaitu 30% sehingga proses menguapnya lama dan tingkat tumbuhnya mikroba juga tinggi.

Dari 500 gram serbuk daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) yang digunakan dihasilkan sebanyak 156 gram ekstrak kental. Maserasi daun Kersen (*Muntingia*

calabura L.) dengan pelarut etanol 96% menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat tua dengan randemen yang diperoleh adalah 31,2%. Perhitungan randemen dilakukan bertujuan untuk menentukan perbandingan jumlah ekstrak yang diperoleh dari suatu bahan terhadap berat awal simplisia, serta untuk mengetahui banyaknya bioaktif yang terkandung dalam bahan yang terekstraksi. Faktor yang mempengaruhi jumlah randemen yang dihasilkan yaitu suhu ekstraksi, waktu ekstraksi dan konsentrasi pelarut yang digunakan.

3. Pembuatan Granul

Granul dibentuk dengan mengikat serbuk dengan bantuan perekat untuk pengganti pengompakan. Biasanya teknik ini membutuhkan suatu larutan, suspensi atau bubur yang mengandung pengikat yang biasa dicampurkan ke serbuk. Namun, bahan pengikat dapat ditambahkan dengan kondisi kering ke dalam campuran serbuk dan cairan dapat ditambahkan secara terpisah (Lachman, 2008).

Tahap awal ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dicampur dengan fase dalam yaitu laktosa, amprotab sampai homogen. Lalu ditambah dengan bahan pengikat avicel ph 101. Bahan pengikat ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Dilakukan pengayakan basah dengan No. mesh 12. Proses pengayakan ini bertujuan untuk mengubah massa granul lembap menjadi kasar, agar granul lebih berkonsolidasi dengan meningkatkan banyaknya tempat kontak partikel dan meningkatkan luas permukaan untuk memudahkan pada proses pengeringan (Lachman, 2008). Dan dikeringkan dengan suhu 50°C selama ± 2 jam. Pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan pelarut yang digunakan dalam pembentukan gumpalan dan mengurangi kelembapan sampai tingkat optimum (Lachman, 2008). Granul kering diayak kembali dengan no. mesh 14, kemudian ditambahkan fase luar yaitu talk dan magnesium stearate. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul.

4. Evaluasi Ekstrak

a. Kadar Air

Uji kadar air ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyaknya kadar air yang terkandung dalam granul yang akan diteliti dengan tujuan untuk menjaga mutu dan kualitas dari granul itu sendiri. Jika kandungan air dalam granul terlalu tinggi maka akan granul tersebut akan lembab dan susah untuk dicetak. Uji ini dengan menggunakan alat moisture balance (MB 25).

Dengan 1 gram granul dimasukkan dalam alumunium foil yang telah ditara kemudian diukur kadar airnya dengan ditekan tombol start maka akan didapat persen kadar air. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali sampai didapat hasil yang konstan. Hasil rata-rata simpangan baku kadar air yang didapat dari semua formula yaitu 1,00% dengan hasil simpangan deviasi 0%. Sehingga hasil yang didapat memenuhi syarat Voigt, 1995 yaitu syarat kadar air yang baik adalah 1-5%. Kadar air yang didapatkan rendah karena ini dipengaruhi oleh waktu pengeringannya yang cukup lama yaitu ± 2 jam dengan pemanasan pada suhu 45°C - 50°C. Karena semakin lama waktu pengeringan maka akan semakin kecil nilai kadar air granul yang dihasilkan. Kadar air juga berhubungan dengan laju alir, jika semakin tinggi

kadar air yang terkandung pada granul maka gaya kohesifitas antar partikel akan semakin besar pula, yang nantinya akan mengurangi kemampuan granul untuk mengalir.

b. Laju Aliran

Uji waktu alir ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mengalir dari sejumlah granul pada alat yang dipakai. Beberapa faktor yang mempengaruhi mudah tidaknya granul untuk mengalir yaitu ukuran dan bentuk partikel, luas permukaan, kerapatan, kekuatan dan keregasan (Lachman, 2008).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan hasil dari perhitungan bobot granul dengan waktu alirnya didapatkan hasil FI yaitu 15,73 gr/ detik, FII yaitu 19,08 gr/detik, FIII yaitu 14,75 gr/ detik dan FIV yaitu 15,96 gr/ detik. Sehingga simpangan deviasi yang didapat yaitu 1.874904 gr/detik yang artinya aliran granul yang didapat memenuhi syarat semua menurut Lachman, 1994 yaitu masuk dalam rentang bebas mengalir karena syarat sifat alir yang baik yaitu >10 gr/detik yaitu bebas mengalir.

Dapat disimpulkan bahwa FII adalah granul yang baik karena nilai alirnya paling besar. Sehingga semakin besar sifat alir yang didapat maka semakin kecil sudut diam yang didapatkan. Granul yang telah dikeringkan dalam oven dapat kering dengan baik dan tidak lembab. Karena semakin granul lembab, maka akan semakin lama waktu granul untuk mengalir. Hal ini disebabkan karena granul yang lembab akan cepat menggumpal dan menempel pada partikel lainnya. Sehingga, granul sulit untuk mengalir pada alat. Waktu alir ini berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet. Dimana granul yang memiliki sifat alir yang baik, maka akan mengisi ruang kompresi dengan konstan dan tidak adanya rongga didalam tablet. Tablet yang dihasilkan pun akan memiliki bobot yang seragam dan bentuk ukuran yang seragam juga, serta kadar zat aktif yang terkandung juga seragam. Sehingga efektivitas obat yang dikeluarkan dari masing-masing tablet akan seragam semua.

c. Sudut Diam

Uji sudut diam ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui diameter dan tebal dari masing-masing tablet yang diukur. Besar kecilnya sudut diam granul berpengaruh dalam besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel satu dengan yang lain. Bila gaya tarik dan gaya gesek kecil, maka granul akan lebih cepat dan mudah mengalir. Selain itu sudut diam granul juga dipengaruhi oleh ukuran partikel.

Hasil pengujian sudut diam menunjukkan bahwa rata-rata hasil yaitu FI dengan hasil $25,31^\circ$, FII dengan hasil $26,92^\circ$, FIII dengan hasil $27,45^\circ$ dan FIV dengan hasil $27,45^\circ$. Sehingga didapatkan simpangan deviasinya yaitu 1.012962. Dari hasil ini didapat nilai rata-rata sudut diam terkecil pada F1 dan paling besar pada FIII dan FIV. Namun FI lebih baik karena paling mendekati syarat sangat baik yaitu $< 25^\circ$. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan variasi kadar bahan pengikat dan bahan penghancur pada masing-masing formula yang dapat

mempengaruhi sudut diam dari massa granul. Sehingga FI, FII, FIII dan FIV memenuhi syarat semua yaitu menurut Lachman, 1994 sudut diam dalam rentang 25-30° yaitu aliran granul baik. Namun formula yang baik yaitu FI karena gaya tarik dan gaya gesek antar partikel kecil. Sehingga semakin kecil ukuran partikelnya maka kohesivitas partikel akan semakin tinggi, maka dapat mengurangi kecepatan alirnya granul, sehingga sudut diam akan semakin besar. Aliran granul menjadi lebih buruk jika granul tersebut lembab. Dalam hal ini proses pengeringan dapat memperbaiki sifat alir granul.

d. Bj Nyata, Bj Mampat, dan Kompresibilitas

Uji Bj nyata dan Bj mampat bertujuan untuk membandingkan bobot granul pada volume sebelum dan setelah dimampatkan. Bobot jenis nyata yaitu bobot sampel yang terbagi dalam volume granul, termasuk didalamnya terdapat ruang antar partikel dan ruang intra partikel. Pada pengujian bobot jenis nyata dengan menggunakan gelas ukur dimana sejumlah granul dimasukan dalam gelas ukur sampai batas kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca digital. FI mendapatkan hasil 73 mL dengan bobot granul 35,40 gr, sehingga mendapatkan hasil 0,48 gr/mL. FII mendapatkan hasil 74 mL dengan bobot granul 34,16 gr, sehingga mendapatkan hasil 0,46 gr/mL. FIII mendapatkan hasil 80 mL dengan bobot granul 31,58 gr, sehingga mendapatkan hasil 0,39 gr/mL. FIV mendapatkan hasil 73 mL dengan bobot granul 32,25 gr, sehingga mendapatkan hasil 0,44 gr/mL. Disini didapatkan bobot granul performula yang didapat berbeda-beda. Dan tidak mencapai 100 mL karena bobot tablet yang dibuat hanya 200 mg dan dibuat sebanyak 100 tablet. Bobot granul performula yang berbeda ini disebabkan karena adanya serbuk atau granul yang tidak sengaja terjatuh atau berkurang pada saat proses pembuatan granul, terutama pada proses ini menggunakan granulasi basah yang pemanasannya menggunakan oven dengan suhu 50°C selama ± 2 jam yang menyebabkan granul menyusut dan sebagian granul ada juga yang tertempel pada loyang.

Pada pengujian bobot jenis mampat ini dengan tujuan untuk mengetahui kemampatan campuran granul selama dikempa sampai granul menjadi konstan. Pengujian ini dengan menggunakan alat jouling tester. Hasil percobaan FI menunjukkan volume awal granul adalah 73 mL. Setelah serbuk diketukkan selama 1 menit, didapatkan volume konstan granul menjadi 66 mL dengan bobot granul 35,40 gr, sehingga didapatkan hasil 0,54 gr/mL. Percobaan FII menunjukkan volume awal granul adalah 74 mL. Setelah serbuk diketukkan selama 1 menit, didapatkan volume konstan granul menjadi 67 mL dengan bobot granul 34,16 gr sehingga didapat hasil 0,51 gr/mL. Percobaan FIII menunjukkan volume awal granul adalah 80 mL. Setelah serbuk diketukkan selama 1 menit, didapatkan volume konstan granul menjadi 70 mL dengan bobot granul 31,58 gr, sehingga didapat hasil 0,45 gr/mL. Percobaan FIV menunjukkan volume awal granul adalah 73 mL. Setelah serbuk diketukkan selama 1 menit, didapatkan volume konstan granul menjadi 65 mL dengan bobot granul 32,25 gr, sehingga didapatkan hasil 0,50 gr/mL. Pada indeks kemampatan terjadi penurunan

volume granul atau serbuk, ini diakibatkan karena keretakan atau getaran. Semakin kecil harga % indeks kemampatan, semakin baik sifat alirnya.

Pada pengujian kompresibilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampatan campuran granul atau serbuk dan untuk menentukan apakah campuran granul atau serbuk tersebut layak untuk dikempa atau tidak. Kompresibilitas dipengaruhi oleh sifat alir suatu campuran granul atau serbuk.

5. Pembuatan Tablet

Pembuatan tablet ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) pada penelitian ini dengan menggunakan metode granulasi basah. Pembuatan tablet dengan metode ini digunakan untuk tablet dengan zat aktif yang tahan terhadap panas dan lembab serta zat aktif yang sulit dicetak langsung karena sifat aliran dan kompresibilitasnya kurang baik. Prinsip metode granulasi basah yaitu membasahi massa tablet dengan larutan pengikat tertentu sampai mendapatkan tingkat kebasahan yang tepat, kemudian dilakukan granulasi.

Mekanisme pembuatan dan pencetakan tablet diawali dengan pembuatan granul. Pembuatan granul dengan mencampurkan ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan fase dalam yaitu amprotab, laktosa dicampur homogen, kemudian ditambahkan pengikat avicel ph 101. Setelah tercampur dengan baik, tambahkan aquades sedikit demi sedikit sampai didapat gumpalan besar granul basah yang baik. Pada penelitian ini bahan pengikat yaitu avicel ph 101 ini tidak dibuat mucilago terlebih dahulu, karena bahan pengikat yang digunakan dapat larut dalam aquadest dengan baik sehingga tidak perlu dilarutkan atau dipanaskan terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pengayakan menjadi granul dengan ayakan mesh nomor 16. Dilakukan pengayakan dengan lubang-lubang besar dengan tujuan supaya granul basah lebih berkonsolidasi, meningkatkan banyak tempat kontak partikel dan meningkatkan luas permukaan granul sehingga lebih mudah untuk dikeringkan (Lachman, 2008).

Proses pengeringan dilakukan pada suhu 40-50°C dengan tujuan untuk menghilangkan pelarut yang digunakan dalam pembuatan granul dan untuk mengurangi kelembapan pada granul sampai tingkat yang optimum (Lachman, 2008). Setelah pengeringan selesai dilakukan pengayakan granul kering dengan ayakan mesh nomor 20 dengan tujuan granul memiliki ukuran yang sama agar dapat mengisi rongga cetakan tablet secara merata (Ansel, 2008). Setelah itu pencampuran granul kering dengan fase luar yaitu magnesium stearat dan talk dan terakhir dicetak dengan mesin pencetak tablet. Hasil pencetakan tablet didapat FI tercetak 80 tablet, FII tercetak 82 tablet, FIII tercetak 86 tablet, dan FIV tercetak 80 tablet.

6. Evaluasi Tablet

a. Organoleptis Tablet

Uji organoleptis ini dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan tablet yang meliputi bentuk, warna, bau dan rasa pada tablet ini untuk melihat bagaimana hasil setiap sediaan yang dibuat dari beberapa kombinasi bahan dengan perbedaan konsentrasi bahan pengikat dan penghancur dalam tablet ekstrak daun kersen ini.

Hasil pengujian menunjukkan dapat dilihat bahwa warna tablet yang dihasilkan terlihat tidak homogen, dimana terlihat jelas butiran ekstrak yang berwarna coklat serta butiran putih dari bahan seperti tidak tercampur sempurna. Sebenarnya hal ini disebabkan oleh penambahan ekstrak yang sedikit yaitu hanya 1% saja yang berwarna cokelat sehingga terlihat kontras dengan bahan tambahan yang digunakan sangat banyak, bukan karena tidak homogen. Jadi dapat disimpulkan tablet yang dihasilkan homogen.

b. Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot tablet merupakan indikasi keseragaman kandungan zat aktif dalam tablet. Uji keseragaman bobot dilakukan sebagai langkah awal penetapan kadar zat aktif dalam tablet. Uji ini dilakukan dengan alat neraca analitik.

Hasil uji keseragaman menunjukkan bahwa formula I mendapatkan hasil rata-rata tablet 219,45 mg, formula II mendapatkan hasil rata-rata tablet 214,85 mg, formula III mendapatkan hasil rata-rata 223,4 mg, dan formula IV mendapatkan hasil rata-rata tablet 224,8 mg. Sehingga hasil diatas menunjukkan bahwa semua formula tablet memenuhi syarat keseragaman bobot sesuai dengan Farmakope Indonesia edisi III yaitu tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A (7,5%) dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B (15%).

Hasil keragaman bobot yang bagus ini dipengaruhi oleh sifat alir granul yang bagus. Karena sifat alir granul yang bagus, maka granul mampu mengisi die dengan konstan dan bobot serta ukuran yang dihasilkan akan semakin seragam dan efektivitas dari masing-masing tablet juga seragam. Faktor-faktor yang dapat langsung menimbulkan permasalahan dalam keragaman isi tablet yaitu tidak seragamnya distribusi obat pada saat proses pencampuran bubuk (granulasi), pemisahan dari campuran bubuk (granulasi) selama proses pembuatan, dan penyimpangan yang berat dalam tablet (Lachman, 2008).

c. Keseragaman Ukuran Tablet

Uji keseragaman ukuran tablet ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur keseragaman diameter dan tebal tablet yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas tablet. Ketebalan tablet harus terkontrol karena ketebalan yang tidak konstan akan menyulitkan pada proses pengemasan.

Hasil pengujian mendapatkan rata-rata diameter tablet 8,1 mm dan tebal tablet 4,1 mm. Didapatkan hasil pada FI diameter tabletnya 12,3 mm dan tebal tablet 5,47 mm. Pada FII diameter tabletnya 13,14 mm dan tebal tabletnya 5,84 mm. Pada FIII diameter tabletnya 12,84 mm dan tebal tabletnya 5,71 mm. Dan pada FIV diameter tabletnya 12,3 mm dan tebal tabletnya 5,47 mm. Dari data pada tabel 4.13 dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi avicel ph 101 sebagai bahan pengikat dan amprotab sebagai bahan penghancur tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada ukuran tablet yang dihasilkan Sehingga memenuhi syarat keseragaman ukuran menurut Farmakope Indonesia III yaitu diameter tablet

tidak boleh dari 3 kali tebal tablet dan tidak boleh kurang dari $1\frac{1}{3}$ tablet. Keseragaman ukuran tablet dipengaruhi oleh faktor laju alir, keseragaman massa granul yang akan dicetak, dan kestabilan tekanan dari punch mesin tablet. Jika tekanan kompresi tidak stabil maka ukuran yang didapatkan tidak akan seragam. Hal ini dapat menimbulkan ukuran yang berbeda, ada yang besar dan kecil. Sehingga efek yang didapat dari masing-masing tablet itu sendiri juga berbeda. Karena keseragaman ukuran menggambarkan reproduksibilitas dan keseragaman kandungan pada bobot tablet.

d. Kekerasan Tablet

Kekerasan tablet ini bertujuan untuk ketahanan tablet terhadap tekanan, goncangan, maupun pengikisan selama proses produksi, pengemasan, transportasi, maupun distribusi. Kekerasan tablet ini dapat dipengaruhi oleh tekanan kompresi, kekerasan granul dan juga jumlah bahan pengikat yang digunakan.

Hasil pengujian kekerasan yang memenuhi syarat menurut Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013 yaitu kekerasan tablet dapat dikatakan baik, jika mempunyai kekerasan antara 4-8 kg yaitu FII dengan hasil 4,3 – 5,5 kg dan FIV dengan hasil 5,3 – 7,7 kg karena kadar pengikat avicel ph 101 lebih tinggi daripada penghancurnya. Pada FI dan FII menggunakan pengikat 20% dan FIII dan FIV menggunakan pengikat 25%. Namun yang memenuhi syarat adalah FII dan FIV dengan bahan penghancur 10%, sedangkan FI dan FIII dalam formula seharusnya mendapatkan hasil yang lebih baik karena kadar bahan penghancurnya yang paling rendah yaitu 5%. Mengapa tidak memenuhi syarat karena pada saat proses pencetakan tablet FI dan FIII tekanan kompresi pada mesin tablet *sigle puch* tidak stabil dan harus selalu disetting secara manual yang belum tentu akan sama dalam setiap formulanya.

Pengaruh avicel ph 101 dalam formula ini yaitu memiliki daya ikat yang kuat karena adanya ikatan hidrogen sehingga membentuk tablet yang keras (Tovey, 2018). Karena avicel ph 101 adalah produk aglomerasi dengan distribusi ukuran partikel yang besar dan menunjukkan sifat alir serta kompaktibilitas yang baik. Kelebihan avicel sebagai bahan pengikat yaitu dapat menghasilkan tablet yang keras namun masih dapat hancur di dalam air.

Kekerasan tablet ini berkaitan dengan kerapuhan tablet dan waktu hancur. Semakin tinggi kekerasan pada tablet maka semakin rendah kerapuhan tablet dan semakin lama waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur. Begitu pula sebaliknya. Dari hasil kekerasan yang didapat pada FI dan FIII tidak memenuhi syarat karena kekerasan tabletnya rendah sehingga kerapuhannya tinggi dan waktu hancurnya lebih cepat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet yaitu tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan ini yang dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Semakin besar tekanan yang didapatkan, maka saat pengempaan akan meningkatkan kekerasan tablet.

e. Kerapuhan Tablet

Uji kerapuhan tablet ini dimaksudkan untuk mencegah tablet yang hancur saat proses pengemasan, distribusi maupun saat penyimpanan. Kerapuhan tablet ini

berhubungan dengan kekerasan tablet, dimana jika semakin besar nilai kekerasan tablet yang didapat maka semakin kecil nilai kerapuhan yang didapatkan. Syarat kerapuhan tablet yang dianggap cukup baik bila hasilnya kurang dari 0,8% (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

Hasil pengujian kerapuhan tablet didapatkan nilai rata-rata formula yang memenuhi syarat FII, FIII, FIV, sedangkan FI tidak memenuhi syarat dikarenakan terlalu rapuh. Kerapuhan tablet berhubungan dengan kekerasan tablet dan waktu hancur. Dimana kekerasan tablet yang sudah diuji nilai kekerasannya rendah, sehingga kerapuhannya tinggi dan waktu hancurnya semakin lebih cepat. hal ini disebabkan oleh tekanan kompresi yang tidak stabil saat proses pencetakan. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara bahan pengikat avicel ph 101 dan bahan penghancur amprotab sangat berpengaruh pada nilai kerapuhan tablet.

Amprotab disini memiliki kompaktibilitas yang rendah sehingga tablet lebih mudah rapuh. Karena amprotab merupakan bahan penghancur yang memiliki potensi daya ikat rendah sehingga tablet yang dihasilkan lebih rapuh dan terjadi capping sehingga dalam formulasi sering dikombinasikan dengan avicel ph 101 untuk meningkatkan daya ikat campuran dalam formula tablet (Tovey, 2018).

Perbedaan hasil dari setiap formulanya berhubungan dengan kadar avicel ph 101 sebagai bahan pengikat yang digunakan. Semakin tinggi kadar avicel ph 101 yang diberikan maka avicel ph 101 dapat mengikat sempurna pada tablet dan tablet menjadi keras sehingga tablet sulit untuk rapuh. Dapat disimpulkan bahwa tablet yang paling kuat yaitu pada FII dengan prosentase kerapuhan yang kecil yaitu 0,23%.

f. Waktu Hancur Tablet

Waktu hancur yaitu parameter untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan tablet untuk dapat hancur dalam cairan lambung atau dengan kata lain untuk dapat mengetahui waktu kecepatan obat melarut dalam cairan lambung. Uji waktu hancur dilakukan menggunakan medium yang telah disesuaikan dengan kondisi tubuh manusia yaitu dengan suhu 37°C.

Hasil pengujian kekerasan tablet tidak ekuivalen dengan hasil uji disintegrasinya karena dapat dipengaruhi oleh bahan penghancur yang jenis dan jumlahnya bervariasi serta bahan pengikat yang digunakan fungsinya kurang mengikat pada tablet, sehingga waktu hancurnya pun menjadi semakin cepat. Waktu hancur yang dihasilkan oleh keempat produk berkisar antara 1 menit sampai 7 menit. Dari keempat formula, waktu hancur yang paling lama pada FI dan yang paling cepat pada FII. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia III yaitu waktu hancur untuk tablet tidak bersalut yang baik yaitu kurang dari 15 menit.

Dimana semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat (avicel ph 101) maka semakin lama waktu hancur yang dibutuhkan. Pada formula ini yang pengikatnya tinggi konsentrasinya pada FIII dan FIV yaitu 25%, sehingga kedua formula ini lebih lama waktu hancurnya daripada FI dan FII yang pengikatnya 20%. Namun FI disini waktu hancurnya lebih lama, hal ini disebabkan karena air yang digunakan

dalam pengujian waktu hancur belum sepenuhnya mencapai suhu 37°C yang telah disesuaikan dengan suhu tubuh manusia. Ini diumpamakan jika tablet tertelan dan masuk kedalam tubuh apakah tablet tersebut akan segera larut dalam cairan lambung atau tidak.

Penambahan amprotab lebih besar akan meningkatkan waktu hancur tablet. Amprotab akan mengembang karena suatu cairan yang masuk ke dalam tablet, aksi ini dapat melawan aksi bahan pengikat. Aksi ini membantu pengembangan beberapa komponen yang akan membantu hancurnya tablet. Sifat pati adalah hidrofilik yang memiliki kemampuan menyerap air dan membentuk pori-pori dalam tablet. Hal tersebut dapat meningkatkan penetrasi air ke dalam tablet, sehingga waktu hancur tablet akan semakin cepat (Sheskey et al., 2017).

Waktu hancur ini berkaitan dengan kekerasan dan kerapuhan tablet. Jika nilai kekerasannya rendah maka kerapuhannya tinggi, sehingga menyebabkan waktu hancurnya menjadi cepat. Bahan pengikatnya disini juga dapat meningkatkan kekompakan massa tablet, sehingga tablet dapat terkikis dan terlarut dalam cairan lambung dengan baik.

KESIMPULAN

Konsentrasi avivel ph 101 dan amprotab (amilum manihot) yang optimal dalam tablet ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) yaitu pada FII karena waktu hancurnya lebih cepat yaitu 1 menit. Formula ini kombinasi antara avicel ph 101 dengan konsentrasi 20% dan amprotab (amilum manihot) dengan konsentrasi 10%. Evaluasi tablet yang meliputi uji organoleptis dengan bentuk bulat cembung dan warna putih kecoklatan, uji keseragaman bobot dengan rata-rata 214,85 mg, uji keseragaman ukuran dengan diameter 13,14 mm dan tebal tablet 5,84 mm, uji kekerasan 4,3-5,5 kg, uji kerapuhan 0,23%, uji waktu hancur 1 menit yang memenuhi persyaratan fisik tablet yang sangat baik menurut Farmakope Indonesia Edisi III dan Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ani, L.S. (2016). Buku Saku Anemia Defisiensi Besi. Jakarta: EGC.
- [2] BPOM RI. (2013). Pedoman Cara Pembuatan Simplisia Yang Baik. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- [3] Danugroho, E.S. & Widyaningrum, N.R. (2014). Aktivitas Analgetik Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) pada Mencit Jantan Ras Swiss. Indonesian Journal On Medical Science. Vol. 1. No. 2.
- [4] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [5] Erawati, E., Pratiwi, D., Zaky, M. (2015). Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim EKstrak Etanol 70% Daun Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.)Swartz). *Farmagezine*, 3(1), 11-20.
- [6] Hadisoewignyo L. dan Fudholi A. (2013). *Sediaan Solida*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- [7] Handayani, F., dan T. Sentat. (2016). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). Jurnal Ilmiah Ibnu Sina. 1. pp. 131– 142.
- [8] Lachman, L., & Lieberman, H. A. (1994). Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi Kedua. 1091-1098, UI Press, Jakarta.
- [9] Lachman L., Herbert, A. L. & Joseph, L. K. (2008). Teori dan Praktek Industri Farmasi Edisi III. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [10] Mahmood, N.D., Nasir, N.L.M., Rofiee, M.S., Tohid, S.F.M., Ching, S.M., The L.K., Saleh, M.Z., and Zakaria, Z.A. (2014). *Muntingia calabura*: A Review Of Its Traditional Uses, Chemical Properties, And Pharmacological Observations. Journal Pharmaceutical Biology, Malaysia. 1606 – 1608.
- [11] Prasetyanti, D. R., C. Budiarti dan D.W. Harjanti. (2016). Efektifitas daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dalam menurunkan jumlah bakteri dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah. Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan, 1 (19) : 10 – 16.
- [12] Rowe, R.C. ,Sheskey, P.J., and Quinn, M.E. (2009). Handbook of Pharmaceutical Exipients, Sixth edition. London: Pharmaceutical Press.
- [13] Sheskey., P. J., Cook W.G., Cable C.G. (2017). Handbook of pharmaceutical excipients 8th. London: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation.
- [14] Tovey, G. D. (2018). Pharmaceutical formulation the sciene and technology of dosage forms. Ligen. Lc: The Royal Society Chemistry.
- [15] Voight, Rudolf. (1995). Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.