

Karakteristik dan Evaluasi Granul Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode Granulasi Basah

Muti' Sya'bania¹, Dwi Bagus Pambudi^{2*}, W. Wirasti³, St. Rahmatullah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

*email: dwibagus589@gmail.com

Abstract

Kersen (*Muntingia calabura* L.) is a medicinal plant that has the effect of being a source of natural antioxidants that can counteract free radicals in the body. The purpose of this study was to determine the characteristics of Kersen leaf extract granules (*Muntingia calabura* L.) which can meet the physical requirements of good granules. The method of making granules is by using the wet granulation method. The evaluation of the granules carried out includes tests of moisture content, flow rate, angle of repose, and compressibility. Data analysis was carried out qualitatively by referring to the literature on the Theory and Practice of Industrial Pharmacy Editions II and III as well as Pharmaceutical Technology Textbooks. The granule characteristics of all formulas meet the requirements of a good granule evaluation test. The characteristics of the granules that are close to perfect are in formula II with 20% Avicel pH 101 and 10% Amprotab. The results of the evaluation of the granules obtained were 1.00% water content test, 19.08 gr/second flow rate test, 26.92° angle of repose test, 9.80% compressibility test.

Keywords: Kersen Leaf Extract, Granules, Characteristics.

Abstrak

Kersen (*Muntingia calabura* L.) adalah tanaman obat yang mempunyai efek sebagai sumber antioksidan alami yang dapat menangkal radikal bebas dalam tubuh. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik granul ekstrak daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) yang dapat memenuhi persyaratan fisik granul yang baik. Metode pembuatan granul yaitu dengan menggunakan metode granulasi basah. Evaluasi granul yang dilakukan meliputi uji kadar air, laju aliran, sudut diam, dan kompresibilitas. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengacu pada literatur buku Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi II dan III serta buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Karakteristik granul semua formula memenuhi syarat dalam uji evaluasi granul yang baik. Karakteristik granul yang mendekati sempurna yaitu pada formula II dengan kadar avicel ph 101 20% dan amprotab 10%. Hasil evaluasi granul yang didapat yaitu uji kadar air 1,00%, uji laju alir 19,08 gr/detik, uji sudut diam 26,92°, uji kompresibilitas 9,80%.

Kata kunci: Ekstrak Daun Kersen, Granul, Karakteristik.

1. Pendahuluan

Tanaman Kersen ini adalah salah satu tanaman obat yang dianggap memiliki efek sebagai sumber antioksidan alami (Nishantini et al., 2012). Karena tanaman kersen memiliki kandungan flavonoid, tanin, dan saponin yang berkhasiat sebagai aktivitas antioksidan (Danugroho & Widyaningrum, 2014) (Prasetyanti et al., 2016). Selain memiliki efek sebagai antioksidan, daun Kersen juga memiliki efek sebagai kardioprotektif, antipiretik, antiinflamasi, antidiabetes, antibakteri dan antiulcer

(Mahmood, 2014). Selain itu tanaman Kersen dalam obat tradisional juga memiliki banyak khasiat terutama pada daunnya. Daun Kersen berkhasiat sebagai obat penurun panas, obat asam urat, obat batuk dan antiseptik alami (Handayani & Sentat, 2016). Pemanfaatan daun Kersen dalam pengobatan di Indonesia belum optimal karena dipandang kurang efektif yang belum mempunyai nilai ekonomis dan pengetahuan yang kurang dari masyarakat. Biasanya masyarakat banyak mengkonsumsi daun Kersen ini dengan cara direbus dan diseduh.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah ini yaitu dengan membuat pembaharuan yaitu membuat sediaan daun Kersen menjadi ekstrak yang kemudian diformulasikan menjadi sediaan granul. Pembuatan granul ini dengan menggunakan granulasi basah karena ekstrak daun Kersen ini memiliki sifat bahan aktif yang tahan terhadap panas dan lembab. Sehingga metode ini cocok digunakan untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas pada proses pembuatan granul.

Granulasi yaitu sebuah proses pencampuran partikel-partikel kecil yang kemudian membentuk ukuran yang lebih besar dengan massa permanen yang partikel-partikelnya dapat diidentifikasi. Granulasi sebagai proses perlekatan partikel serbuk menjadi partikel yang lebih besar (Hadisoewignyo L. dan Fudholi A., 2013.)

Menurut penelitian Hayatus Sa'adah, Supomo, dan Mira Sari Halono pada tahun 2016 menyatakan bahwa dalam uji kandungan lembab, penggunaan bahan eksipien aerosil dan avicel ph 101 dengan konsentrasi berbeda akan menyebabkan perbedaan kandungan lembab. Karena penggunaan avicel ph 101 dapat menjadi pengikat yang sangat baik dalam granulasi basah dan cocok untuk zat aktif yang peka-lembab serta untuk bahan-bahan yang bersifat higroskopis. Avicel disini bertindak sebagai pengikat basah untuk membantu meningkatkan kekerasan granul dengan sedikit "fines" dan meningkatkan dalam pengeringan yang cepat dan seragam. Dapat disimpulkan bahwa avicel ph 101 yang memenuhi persyaratan fisik granul ekstrak daun kersen (Muntingia calabura L.) yaitu avicel ph 101 dengan konsentrasi 20%.

2. Metode

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, etanol 96%, avicel ph 101, amprotab, magnesium stearat, talk, laktosa.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rotary evaporator (HiYi), jouling volumeter (SVM 223), flowing tester (GNL1), neraca analitik (OHAUS PA224), moisture balance (MB 25), oven (IKA OVEN 125), stopwatch (PC2250A), penggaris (Butterfly), pengayak (Pyrex) nomor 12, pengayak (Pyrex) nomor 14, pengayak (Pyrex) nomor 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, diaduk 1jam sekali. 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 \pm 2 jam. Granul kering diayak kembali dengan no. mesh 14, kemudian ditambahkan fase luar yaitu talk dan magnesium stearate. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul.

Tabel 2.1 Formula Granul 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	

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. kompresibilitas

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_0) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Pembuatan Simplisia

Tabel 3.1 Hasil Penyiapan Bahan Baku

Ekstrak Daun Kersen	Berat basah (kg)	Berat kering (kg)	Berat serbuk (kg)	Randemen (%)
Hasil	4	2	0,5	12,5

2. Pembuatan Ekstrak

Tabel 3.2 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Kersen

Ekstrak Daun Kersen	Berat serbuk (gram)	Pelarut etanol 96% (L)	Maserat (L)	Ekstrak kental (gram)	Randemen (%)
Hasil	500	4,5	2	156	31,2

3. Evaluasi Granul

a. Kadar Air

Tabel 3.3 Hasil Kadar Air Granul

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

b. Laju Aliran

Tabel 3.4 Hasil Laju Alir Granul

Percobaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
1	2,33 detik	1,76 detik	2,12 detik	2,00 detik
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
$\bar{X} \pm SD$	1,874904			

c. Sudut Diam

Tabel 3.5 Hasil Sudut Diam Granul

Percobaan	Formula I		Formula II		Formula III		Formula IV	
	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
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°	
$\bar{X} \pm SD$	1,012962°							

d. Bj Nyata, Bj Mampat, dan Kompresibilitas

Tabel 3.5 Hasil Bj Nyata, Bj Mampat, dan Kompresibilitas

Percobaan	Bj Nyata	Bj Mampat	% Kompresibilitas	$\bar{x} \pm SD$ (%)
Formula I	0,48 gr/mL	0,54 gr/mL	11,11 %	1,486226
Formula II	0,46 gr/mL	0,51 gr/mL	9,80 %	
Formula III	0,39 gr/mL	0,45 gr/mL	13,33 %	
Formula IV	0,44 gr/mL	0,50 gr/mL	12%	

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. Pada proses pemanasan suhunya tidak boleh terlalu panas dan tidak boleh lebih dari 50°C karena akan merusak zat aktif 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.

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. Harus dilakukan penyaringan dengan ayakan mesh 40 untuk memisahkan partikel besar dan partikel kecil setelah diblender. Dari proses tersebut 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 merupakan penarikan kandungan kimia yang terlarut dalam pelarut, sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair (Rahmadani, 2015). 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 maserasinya yaitu 2 L. Menggunakan pelarut etanol 96% dan tidak yang etanol 70% karena pelarut etanol 96% ini akan memudahkan pada proses evaporator sehingga mudah menguap karena kandungan air dalam pelarut tersebut sedikit yaitu 4% yang artinya tingkat tumbuhnya mikroba dalam pelarut tersebut akan rendah. Sedangkan pelarut etanol 70% itu pelarut yang encer yang banyak airnya yaitu 30% sehingga proses penguapnya sedikit 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.

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 $1,012962^\circ$. Dari hasil ini didapat nilai rata-rata sudut diam terkecil pada FI 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 $25-30^\circ$ 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. Kompresibilitas

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. Hasil percobaan presentase kompresibilitas terhadap sifat aliran granul disimpulkan bahwa FI 11,11%, FII 9,80%, FIII 13,33%, dan FIV 12%. Sehingga didapatkan simpangan deviasinya yaitu 1,486226 %. Menurut Voight, 1994 semua formula memenuhi syarat pada rentang 5-15% yaitu sifat aliran granul sangat baik. Namun hasil FII menunjukkan nilai paling terkecil yaitu 9,8%, yang artinya granul tersebut dianggap lebih baik dari granul FI, FIII dan FIV, walaupun sama-sama sifat aliran granulnya sangat baik. Bahan pengikat yang digunakan yaitu Avicel ph101. Avicel ph 101 ini memiliki daya ikat yang kuat karena adanya ikatan hidrogen sehingga membentuk sediaan yang keras (Tovey, 2018). Dan bahan penghancur yang digunakan yaitu amylum manihot dengan konsentrasi 5% dan 10%. Konsentrasi ini sesuai dengan literatur bahan penghancur yang baik yaitu 3-15 % (Rowe. dkk, 2003). Dengan kombinasi avicel ph 101 sebagai pengikat dan amprotab (amilum manihot) sebagai bahan penghancur memberikan kompresibilitas granul atau serbuk yang baik. Karena avicel adalah produk aglomerasi dengan distribusi ukuran partikel yang besar dan menunjukkan sifat alir serta kompaktibilitas yang baik.

4. Kesimpulan

Dari keempat formula dapat disimpulkan bahwa karakteristik granul semua formula memenuhi syarat dalam uji evaluasi granul yang baik menurut buku Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi II dan III serta buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Namun, karakteristik granul yang mendekati sempurna yaitu pada formula II dengan kadar avicel ph 101 20% dan amprotab 10%. Hasil evaluasi granul yang didapat yaitu uji kadar air 1,00%, uji laju aliran 19,08 gr/detik, uji sudut diam 26,92°, uji kompresibilitas 9,80%.

Referensi

- [1] BPOM RI. (2013). Pedoman Cara Pembuatan Simplisia Yang Baik. jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- [2] 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.
- [3] Hadisoewignyo L. dan Fudholi A. (2013). Sediaan Solida. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [4] 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.

- [5] Istiqomah. (2013). Perbandingan metode Ekstraksi maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa(Piper retrofracti frustus). Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- [6] Lachman, L., & Lieberman, H. A. (1994). Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi Kedua. 1091-1098, UI Press, Jakarta.
- [7] Lachman L., Herbert, A. L. & Joseph, L. K. (2008). Teori dan Praktek Industri Farmasi Edisi III. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [8] 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 ItsTraditional Uses, Chemical Properties, And Pharmacological Observations.Journal Pharmaceutical Biology, Malaysia. 1606 – 1608.
- [9] Nishanthini, A., Agnel, R.A. & Mohan, V.R. (2012). Total phenolic, flavonoid contents and in vitro antioxidant activity of leaf of Suaeda monoica Forssk ex. Gmel (Chenopodiaceae), International Journal of Advanced Life Sciences, 1(5): 34 – 43.
- [10] 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.
- [11] Rahmadani, F. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Helicobacter phylori, Pseudomonas auruginosa. Skripsi, Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- [12] Rowe, R, C., Sheskey, P.J., dan Weller, P.J. (2003). Handbook of Pharmaceutical Excipients. Edisi IV. London: Publisher-Science and Practice Royal Pharmaceutical Society of Great Britain.
- [13] Sa`adah, Hayatus., Supomo., Halono1, Mira Sari. (2016). Formulasi granul ekstrak daun kersen (Muntingia calabura L.) menggunakan aerosil dan avicel ph 101. Jurnal Media Sains, Volume 9 Nomor 1. ISSN ELEKTRONIK 2355-9136.
- [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.