

**FORMULASI GRANUL EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*)
MENGUNAKAN AEROSIL DAN AVICEL PH 101**

(*Formulation Granul of Cherry Leaf Extract (*Muntingia calabura L.*)
With Aerosil dan Avicel PH 101*)

Hayatus Sa`adah¹, Supomo², Mira Sari Halono¹

¹Teknologi Farmasi, Akademi Farmasi Samarinda
e-mail: hay_tus@yahoo.com¹

²Farmakognosi dan Fitokimia, Akademi Farmasi Samarinda
e-mail: fahmipomo@yahoo.com²

ABSTRACT

Cherry leaf contain metabolites including flavonoids, tannins, triterpenes, saponins, and polyphenols which showed antioxidative activity. Attempts to get a cherry leaf extract preparation is done to obtain a more practical preparation and can be accepted by people in use. Granule is the dosage form selected in this study, considering this form is more stable when stored for long periods and can be formed capsules or tablets that have advantages over other dosage form.

Cherry leaf extract granules made in four formulas with variations of aerosil and avicel PH 101 concentration in the fourth comparison formula that FI with Aerosil : Avicel (0 % : 20 %) , FII with Aerosil : Avicel (20 % : 20 %) , F III with Aerosil : Avicel (0 % : 90 %) and FIV with Aerosil : Avicel (20 % : 90 %). Based on the results of the study showed that the concentration of aerosil and Avicel PH 101, which meets the physical requirements of granule extracts of leaves of cherry (*Muntingia calabura L.*) is aerosil concentration of 20 % and 20 % Avicel PH 101 or a ratio of 1 : 1 .

Keyword : *cherry (Muntingia calabura L.), Aerosil, Avicel PH 101*

PENDAHULUAN

Kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan tanaman buah tropis termasuk dalam famili Elaeocarpaceae yang mudah dijumpai. Kersen berkhasiat sebagai antioksidan, obat sakit kuning, memelihara kesehatan hati dan ginjal, mencegah kanker, dan meningkatkan kebugaran tubuh (Sentra IPTEK net, 2005).

Daun kersen mengandung senyawa metabolit antara lain flavonoid, tanin, triterpen, saponin, dan polifenol yang menunjukkan aktivitas antioksidatif (Priharyanti, 2007; Zakaria, 2007). Antioksidan tersebut diduga mampu melindungi sel hati dari kerusakan yang diakibatkan radikal bebas. Pengambilan zat

kimia dalam daun kersen dilakukan dengan ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut air suling (Zakaria *et al*, 2007).

Penelitian tentang daun kersen terutama mengenai formulasi daun kersen menjadi bentuk sediaan baru yang dapat digunakan masyarakat masih sangat terbatas di Indonesia. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang pembuatan bentuk sediaan tertentu yang lebih praktis dan dapat diterima oleh masyarakat menggunakan ekstrak daun kersen. Bentuk sediaan yang dipilih dalam penelitian ini adalah granul, mengingat bentuk ini lebih stabil jika disimpan dalam jangka waktu lama dan dapat dibentuk sediaan kapsul ataupun

tablet yang mempunyai keunggulan dibanding sediaan lain.

Aerosil merupakan bahan tambahan dalam pembuatan tablet yang memiliki fungsi sebagai pelincir, penghancur juga sebagai penyerap (Kibbe, 2000). Avicel atau mikrokristalin selulosa merupakan bahan tambahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat, pengisi, penghancur dan pelicin dalam pembuatan tablet. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan sehingga menghasilkan kompaktilitas massa tablet dan sifat alir yang baik karena mempunyai ukuran granul yang besar sehingga dapat memperbaiki sifat alir granul, menambah kekerasan tablet dan memperlama waktu hancur tablet. Sebagai bahan penghancur avicel cukup baik untuk digunakan, karena bahan ini merupakan tipe ikatan hidrogen dimana ikatan tersebut segera lepas oleh adanya air. Avicel cocok untuk zat aktif yang peka lembab atau untuk bahan-bahan yang bersifat lekat-lekat atau higroskopis (Wicaksono dan Syifa', 2012).

Sehubungan dengan hal tersebut, dilakukan formulasi granul ekstrak daun kersen menggunakan kombinasi aerosil dan avicel untuk menghasilkan granul dengan sifat fisik yang memenuhi persyaratan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan selama 4 bulan di Laboratorium Teknologi Farmasi Samarinda.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Excellent[®]), blender (National[®]), *aluminium foil*, perangkat gelas (Pyrex[®]), oven (Mommert[®]), pisau (Stainless Steel[®]), pengayak mesh 14 dan 16, pipet tetes, penggaris, toples kaca, corong kaca, kain flannel, batang pengaduk, cawan porselen,

kaca arloji, corong uji sifat alir, penangas air, kamera handphone 2 megapixel (Samsung[®]).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kersen, air suling, aerosil (kualitas farmasetis) dan avicel PH 101 (kualitas farmasetis).

Metode Penelitian

Penelitian meliputi pembuatan ekstrak kental daun kersen dan dilanjutkan dengan Formulasi Granul Ekstrak Daun Kersen dengan Metode Granulasi Basah dan evaluasi sifat fisik sediaan granul yang dihasilkan

Ekstraksi Daun Kersen. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan cara pengadukan selama 6 jam tiap 30 menit sekali kemudian didiamkan selama 18 jam. Sebanyak 500 gram serbuk simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam wadah kaca, kemudian ditambahkan dengan 3,75 liter cairan penyari (air suling) sambil diaduk sesekali selama 4 jam, kemudian tambahkan 1,75 liter cairan penyari sambil diaduk kembali selama 2 jam dan didiamkan selama 18 jam. Sehingga diperoleh sari sebanyak 5 liter (perbandingan 1:10 (g/ml) sesuai ketentuan pada Farmakope Herbal. Hal yang sama dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan jumlah serbuk simplisia dan pelarut yang sama seperti sebelumnya. Ekstrak dipekatkan sampai diperoleh ekstrak kental.

Formulasi Granul Ekstrak Daun Kersen dengan Metode Granulasi Basah. Granul ekstrak daun kersen dibuat dalam empat formula dengan variasi konsentrasi aerosil dan avicel PH 101 sebagai bahan tambahan, seperti yang tertera pada tabel 1.

Semua bahan ditimbang sesuai dengan perhitungan formula. Ekstrak kental daun kersen dimasukkan ke dalam lumpang. Kemudian aerosil dan avicel PH 101 dicampurkan terlebih dahulu sesuai dengan konsentrasi dalam perhitungan formula A,B,C dan D dimasukkan sedikit demi sedikit campuran aerosil dan avicel PH 101 ke dalam

lumpang yang telah berisi ekstrak kental daun kersen hingga tercampur menjadi massa yang kompak dan dapat dikepal. Lewatkan pada pengayak mesh 14, kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu 50° C selama 16 jam. Granul yang telah kering dilewatkan

pada pengayak mesh 16, granul kering ditimbang. Kemudian dilakukan pemeriksaan sifat fisik granul sehingga diperoleh formula granul yang baik, meliputi uji kadar lembab, densitas massa, sudut diam, indeks pengetapan dan waktu alir granul.

Tabel 1. Formula Granul Ekstrak Daun Kersen

Bahan	Formula			
	F I	FII	F III	F IV
Ekstrak Kental (mg)	120	120	120	120
Aerosil (%)	0	20	0	20
Avicel PH 101 (%)	20	20	90	90

Evaluasi Granul Ekstrak Daun Kersen. Granul yang diperoleh selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisik yang meliputi Distribusi Ukuran Partikel, Densitas Massa (*Bulk Density*), Uji Kandungan Lembab, Waktu Alir, Sudut Diam, dan Indeks Pengetapan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi karena simplisia yang digunakan memiliki tekstur yang lunak dan metode ini merupakan metode ekstraksi yang mudah dan murah untuk dilakukan. Cara maserasi tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin. Maserasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Serbuk simplisia yang telah dibuat, dimasukkan ke dalam toples kaca.

Proses maserasi dilakukan dengan merendam 500 g simplisia dengan 3,75 liter air suling (75% dari total pelarut yang digunakan), diaduk sesekali selama 4 jam kemudian tambahan 1,25 liter air suling (25% dari total pelarut yang digunakan) kemudian

diaduk selama 2 jam lagi sehingga total pengadukan selama 6 jam, setelah itu didiamkan selama 18 jam. Hal yang sama dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan kemudian disaring sehingga menghasilkan sari sebanyak 15 liter. Sari yang didapatkan kemudian dituangkan ke dalam mangkok kaca yang tahan terhadap pemanasan, kemudian diuapkan diatas penangas air hingga mengental. Proses pengentalan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan kaleng aluminium yang telah berisi pasir dan batu kerikil, diletakkan mangkok berisi ekstrak diatasnya kemudian dipanaskan dan diperoleh ekstrak kental dengan bobot 315,82 g.

Pelarut yang digunakan adalah air suling. Alasan penggunaan pelarut air suling karena menurut penelitian sebelumnya oleh Mohandis Haki (2010) bahwa zat kimia yang terkandung di dalam daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang berkhasiat sebagai antioksidan adalah glikosida yang larut dalam air.

Formulasi Granul

Metode pembuatan granul terdiri dari granulasi basah dan granulasi kering. Penelitian ini menggunakan metode granulasi

basah. Tujuan metode granulasi adalah untuk memperoleh granul yang dapat mengalir bebas untuk pembuatan tablet. Pada granulasi basah bahan dilembabkan dengan larutan pengikat yang cocok, sehingga terikat bersama dan terbentuk massa yang lembab. Pelarut yang digunakan umumnya bersifat *volatile* sehingga mudah dihilangkan pada saat dikeringkan.

Untuk penelitian ini, digunakan aerosil dan avicel PH 101 sebagai eksipien. Aerosil dengan konsentrasi 0-20% berfungsi sebagai *adsorbent* dan avicel berupa uap silika submikroskopik, ringan, tidak berasa, serbuk tidak berbentuk. Avicel PH 101 dengan konsentrasi 20-90% berfungsi sebagai *binder/diluent*. Avicel PH 101 merupakan

Formula I mencampurkan avicel 20% dari jumlah ekstrak. Hasil yang didapatkan campuran sangat lembab, tetapi setelah didiamkan beberapa menit kemudian menjadi massa agak lembab yang dapat dikepal. Untuk formula II menggunakan jumlah aerosil dan avicel PH 101 dengan jumlah yang sama yaitu 20%. Hasil yang didapatkan campuran mudah dikepal dan membentuk granul yang baik. Untuk Formula III dan IV, menggunakan jumlah avicel PH 101 yang sama namun untuk formula III tidak menggunakan aerosil. Hasil yang didapatkan untuk kedua formula ini hampir sama yaitu campuran yang dibuat membentuk massa yang tidak bisa dikepal karena campuran terlalu kering.

Pengujian sifat fisik dilakukan terhadap granul yang dihasilkan meliputi pengujian distribusi ukuran partikel, densitas massa, kandungan lembab dan sifat alir. Hasil penelitian seperti yang tertera pada tabel 2.

Pengujian distribusi ukuran partikel menggunakan 25 gram granul untuk setiap pengulangan. Metode ini menggunakan suatu seri ayakan standar yang dikalibrasi. Ayakan umumnya digunakan untuk memilih partikel-partikel yang lebih kasar tetapi jika digunakan sangat hati-hati, ayakan tersebut bisa digunakan untuk mengayak bahan

produk aglomerasi dengan distribusi ukuran partikel yang besar dan menunjukkan sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Avicel dapat digunakan sebagai pengikat atau pengisi, penghancur dan pelicin dalam pembuatan tablet. Dengan adanya fungsi avicel sebagai pengikat menjadi penentu utama kekuatan granul (Siregar, 2010). Distribusi pengikat dalam granul mempengaruhi kemampuannya untuk menghasilkan granul yang kuat dan tidak rapuh. Faktor yang menghalangi distribusi larutan pengikat selama granulasi basah akan mengurangi efisiensi pengikat. Jadi keefektifan suatu pengikat harus dievaluasi dengan percobaan (Siregar, 2010). Penelitian dilakukan dengan variasi konsentrasi eksipien pada empat formula. sampai sehalus 44 mikrometer (ayakan no. 325). Menurut metode *United State Pharmacopoeia* (USP) untuk menguji kehalusan serbuk suatu massa sampel tertentu ditaruh suatu ayakan yang cocok dan digoyangkan secara mekanik. Serbuk tersebut digoyangkan-goyangkan selama waktu tertentu, dan bahan yang melalui satu ayakan akan ditahan oleh ayakan berikutnya yang lebih halus serta dikumpulkan, kemudian ditimbang.

Pada pengujian ini menggunakan 6 ayakan yaitu mesh 40, 80, 100, 120, 170, dan 200. Penyusunan ayakan dimulai dari no. mesh paling kecil berada paling atas. Granul yang didapatkan untuk setiap formula berbeda-beda. Formula I berbentuk granul namun lonjong, formula II berbentuk granul yang bulat, Formula III berbentuk granul yang agak rapuh, dan Formula IV berbentuk granul-granul kecil yang hampir menjadi serbuk.

Rata-rata nilai yang didapatkan, formula II memiliki nilai rata-rata yang terbesar. Bentuk granul sangat mempengaruhi distribusi ukuran partikelnya. Jumlah granul banyak tertahan pada mesh 40 karena ayakan yang digunakan untuk serbuk, maka seharusnya granul tidak melewati ayakan-ayakan tersebut. Semakin banyak

jumlah granul yang tertahan pada no mesh paling kecil, maka semakin baik pula bentuk granulnya. Nilai rata-rata yang diperoleh formula I memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding formula III dan IV. Diameter ukuran partikelnya berkisar antara 0,15-0,19

mm yaitu rata-rata granul yang tertahan berada pada mesh 40 dan 80. Semakin tinggi konsentrasi avicel dan aerosil maka massa yang didapatkan semakin sulit menjadi granul.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Granul

PARAMETER	FORMULA			
	F I	F II	F III	F IV
Diameter partikel (mm)	0,16 ± 0,07	0,19 ± 0,00	0,16 ± 0,00	0,15 ± 0,00
Densitas massa (g/mL)	0,25 ± 0,80	0,24 ± 0,00	0,22 ± 0,00	0,24 ± 0,00
Waktu Alir (detik)	4,49 ± 0,18	2,78 ± 0,03	3,09 ± 0,03	2,27 ± 0,13
Kecepatan Alir (g/detik)	5,57 ± 0,18	8,99 ± 0,03	8,09 ± 0,03	11,01 ± 0,13
Sudut diam (⁰)	31,01 ± 1,44	28,04 ± 0,98	25,64 ± 0,52	20,72 ± 0,38
Indeks pengetapan	10,68 ± 0,53	3,28 ± 0,91	17,48 ± 0,24	13,5 ± 0,71

Keterangan : F I = Aerosil : Avicel (0% : 20%)

F II = Aerosil : Avicel (20% : 20%)

F III = Aerosil : Avicel (0% : 90%)

F IV = Aerosil : Avicel (20% : 90%)

Densitas massa diperoleh dari pembagian massa granul dengan volume totalnya. Densitas massa tergantung dari granulnya. Granul yang berbentuk bulat akan meningkatkan densitas massanya (Lachman *et al.*, 1994). Pengujian densitas massa menggunakan 25 gram granul untuk setiap pengujian yang dilakukan. Densitas massa granul secara tidak langsung juga dipengaruhi oleh kemampuan bahan pengikat. Semakin tinggi konsentrasi pengikat, maka massa granul yang dihasilkan semakin baik, yaitu memberikan bentuk granul yang bulat atau tidak beraturan (hampir bulat) dengan permukaan yang halus sehingga mudah untuk mengalir. Partikel yang halus dari suatu granul akan menghasilkan granul dengan densitas massa yang lebih besar serta menurunkan porositasnya. Hasil yang diperoleh dari keempat formula yaitu FI dan FII memiliki densitas massa yang lebih baik dibanding formula III dan IV, karena granul yang berbentuk bulat akan meningkatkan massanya. Hasil yang diperoleh FI

menunjukkan bahwa nilai rata-rata densitas massa terbesar berada pada formula ini. Banyaknya jumlah ekstrak tidak sebanding dengan banyaknya eksipien sehingga granul yang terbentuk agak lembab dan ringan dibanding granul lainnya. Formula II menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibanding formula III karena bentuk granulnya bulat dan tidak rapuh. Keseimbangan penggunaan eksipien dan jumlah ekstrak yang digunakan sebanding sehingga membentuk granul yang sesuai. Formula III dan IV memiliki bentuk granul yang rapuh dan hampir menjadi serbuk, tetapi formula IV rata-rata densitas massa sama dengan formula II. Hal ini disebabkan karena diameter ukuran partikelnya kecil, sehingga *finer* dapat mengisi rongga-rongga diantara partikel yang ada.

Berdasarkan data pada tabel 2 menunjukkan bahwa dari keempat formula hanya Formula II yang memenuhi persyaratan sedangkan formula I,III dan IV tidak memenuhi persyaratan kandungan lembab. Formula II menggunakan avicel 20%

dan aerosil 20%. Hasil yang didapatkan, memenuhi persyaratan uji kandungan lembab yang baik sehingga kandungan lembabnya masuk dalam *range* persyaratan yang ditentukan. Penggunaan aerosil dan avicel dalam jumlah dan konsentrasi yang sama, mampu mengikat ekstrak dengan sangat baik sehingga granul yang didapatkan tidak terlalu kering dan tidak lembab. Formula I nilai rata-rata yang didapatkan lebih besar dari persyaratan kandungan lembab yang ditentukan untuk granul. Campuran yang terbentuk susah dikepal dan sangat basah, hal ini dikarenakan jumlah ekstrak yang digunakan lebih banyak dibanding jumlah eksipiennya. Eksipien yang digunakan hanya avicel PH 101 dengan konsentrasi terendah yaitu 20%. Sehingga avicel tidak mampu untuk mengikat ekstrak yang ada dalam jumlah yang banyak. Formula III dan IV kandungan lembabnya dibawah 2% yang menunjukkan bahwa granul tersebut terlalu kering. Penggunaan avicel dengan konsentrasi tinggi dan dalam jumlah yang banyak, mampu mengikat ekstrak sehingga campuran yang didapatkan agak kering dan susah dikepal.

Kandungan lembab dari suatu granul diperlukan untuk memastikan bahwa granul yang dihasilkan memiliki kandungan lembab yang memenuhi persyaratan. Kandungan air sisa dalam granul berguna untuk mengaktifkan kembali fungsi bahan pengikat disamping untuk mencegah timbulnya muatan elektrostatis sewaktu pencetakan. Granul apabila terlalu lembab akan menghasilkan sifat alir yang buruk. Sebaliknya granul yang terlalu kering akan menghasilkan tablet yang rapuh dan kekerasan yang minimal.

Penggunaan aerosil dan avicel PH 101 dengan konsentrasi yang berbeda menyebabkan adanya perbedaan kandungan lembab pada keempat formula tersebut. Karena penggunaan aerosil dapat menahan sejumlah cairan tanpa menyebabkan basah dengan kata lain dapat membantu

mengeringkan ekstrak dan penggunaan avicel PH 101 dapat menjadi pengikat yang sangat baik dalam granulasi basah dan cocok untuk zat aktif yang peka-lembab atau untuk bahan-bahan yang bersifat higroskopis (Siregar, 2010).

Campuran granul dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika kecepatan alirnya tidak kurang dari 10 g/detik (Reiza, 2010) atau 100 g granul waktu alirnya tidak lebih dari 10 detik (Lachman *et al.*, 1994). Granul yang digunakan pada pengujian ini sebanyak 25 g sehingga granul yang baik memenuhi persyaratan bila waktu alirnya kurang dari 2,5 detik atau kecepatan alirnya tidak kurang dari 10 g/detik. Sifat alir dapat diukur dengan metode langsung (uji waktu alir) dan metode tidak langsung (uji sudut diam dan indeks pengetapan). Waktu alir yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalirkan sejumlah granul pada suatu alat. Kecepatan alir dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, kondisi permukaan, kelembaban granul dan penambahan bahan pelicin.

Keempat formula granul dengan variasi konsentrasi eksipien hanya menunjukkan bahwa, kecepatan alir granul-granul tersebut memenuhi parameter laju alir granul. Menurut Lachman *et al.* (1994) bahwa laju alir lebih dari 10 g/detik menunjukkan sifat aliran yang sangat baik sedangkan laju alir 4-10 g/detik menunjukkan sifat aliran yang baik. Data kecepatan alir pada tabel 8 menunjukkan formula IV yang memiliki sifat aliran yang sangat baik sedangkan ketiga formula lainnya termasuk sifat aliran yang baik. Formula IV dengan menggunakan aerosil dan avicel dalam konsentrasi yang tinggi sehingga granul-granul dapat mengalir bebas pada corong uji granul. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, penambahan jumlah avicel PH 101 dalam pembuatan granul mempengaruhi waktu alir granul tersebut tetapi apabila hanya avicel PH 101 saja yang digunakan, waktu alir yang dihasilkan akan jauh lebih lama dibanding granul dengan campuran aerosil dan avicel.

Metode tidak langsung yang dilakukan dalam pengujian granul adalah uji sudut diam dan indeks pengetapan. Sudut diam yaitu sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal. Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan kelembaban granul. Bila sudut diam lebih kecil dari 30° biasanya menunjukkan bahwa bahan dapat mengalir bebas, bila sudutnya lebih besar atau sama dengan 40° biasanya daya mengalirnya kurang baik (Voight, 1994).

Keempat formula granul dengan variasi konsentrasi eksipien formula II, III, dan IV memenuhi persyaratan sudut diam granul. Avicel PH 101 merupakan serbuk yang digunakan secara luas dalam pembuatan tablet kempa langsung dan menunjukkan kekerasan dan friabilitas yang baik. Avicel memiliki fungsi kemampuan yang baik sebagai pengikat maupun disintegran dalam beberapa formula tablet. Avicel juga bertindak sebagai pengikat basah untuk membantu meningkatkan kekerasan granul dengan sedikit "fines" dan meningkatkan pengeringan yang cepat dan seragam (Siregar, 2010). Aerosil berfungsi sebagai pelincir, sehingga jika tidak digunakan bahan pelincir tersebut dalam pembuatan granul maka kemungkinan granul tersebut tidak dapat mengalir bebas dan sudut diam yang terbentuk akan lebih besar dari 30° . Hasil yang didapatkan menunjukkan granul dapat mengalir bebas dengan sudut diam kurang dari 30° atau tergolong granul yang sangat mudah mengalir $25-30^\circ$ (Depkes RI, 1979).

Pengetapan merupakan penurunan volume sejumlah granul atau serbuk akibat hentakan (*tapped*) dan getaran (*vibrating*). Granul dengan indeks pengetapan kurang dari 20% menunjukkan sifat alir yang baik (Anggraini, 2010). Indeks pengetapan dilakukan dengan mengamati perubahan volume sebelum dan sesudah pengetapan. Indeks pengetapan dilakukan dengan cara sebanyak 50 gram granul dimasukkan ke

dalam gelas ukur, kemudian dicatat volume awal gelas ukur kemudian diketuk-ketuk sebanyak 100 kali ketukan secara manual hingga volume granul konstan.

Keempat formula dengan variasi konsentrasi eksipien ini semua formula memenuhi persyaratan. Formula I dan II menunjukkan rata-rata pengetapan terkecil dibanding kedua formula lainnya. Bentuk granul yang dihasilkan kedua formula ini kuat dan tidak rapuh, sehingga *tapped* yang dilakukan bobot granul sebelum dan sesudah diketuk-ketuk kurang lebih sama. Formula III dan IV bentuk granulnya rapuh dan hampir menjadi serbuk. Hal tersebut menyebabkan granul yang dimasukkan ke dalam gelas ukur tidak semuanya berbentuk granul ada yang sudah berbentuk serbuk. Asumsinya, apabila semuanya berbentuk granul yang baik, tentu pada saat pengetapan volume yang dihasilkan konstan atau hanya sedikit berbeda dari volume awal.

KESIMPULAN

Konsentrasi aerosil dan avicel PH 101 yang memenuhi persyaratan fisik granul ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yaitu konsentrasi aerosil 20% dan avicel PH 101 20% atau dengan perbandingan 1:1.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI., 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Jakarta: Depkes RI
- Juheini, Iskandarsyah, Animar J.A., dan Jenny. 2004. Pengaruh Kandungan Pati Singkong Terpregelatinasi terhadap Karakteristik Fisik Tablet Lepas Terkontrol Teofilin. *Majalah Ilmu Kefarmasian*.
- Kibbe, A.H., 2000, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 3rd ed. London: The Pharmaceutical Press

- Lachman, L., Herbert, A.L., and Joseph L.K. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi III. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi. Jakarta: UI Press
- Reiza, Z. 2010. Perbandingan Penggunaan Metode Granulasi Basah dan Granulasi Kering terhadap Stabilitas Zat Aktif Tablet Parasetamol. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Siregar, C.J.P., 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. diterjemahkan oleh Soendani Noerno Soewandi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press
- Wicaksono, Y., dan Syifa', N. Pengembangan Pati Singkong-Avicel P 101 menjadi Bahan Pengisi *Co-Process Tablet Cetak Langsung*. *Majalah Farmasi Indonesia*
- Zakaria Z. A., Mustapha S., Sulaiman M. R.,Jais A. M. M., Somchit M. N., Abdullah F. C. 2007. The antinociceptive action of aqueous extract from *Muntingia calabura* leaves: the role of opioid receptors. *Med PrincPracyt*.
- Zakaria, Z.A.,. 2007. *Free Radical Scavenging Activity of Some Plants Available in Malaysia*. IJPT.