

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, Media Farmasi Vol. 11 No. 1 Tahun 2014 telah terbit.

Pada edisi ini, Jurnal Media Farmasi menyajikan 11 artikel yang kesemuanya merupakan hasil penelitian. Sembilan artikel dari luar Fakultas Farmasi UAD membahas, (1) Uji aktivitas penangkapan radikal (2) Perbandingan penggunaan sumber asam terhadap sifat fisik granul effervescent (3) Optimasi formula tablet *floating* nifedipin (4) Formulasi gel menggunakan serbuk daging ikan haruan (*Channa striatus*) (5) Formulasi dan aktivitas antibakteri lotion minyak atsiri buah adas (*Foeniculum vulgare* Mill) (6) Efek hepatoprotektor fraksi etil asetat daun sangitan (*Sambucus canadensis* L.) (7) Kombinasi ekstrak etanol rimpang *Zingiber officinale* Roscoe dengan Zn (8) Konseling farmasis merubah perilaku pasien hipertensi rawat jalan (9) Evaluasi penggunaan antibiotika dengan metode DDD (*defined daily dose*). Dua artikel dari peneliti Fakultas Farmasi UAD yang membahas tentang : (1) Evaluasi toksisitas hematologi akibat penggunaan 6-merkaptopurin (2) Evaluasi penggunaan antibiotika pada pasien pediatri leukimia limfoblastik akut.

Harapan kami, jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau menjadi referensi peneliti lain. Kritik dan saran membangun, senantiasa kami terima dengan tangan terbuka.

Dewan editor

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN ASAM SITRAT DAN
TARTRAT TERHADAP SIFAT FISIK GRANUL
EFFERVESCENT EKSTRAK KERING KULIT BUAH
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)**

**COMPARISON OF CITRIC ACID AND TATRIC ACID AS ACID
SOURCE ON PHYSICAL CHARACTERIZATION OF THE
PERICARP MANGOSTEEN (*Garcinia mangostana* L) EXTRACTS
EFFERVESCENT GRANULES**

Rahmah Elfiyani, Naniek Setiadi Radjab, Luvi Selviatul Harfiyyah

Fakultas Farmasi dan Sains, Univesitas Muhammadiyah Prof. Dr.Hamka, Jakarta
Email : rahmaelfiyani@yahoo.com

ABSTRAK

Kulit buah manggis kaya akan *xanthon* yang bersifat antioksidan. Agar penggunaannya lebih praktis dibuatlah dalam sediaan granul *effervescent*. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan penggunaan asam sitrat, asam tartrat, dan kombinasi keduanya terhadap sifat fisik granul *effervescent* ekstrak kulit buah manggis. Ekstrak kering kulit buah manggis dimaserasi dengan air, setelah itu dibuat serbuk dengan *spray drying*, kemudian serbuk kering yang dihasilkan dibuat granul *effervescent* secara granulasi basah menggunakan sumber asam berbeda-beda yaitu asam sitrat(FI), asam tartrat (FII), kombinasi asam sitrat : asam tartrat (1:2) (FIII) dalam konsentrasi 30%. Evaluasi granul meliputi uji organoleptis, susut pengeringan, sifat alir, distribusi ukuran partikel, waktu melarut, uji pH dan indeks kompresibilitas. Hasil evaluasi waktu melarut diperoleh: FI 3'2"; FII 3'34"; dan FIII 4'20". Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan asam sitrat sebagai sumber asam meningkatkan sifat fisik granul yaitu waktu melarut granul *effervescent* ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) menjadi lebih cepat.

Kata Kunci : Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Granul *Effervescent*, Asam Sitrat, Asam Tartrat

ABSTRAK

Pericarp Mangosteen (Garcinia mangostana L) contain xanthon which has antioxidant activity. To make a practical use, the extract pericarp was formulated to be a effervescent granules. This study aim to compare the citric acid to tatric acid or their combination on physical properties of the effervescent granules preparation. The dry extract was obtained by water maceration and continued by

powdering with spray drying for effervescent wet granulation in various formulation (F1=citric acid, FII=tartric acid and FIII= citric acid+tartric acid in 1:2 ratio in 30% by concentration). The granules then were evaluated its physical parameters (organoleptic, loss of drying, flowing moiety, particles size distribution, dissolution time, pH dan compressibility index. The results showed that the dissolution time were FI=3'2"; FII=3'34"; and FIII=4'20" respectively. It can be concluded that citric acid can increase the dissolution time of effervescent granules of Pericarp Mangosteen than tartric acid.

Keywords: Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.), effervescent granules, citric acid, tartric acid

PENDAHULUAN

Masyarakat dunia mengenal manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai *Queen of fruits* karena rasanya yang *exotic* yaitu manis, asam berpadu dengan sedikit sepat (Prihatma, 2000; Permana, 2010). Pada umumnya yang dikonsumsi adalah daging buahnya. Kurang lebih $\frac{3}{4}$ bagian dari buah manggis yaitu kulit buah dibuang sebagai limbah, sedangkan dalam kulit buahnya terdapat banyak manfaat yang luar biasa bagi kesehatan atau biasa disebut sebagai pangan fungsional (*functional food*) (Permana, 2010). Kandungan kulit buah manggis yang berkhasiat sebagai obat adalah golongan senyawa *xanthon* yang khasiat utamanya sebagai antioksidan (Jung *et al.*, 2006). Sifat antioksidan kulit buah manggis lebih tinggi dibandingkan vitamin E dan C (Nugroho, 2007).

Saat ini mengkonsumsi suplemen makanan telah menjadi *trend* masyarakat modern. Dengan demikian pemanfaatan kulit manggis sangat potensial untuk diolah

menjadi produk kesehatan. Salah satu alternatif produk olahan manggis tersebut adalah bentuk granul *effervescent* karena akan cepat larut dalam air, menghasilkan larutan yang jernih, dan memberikan efek *sparkle* atau seperti pada rasa minuman bersoda sehingga sediaan *effervescent* banyak disukai masyarakat.

Bahan tambahan dalam formulasi granul *effervescent* adalah sumber asam, sumber basa, dan bahan pengikat. Sumber asam yang biasa digunakan adalah asam sitrat dan asam tartrat. Asam sitrat adalah asam makanan yang paling umum digunakan dalam sediaan *effervescent* karena mudah didapat, relatif tidak mahal, sangat mudah larut, memiliki kekuatan asam yang tinggi, tersedia sebagai granul halus, dan mengalir bebas. Asam tartrat juga digunakan dalam banyak sediaan *effervescent* karena kelarutannya tinggi dan tersedia secara komersial (Siregar, 2007).

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan penggunaan sumber

asam (asam sitrat, asam tartrat dan kombinasi keduanya) terhadap sifat fisik granul *effervescent* dari ekstrak kering kulit buah manggis.

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan ekstrak kering kulit buah manggis dari PT. Borobudur Herbal, Semarang. Maltodekstrin, PVP, PEG 6000, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, etanol 96%, aspartam, laktosa, dan aqua destilata. Neraca analitik, oven, mesin pengering semprot (Buchi 190), *dehumidifier*, *moisture balance*, pengayak No. 14 dan No. 16, *granule flowtester*, lumpang dan alu, pengayak bertingkat, stopwatch, pH meter, dan alat gelas lainnya.

Jalannya Penelitian

Evaluasi serbuk kering ekstrak kulit buah manggis

1. Pemeriksaan Organoleptis meliputi pemeriksaan warna, aroma dan rasa.
2. Identifikasi Flavonoid
Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia ditambahkan 10 ml metanol P, dipanaskan di atas penangas air suhu 70-80° C selama 10 menit, kemudian disaring dan didinginkan. 0,1 g serbuk ditambahkan magnesium P dan 10 ml asam klorida pekat P, jika

terjadi warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonol, flavon dan xanton (flavonoida) (Robinson, 1995). Jika warna kuning jingga menunjukkan adanya flavon, kalkon dan auron (DepKes RI., 1979).

3. Susut Pengerinan

Digunakan alat *moisture balance*, yaitu dimasukkan $\pm 2,0$ gram serbuk dalam pinggan berlapis aluminium foil yang telah ditara terlebih dahulu kemudian diukur kadar susut pengeringannya pada suhu 105°C hingga alat dengan sendirinya berbunyi dan muncul angka % MC pada *display*, maka akan didapat persen susut pengeringan (Agoes, 2012).

4. Uji Kelarutan

Dilakukan sesuai dengan istilah kelarutan (DepkesRI., 1995).

Pembuatan dan karakterisasi ekstrak air kulit buah manggis

Ekstrak kering sebanyak 486 gram diayak dengan pengayak nomor 24, kemudian dimaserasi dengan air sampai negatif flavonoid. Hasil ekstrak air yang diperoleh masih dipisahkan secara sentrifugasi, karena dengan penyaringan saja masih terdapat endapan. Ekstrak air yang diperoleh dievaluasi meliputi pemeriksaan organoleptis, identifikasi flavonoid, dan uji pH.

Tabel I. Formula Granul *Effervescent* Ekstrak Air Kulit Buah Manggis

Komposisi	Formula		
	I	II	III
Serbuk Kering Ekstrak Air (%)	5,5	5,5	5,5
Asam Sitrat (%)	30	-	10
Asam Tartrat (%)	-	30	20
Na. Bikarbonat (%)	36	34	35
PVP (%)	1	1	1
PEG 6000 (%)	-	-	-
Aspartam (%)	0,85	0,85	0,85
Laktosa ad (%)	100	100	100

Pembuatan serbuk kering ekstrak air kulit buah manggis dengan pengeringan semprot

Ekstrak air yang diperoleh ditambahkan bahan pengisi maltodekstrin lalu dihomogenkan dengan *homogenizer*, kemudian dimasukkan ke dalam alat pengeringan semprot. Pengeringan semprot dilakukan pada suhu *inlet* 170°C, dan menggunakan maltodekstrin dengan konsentrasi 15%.

Evaluasi serbuk kering ekstrak air kulit buah manggis

1. Pemeriksaan Organoleptis meliputi pemeriksaan warna, aroma dan rasa.
2. Identifikasi Flavonoid Sama seperti uji identifikasi flavonoid pada evaluasi serbuk kering ekstrak kulit buah manggis.
3. Susut Pengeringan Sama seperti uji susut pengeringan pada evaluasi serbuk kering ekstrak kulit buah manggis.
4. Waktu alir dan sudut diam

Ditimbang sejumlah 50,0 g serbuk dimasukan ke dalam alat granul *flow tester*. Hitung waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir bebas setelah tutup corong dibuka. Sudut diam diukur berdasarkan hasil pengukuran jari-jari alas dan tinggi maksimum dari tumpukan granul yang berbentuk kerucut (Voigt, 1995).

Formulasi granul *effervescent*

Granul *effervescent* dibuat dalam 5 formula dengan bobot granul 5,0 gram, Formula selengkapnya dapat dilihat pada Tabel I.

Pembuatan granul *effervescent*

Dibuat granul *effervescent* pada kondisi khusus kelembaban relatif 25% pada suhu 20-25° C (Siregar, 2007). Lalu bahan-bahan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven selama 1 jam lalu ditimbang. Ekstrak kering digerus lalu dicampur dengan campuran asam sitrat, asam tartrat, aspartam, sebagian laktosa dan sebagian PVP, ditetaskan dengan etanol 96% hingga terbentuk massa yang dapat dikepal

(*banana breaking*). Kemudian massa yang telah berbentuk *banana breaking* diayak dengan ayakan mesh no. 14, kemudian granul basah yang didapat dikeringkan dalam oven pada suhu 50° C selama ± 18 jam (Parrot & Saski, 1971). Granul yang sudah kering diayak kembali dengan ayakan mesh no. 16 (hasil ayakan ini disebut komponen asam). Dalam wadah lain, dicampur natrium bikarbonat, sisa laktosa dan sisa PVP, kemudian diteteskan dengan etanol 96% hingga terbentuk massa yang dapat dikepal (*banana breaking*). Dilakukan sama seperti pada komponen asam. Komponen asam dan komponen basa dicampur lalu diaduk hingga homogen. Dimasukkan sebanyak 5,0 gram granul ke dalam kemasan, ditutup rapat, dimasukkan ke dalam wadah yang kedap udara dan disimpan dalam ruangan pada suhu dengan kelembaban rendah. Hasil granul yang diperoleh dievaluasi.

Evaluasi sediaan granul *effervescent*

1. Pemeriksaan Organoleptis meliputi pemeriksaan warna, aroma dan rasa
2. Waktu alir dan sudut diam
Sama seperti uji waktu alir dan sudut diam pada evaluasi serbuk kering ekstrak air kulit buah manggis.
3. Indeks kompresibilitas
Dilakukan uji indeks kompresibilitas dengan memasukkan granul ke dalam gelas ukur hingga volume 100 ml

dan tentukan volume akhir yang dimampatkan sehingga dapat dihitung indeks kompresibilitasnya (%) (Agoes, 2012).

4. Waktu Melarut

Granul *effervescent* ditimbang setara dengan 5,0 gram kemudian dimasukkan ke dalam 200 ml air. Catat waktu yang diperlukan sampai granul terlarut. Syarat waktu yang diperlukan granul untuk melarut kurang dari 5 menit (Siregar, 2007).

5. Susut Pengerinan

Sama seperti uji susut pengerinan evaluasi serbuk kering ekstrak kulit buah manggis. Syarat kadar air granul *effervescent* antara 0,4-0,7 % (Fausett *et al.*, 2000).

6. Distribusi Ukuran Partikel

Ditimbang berat kosong satu seri ayakan bertingkat lalu sebanyak 100 gram granul yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam ayakan bertingkat dengan nomor mesh 18, 24, 30, 40, 60 dan penampung (pan) (nomer mesh disesuaikan dengan ukuran granul yang dihasilkan), digoyangkan secara mekanik pada frekuensi 30 Hz selama 25 menit, kemudian bobot granul yang tertinggal pada masing-masing ayakan ditimbang (Martin *et al.*, 1993)

7. Uji pH

Dilakukan kalibrasi pH meter terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer pH

4,0 dan pH 7,0. Setelah dikalibrasi dicelupkan pH meter elektrik ke dalam larutan *effervescent* yang sudah netral atau tidak ada gelembung gas lagi. Dicatat nilai pH yang diperoleh.

Analisa Data

Data waktu melarut yang dihasilkan dianalisa dengan statistika menggunakan ANAVA satu arah. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey* dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha= 0,05$) untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar formula hasil pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil karakterisasi ekstrak kering kulit buah manggis dapat dilihat pada Tabel II, hasil karakterisasi ekstrak air kulit buah manggis dapat dilihat pada Tabel III, dan evaluasi granul *effervescent* ekstrak kulit buah manggis dapat dilihat pada Tabel IV.

Uji susut pengeringan (jika bahan tidak mengandung minyak atsiri dan sisa pelarut organik menguap) identik dengan kadar air (Depkes RI, 2002). Pengujian kadar air penting dilakukan karena berkaitan dengan reaksi *effervescent*, jika granul *effervescent* mempunyai kadar air yang tinggi akan memicu terjadinya reaksi *effervescent* sehingga diperlukan kadar air

serendah mungkin. Syarat kadar air granul *effervescent* antara 0,4 - 0,7%. (Fausett *et al.*, 2000). Hasil evaluasi kadar air yang memenuhi syarat adalah formula II. Sedangkan pada formula I dan III tidak mencapai persyaratan walaupun mendekati persyaratan

Uji waktu melarut merupakan hal yang paling penting pada sediaan granul *effervescent*. Uji waktu melarut ini dilihat dan dihitung dimulai pada saat masuknya granul *effervescent* sampai tidak adanya gelembung gas. Pada proses melarut, granul *effervescent* akan menghasilkan reaksi asam dan basa yang akan menghasilkan gas CO₂. Dengan adanya gas CO₂ proses pecahnya granul akan lebih cepat dan secara tidak langsung mempercepat proses melarutnya granul dalam air. Syarat waktu larut granul *effervescent* yang baik kurang dari 5 menit menghasilkan larutan yang jernih (Siregar, 2007). Berdasarkan hasil penelitian, ketiga formula memenuhi persyaratan. Untuk perbedaan sumber asam terlihat bahwa granul *effervescent* dengan asam sitrat mempunyai waktu larut yang paling cepat dan menghasilkan larutan yang paling jernih, hal tersebut karena adanya asam tartrat pada formula granul *effervescent* yang lain yang diketahui membentuk gas CO₂ lebih banyak tetapi lambat waktu melarutnya (Agoes, 2012).

Tabel II. Hasil Karakterisasi Serbuk Kering Ekstrak Kulit Buah Manggis

Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan
Bentuk	Serbuk
Warna	Coklat muda
Bau	Aromatik
Rasa	Sedikit pahit
Identifikasi Flavonoid	(+) Merah ungu
Susut Pengerinan (%MC)	4,77 % ± 0,16*
Kelarutan	Agak sukar larut

Tabel III. Hasil Karakterisasi Ekstrak Air Kulit Buah Manggis

Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan
Bentuk	Larutan
Warna	Coklat pekat
Bau	Khas kulit buah manggis
Rasa	Sedikit asam
Identifikasi Flvonoid	(+) Merah ungu
pH	5,17 ± 0,3*

Tabel IV. Hasil Evaluasi Granul *Effervescent*

No.	Uji Parameter	Formula		
		I	II	III
1.	Uji Organoleptis	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
	Warna	Asam	Asam	Asam
	Rasa	Bau khas kulit	Bau khas kulit	Bau khas kulit
	Aroma	manggis	manggis	manggis
2.	Susut Pengerinan (%)	0,78 ± 0,24	0,69 ± 0,093	0,79 ± 0,205
3.	Waktu Larut (menit)	3,03 ± 0,02	3,56 ± 0,06	4,32 ± 0,06
4.	Uji pH	5,58 ± 0,12	5,91 ± 0,05	4,14 ± 0,21
5.	Waktu Alir (dtk)	5,67 ± 0,58	5 ± 0	5,67 ± 0,58
	Sudut Diam (⁰)	23,27 ± 0,95	22,46 ± 1,34	22,42 ± 0,57
6.	Indeks Kompresibilitas (%)	6 ± 1,0	9,3 ± 1,5	4,3 ± 0,6

*replikasi = 3

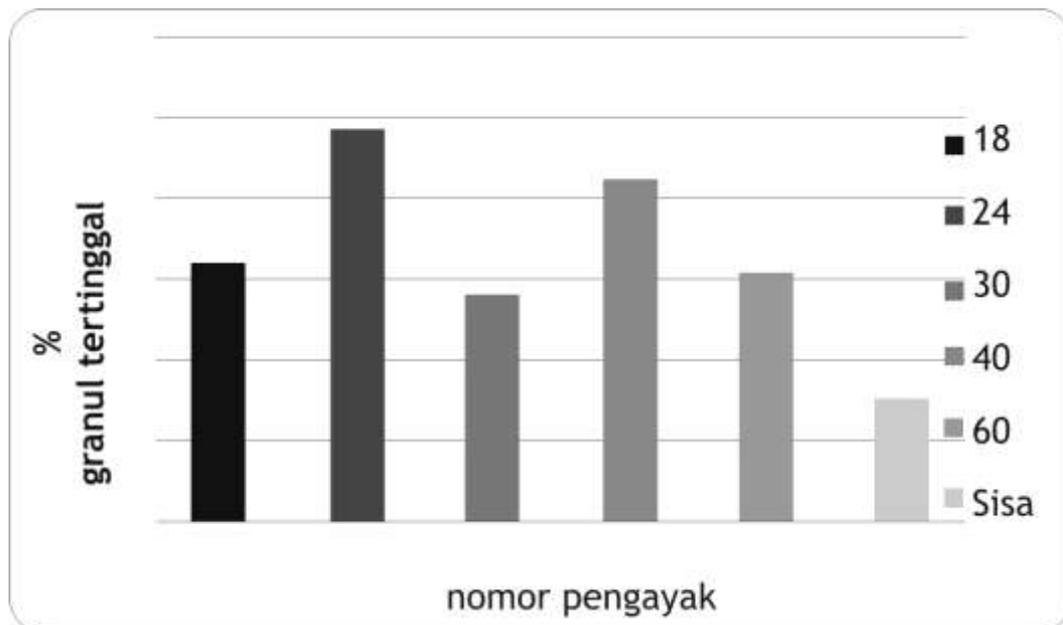
Uji sifat alir granul dilakukan dengan menguji sudut diam, waktu alir, dan indeks kompresibilitas. Granul yang dapat mengalir bebas jika sudut diamnya kurang dari sama dengan 35° yang menunjukkan mempunyai sifat alir yang baik (Agoes, 2012). Hasil evaluasi sudut diam ketiga formula memenuhi persyaratan mempunyai sifat alir yang baik sekali karena secara keseluruhan mempunyai sudut diam

kurang dari 25°. Uji waktu alir bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh granul untuk mengalir melalui corong aluminium. Hasil uji waktu alir ketiga formula memenuhi syarat yaitu kurang dari 10 detik (Voigt 1995). Hasil indeks kompresibilitas dari ketiga formula menunjukkan skala keteberaliran yang baik sekali karena nilai indeks kompresibilitas

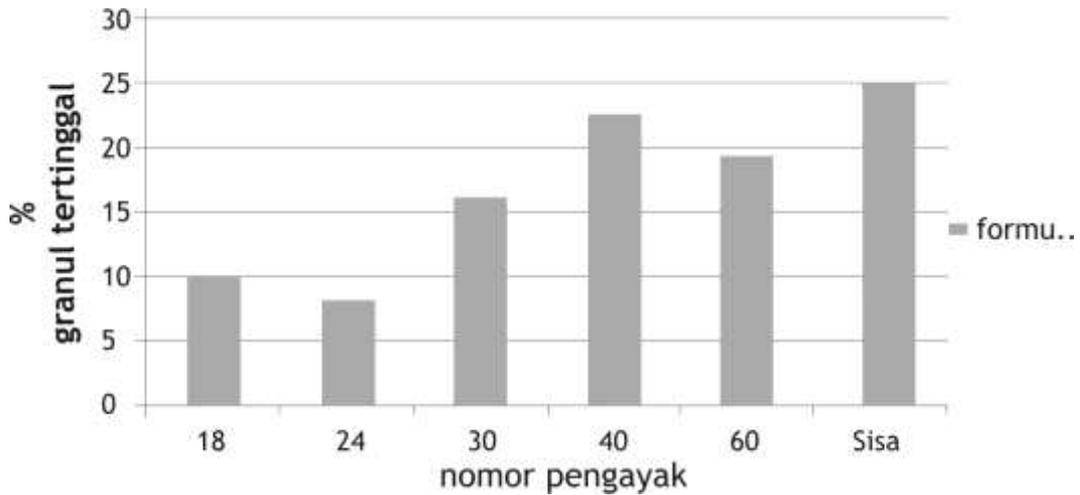
yang diperoleh kurang dari 10% (Agoes, 2012).

Evaluasi distribusi ukuran partikel bertujuan untuk mengetahui kisaran ukuran partikel granul, dan penyebaran ukuran partikelnya yang dapat diketahui dari berapa banyak fraksi yang tertinggal pada setiap nomor mesh, tersaji pada gambar 1-3. Dengan makin kecilnya ukuran granul akan memperbesar luas permukaan sehingga akan mempercepat granul untuk melarut. Grafik distribusi yang baik adalah grafik yang menunjukkan hasil persentase penyebaran granul tertinggal di nomor mesh kecil dan di nomor mesh besar harus seimbang, sedangkan persentase penyebaran granul tertinggal di nomor mesh

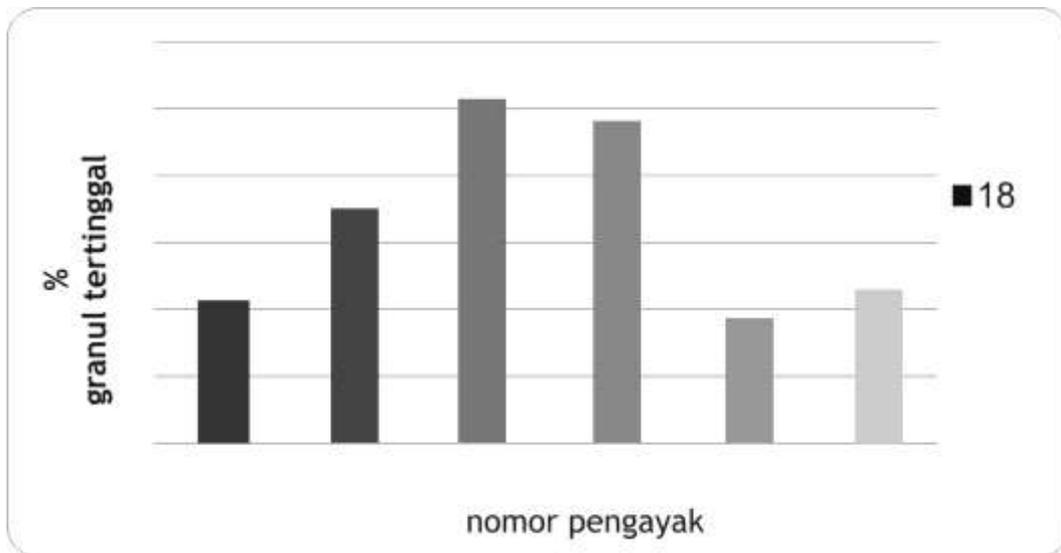
tengah harus besar. Pada formula III terlihat persentase penyebaran granul tertinggal di nomor mesh 18 dan di nomor mesh 60 hampir sama, sedangkan persentase penyebaran granul tertinggal yang paling besar di nomor mesh 30. Hal tersebut disebabkan karena kombinasi asam sitrat dan asam tartrat sehingga granul yang dihasilkan lebih baik. Sedangkan penyebaran partikel yang tidak homogen adalah formula II karena sebagian besar granul tertinggal pada nomor ayakan mesh besar (ukuran lubang 0,25 mm) menunjukkan bahwa granul mudah rapuh, oleh sebab itu penggunaan bahan pengikat pada formula asam tartrat harus lebih besar.



Gambar 1. Grafik Distribusi Ukuran Partikel Formula I



Gambar 2. Grafik Distribusi Ukuran Partikel Formula II



Gambar 3. Grafik Distribusi Ukuran Partikel Formula III

Berdasarkan analisa statistik dengan ANAVA satu arah, nilai signifikansi diperoleh $0,034 < 0,05$, menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang bermakna pada tiap-tiap formula. Pengujian dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD* yang menunjukkan ada perbedaan bermakna antara formula I terhadap formula III dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara formula I terhadap formula II dan formula II terhadap formula III. Hal

tersebut menunjukkan penggunaan asam sitrat mempercepat waktu melarut dibandingkan penggunaan asam tartrat maupun kombinasi asam sitrat : asam tartrat (1:2).

KESIMPULAN

Penggunaan asam sitrat sebagai sumber asam meningkatkan sifat fisik granul yaitu dapat mempercepat waktu melarut granul *effervescent* ekstrak kulit buah

manggis (*Garcinia mangostana* L.) dibandingkan dengan asam tartrat ataupun kombinasi asam sitrat : asam tartrat (1:2).

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G., 2012, *Sediaan Farmasi Padat (SFI-6)*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 280, 282
- Departemen Kesehatan RI, 1979, *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. XXXI
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 1, 48, 53, 488, 601, 1033-1036, 1039, 1043
- Departemen Kesehatan RI, 2002, *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hal 13-14, 17-18
- Fausett H, Gayser C. and Dash AK., 2000, Evaluation of Quick Disintegrating Calcium Carbonate Tablets. Dalam: *Jurnal AAPS PharmScitech*. <http://www.pharmscitech.com>. Diakses tanggal 05 Januari 2013
- Jung HA, Su BN, Keller JW, Metha RG, Kinghorn AD, 2006, Antioxidant Xanthonones from the Pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). Dalam : *Jurnal Agricultural and Food Chemistry*. http://www.herbs777.com/articles/articles_sources/Product%20Guide/Taigo/x_AntiOxidants_Agriculture_FoodChemistry_OhioState.pdf diakses tanggal 23 Desember 2012
- Martin A, Swarbrick J, Cammarata A., 1993, *Farmasi Fisik II*. Edisi 3. Terjemahan : Yoshita. UI Press. Jakarta. Hlm. 1037
- Nugroho AE, 2007, *Manggis: Dari Kulit Buah Yang Terbuang Hingga Menjadi Kandidat Suatu Obat*. Dalam: *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. UGM. Yogyakarta. Hal 1-3. www.69manggisagungbaru.com. Diakses tanggal 6 Desember 2012
- Parrot EL, Sasaki W., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*. Edisi III. Mineapolis. Burgess Publishing Company. Hal 76
- Permana AW., 2010, *Kulit Buah Manggis Dapat Menjadi Minuman Instan Kaya Antioksidan*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hlm. 5-6

- Prihatma K., 2000, *Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi BPP Teknologi. Jakarta. Hlm. 1-2/15, 12/15
- Robinson T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan: Kosasih Patmawinata. ITB Press. Bandung. Hal 191-216
- Siregar CJP., 2007, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Penerbit EGC. Bandung. Hlm. 275, 277-280
- Voigt R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5. Terjemahan : S. Noerono. UGM Press. Yogyakarta. Hlm. 33-41, 161.