

Trad. Med. J., May 2015  
Vol. 20(2), p 119-126  
ISSN : 1410-5918

Submitted : 05-04-2015  
Revised : 11-05-2015  
Accepted : 09-06-2015

## **EFFERVESCENT TABLETS FORMULATION OF GINGER RHIZOME (*Zingiber officinale* Rosc.) WITH VARIATION OF CITRIC ACID AND TARTARIC ACID LEVEL**

### **FORMULASI TABLET EFFERVESCENT EKSTRAK RIMPANG JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Rosc.) DENGAN VARIASI KADAR ASAM SITRAT DAN ASAM TARTRAT**

**Sekararum Diah Kartikasari, Yosi Bayu Murti, Mufrod\***  
Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

#### **ABSTRACT**

*Ginger (Zingiber officinale Rosc.) has efficacy as an anti-emetic. Ginger rhizome is usually consumed as instant beverages, so that need to be made into a dosage form that more effective, efficient and attractive. This research aims to formulate ginger into effervescent tablets by using variation of the levels of citric acid and tartaric acid. Dried extract of ginger was made with percolation method using ethanol 70% and evaporated using spray dryer. Extract was made for 5 formulas with variation of acid source using smelting method. Granules were tested its physical properties include flow time, tap index, angle of repose, water absorption, compactibility, mass density, water content, and total phenolic level. Granules were compressed become tablets and tested for physical properties include weight uniformity, friability, hardness, dissolve time, flavor response test and total phenolic level. Data were analyzed with Anova One Way using 95% confidence level. The result shown that formula III was the best formula because it meets the physical requirements of granules and tablets. While the formula V (100% tartaric acid) was a formula that provides the greatest stability phenolic levels.*

*Keywords : Zingiber officinale Rosc. (ginger), effervescent tablet, variation of acid source*

#### **ABSTRAK**

*Jahe (Zingiber officinale Rosc.) memiliki khasiat sebagai anti emetik. Rimpang jahe biasanya dikonsumsi sebagai minuman penyegar instan seduhan sehingga perlu dibuat menjadi sediaan yang lebih efektif, efisien dan menarik. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan rimpang jahe menjadi sediaan tablet effervescent dengan menggunakan variasi kadar asam sitrat dan asam tartrat. Ekstrak kering jahe dibuat dengan metode ekstraksi menggunakan etanol 70% dan diuapkan dengan spray dryer. Ekstrak dibuat menjadi 5 formula dengan variasi jenis dan jumlah sumber asam menggunakan metode peleburan. Granul yang diperoleh diuji sifat fisiknya meliputi uji waktu alir, indeks tap, sudut diam, daya serap air, kompaktilitas, densitas massa, kadar air dan kadar fenolik total. Granul tersebut ditablat dan diuji sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, waktu larut, uji tanggap rasa, dan kadar fenolik total. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova One Way dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil uji sifat fisik granul dan tablet effervescent ekstrak rimpang jahe menunjukkan bahwa formula III (50% asam sitrat) merupakan formula terbaik karena memenuhi persyaratan fisik granul dan tablet. Sedangkan formula V (100% asam tartrat) merupakan formula yang memberikan kestabilan kadar fenolik yang paling besar.*

*Kata kunci : Zingiber officinale Rosc. (jahe), tablet effervescent, variasi sumber asam*

#### **PENDAHULUAN**

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu tanaman suku Zingiberaceae yang mempunyai komponen volatil (minyak atsiri) dan nonvolatil (oleoresin) yang paling tinggi dibandingkan jenis jahe yang lain (Panjaitan, 2012). Rimpang jahe mengandung flavonoid,

polifenol, dan minyak atsiri (Hutapea, 2001). Selain itu, rimpang jahe juga mengandung beberapa unsur berasa tajam yaitu zingeron, metilgingeron, keton sejenis, serta gula dan pati 50% (Stahl, 1985).

Selain sebagai bumbu dapur, rimpang jahe juga dapat digunakan sebagai anti emetik atau pencegah mual pada kondisi mabuk perjalanan (*motion sickness*) karena adanya kandungan gingerol dan shogaol (Ebadi, 2002). Halim (2008)

---

**Corresponding author : Mufrod**  
**E-mail: [motfarmasiugm@gmail.com](mailto:motfarmasiugm@gmail.com)**

telah meneliti khasiat ekstrak etanolik rimpang jahe sebagai anti *motion sickness* dengan mekanisme pengosongan lambung.

Selama ini, jahe hanya dikonsumsi sebagai minuman penyegar dengan cara menyeduh langsung rimpangnya, dalam bentuk sirup, atau berupa minuman instan seduhan. Sehingga, perlu dilakukan formulasi sediaan rimpang jahe. Salah satu sediaan yang cocok adalah tablet *effervescent* karena praktis, memberikan rasa segar sehingga lebih disukai.

Tablet *effervescent* dibuat dengan mengempa sumber asam dan basa untuk menghasilkan CO<sub>2</sub> yang berfungsi menghancurkan tablet saat tablet dilarutkan ke dalam air dan juga menghasilkan rasa yang segar. Sumber asam yang sering digunakan yaitu asam sitrat dan asam tartrat.

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak rimpang jahe menjadi 5 formula tablet *effervescent* dengan variasi jumlah asam sitrat dan asam tartrat dan dilakukan uji sifat fisik granul dan tablet serta uji tanggap rasa tablet untuk mengetahui pengaruh variasi sumber asam. Selain itu juga dilakukan uji kadar fenolik total dari ekstrak, granul dan tablet *effervescent* yang dihasilkan.

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan : oven, mesin penggiling serbuk *Cross Beater Mill*, perkolator, alat-alat gelas, *spray dryer*, alat uji sudut diam dan waktu alir (Erweka GT), *stopwatch* digital, *Stokes Monsanto Hardness Testerr*, seperangkat alat pengukur daya serap air, *abbrasive tester* (Erweka TA-20), mesin penghisap debu, seperangkat alat uji pengetapan (Erweka SVM 22), alat uji kadar air (Ohaus *moisture balance*), neraca, spektrofotometer UV Vis, lemari pengering, ayakan 12,16, dan 20 *mesh*, mesin cetak tablet *single punch*, alat pengatur kelembaban ruang, mortir dan *stamper*.

Bahan yang digunakan : rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc.), etanol 70% (teknis), laktosa, PVP, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, PEG 6000, akuades, reagen *Folin Ciocalteu* (p.a).

### Pembuatan serbuk rimpang jahe

Tanaman jahe emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Tawangmangu, Jawa Tengah.

Rimpang jahe emprit segar dibersihkan dengan cara dicuci dengan air mengalir hingga bersih dari kotoran dan tanah yang melekat

kemudian diiris dan dikeringkan dengan cara dioven selama 3 hari pada suhu 40-50°C. Simplisia kering diserbuk menggunakan mesin penggiling serbuk lalu diayak dengan menggunakan ayakan no. 20 sehingga diperoleh serbuk halus rimpang jahe.

### Pembuatan ekstrak rimpang jahe

Serbuk simplisia rimpang jahe emprit dibuat menjadi ekstrak dengan cara perkolasi. Sebanyak 520 g simplisia dibasahi dengan 600 mL penyari etanol 70% sehingga seluruh serbuk basah, allu dimasukkan dalam bejana tertutup dan dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya, cairan dibiarkan menetes dengan kecepatan 1,5 mL per menit dan ditambahkan berulang-ulang cairan penyari secukupnya sehingga selalu terdapat selapis cairan penyari di atas simplisia.

Penentuan waktu akhir perkolasi dapat dilakukan dengan pemeriksaan zat aktif secara kualitatif pada perkolat terakhir dengan pereaksi atau saat 500 mg perkolat terakhir diuapkan tidak meninggalkan sisa. Pada penelitian ini, perkolat ditampung selama 3 hari. Perkolat berupa ekstrak cair tersebut ditambah laktosa dan diuapkan dengan *spray dryer* hingga diperoleh ekstrak kering.

### Uji organoleptis ekstrak kering rimpang jahe

Uji organoleptis ekstrak kering rimpang jahe yang dilakukan meliputi warna, bau, dan rasa dari ekstrak yang dihasilkan.

### Uji kadar fenolik total ekstrak rimpang jahe

Kadar senyawa fenolik total ditetapkan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dengan asam galat sebagai standar (Singleton, dkk *cit* Hinneburg, dkk., 2005).

### Formula tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe

Tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe dibuat 5 formula *effervescent* dengan variasi jenis dan jumlah sumber asam (Tabel I).

### Pembuatan granul *effervescent* ekstrak rimpang jahe

Pembuatan granul *effervescent* ekstrak rimpang jahe menggunakan metode peleburan. Sejumlah ekstrak kering rimpang jahe dicampur homogen dengan laktosa dan dibuat massa granul basah dengan bahan pengikat laktosa 2%, dengan cara diayak menggunakan ayakan no. 12 lalu dikeringkan dalam lemari pengering dengan suhu 40-60° C selama 24 jam. Granul kering diayak kembali menggunakan ayakan no. 20. Asam sitrat,

asam tartrat dan Na bikarbonat masing-masing juga diayak dengan ayakan no. 20, lalu dicampur homogen ke dalam ekstrak. Campuran tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 50-60°C selama 1 jam sehingga mengalami peleburan. Massa hasil peleburan diayak dengan ayakan no. 12 dan dikeringkan semalam. Granul kering yang diperoleh kemudian diayak dengan ayakan no. 16 dan diuji sifat-sifat fisik granulnya.

#### **Uji sifat fisik dan kadar fenolik total granul effervescent ekstrak rimpang jahe**

##### **Uji waktu alir**

Waktu alir ditentukan dengan alat Erweka GT. Waktu alir granul akan ditunjukkan secara otomatis pada layar dalam detik per 100g.

##### **Uji sudut diam**

Sebanyak 100g granul dituang pelan-pelan ke dalam corong pengukur lewat tepi corong, sementara bagian bawahnya ditutup. Dengan menekan tombol *start* secara otomatis alat akan membuka bagian bawah corong dan granul dapat mengalir keluar. Alat secara otomatis mengukur sudut yang dibentuk oleh granul.

##### **Uji pengetapan**

Granul dituang pelan-pelan ke dalam gelas ukur sampai volume 100 mL dan dicatat sebagai  $V_0$ . Gelas ukur dipasang pada alat dan motor dihidupkan. Dicatat perubahan volume setelah pengetapan ( $V_k$ ), pengetapan dilanjutkan sampai volume granul konstan dan dicatat sebagai  $V_k$ . Pengurangan volume granul akibat pengetapan dinyatakan sebagai Indeks Tap (%).

##### **Uji daya serap**

Alat uji daya serap dihubungkan dengan timbangan elektrik yang di atasnya diberi ampul, posisi ampul diatur sedemikian rupa sehingga tidak bersentuhan dengan kapiler yang dihubungkan dengan granul yang sedang diuji. Ampul diisi air hingga permukaannya rata dengan permukaan air yang ada dalam tabung pada alat uji daya serap. Kertas saring diletakkan pada tabung kemudian di atas kertas saring diletakkan *holder* untuk granul yang sedang diuji. Granul yang digunakan sebanyak 1 g. Pengurangan air dalam ampul diamati hingga menit ke-15. Kecepatan penyerapan air dihitung dengan rumus daya serap air (mg/menit) :

##### **Uji kompaktilitas**

*Punch* atas diatur pada skala 7 dan *punch* bawah pada skala 10. Bahan yang akan

diuji dimasukkan dalam ruangan cetak dan diratakan secara manual, mesin tablet dijalankan secara manual. Tablet yang dihasilkan diukur kekerasannya menggunakan *hardness tester*.

##### **Uji densitas massa**

Granul dengan jumlah tertentu dimasukkan ke dalam gelas ukur lewat tepi gelas hingga volumenya 100 mL. Densitas massa ( $D_m$ ) dihitung dengan rumus :

$$D_m \text{ (gram/mL)} = (\text{Bobot gelas ukur \& granul} - \text{bobot gelas ukur kosong}) / \text{volume gelas ukur}$$

##### **Uji kadar air**

Kadar air ditetapkan menggunakan alat *moisture balance* Ohaus.

##### **Uji kadar fenolik total granul tablet effervescent**

Kadar senyawa fenolik total ditetapkan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dengan asam galat sebagai standar (Singleton, dkk. cit Hinneburg, dkk., 2005). Kadar fenolik total terhitung sebagai mg ekuivalen asam galat tiap g granul.

##### **Pembuatan tablet effervescent ekstrak rimpang jahe**

Granul *effervescent* yang diperoleh dikempa dengan mesin tablet *single punch* (Korsch, berlin, Jerman). Proses penabletan dan semua uji terhadap tablet dilakukan dengan kelembaban relatif yang diatur yaitu 40-50%.

##### **Uji sifat fisik, kadar fenolik total dan uji tanggap rasa tablet effervescent ekstrak rimpang jahe**

Uji sifat fisik tablet yang dilakukan meliputi uji keseragaman bobot menurut farmakope Indonesia III, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan tablet, dan uji waktu larut.

Uji tanggap rasa merupakan penilaian terhadap penampilan dan rasa tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe yang dihasilkan. Sebanyak 20 responden diberikan tablet *effervescent* dan diminta untuk mengisi angket penilaian tablet yang telah disediakan.

Uji kadar fenolik tablet *effervescent* dilakukan dengan menggerus tablet lalu dilarutkan dalam akuades kemudian kadar fenolik total diuji menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dengan asam galat sebagai standar. Konsentrasi fenolik total terhitung sebagai mg ekuivalen asam galat tiap g tablet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Ekstrak Rimpang Jahe

Penyarian serbuk simplisia rimpang jahe menggunakan metode perkolasi dengan cairan penyari etanol 70%. Digunakan metode penyarian dingin karena senyawa fenolik dalam rimpang jahe dapat terekstraksi atau terlarut dalam etanol 70% dingin. Selain itu, pemanasan dapat merusak senyawa fenolik dalam ekstrak. Metode erkolasi dapat mengekstraksi senyawa aktif dari bahan dengan lebih efektif dibandingkan maserasi.

Proses perkolasi dilanjutkan dengan proses *spray drying* sehingga diperoleh ekstrak kering. Ekstrak kering rimpang jahe yang diperoleh berupa serbuk berwarna coklat, berbau aromatik khas dengan rasa pedas dan getir. Ekstrak tersebut digunakan untuk formulasi tablet *effervescent*.

### Kadar Senyawa Fenolik Total Ekstrak Rimpang Jahe

Kadar fenolik total ditetapkan secara spektrofotometri menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* (Singleton, dkk *cit* Hinneburg, dkk., 2005). Adanya senyawa fenolik akan dioksidasi oleh eagen asam fosfomolibdat-tungstat. Sedangkan reagen asam fosfomolibdat-tungstat mengalami reduksi menghasilkan produk senyawa berwarna. Reaksi terjadi dalam suasana basa sehingga digunakan natrium karbonat untuk membentuk suasana basa (Proir, dkk., 2005).

Metode *Folin-Ciocalteu* sederhana, ensitif dan teliti. Metode ini dapat mengukur komponen lain selain fenolik tetapi spesifisitasnya kecil. Pereaksi *Folin-Ciocalteu* dapat mendeteksi semua kelompok fenolik dalam ekstrak (Zin, dkk., 2004).

Panjang gelombang maksimal yang diperoleh yaitu 775 nm dengan *operating time* 2 jam. Sedangkan pada pembuatan kurva baku, diperoleh persamaan kurva baku sebagai berikut :

$$y = 0,27373x - 0,0661$$

dimana y adalah absorbansi dan x adalah kadar (ppm atau mg/L) ekuivalen asam galat. Kandungan fenolik total ekstrak cair sebesar 3,46 mg ekuivalen asam galat tiap mL ekstrak cair sedangkan kandungan fenolik total ekstrak kering yaitu 6,66 mg ekuivalen asam galat tiap g ekstrak kering. Uji kadar fenolik total ini dilakukan untuk menghitung konversi dosis dari rimpang jahe ke ekstrak keing yang akan digunakan dalam formulasi. Dosis umum yang biasa digunakan sebagai anti emetika dalah 0,5-2 g rimpang jahe kering. Berdasarkan perhitungan, diperoleh dosis untuk anti emteik sebesar 1,3490-5,4992g ekstrak kering tiap tablet *effervescent*.

Bobot tablet yang akan dibuat dalah 3 g/tablet sehingga jumlah ekstrak kering yang harus digunakan terlalu besar. Oleh karena itu, dosis tablet didasarkan pada rasa pedas dari gingerol. Pada penelitian ini digunakan dosis 300 mg ekstrak kering rimpang jahe untuk tiap tablet *effervescent*.

### Pembuatan Formula Tablet *Effervescent* Ekstrak Rimpang Jahe

Pada penelitian ini, dibuat 5 macam formula dengan variasi jenis dan sumber asam. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perbandingan asam sitrat : asam tartrat dengan formula I (100% : 0%), II (75% : 25%), III (50% : 50%), IV (25% : 75%) dan V (0% : 100%) (Tabel I)

Menurut Ansel dkk. (1999), jika asam sitrat digunakan sebagai satu-satunya sumber asam maka akan dihasilkan massa campuran yang lengket dan sulit dibuat granul. Sedangkan jika hanya digunakan asam tartrat akan dihasilkan granul dengan kompaktibilitas yang rendah , mudah hancur dan rapuh. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan variasi jumlah sumber asam untuk mengatasi hal tersebut.

### Pembuatan Granul *Effervescent* Ekstrak Rimpang Jahe

Pembuatan granul *effervescent* ekstrak rimpang jahe menggunakan metode peleburan. Dalam pembuatan tablet *effervescent* digunakan komponen asam dan basa yang jika direaksikan dengan air akan menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang berfungsi menghancurkan tablet. Namun, komponen asam sangat sensitif terhadap perubahan kelembaban dan temperatur lingkungan.

Menurut Mohrle (1980), kelembaban relatif untuk pembuatan tablet *effervescent* maksimal adalah 25% dengan suhu ruangan 25° C atau kurang. Kelembaban relatif di laboratorium yang dapat dicapai adalah 40-50% sehingga kondisi ini tidak cukup baik untuk menghasilkan tablet *effervescent* yang stabil. Oleh karena itu, dilakukan granulasi garam *effervescent* yang terdiri dari sumber asam, basa dan granul ekstrak rimpang jahe dengan metode peleburan.

### Sifat Fisik Granul *Effervescent* Ekstrak Rimpang Jahe

Sifat fisik granul mempengaruhi dalam proses pembuatan tablet, sehingga perlu dilakukan uji sifat fisik granul, meliputi : uji waktu alir, uji indeks tap, uji sudut diam, uji daya serap air, uji kompaktibilitas, uji densitas massa dan uji kadar air (Tabel II).

Tabel I. Formula tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe dengan variasi jumlah dan jenis sumber asam

Komposisi	Formula I (mg)	Formula II (mg)	Formula III (mg)	Formula IV (mg)	Formula V (mg)
Ekstrak kering	300	300	300	300	300
Laktosa	1111	1111	1111	1111	1111
PVP	4	4	4	4	4
Asam sitrat	682	516	347	175	-
Asam tartrat	-	172	347	526	708
Na bikarbonat	818	812	806	799	792
PEG 6000	85	85	85	85	85

Tabel II. Hasil uji sifat fisik granul *effervescent* ekstrak rimpang jahe dengan variasi sumber asam

Sifat fisik granul	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Syarat/ literatur
Waktu alir (detik)	*4,6±0,2	*5,4±0,2	*4,5±0,2	*4,7±0,3	*4,0±0,1	100 g granul < 10 detik (Fudholi <i>cit</i> Santoso, 2006)
Indeks tap (%)	*11,8±1,1	*8,4±1,1	*10,2±1,3	*10,6±0,5	*12,0±0,6	<20% Fassihi dan Kanfer, <i>cit</i> Priati, 2007)
Sudut diam (derajat)	*40,2±1,3	*43,7±1,3	*42,7 ± 1,1	*41,4±1,8	*41,1±1,0	25°-45° (Wadke, dkk., 1989)
Daya serap air (mg/menit)	8,8±2,4	9,1±1,3	15,1 ± 4,9	23,2±5,5	24,8±4,1	-
Densitas massa (g/mL)	0,4706±	0,4911±	0,5521±	0,5181±	0,6592±	-
Kompaktibilitas (Kg)	3,43±0,43	2,34±0,31	*4,73±1,06	1,42±0,44	*5,04±0,36	4-8 kg (Parrott, 1971)
Kadar air (%)	1,03±0,24	1,09±0,19	1,22±0,25	1,30±0,08	1,04±0,20	-

Keterangan : \* = memenuhi syarat

Formula I = asam sitrat : asam tartrat (100% : 0%); Formula II = asam sitrat : asam tartrat (75% : 25%); Formula III = asam sitrat : asam tartrat (50% : 50%); Formula IV = asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%); Formula V = asam sitrat : asam tartrat (0% : 100%)

### Waktu alir

Hasil uji waktu alir menunjukkan bahwa semua formula memiliki waktu alir yang baik yaitu <10 detik.

Berdasarkan analisis statistik menggunakan ANOVA *One Way* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (<0,05).

Hal ini berarti, variasi jumlah asam mempengaruhi waktu alir. Asam sitrat dapat melepaskan air kristal selama pelepasan, yang dapat mengikat partikel lain sehingga terbentuk granul yang lebih besar. Sedangkan asam tartrat tidak melepas air kristal.

Granul yang lebih besar akan mengalir lebih cepat karena pengaruh gaya berat. Sehingga secara teoritis, semakin besar persentase asam sitrat yang digunakan, semakin baik sifat alir granul karena ukuran granul yang terbentuk semakin besar. Namun, pada penelitian ini, diperoleh profil waktu alir granul yang tidak beraturan. Hal ini mungkin disebabkan karena

bentuk granul hasil pelepasan yang tidak beraturan.

### Indeks tap

Hasil uji indeks tap menunjukkan seluruh formula memiliki indeks tap <20% atau dapat dikatakan memiliki sifat alir yang baik. Semakin kecil % indeks pengetapan, semakin baik sifat alirnya. Uji statistik ANOVA *One Way* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 (<0,05), maka variasi jumlah asam mempengaruhi indeks pengetapan.

Formula dengan persentase asam tartrat yang semakin besar cenderung menghasilkan ukuran partikel yang kecil (*fines*). Partikel kecil ini akan mengisi celah di antara granul saat pengetapan, sehingga terjadi penurunan volume granul. Secara teoritis, formula dengan persentase asam tartrat yang semakin besar memiliki indeks pengetapan yang semakin besar pula seperti terlihat pada tabel II, kecuali untuk formula I.

Tabel III. Hasil uji sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe dengan variasi sumber asam

Sifat fisik granul	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Syarat/literatur
CV						
Keseragaman bobot (%)	1,491	1,044	1,710	1,413	1,847	
Kerapuhan (%)	*0,98±0,23	*0,29±0,04	*0,35 ±0,19	*0,57±0,01	*0,43±0,10	0,5-1% (Banker dan Anderson, 1986)
Kekerasan (Kg)	*5,56±0,29	*4,55±0,31	*5,38 ±0,30	*4,61±0,36	*7,00±0,66	4-8 Kg (Parrott, 1971)
Waktu larut (detik)	181±4	57±11	76±5	78±7	102±12	1-2 menit (Mohrle, 1980)

Keterangan : \* = memenuhi syarat; Formula I= asam sitrat : asam tartrat (100% : 0%); Formula II= asam sitrat : asam tartrat (75% : 25%); Formula III= asam sitrat : asam tartrat (50% : 50%); Formula IV= asam sitrat : asam tartrat (25% : 75%); Formula V= asam sitrat : asam tartrat (0% : 100%)

Hal ini mungkin disebabkan karena formula I dengan 100% asam sitrat menghasilkan porositas granul lebih besar dibanding formula lain.

#### Sudut diam

Hasil uji menunjukkan seluruh formula memiliki sudut diam <45°. Uji statistik menggunakan ANOVA *One Way* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 (<0,05). Hal ini berarti variasi jumlah asam mempengaruhi sudut diam atau sifat alir granul. Besarnya sudut diam dapat menggambarkan kohesifitas dan friksi antar partikel. Dari tabel terlihat bahwa penggunaan campuran asam sitrat dan asam tartrat memperbesar sudut diam granul. Hal ini mungkin disebabkan oleh gaya kohesi antar partikel asam sitrat dan antar partikel asam tartrat lebih besar sehingga menghasilkan sudut diam yang lebih kecil. Sedangkan campuran keduanya memperkecil kohesifitas partikel sehingga memperbesar sudut diam.

#### Daya serap air

Daya serap air pada tablet akan mempengaruhi stabilitas tablet dan waktu larut tablet. Hasil uji daya serap menunjukkan terjadi peningkatan daya serap air dari formula I ke V, dimana formula V memiliki daya serap yang paling besar. Hal ini disebabkan karena asam tartrat lebih higroskopis daripada asam sitrat (Mohrle, 1980).

#### Kompaktibilitas granul

Hasil uji menunjukkan granul formula V memiliki kekerasan yang paling tinggi. Kekerasan tablet yang baik adalah 4-8 Kg (Parrott, 1971), sehingga hanya formula III dan V yang memiliki kekerasan yang baik.

Hasil uji kompaktibilitas ini memberikan profil yang tidak beraturan. Hal ini mungkin

karena tidak meratanya distribusi cairan pengikat dari asam sitrat di seluruh bagian granul.

#### Densitas massa granul

Hasil uji menunjukkan granul formula V memiliki densitas massa paling besar karena hanya digunakan asam tartrat. Kombinasi asam sitrat dan asam tartrat dapat mengubah densitas massa. Asam tartrat akan mengakibatkan kenaikan densitas massa sedangkan asam sitrat menurunkan densitas massa. Uji ANOVA *One way* memberikan nilai signifikansi sebesar 0,000 (<0,05). Hal ini berarti variasi jumlah asam mempengaruhi densitas massa granul.

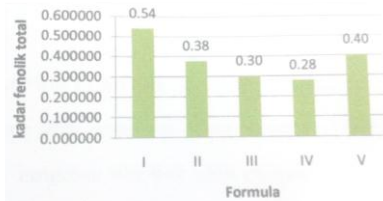
#### Kadar air granul

Granul formula IV memiliki kadar air yang paling tinggi. Granul yang higroskopis menghasilkan aliran granul yang kurang baik sehingga keseragaman tablet juga tidak baik. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan kadar air dari kelima formula tersebut.

#### Kadar fenolik total granul

Kadar fenolik total ekstrak kering adalah 6,7 mg/g ekuivalen asam galat dari ekstrak kering. Dalam formulasi tablet *effervescent*, setiap 3 g granul terdapat 300 mg ekstrak sehingga kandungan senyawa fenolik total dalam granul adalah 0,67 mg/g ekuivalen asam galat dari granul.

Dari gambar 1 terlihat bahwa terjadi penurunan kadar fenolik dalam granul. Hal ini mungkin disebabkan rusaknya senyawa fenolik selama granulasi karena adanya proses pemanasan saat pengeringan granul. Senyawa fenolik dapat mengalami degradasi akibat hidrolisis atau oksidasi (Fransisco, 2008).



Gambar 1. Profil kadar fenolik total (mg/g ekuivalen asam galat) dari granul *effervescent* ekstrak rimpang jahe dengan variasi sumber asam

### Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Rimpang Jahe

Granul yang telah mengalami proses pengempaan menjadi tablet harus diuji sifat fisiknya meliputi uji keseragaman bobot, uji kerapuhan, uji kekerasan, dan uji waktu larut.

#### Keseragaman bobot

Keseragaman bobot merupakan salah satu faktor yang menentukan keseragaman zat aktif dalam tablet yang akan berpengaruh terhadap keseragaman efek terapeutik dari tablet.

Hasil uji keseragaman bobot menunjukkan bahwa semua formula memiliki CV yang baik (<5%) (Tabel III). Tidak terdapat satu pun tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 5% atau 10% dari masing-masing bobot rata-ratanya sehingga memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia III.

#### Kerapuhan tablet

Kerapuhan tablet menggambarkan kekuatan permukaan tablet dalam melawan abrasi pada permukaan tablet. Hasil uji kerapuhan menunjukkan bahwa tablet seluruh formula memiliki kerapuhan yang dapat diterima (<1%).

#### Kekerasan tablet

Kekerasan tablet adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik. Tablet seluruh formula pada penelitian ini memiliki kekerasan yang baik yaitu 4-8 kg (Parrott, 1971).

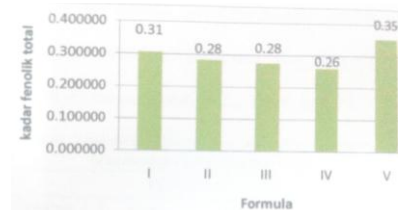
#### Waktu larut

Waktu larut adalah karakteristik yang penting dalam tablet *effervescent*. Tablet *effervescent* yang baik akan hancur dan terlarut cepat dalam 1-2 menit. Hasil uji waktu larut menunjukkan bahwa tablet formula I memiliki waktu larut paling lama. Uji statistik menunjukkan bahwa variasi jumlah asam mempengaruhi waktu larut. Pada penelitian ini, interaksi antara asam sitrat dan asam tartrat dapat memperbaiki waktu larut dimana terlihat bahwa formula II, III dan IV memiliki waktu larut yang lebih baik daripada formula dengan sumber asam tunggal (I, V).

### Kadar Fenolik Total Tablet *Effervescent* Ekstrak Rimpang Jahe

Uji kadar senyawa fenolik total dalam tablet ini dilakukan untuk mengetahui stabilitas senyawa fenolik dalam granul saat dikempa menjadi tablet.

Dari gambar 2 diketahui bahwa terjadi variasi kadar fenolik total dalam setiap formula, dimana formula IV memiliki kadar senyawa fenolik total yang paling rendah. Selain itu, kadar fenolik total di dalam tablet lebih rendah dibandingkan granul. Hal ini sesuai penelitian Chaudry dkk (1998) bahwa senyawa fenolik cenderung mengalami degradasi selama penyimpanan.



Gambar 2. Profil kadar fenolik total (mg/g ekuivalen asam galat) dari tablet *effervescent* ekstrak rimpang jahe dengan variasi sumber asam

### Tanggapan Rasa, Warna, dan Bau Tablet *effervescent* Ekstrak Rimpang Jahe

Sejumlah 20 sampel disebar kepada 20 responden untuk tiap-tiap formula. Hasil uji tanggapan rasa menunjukkan bahwa tablet formula I adalah tablet yang paling disukai sedangkan tablet formula V adalah yang paling tidak disukai karena rasanya asam. Tablet yang dihasilkan tidak berasa manis karena tanpa penambahan pemanis buatan, rasa manis hanya diperoleh dari laktosa sebagai bahan pengisi. Tablet yang dihasilkan juga cenderung berasa pahit atau getir yang merupakan rasa alami dari jahe.

#### Penentuan Formula Terbaik

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak rimpang jahe dapat dibuat sediaan tablet *effervescent* dengan metode peleburan. Variasi asam sitrat dan asam tartrat yang digunakan mempengaruhi sifat fisik granul dan tablet serta rasa tablet *effervescent* yang dihasilkan.

Berdasarkan uji sifat fisik granul dan tablet menunjukkan bahwa formula III dan V merupakan formula yang memenuhi syarat-syarat sifat fisik granul dan tablet dari literatur, sedangkan formula V adalah formula yang memberikan kestabilan senyawa fenolik yang paling baik. Hasil uji tanggapan rasa menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki tingkat penerimaan yang masih rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

formula V merupakan formula terbaik secara keseluruhan,

## KESIMPULAN

Variasi asam sitrat dan asam tartrat mempengaruhi sifat fisik granul dan tablet, rasa tablet *effervescent* yang dihasilkan serta kadar senyawa fenolik total dari ekstrak, granul dan tablet. Hasil uji menunjukkan bahwa formula V merupakan formula terbaik secara keseluruhan karena memenuhi syarat sifat fisik granul dan tablet serta memiliki kestabilan senyawa fenolik yang paling baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia* Edisi III, 7, 510, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Ansel, H.C., Allen, L.V., dan Popovich, N.G., 1999, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System*, 7<sup>th</sup> Ed., 168, 176,178, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia
- Banker, G.S., dan Anderson, N.R., 1986, Tablets, dalam Lachman, L., Lieberman, H.A., dan Kanig, J.L., (Eds), *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy* 3<sup>rd</sup> Ed., 299, 311-318, 326, 328, 334, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Chaudry, M.A., Bibi, N., Khan, F., dan Suttara, 1998, Phenolics and Quality of Solar Cabinet Dried Persimmon During Storage, *Ital. J. Food Sci.*, 10, 269-275
- Ebadi, M.S., 2002, *Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine*, 145, CRC Press, Florida.
- Fassihi, A.R., dan Kanfer, I., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 12<sup>th</sup> Ed., 321-358, Marcel Dekker Inc., New York, cit Priati, R.D., 2007, Tablet *effervescent* Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Berbagai Vaiasai Sumber Asam, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fransisco, M.L., 2008, Total Phenolic and Antioxidant Capacity of Heat-Treated Peanut Skins, *Journal of Food Composition and Analysis*, 22s, 16-24.
- Fudholi, A., 1983, Metodologi Formulasi dalam Kompresi Direk, *Medika*, no.7, 586-593, tahun ke-9 cit Santoso, I.B., 2006, Pembuatan Tablet *Effervescent* Fraksi Kurkuminoid Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Halim, R.G., 2008, pengaruh Pemberian Ekstrak Etanolik Jahe Emprit pada Tikus Jantan Galur Wistar terhadap Pengosongan Lambung (Symptom sekunder Motion Sickness), *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hutapea, J.R., 2001, *Inventaris Tanaman ObatIndonesia* (I) Jilid 2, 347-348, Departemen Kesehatan danKesejahteraan Sosial RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Mohrle, R., 1980, Effervescent Tablets dalam Lieberman, H.A., dan Lachman L., (Eds), *Pharmaceutical Dosage Forms : Tablets*, Volume I, 226-230, 240, Marcel Dekker Inc, New York & Basel
- Panjaitan, E.S., Saragih, A., purba, D., 2012, Formulasi Gel dari Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.), *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(1) : 9-20.
- Parrott, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, 3<sup>rd</sup> Ed,82, Burgess Publishing Company, Minneapolis
- Prior, R.L., Wu, X., dan Schaich, K., 2005, Standardized method for the determination of antioxidant capacity and phenolic in food and dietary supplements, *J. Agric.Food Chem.*, 53, 4290-4302
- Singleton, V., Orthofer, R., dan Lamuela-Raventos, R., 1999, Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu reagent, dalam L.Parkeer (Ed.), *Oxidants and Antioxidants Part A ... Methods inEnzymology*, Vol 299, 152-178, Academic press, New York cit Hinneburg, I., Dorman, H., J.Hilyunen, R., 2005, Antioxidant Activities of Extracts from selected Culinary Herbs and Spices, *J.Food Chem*, 97, 122-129
- Wadke, D.A., Serajuddin, A.T.M., dan Jacobson, A., 1989, Preformulation Testing, dalam Lieberman, H.A., Lachman, L., dan Schwartz, J.B., (Eds), *Pharmaceutical Dosage Forms : Tablets*, Volume 1, 2<sup>nd</sup> Ed., 55, Marcel Dekker Inc, New York. Zin, Z.M., Hamid, A. A., Osman, A., dan Saari, N.,2004, Antioxidative Activities of Chromatographic Fractions Obtained from Root,Fruit and leaf of Mengkudu (*Morinda citrifolia*), *Food Chem*, 94, 169-178