

**Pengaruh Variasi Komponen Asam-Basa terhadap Stabilitas Fisik Sediaan *Effervescent* Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) selama masa Penyimpanan Dua Bulan**

**An-Nur Vicka Sabilla<sup>1\*</sup>, Endang Wahyu Fitriani<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Kalirungkut, Surabaya – Indonesia, 60293**

\*corresponding author: endangwahyu@staff.ubaya.ac.id

**ABSTRAK**

*Kurkumin merupakan senyawa pada temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang memiliki aksi antiinflamasi yang bekerja dengan menurunkan aktivitas sekresi TNF- $\alpha$ . Kurkumin memiliki rasa yang pahit jika dikonsumsi. Bentuk sediaan *Effervescent* dengan ekstrak kental dijadikan inovasi untuk mengatasi masalah tersebut dengan memproduksi CO<sub>2</sub>. Ekstrak kental didapat dari Materia Medika Batu, Malang. Granul dibuat dengan metode granulasi basah, dengan ekstrak kental dicampurkan dengan fase asam. Untuk mengetahui stabilitas granul *Effervescent* dilakukan uji stabilitas selama 2 bulan, pada penelitian ini digunakan tiga rasio yang berbeda dengan menggunakan asam sitrat, asam tartrat, dan natrium bikarbonat, yaitu 1:2:3,4; 1:1:2,9; 2:1:3,4. Granul dievaluasi karakteristik fisik sebelum dan sesudah direkonstitusi. Hasil evaluasi karakteristik fisik dilakukan dengan metode ANOVA One Way, menunjukkan bahwa rasio komponen asam dan basa stabil pada tinggi buih dan *Effervescent time*. Evaluasi yang dilakukan pada tiga formula, didapatkan bahwa formula II memiliki formula terbaik pada titik 4 dengan kecepatan alir 5,08 g/detik  $\pm$  0,02; sudut istirahat 32,20°  $\pm$  2,01; kandungan lembab 2,36 %  $\pm$  0,09; %fines 0,00% dan rata-rata ukuran partikel 51,74%; Rasio Haussner 1,29  $\pm$  0,02; tinggi buih 5,40 cm  $\pm$  0,53; *Effervescent time* 223,55 detik  $\pm$  20,93; pH 5,45  $\pm$  0,03; viskositas 33,77 cPs  $\pm$  5,77.*

**Kata kunci** : temulawak, kurkumin, granul *Effervescent*, rasio komponen asam dan basa, karakteristik fisik dan pH.

### ABSTRACT

*Curcumin is a compound in curcuma (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) which has an anti-inflammatory action that works by reducing TNF- $\alpha$  secretion. Curcumin has a bitter taste when consumed. The Effervescent form of the thick extract of this compound is used as an innovation to overcome this problem by producing CO<sub>2</sub>. The thick extract was obtained from Materia Medika Batu, Malang. Granules were made by wet granulation method, with thick extract mixed with acid phase. To determine the stability of Effervescent granules, the stability test was carried out for 2 months. This study used three different ratios of citric acid, tartrate acid, and sodium bicarbonate, namely 1:2:3,4; 1:1:2,9; 2:1:3,4. Granules were evaluated for physical characteristics before and after reconstitution. The results analysis of the evaluation of physical characteristics were carried out using the One Way ANOVA method, indicating that the ratio of acidic and basic components was stable against in foam height and Effervescent time. The evaluation was carried out on three formulas, and it was deduced that formula II was the best formula at point 4 with a flow rate of 5.08 g/s  $\pm$  0.02; angle of repose 32.20°  $\pm$  2.01; moisture content 2.36%  $\pm$  0.09; %fines 0.00% and average particle size 51.74%; Haussner Ratio 1.29  $\pm$  0.02; foam height 5.40 cm  $\pm$  0.53; Effervescent time of 223.55 seconds  $\pm$  20.93; pH 5.45  $\pm$  0.03; viscosity of 33.77 cPs  $\pm$  5.77.*

**Keywords:** *curcuma, curcumin, Effervescent granule, acid-base component ratio, physical characteristics and pH.*

### PENDAHULUAN

Temulawak memiliki banyak khasiat antara lain, secara empiris dapat menyembuhkan bermacam gangguan hati, perut, serta meningkatkan sekresi empedu (Wijayahadi *et al.*, 2017). Selain khasiat diatas, temulawak dapat

berguna sebagai antiradang, hepatoprotektor, serta menambah nafsu makan (Danang *et al.*, 2013).

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) mengandung beberapa fraksi, yaitu fraksi pati, fraksi minyak atsiri, dan fraksi kurkuminoid. Rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*)

mengandung pada fraksi kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, bidesmetoksikurkumin, dan desmetoksikurkumin (Danang *et al.*, 2013). Kandungan kurkumin pada rimpang temulawak yaitu sekitar 1,6-2,22% dihitung dari bobot kering (Cessa *et al.*, 2018). Kurkumin adalah serbuk kuning *orange* yang kurang larut di dalam air dan eter, tetapi larut dalam etanol, dimetilsulfoksida, dan aseton. Kandungan kurkumin dalam temulawak mempunyai kelarutan yang rendah di dalam air.

Perubahan pH lingkungan dapat mempengaruhi warna pada kurkumin. Pada suasana asam kurkuminoid akan berwarna kuning atau kuning jingga, sedangkan pada suasana basa kurminoid akan berwarna merah. Hal tersebut membuat kurkumin pada suasana basa mengalami degradasi membentuk asam ferulat dan ferulloilmetan. Degradasi ini terjadi bila kurkumin berada pada suhu yang tinggi dan pada lingkungan pH 8,50-10,00 dalam waktu yang relatif lama. Kurkumin akan berdekomposisi struktur berupa siklisasi kurkumin

atau mengalami degradasi struktur (Kiswanto, 2005).

Selain fraksi kurkuminoid, terdapat fraksi pati pada rimpang temulawak (48-54%). Selain dua fraksi tersebut, terdapat juga fraksi minyak atsiri sebanyak (3-12%) yang didalamnya mengandung xanthorrhizol,  $\beta$ -kurkumen,  $\alpha$ -kurkumen, kamfor, dan germakrene (Danang *et al.*, 2013).

Terdapat berbagai bentuk sediaan obat tradisional beredar di masyarakat. Salah satunya yang banyak dikembangkan adalah produk minuman berbentuk granul *Effervescent*. Granul *Effervescent* merupakan granul atau serbuk kasar hingga sangat kasar yang didalamnya mengandung unsur obat dalam campuran yang kering (Diniatik, 2010). Biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat, dan asam tartrat yang bila ditambahkan air maka asam dan basanya akan bereaksi membebaskan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) sehingga menghasilkan buih (Diniatik, 2010). Temulawak memiliki rasa kurang aseptebel dan bau yang sangat khas yang membuat minat masyarakat

menurun untuk mengkonsumsi temulawak. Sehingga, dibuat sediaan berupa granul *Effervescent* untuk menutupi rasa temulawak yang kurang enak. Pada penelitian ini digunakan kombinasi asam sitrat dan asam tartrat. Asam dikombinasikan karena apabila digunakan secara tunggal akan menimbulkan kesukaran selain itu lebih banyak keuntungannya apabila dikombinasikan (Allen *et al*, 2013). Menurut Ansel (1989) penggunaan asam tartrat sebagai asam tunggal menghasilkan granul yang menggumpal serta kekuatannya menghilang, sedangkan penggunaan asam sitrat dalam asam tunggal dapat menghasilkan campuran yang lengket dan sukar dibuat menjadi granul. Natrium bikarbonat merupakan salah satu komponen basa yang digunakan dalam pembuatan granul *Effervescent*. Memiliki kelarutan yang sangat baik dalam air dan non higroskopis. Larutan dengan karbonat dapat menutupi rasa yang tidak diinginkan (Diantik, 2010).

Stabilitas sediaan farmasi merupakan salah satu kriteria yang

amat penting untuk suatu hasil produksi yang baik. Ketidakstabilan dapat membuat obat mengakibatkan penurunan hingga hilangnya khasiat dari suatu obat, obat menjadi toksik, dan adanya perubahan penampilan sediaan (warna, bau, rasa, konsistensi, dan lain-lain) yang akan merugikan pemakai (Umar *et al.*, 2014). Uji stabilitas fisik dilakukan untuk menjamin sediaan memiliki sifat yang sama setelah sediaan dibuat dan masih memenuhi parameter kriteria selama penyimpanan. Hal ini menjadi pertimbangan perlunya dilakukan uji stabilitas. (Sayuti, 2015).

Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas fisik selama 2 bulan untuk granul ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Formula yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil dari penelitian sebelumnya dimana terdapat 3 formulasi yang telah memenuhi persyaratan. Oleh karena itu, akan dilanjutkan pengujian stabilitas fisik yang akan disimpan pada suhu ruang  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan RH  $60\% \pm 5\%$  selama 2 bulan dengan waktu sampling 2 minggu sekali.

Dimana pada titik 0 adalah awal dari pengujian, titik 1 adalah pengujian setelah 2 minggu, titik 2 adalah pengujian setelah 4 minggu, titik 3 adalah pengujian setelah 6 minggu, dan titik 4 adalah pengujian setelah 8 minggu. Ekstrak temulawak diformulasikan dalam bentuk granul *Effervescent* dalam kemasan primer *sachet* pada suhu ruang  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan RH  $60\% \pm 5\%$ .

Parameter yang akan diuji sebelum direkonstitusi yaitu organoleptis, kecepatan alir granul, sudut istirahat, kelembaban, distribusi ukuran partikel (*%fines*), bobot jenis nyata, bobot jenis mampat. Setelah direkonstitusi yaitu organoleptis, uji tinggi buih, *Effervescent time*, uji pH, sifat alir dan viskositas.

## METODE PENELITIAN

### BAHAN

Tabel 3. 1 Persentase Formula Granul *Effervescent* ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Komponen Formula	Fungsi	Formula I	Formula II	Formula III
Ekstrak Rimpang	Bahan Aktif	300 mg	300 mg	300 mg
Temulawak				
Asam sitrat	<i>Effervescent</i>	3,125 %	4,082 %	6,25 %
Asam tatra	<i>Effervescent</i>	6,25 %	4,082%	3,125 %
Natrium bikarbonat	<i>Effervescent</i>	10,625 %	11,836 %	10,625 %

*Curcuma xanthorrhiza* Roxb., asam tatra, asam sitrat, natrium bikarbonat, maltodextrin, sodium benzoat, sukrosa, xantham gum, *orange flavour*, etanol 96%, *purified water*, poloksamer.

### ALAT

Oven, alat-alat gelas laboratorium (*pyrex*), mortir dan stamper, timbangan analitik (*Ohaus Pioneer™*), pengayang dengan berbagai ukuran mesh, mortir dan stamper, *moisture content* tester, corong standart, wadah penampung, penggaris statif, pH meter lab 850, *stopwatch*, *tapping density* (*Pharma Test D-63512 Hainburg*), viskometer stomer serial 80202, viskometer VT-04, *retsch vibrator* (*Retsch Vibrator D-42759 HAAN*).

Komponen Formula	Fungsi	Formula I	Formula II	Formula III
Xanthan Gum	<i>Suspending agent</i>	1%	1%	1%
Sukrosa	<i>Sweetener</i>	50 %	50 %	50 %
<i>Orange flavour</i>	<i>Flavouring agent</i>	13 %	13 %	13 %
Sodium benzoat	<i>Preservative</i>	0,2%	0,2%	0,2%
Poloxamer	<i>Surfaktan</i>	3 %	3 %	3 %
Maltodextrin	<i>Filler</i>	Ad. 100%	Ad. 100%	Ad. 100%

### Pembuatan Granul dengan

#### Metode Granulasi Basah

Pada formula I, II, dan III masing-masing bahan ditimbang sesuai formula. Penimbangan dilakukan untuk 54 kemasan dengan 3 kali replikasi. Granul *Effervescent* yang akan dibuat dikondisikan dalam *sachet* pada suhu ruang ruang  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  dan RH  $60\%\pm 5\%$ . Ekstrak kental temulawak kemudian dicampur dengan poloksamer dan ditetesi etanol 96% hingga larut, campuran I ditambahkan maltodekstrin, sukrosa, sodium benzoate, dan xanthan gum sehingga menjadi campuran II.

Campuran II tersebut dibagi menjadi tiga formula yaitu, formula I, II, dan III, lalu ditimbang untuk mengetahui masing-masing bobot total dari formula. Formula granul selanjutnya dibagi menjadi dua fase yaitu, fase

asam dan fase basa. Pada fase asam untuk formula I)  $\frac{3}{6,4}$ , II)  $\frac{2}{4,9}$ , dan III)

$\frac{3}{6,4}$  bagian dari bobot total.

Sedangkan pada fase basa untuk formula I)  $\frac{3,4}{6,4}$ , II)  $\frac{2,9}{4,9}$ , dan III)  $\frac{3,4}{6,4}$

bagian dari bobot total. Komponen asam yang dicampurkan yaitu asam tartarat dan asam sitrat. Selanjutnya pada fase basa komponen yang dicampurkan yaitu natrium bikarbonat. Kemudian setiap fase ditetesi aqua destilata sedikit demi sedikit hingga terbentuk masa granul.

Tahapan selanjutnya yaitu pengayakan pada ayakan nomor 10 dan dikeringkan pada oven suhu  $50-60^{\circ}$  selama kurang lebih 4-5 jam. Setelah kering, kedua fase dihomogenkan menggunakan *tumbling mixer* dan diayak dengan mesh nomor 16. Setelah granul

*effervescent* jadi, kemudian dimasukkan ke dalam wadah primer *sachet* pada suhu ruang diamati selama 2 bulan dengan waktu sampling 2 minggu sekali dimana t-0 menjadi titik awal pengujian lalu dilakukan pengujian setelah 2 minggu dimana waktu tersebut merupakan t-1, 4 minggu adalah t-2, 6 minggu adalah t-3, 8 minggu adalah t-4.

### **Evaluasi Granul Sebelum Rekonstitusi**

Organoleptis, kecepatan alir granul, sudut istirahat, kelembaban, distribusi ukuran partikel (*%fines*), bobot jenis nyata, bobot jenis mampat.

#### **Organoleptis**

Pengamatan uji organoleptis dilakukan secara visual dengan melihat warna, bentuk, rasa, dan bau yang sedapat mungkin terlihat homogen (Ansel, 2011).

#### **Kecepatan Alir Granul Dan Sudut Istirahat**

Uji kecepatan aliran dan sudut istirahat dilakukan dengan corong

pisah yang lubang bawahnya ditutup dan telah dipasang pada statif dengan ketinggian tertentu dari suatu permukaan yang datar kemudian diratakan. Pada permukaan ini tepat di bagian bawah corong diletakkan kertas grafik sebagai alas. Dengan hati-hati, tutup corong dibuka hingga granul meluncur sampai seluruh granul habis. Waktu yang dibutuhkan oleh granul untuk mengalir dicatat. Granul dapat mengalir dengan baik bila memiliki sudut istirahat antara 25°-40° dan 100 g granul dapat mengalir seluruhnya dalam waktu kurang dari 10 detik (USP Convention, 2014; Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

#### **Moisture Content (Kelembaban)**

Prinsip uji ini dengan menimbang bahan sejumlah 5 g dan meletakkan lampu pemanas tepat di atas bahan dan setiap 15 menit proses pengeringan akan menunjukkan bobot bahan. Proses pengeringan dikatakan sempurna apabila setelah interval 3x15 menit bobot bahan tidak menunjukkan perubahan (Voigt, 1995).

### **Distribusi Ukuran Partikel**

#### **(%*fines*)**

Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran ukuran partikel dan kisaran ukuran partikel yang dapat diketahui dari banyaknya fraksi yang tertinggal pada setiap nomer mesh. Distribusi ukuran partikel sebaiknya merata (terdistribusi normal) karena ukuran partikel dapat mempengaruhi sifat alir serbuk. Granul yang baik memiliki presentase fines tidak lebih dari 10% (Zaidan, 2016).

### **Bobot Jenis**

Evaluasi granul dengan bobot jenis dibagi menjadi 3 yaitu bobot jenis nyata, bobot jenis benar, dan bobot jenis mampat (Lachman, 2007). Bobot jenis benar merupakan bobot jenis tanpa pori-pori yang dilakukan menggunakan piknometer, yaitu menggunakan cairan yang tidak melarutkan bahan seperti parafin cair atau heksan (Lachman, 2008). Bobot jenis nyata adalah massa terhadap volume dari sejumlah bahan yang dituang ke dalam gelas ukur (Lachman, 2008). Prinsip uji bobot jenis nyata ini dengan menuangkan

sejumlah bahannya ke dalam gelas ukur dan digoyangkan hingga permukaan bahan merata. Bobot jenis mampat adalah perbandingan massa terhadap volume setelah massa bahan dimampatkan hingga volume tetap dengan menggunakan *tapping machine* (Lachman, 2008).

### **Uji Tinggi Buih**

Reaksi asam-basa pada *Effervescent* menyebabkan timbulnya buih dari pelepasan gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan ketika komponen asam dan basa bereaksi dengan air. Semakin banyak komponen asam-basa yang digunakan maka jumlah gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk juga semakin banyak, dan semakin tinggi pula buih yang dihasilkan (Sandrasari, 2006).

### **Uji *Effervescent time***

Uji *Effervescent time* 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 menghasilkan gas CO<sub>2</sub>, dengan adanya gas CO<sub>2</sub> proses pecahnya granul akan lebih cepat dan secara tidak langsung mempercepat proses melarutnya granul dalam air. Syarat waktu melarut granul *Effervescent* yang baik kurang dari 5 menit menghasilkan larutan yang jernih (Siregar, 2010).

### **Uji pH**

Pengamatan pH dilakukan untuk mengevaluasi pH larutan yang terbentuk. Larutan yang terlalu asam akan menyebabkan lambung mengalami iritasi, sedangkan jika terlalu basa maka rasa pahit akan muncul (Kailaku, 2012). Keasaman bahan pangan dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu bahan pangan dengan pH dibawah 3,70; bahan pangan dengan pH 3,70-4,50; dan bahan pangan dengan pH 4,50-5,30 (Kailaku, 2012).

### **Viskositas dan Sifat Alir**

Pengukuran viskositas suspensi pada penelitian kali ini digunakan viskometer stormer. Viskometer ini memungkinkan terbentuknya ruang antara mangkuk dan rotor, serta

dibiarkan hingga mencapai kesetimbangan temperatur. Beban kemudian dipasangkan pada penggantung dan dicatat waktu yang diperlukan rotor untuk mencapai 100 kali putaran. Data kemudian diubah dalam bentuk rpm versus beban yang ditambahkan. Dengan konstanta yang sesuai nilai rpm akan diubah menjadi laju geser yang sesungguhnya dalam satuan per detik (Raditya. *et al.*, 2017). Pada viscometer VT-04 prinsip pengukuran viskositas dengan alat ini adalah cairan uji dimasukkan kedalam mangkuk, rotor kemudian dipasang. Lalu alat dihidupkan dan viskositas zat cair dapat langsung dibaca pada skala. Spesifikasi viskositas yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu 30-40 cPs.

### **METODE ANALISIS DATA**

Analisis data statistik parametrik menggunakan ANOVA *One Way* dengan perangkat lunak SPSS versi 22 dengan nilai  $\alpha$  0,05. Pengujian dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna akibat perbedaan rasio asam dan basa terhadap karakteristik fisik dan mutu

granul *Effervescent* ekstrak rimpang temulawak. Pada analisis yang menggunakan metode statistik yaitu viskositas, pH, kecepatan alir, sudut istirahat, kandungan lembab, (%*fines*), waktu melarut (*Effervescent time*), *Carr's index*, rasio haussner, dan tinggi buih.

**HASIL dan PEMBAHASAN**

**Hasil Pemeriksaan Granul**

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang telah menjadi granul kemudian diuji organoleptis. Uji organoleptis dilakukan untuk mengamati bentuk, bau, warna, dan rasa pada granul *Effervescent*. Hasil uji organoleptis dapat diamati pada **Tabel 2**.

**Tabel 2. Evaluasi Organoleptis Granul *Effervescent* ekstrak rimpang temulawak**

**Tabel 3. Hasil Pengamatan Organoleptis Granul *Effervescent* Temulawak**

Titik	Parameter	Formula I	Formula II	Formula III
0	Bentuk	Granul	Granul	Granul
	Warna	Kuning-putih	Kuning-putih	Kuning-putih
	Bau	Jeruk	Jeruk	Jeruk
	Rasa	Manis sedikit asam	Manis sedikit asam	Manis sedikit asam
4	Bentuk	Granul	Granul	Granul
	Warna	Kuning-putih	Kuning-putih	Kuning-putih
	Bau	Jeruk	Jeruk	Jeruk
	Rasa	Manis sedikit asam	Manis sedikit asam	Manis sedikit asam

Parameter	Keterangan
Bentuk	Granul
Warna	Kuning-putih
Rasa	Manis sedikit asam
Bau	Jeruk

**Evaluasi Sediaan Granul Sebelum**

**Rekonstitusi**

**Organoleptis**

Hasil evaluasi pada formula I, formula II, dan formula III didapatkan hasil yang tidak sesuai di rasa. Hasil yang didapatkan yaitu warna granul kuning-putih, bau jeruk, rasa manis sedikit asam. Dapat



dilihat pada **Tabel 3 dan Gambar 1**.

(A) (B) (C)  
**Gambar 1. Granul Effervescent Ekstrak Rimpang Temulawak Formula I (A), Formula II (B), dan Formula III (C)**

### Kecepatan Alir dan Sudut

#### Istirahat

Dari hasil pengujian didapatkan hasil sifat alir yang mudah mengalir. Hasil yang didapatkan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Dapat dilihat pada **Tabel 4**. Evaluasi sudut istirahat pada ketiga formula memenuhi spesifikasi. Dapat dilihat

pada **Tabel 4**. Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil ( $> 0,05$ ) yang menunjukkan perbedaan rasio asam basa stabil terhadap kecepatan alir granul. Pada sudut istirahat hanya formula II yang mendapatkan hasil signifikansi ( $>0,05$ ) dimana stabil terhadap sudut istirahat.

**Tabel 4. Hasil Uji Kecepatan Alir Granul Effervescent Formula I, II, dan III Selama 2 Bulan**

Titik	Replikasi	Kecepatan alir granul (g/detik)		
		Formula I	Formula II	Formula III
0	I	5,08	5,12	5,22
	II	5,02	5,17	5,28
	III	5,09	5,26	5,33
	Rata-rata $\pm$ SD	5,21 $\pm$ 0,03	5,18 $\pm$ 0,07	5,27 $\pm$ 0,05
4	I	I	5,02	5,06
	II	II	5,11	5,09
	III	III	5,03	5,09
	Rata-rata $\pm$ SD	5,05 $\pm$ 0,05	5,08 $\pm$ 0,02	5,05 $\pm$ 0,04
0	I	35,75	31,80	33,42
	II	33,21	32,62	34,99
	III	32,32	32,11	31,79
	Rata-rata $\pm$ SD	33,76 $\pm$ 1,74	32,18 $\pm$ 0,34	32,07 $\pm$ 0,82
4	I	32,99	30,96	37,79
	II	34,38	34,99	37,79
	III	33,99	33,02	39,35
	Rata-rata $\pm$ SD	33,68 $\pm$ 0,69	32,99 $\pm$ 2,01	38,36 $\pm$ 0,85

#### Kelembaban

Kelembaban granul yang ideal yaitu 1-4%. Berdasarkan pengamatan menggunakan moisture content tester didapatkan yang dapat dilihat

pada **Tabel 5**. Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil ( $> 0,05$ ) pada formula I, II, dan III yang

menunjukkan perbedaan rasio asam basa stabil terhadap kelembaban.

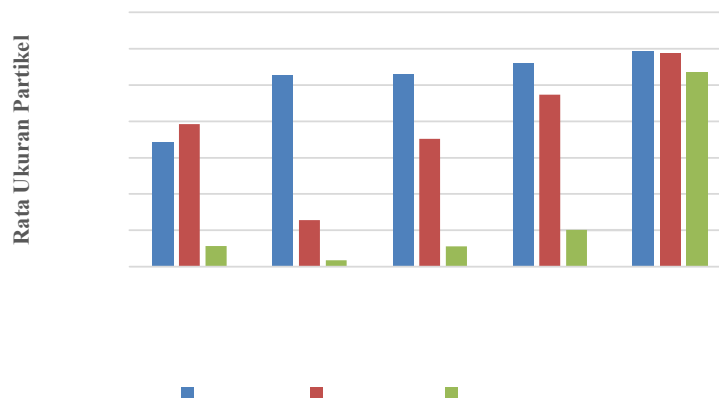
**Tabel 5. Hasil Evaluasi Kandungan Lembab Granul *Effervescent* Formula I, II, dan III Selama 2 Bulan**

Titik	Replikasi	Kandungan lembab granul <i>Effervescent</i> (%)		
		Formula I	Formula II	Formula III
0	I	2,09 %	1,24 %	1,17 %
	II	1,10 %	2,44 %	2,17 %
	III	1,01 %	1,41 %	1,47 %
	Rata-rata ± SD	1,40 % ± 0,60	1,69 % ± 0,65	1,60 % ± 0,51
4	I	3,20 %	2,38 %	3,19 %
	II	2,73 %	2,27 %	3,05 %
	III	2,01 %	2,36 %	2,66 %
	Rata-rata ± SD	2,99 % ± 0,24	2,36 % ± 0,09	2,96 % ± 0,27

**Ukuran Partikel**

Berdasarkan hasil pengujian distribusi ukuran partikel, disimpulkan bahwa ketiga formula memiliki ukuran lebih banyak pada

ukuran partikel >850µm dengan rata-rata titik 0 diperoleh 46,85%; 46,66%; 41,15%. Sedangkan pada titik 4 diperoleh rata-rata 51,85%; 51,74%; 50,72%.



**Gambar 2. Presentase Ukuran Partikel Rata-Rata**

**Bobot Jenis**

Hasil pengamatan bobot jenis mampat dan bobot jenis nyata menghasilkan rasio Haussner dan Carr's Indeks dapat dilihat pada **tabel 6** dan **tabel 7**. Hasil yang

diperoleh sesuai dengan spesifikasi.

Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil ( $> 0,05$ ) pada formula II yang menunjukkan perbedaan rasio asam basa stabil terhadap rasio haussner.

**Tabel 6. Hasil Evaluasi Rasio Haussner Granul *Effervescent* Temulawak Formula I, II, dan III**

Titik	Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
0	I	1,33 %	1,31 %	1,35 %
	II	1,32 %	1,35 %	1,33 %
	III	1,32 %	1,33 %	1,33 %
	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>	1,32 % $\pm$ 0,01	1,33 % $\pm$ 0,02	1,34 % $\pm$ 0,01
4	I	1,28 %	1,31 %	1,24 %
	II	1,28 %	1,31 %	1,26 %
	III	1,28 %	1,26 %	1,26 %
	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>	1,28 % $\pm$ 0	1,29 % $\pm$ 0,02	1,26 % $\pm$ 0,02

**Tabel 7. Hasil Evaluasi Carr's Index Granul *Effervescent* Temulawak Formula I, II, dan III**

Titik	Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
0	I	25,00 %	23,50 %	25,59 %
	II	24,60 %	26,01 %	24,63 %
	III	24,63 %	25,00 %	24,63 %
	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>	24,75 % $\pm$ 0,21	24,83 % $\pm$ 1,26	24,95 % $\pm$ 0,6
4	I	22,39 %	23,88 %	19,70 %
	II	22,05 %	23,88 %	20,90 %
	III	22,05 %	21,21 %	22,39 %
	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>	22,16 % $\pm$ 0,20	22,99 % $\pm$ 1,54	20,99 % $\pm$ 1,35

**Evaluasi Sediaan Granul Setelah Rekonstitusi Organoleptis**

Hasil menunjukkan bahwa formula I, II, dan III memenuhi

persyaratan yang telah ditetapkan kecuali rasa yaitu berbentuk suspensi, berwarna kuning, bau jeruk, dan rasa manis sedikit asam.

Dapat dilihat pada **Tabel 3 dan Gambar 3.**



**Gambar 3. Uji Tinggi Buih Formula I (A), Formula II (B), dan Formula III (C)**  
**Tinggi buih**

Hasil pengamatan yang didapatkan tidak sesuai dengan spesifikasi yaitu 3-5 cm. Semakin tinggi konsentrasi asam-basa maka gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan akan semakin banyak buih

hal tersebut akan berpengaruh terhadap tinggi buih yang dihasilkan (Ana *et al*, 2015). Pada titik 4 didapatkan hasil yang menurun hal tersebut dikarenakan konsentrasi asam basa semakin menurun sehingga gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk semakin berkurang. Dapat dilihat pada **Tabel 8.** Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil (> 0,05) pada formula I, II, dan III yang menunjukkan perbedaan rasio asam basa stabil terhadap tinggi buih.

**Tabel 8. Hasil Evaluasi Tinggi Buih Granul Effervescent Temulawak Formula I, II, dan III**

Titik	Replikasi	Tinggi Buih (cm)		
		Formula I	Formula II	Formula III
1	I	6,0	5,0	5,0
	II	5,0	6,0	5,0
	III	6,0	5,0	6,0
	<b>Rata-rata ± SD</b>	<b>5,67 ± 0,57</b>	<b>5,33 ± 0,57</b>	<b>5,33 ± 0,57</b>
4	I	5,0	6,0	6,0
	II	5,0	5,0	5,0
	III	6,0	5,2	5,0
	<b>Rata-rata ± SD</b>	<b>5,33 ± 0,58</b>	<b>5,40 ± 0,53</b>	<b>5,33 ± 0,58</b>

**Effervescent Time**

Berdasarkan hasil pengamatan *Effervescent time* didapatkan hasil yang sesuai spesifikasi yaitu 100-250 detik.

Dapat dilihat pada **Tabel 9.** Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil (> 0,05) pada formula I, II, dan III yang menunjukkan perbedaan rasio asam

basa stabil terhadap *Effervescent time*.

**Tabel 9. Hasil Evaluasi Tinggi Buih Granul *Effervescent* Temulawak Formula I, II, dan III**

Titik	Replikasi	Tinggi Buih (cm)		
		Formula I	Formula II	Formula III
0	I	7,0	6,0	6,0
	II	6,0	7,0	6,0
	III	5,0	5,0	5,0
	<b>Rata-rata ± SD</b>	6,0 ± 1,0	6,0 ± 1,0	5,67 ± 0,58
4	I	5,0	6,0	6,0
	II	5,0	5,0	5,0
	III	6,0	5,2	5,0
	<b>Rata-rata ± SD</b>	5,33 ± 0,58	5,40 ± 0,53	5,33 ± 0,58

**Uji pH**

Berdasarkan hasil pengamatan pH didapatkan hasil yang sesuai spesifikasi yaitu 5,00-7,00. Dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil (> 0,05) pada formula I yang menunjukkan perbedaan rasio asam basa stabil terhadap pH.

**Tabel 10. Hasil Evaluasi pH Granul *Effervescent* Temulawak Pada Formula I, II, dan III**

Titik	Replikasi	Formula I	Formula II	Formula III
0	I	5,13	5,15	5,14
	II	5,18	5,13	5,15
	III	5,11	5,16	5,12
	<b>Rata-rata ± SD</b>	5,14 ± 0,03	5,15 ± 0,02	5,14 ± 0,01
4	I	5,68	5,48	5,72
	II	5,73	5,42	5,76
	III	5,61	5,47	5,69
	<b>Rata-rata ± SD</b>	5,67 ± 0,06	5,45 ± 0,03	5,72 ± 0,03

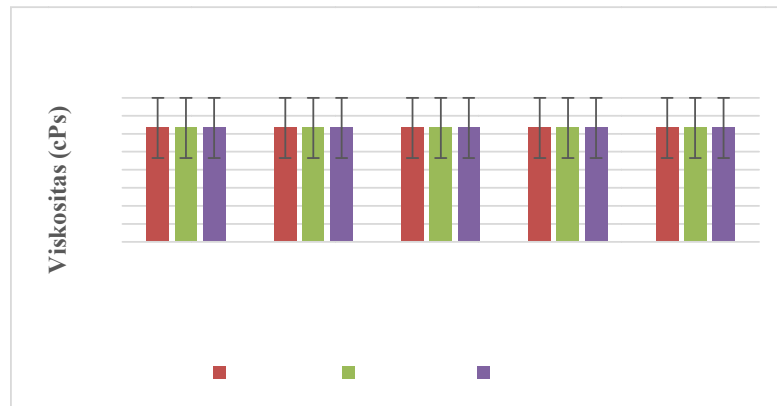
**Viskositas dan Sifat Alir Granul**

Hasil viskositas suspensi *Effervescent* Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*)

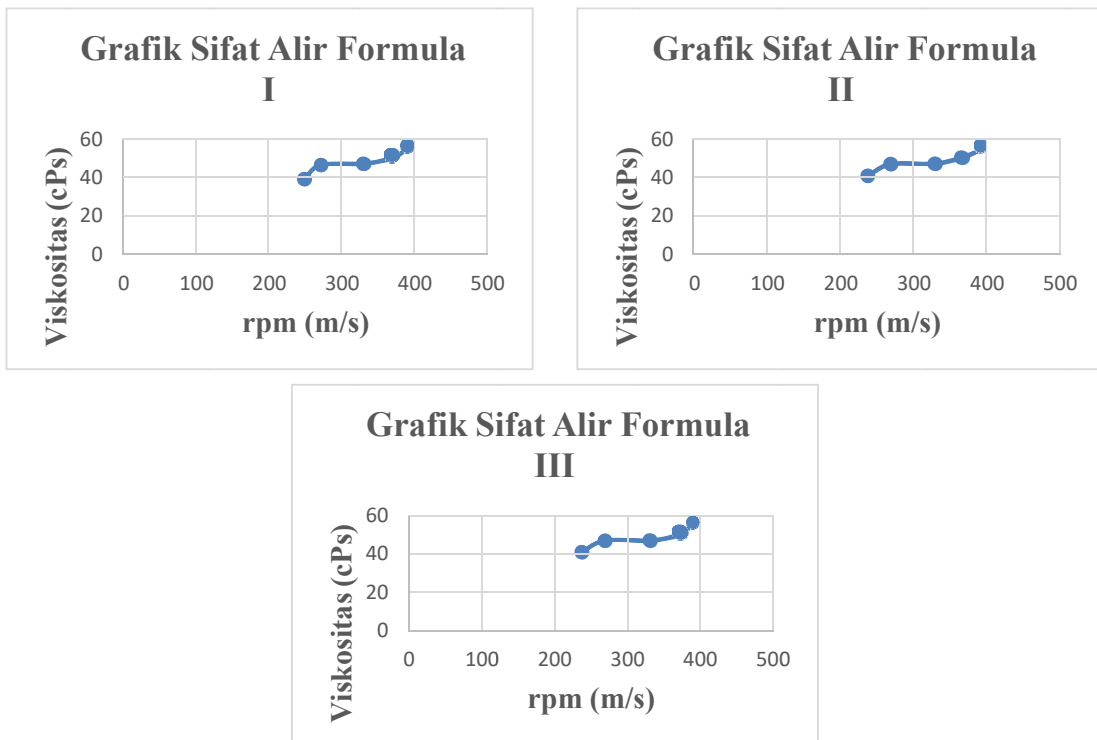
menggunakan viskometer VT-04 dan rotor nomor 3 diperoleh hasil sesuai spesifikasi yaitu 30-40 cPs. Dapat dilihat pada **Gambar 4** dan **Gambar**

5. Data hasil pengujian menggunakan anova One Way didapatkan hasil ( $> 0,05$ ) pada formula I, II, dan III yang menunjukkan perbedaan rasio asam basa stabil terhadap Viskositas.

Setelah pengujian pada viskositas granul *Effervescent* dilakukan pengujian sifat alir formula I, II, dan III diperoleh hasil sesuai spesifikasi yaitu Nonnewtonian Dilatan



Gambar 4. Diagram Grafik Viskositas dan Grafik Sifat Alir



Gambar 5. Diagram Grafik Sifat Alir



## HASIL ANALISIS DATA

Tabel 11. Hasil Uji Stabilitas Menggunakan One Way Anova Formula I, II, dan III Effervescent Rimpang Temulawak Pada T0

Parameter Uji	$\alpha$	Signifikansi	Keterangan
Kecepatan Alir		0,010	-
Sudut Istirahat	0,05	0,406	+
Kandungan Lembab		0,825	+
<i>Effervescent time</i>	0,05	0,222	+
% <i>Fines</i>		0,078	+
Bobot Jenis Nyata		0,729	+
Rasio Haussner		0,079	+
Carr's Index		0,952	+
Tinggi Buih		0,870	+
pH		0,879	+
Viskositas		1,000	+

Tabel 12. Hasil Uji Stabilitas Menggunakan One Way Anova Formula I, II, dan III Effervescent Rimpang Temulawak Pada T4

Parameter Uji	A	Signifikansi	Keterangan
Kecepatan Alir		0,642	+
Sudut Istirahat		0,004	-
Kandungan Lembab		0,211	+
<i>Effervescent time</i>		0,514	+
% <i>Fines</i>		0,004	-
Bobot Jenis Nyata	0,05	0,047	-
Rasio Haussner		0,084	+
Carr's Index		0,247	+
Tinggi Buih		0,986	+
pH		0,001	-
Viskositas		1,000	+

Tabel 13. Hasil Uji Stabilitas Menggunakan One Way Anova Formula I Effervescent Rimpang Temulawak Titik-0 Sampai Titik-4

Parameter Uji	A	Signifikansi	Keterangan
Kecepatan Alir		0,415	+
Sudut Istirahat	0,05	0,006	-
Kandungan Lembab		0,006	-
<i>Effervescent time</i>		0,314	+
% <i>Fines</i>		0,003	-
Bobot Jenis Nyata		0,034	-
Rasio Haussner	0,05	0,009	-
Carr's Index		0,016	-
Tinggi Buih		0,747	+
pH		0,378	+

**Tabel 14. Hasil Uji Stabilitas Menggunakan One Way Anova Formula II Effervescent Rimpang Temulawak Titik-0 Sampai Titik-4**

Parameter Uji	A	Signifikansi	Keterangan
Kecepatan Alir		0,177	+
Sudut Istirahat		0,235	+
Kandungan Lembab		0,178	+
<i>Effervescent time</i>		0,542	+
<i>% Fines</i>	0,05	0,460	+
Bobot Jenis Nyata		0,933	+
Rasio Haussner		0,152	+
Carr's Index		0,116	+
Tinggi Buih		0,706	+
pH		0,003	-

**Tabel 15. Hasil Uji Stabilitas Menggunakan One Way Anova Formula III Effervescent Rimpang Temulawak Titik-0 Sampai Titik-4**

Parameter Uji	A	Signifikansi	Keterangan
Kecepatan Alir		0,490	+
Sudut Istirahat	0,05	0,022	-
Kandungan Lembab	0,05	0,005	-
<i>Effervescent time</i>		0,117	+
<i>% Fines</i>		0,000	-
Bobot Jenis Nyata		0,001	-
Rasio Haussner		0,000	-
Carr's Index	0,05	0,001	+
Tinggi Buih		0,871	+
pH		0,007	-

**Keterangan :**

**(+) : Hipotesa Diterima**

**(-) : Hipotesa Ditolak**

## KESIMPULAN

- Granul *Effervescent* ekstrak rimpang temulawak pada 3 rasio asam basa memenuhi spesifikasi diawal pembuatan berdasarkan karakteristik fisik dan pH, kecuali organoleptis (rasa) dan tinggi buih.
- Berdasarkan hasil uji fisik dan pH granul *Effervescent* temulawak pada 3 rasio asam basa tidak stabil pada formula I pada sudut istirahat, kandungan lembab, %*fines*, bobot jenis nyata, rasio haussner, dan carr's index. Formula II pada pH. Formula III pada sudut istirahat, kandungan lembab, %*fines*, bobot jenis nyata, rasio haussner, dan pH.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen and Meyer. 2013. *The Measurement and Antecedents of Affective, Contintinuanace and NormativeCommitment to Organitazion*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Terjemahan oleh Ibrahim F, 2007, Jakarta,UI-Press.
- Cessa L, Wardiyah, Elistya Yetri. 2018. *Formulation Of Effervescent Tablet Of Temulawak Extract (Curcuma Xanthorrhiza Roxb.) With Variation Of Stevia As Sweetener*. Jakarta: Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta.
- Danang, Ardiyanto. 2013. *Studi Klinis Formula Jamu Untuk Osteoarthritis Sendi Lutut*. Karanganya: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmang.
- Diniatik, Astuti Yuni Ika, Apriani Reni. 2010. *Formulasi Granul Effervescent Jamu Pegal Linu (Rimpang Temulawak,Rimpang Jahe, Rimpang Kencur Dan Buah Cabe Jawa) Dengan Kombinasi Asam Askorbat-Asam Sitrat Dan Kontrol Kualitasnya*. Purwokerto: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Hadisoewignyo L. dan Fudholi A., 2013, *Sediaan Solida*, Pustaka

- Pelajar,  
Yogyakarta.
- Kailaku, S. I., & Sumangat, J. (2012). *Formulasi Granul Efervesen Kaya Antioksidan dari Ekstrak Daun Gambir*. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 9(1), 27-34.
- Sandrasari, D.A., dan Abidin, Z., 2011, *Penentuan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat pada pembuatan serbuk minuman anggur berkarbonasi (Effervescent)*, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 21 (2), 113-117.
- Sayuti, Nutrisia, Aquariushinta. 2015, *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*, Surakarta.
- Cina (*Cassia alata L.*), Surakarta.
- Umar, Muhammad Ihtisan., *et al.* 2014. *Ethyl-p-methoxycinnamate Isolated from Kaempferia galangal Inhibits Inflammation by Suppressing Interleukin-1, Tumor Necrosis Factor*. 69(2) :134-144
- USP. *Safety data sheet Sildenafil Citrate*. US Pharmacopeial Conv. 2014.
- Voigt, R., (1994), *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, diterjemahkan oleh Soedani Noerono, 341-353, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wijayahadi, Noor, *et al.* 2017. Uji Toksisitas Akut Ramuan Ekstrak Produk X Terhadap Perubahan Makroskopis dan Mikroskopis Hepar Tikus *Sprague Dawley*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Zaidan, S., Djamil, R., Supriyono, S., & Nuraini, S. I. T. I. (2016). *Characterization of Soursop Seed (Annona muricata L.) Granul and Effectivity Test Against the Larva of Aedes aegypti L. as Biolarvicidal Candidate*. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 14(2), 256-252.