



untuk diabsorpsi dan adanya karbonat dapat memberikan rasa yang menyegarkan, kerugian effervescent pemakaiannya agak terbatas, dan kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia (Lachman II, 1986).

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2019 – Januari 2020 di Laboratorium Farmasetika Universitas Muslim Indonesia.

### **2.2. Sampel Uji**

Sampel uji ekstrak aseton rimpang kencur (*kaempferia galanga* L.) asal daerah Kota Makassar.

### **2.3 Metode Kerja**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah secara eksperimental yang merupakan suatu metode penelitian di laboratorium yang dikerjakan dengan membuat beberapa rancangan formulasi granul effervescent dari ekstrak aseton rimpang kencur (*kaempferia galanga* L.) sebagai zat aktif, asam sitrat dan asam tartarat sebagai sumber asam, natrium bikarbonat sebagai sumber karbonat, variasi konsentrasi polivinilpirolidon sebagai pengikat dan natrium siklamat sebagai bahan tambahan/pemanis. Kemudian dilakukan evaluasi granul effervescent secara fisika meliputi pengujian organoleptis, waktu alir, sudut diam,  $\beta_j$  bulk,  $\beta_j$  mampat,  $\beta_j$  sejati, kompresibilitas, porositas, kandungan lembab, kecepatan terdispersi, dan  $\text{hosner ratio}$

#### **2.3.1 Alat dan Bahan**

a. Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat gelas pyrex®, Oven Memmert®, Piknometer Iwake®, stopwatch dan Timbangan Analitik Ohaus®, corong, kertas saring, evaporator, erlenmeyer, gelas piala, gelas ukur, mesh 10, piknometer, tapdensity.

b. Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, asam sitrat, asam tartarat, ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.), natrium siklamat, natrium bikarbonat, aseton dan polivinilpirolidon.

#### **2.3.2 Prosedur Penelitian**

##### **a. Penyiapan Sampel**

###### **1. Pengambilan dan Perlakuan**

Sampel rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) di dapat pada daerah Kota Makassar, kemudian dikumpulkan dan di bersihkan dari kotoran yang melekat dengan menggunakan air mengalir, kemudian dipotong-potong, lalu di keringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering siap untuk di ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi.

###### **2. Proses Ekstraksi Sampel**

Ditimbang rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang telah kering sebanyak 500 g kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi, maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut 32 Universitas Muslim Indonesia aseton sebanyak 1000 mL hingga simplisia tersebut terendam, didiamkan selama 3 hari dalam bejana tertutup dengan menggunakan suhu ruangan yang diaduk sesekali. Setelah itu dilakukan penyaringan untuk diperoleh ekstrak aseton cair dan dipekatkan menggunakan rotavapor pada suhu 45°C sehingga diperoleh ekstrak aseton kental kemudian ditimbang (Handayani, Ahmad & Sudir 2016, 2).

##### **b. Rancangan Formula**

Dilakukan penelitian dengan menggunakan bahan-bahan sebagai berikut : ekstrak aseton rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) sebagai bahan aktif, asam sitrat dan asam tartarat sebagai sumber asam, natrium bikarbonat sebagai sumber karbonat, natrium siklamat sebagai pemanis, dan pvp sebagai pengikat.

##### **c. Pembuatan granul *effervescent***

Granul effervescent ini dibuat dengan metode granulasi basah. Metode ini menggunakan proses granulasi terpisah antara komponen asam dan komponen karbonat. Granulasi komponen asam dibuat dengan mencampur asam sitrat dan asam tartarat yang sebelumnya digerus dalam wadah terpisah. Granulasi komponen basa dibuat dengan mencampur ekstrak aseton rimpang kencur, natrium bikarbonat, dan natrium sakarin sampai massa dapat dikepal, dengan konsentrasi pvp yang berbeda-beda. Selanjutnya granul komponen asam dan komponen basa selanjutnya dicampur 33

Universitas Muslim Indonesia hingga homogen, diayak dengan ayakan mesh 10 kemudian dikeringkan pada suhu 40-50 °C selama 24 jam dalam oven.

## d. Evaluasi Granul *effervescent*

### 1. Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik sediaan granul secara visual meliputi rasa, warna dan bau.

### 2. Uji Kandungan Lembab (Voigt, 1995)

Kandungan lembab (moisture content) menggunakan moisturizer analyzer, dimana :

1. Colok kabel pada sumber listrik.
2. Untuk menyalakan alat, tekan tombol on, tunggu hingga display menunjukkan angka 0,000 g.
3. Buka heating modul (dari samping) ke atas dan akan terlihat gambar, angkat Pan handler. Letakkan pan pada Pan handler dan letakkan pada Draft shield dengan tepat berada pada bagian tengah Draft Shield.
4. Tutup heating module.
5. Tekan O/T angka akan diatur pada angka nol (0). Akan terlihat gambar.
6. Buka heating module.
7. Masukkan sampel (granul) sebanyak 5 gram sampel dalam sampel pan (distribusikan sampel secara merata dalam sampel pan). Jangan membentuk tumpukan. 34 Universitas Muslim Indonesia
8. Untuk mengatur mode pengujian : tekan %g (mode %AD, %AM, %DC, %MC atau g), tekan O/T atau start kemudian tekan stop.
9. Atur suhu pengujian dengan cara : tekan suhu, O/T (untuk menaikkan) atau start (untuk menurunkan) kemudian tekan stop.
10. Atur lama pengujian dengan cara : tekan jam, tekan stop, tekan O/T (untuk menaikkan suhu), atau start (untuk menurunkan suhu) kemudian tekan stop.
11. Tekan tombol start untuk memulai pengujian, perhatikan grafik kelembaban. 12. Pengujian berakhir ditandai dengan adanya bunyi dan grafik %Kelembaban menunjukkan kata end. 13. Display pada grafik menunjukkan %Kelembaban sampel yang diuji.

### 3. Carr Indeks atau Kompresibilitas (Aulton,1988)

Kompresibilitas serbuk dihitung menggunakan persamaan

$$\text{kompresibilitas (\%)} = \frac{\text{bobot jenis mampat} - \text{bobot jenis ruah}}{\text{bobot jenis mampat}} \times 100$$

### 4. Uji Sudut Baring (Fonner et al, 1981)

Granul yang telah ditimbang dimasukkan dalam corong hingga penuh, lalu penutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir keluar hingga kertas yang digunakan sebagai alas horizontal tertutupi oleh timbunan granul dengan ketinggian Universitas Muslim Indonesia tertentu. Kemudian diukur puncak timbunan granul dan diameter lingkaran dasar timbunan. Sudut diam dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tg}\Phi = \frac{2h}{D}$$

Dimana : h = tinggi timbunan granul (cm)

D = Diameter timbunan granul (cm)

$\Phi$  = Sudut diam (°)

### 5. Uji Waktu Air (Parrot, 1970)

Granul effervescent yang telah ditimbang lalu dimasukkan kedalam corong yang lubang bawahnya ditutup dan pada bagian bawah corong diberi alas kertas. Setelah granul terisi dengan baik dan rata, tutup corong dibuka hingga granul mulai meluncur. Waktu yang dibutuhkan oleh granul keluar dari corong dicatat menggunakan stopwatch.

### 6. Penentuan Bobot Jenis dan Porositas (Lirberman, 1994)

Penetapan bobot jenis nyata dilakukan dengan menimbang granul sebanyak 15 gram. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 50 ml dan dicatat volumenya ( $V_0$ ).

$$\text{Bj nyata} = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Volume nyata}}$$

Penetapan bobot jenis mampat dilakukan dengan pengetukan sebanyak 100 ketukan menggunakan tapdensity, lalu dicatat volumenya dan dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Bj mampat} = \frac{\text{Bobot granul}}{\text{Volume mampat}}$$

Penetapan bobot jenis sejati dilakukan dengan cara menimbang piknometer 25 ml yang kosong (a). Kemudian piknometer tersebut diisi dengan paraffin cair dan ditimbang kembali (b), setelah itu dimasukkan granul sebanyak kurang lebih 2/3 bagian piknometer dan ditimbang (c). Kemudian paraffin cair ditambahkan hingga penuh dan ditimbang kembali (d). Bobot jenis paraffin cair dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Bobot jenis paraffin cair} = \frac{b - a}{25} \text{ g/ml}$$

$$B_j \text{ sejati} = \frac{\text{Bobot granul}}{V_p - \left(\frac{j}{i}\right)}$$

Keterangan :

a = bobot pikno kosong (gram)

b = bobot pikno + paraffin (gram)

c = bobot pikno + granul (gram)

d = bobot pikno + paraffin + granul (gram)

e = bobot paraffin (gram) (b - a)

f = bobot granul (gram) (c - a)

g = bobot pikno + granul (gram) (d - a)

h = bobot paraffin yang digantikan oleh granul (gram) (f - (g-e))

i = bobot jenis paraffin (gram) (e-volume pikno)

j = volume jenis paraffin (h / i)

k = bobot jenis sejati (g/mL) (f / j)

Penentuan porositas dilakukan dengan membagi Bobot Jenis mampat dengan Bobot Jenis sejati dan dikali dengan 100%. Hasil dari penentuan porositas menyatakan banyaknya pori-pori yang ada dalam granul effervescent.

$$\text{Porositas} = \frac{(1 - B_{j\text{mampat}})}{(B_j \text{ sejati})} \times 100$$

### 7. Kecepatan tradispersi (Mohrle, 1989)

Cara pengujian dengan memasukkan 5 gram granul tiap formula kedalam 200 ml aquadest. Waktu larut dihitung dengan menggunakan stopwatch dimulai dari granul tercelup ke dalam aquadest sampai semua granul terlarut dan gelembunggelembung di sekitar wadah mulai menghilang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian dan pengolahan data yang didapatkan dari evaluasi formulasi granul effervescent ekstrak aseton rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) dengan variasi konsentrasi polivinilpirolidon, dapat dilihat sebagai berikut :

#### 1. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengetahui bau, rasa dan warna, hasil pemeriksaan organoleptik dapat dilihat pada tabel 1 :

**Tabel 1.** Hasil pemeriksaan organoleptik formula granul effervescent

Jenis Pemeriksaan	Formula I	Formula II	Formula III
Uji Bau	Khas	Khas	Khas
Uji Rasa	Manis	Manis	Manis
Uji Warna	Kuning	Kuning	Kuning

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

**2. Kandungan Lembab**

Kandungan lembab bertujuan untuk mengetahui berapa kadar air yang terkandung dalam suatu granul effervescent, kadar air sangat penting diketahui dalam sediaan effervescent karena dapat mempengaruhi reaksi pembentukan CO<sub>2</sub> dari granul yang dihasilkan. Hasil yang diperoleh dapat dilihat dalam tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengujian kandungan lembab rata-rata formula granul effervescent

<b>Kandungan Lembab (%)</b>		
<b>Formula I</b>	<b>Formula II</b>	<b>Formula III</b>
0,2 %	0,1%	0,1%

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

**3. Penentuan Bobot Jenis dan Porositas**

**a. Bobot jenis ruahan, bobot jenis mampat dan bobot jenis sejati**

Bobot jenis (Bj) ruahan adalah perbandingan antara massa serbuk yang belum dimampatkan terhadap volume termasuk kontribusi volume pori antarpartikel. Oleh karena itu, kerapatan nyata tergantung pada kepadatan partikel dan susunan partikel.

Bobot jenis (Bj) mampat merupakan berat sampel dibagi dengan volume sampel. Adanya perbedaan Bj mampat pada semua granul kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan ukuran partikel granul, sehingga menyebabkan adanya perbedaan ruang kosong antar partikel.

Bobot jenis ruahan sangat penting dalam hal yang berkaitan dengan ukuran wadah yang diperlukan untuk penanganan, pemindahan, dan penyimpanan bahan baku dan pencampuran bahan. Bobot jenis ruahan juga sangat penting dalam menentukan ukuran peralatan pencampuran. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki bobot jenis ruahan yang lebih rendah dan dapat diasumsikan bahwa granul yang diperoleh memerlukan wadah yang kecil. Hasil yang diperoleh dari bobot jenis ruahan dan bobot jenis mampat memiliki perbedaan yang kemungkinan disebabkan adanya perbedaan ukuran partikel granul sehingga menyebabkan adanya perbedaan ruang kosong antar partikel (Voight 1994, h.161).

Bobot jenis sejati merupakan bobot sampel dibagi dengan volume sampel tanpa ruang antar partikel dan ruang intra partikel. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan jumlah ruang kosong antar partikel dan ruang kosong intra partikel yang dimiliki oleh masing-masing Indonesia granul. Makin tinggi Bj sejati serbuk maka semakin banyak ruang kosong intra partikel yang dimiliki granul.

Manfaat dari pengujian bobot jenis mampat dan bobot jenis sejati yakni agar dapat menentukan porositas dari granul yang terbentuk. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil penentuan bobot jenis rata-rata formula granul effervescent

<b>Bobot Jenis Ruahan</b>		
<b>Formula I (g/mL)</b>	<b>Formula II (g/mL)</b>	<b>Formula III (g/mL)</b>
0,515±0,013	0,556±0,019	1,909±0,032

Bobot Jenis Mampat		
Formula I (g/mL)	Formula II (g/mL)	Formula III (g/mL)
0,523±0,012	0,595±0,013	1,942±0,046
Bobot Jenis Sejati		
Formula I (g/mL)	Formula II (g/mL)	Formula III (g/mL)
0,476±0,001	0,545±0,008	1,791±0,107

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

**b. Porositas**

Porositas merupakan ruang kosong antar partikel pada granul. Dilakukan perhitungan porositas untuk mengetahui kelarutan granul dalam pelarut. Hal ini ditunjukkan pada formula III memiliki nilai porositas terbesar, sehingga berhubungan dengan kecepatan terdispersi. Semakin besar porositas maka semakin kecil kontak antarpartikel maka kecepatan untuk terdispersi semakin cepat, sehingga terjadi peningkatan volume pada antarpartikel. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil pengujian pada penentuan porositas rata-rata formula granul effervescent

Porositas (€)		
Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)
29,16±1,450	30,46±0,898	30,47±1,471

Keterangan :

Formula : Rimpang kencur (*Kaempferia glanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia glanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia glanga* L) : PVP : 6%

**4. Indeks Komprasibilitas (Carr index)**

Indeks komprasibilitas atau carr index adalah kemampuan granul untuk tetap kompak dengan adanya tekanan. Berdasarkan dari ketiga formula menghasilkan nilai kompresibilitas sekitar dibawah 15%, Hasil ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa granul yang memiliki nilai carr index kurang dari 15% memiliki kemampuan alir yang sangat baik (Aulton 1988, h.208).

**Tabel 5.** Indeks Komprasibilitas

% Rentang Komprasibilitas	Tipe Aliran
5-15	Sangat baik
12-16	Baik
18-21	Cukup baik
23-35	Buruk
35-38	Sangat buruk
>40	Luar biasa buruk

Kompresibilitas dipengaruhi oleh bentuk, kerapatan, serta ukuran granul. Bentuk dan ukuran granul yang seragam akan mempermudah dalam proses pengempaan tablet effervescent sehingga menghasilkan tablet dengan kompresibilitas yang baik. Dari ketiga formula memenuhi persyaratan pengujian kompresibilitas dengan kompresibilitas yang sangat baik. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil pengujian indeks kompresibilitas atau carr index formula granul effervescent

<i>Carr Index</i> atau Kompresibilitas (%)		
Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)
7,36±1,097	11,93±0,115	12,53±1,102

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

### 5. Uji Waktu Air

Uji waktu alir merupakan waktu yang dibutuhkan granul untuk dapat mengalir dengan baik dan bebas dalam suatu alat, dimana untuk menilai efektivitas dari bahan pelicin yang dapat memperbaiki sifat alir dari suatu granul. Uji waktu alir berhubungan dengan nilai dari carr index, hausner ratio dan sudut baring. Gesekan antarpartikel mempengaruhi sifat aliran karena serbuk memiliki sifat kohesif yang tinggi, hal ini dikarenakan gesekan antarpartikel dari timbunan serbuk yang menentukan bentuk kerucut aliran dan akan memberikan petunjuk tentang sifat kohesif yang ada pada serbuk. Serbuk dengan komponen yang berupa lempengan dan peluru memiliki sudut tuang yang datar juga menghasilkan timbunan yang lebih rapat.

Kecepatan aliran granul mempengaruhi jumlah granul yang akan mengalir masuk kedalam wadah, jumlah granul yang masuk kedalam wadah mempengaruhi jumlah dosis yang akan dikonsumsi oleh pasien. Dari ketiga formula menunjukkan bahwa formula II dan formula III memiliki kecepatan alir granul yang baik yaitu kurang dari 10 g/detik sehingga memenuhi persyaratan pengujian kecepatan alir. Semakin cepat kecepatan alir dari suatu granul, maka semakin baik granul tersebut. Kecepatan alir dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran granul, semakin besar ukuran granul maka sifat alir semakin baik. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil pengujian waktu alir formula granul effervescent

Waktu Alir (g/detik)		
Formula I (g/detik)	Formula II (g/detik)	Formula III (g/detik)
10,34±0,085	8,67±0,526	7,58±0,344

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

### 6. Sudut baring

Pengujian sudut baring bertujuan untuk mengetahui sifat aliran dari serbuk yang berkaitan dengan kohesivitas dari massa serbuk. Jika suatu sudut istirahat 40 maka akan menghasilkan granul dengan daya alir yang buruk (Aulton 1988, h.134).

**Tabel 8.** Sudut Baring

Sudut Baring (°)	Tipe Aliran
<20	Sangat baik
20-30	Baik
30-34	Cukup baik
>40	Sangat buruk

(Sumber : Aulton 1988, h.134)

Dari hasil ketiga formula menunjukkan telah memenuhi persyaratan dengan daya alir yang baik dengan sudut istirahat <40, tetapi ketiga formula membutuhkan bahan pelincir untuk mengurangi kohesi dari suatu partikel. Sudut baring berhubungan dengan nilai dari kandungan lembab, dimana ketika kandungan lembab yang tinggi maka ikatan partikel akan lebih kuat karena luas kontak antar permukaannya besar. Sudut baring dipengaruhi oleh ukuran partikel dari suatu granul, dimana semakin kecil ukuran partikel maka gaya tarik antar partikel makin besar yang akan mengurangi kecepatan alirnya sehingga sudut baring yang terbentuk semakin besar.

Sudut baring terutama peka terhadap perubahan distribusi dan kadar kelembapan yang dapat mempengaruhi sifat fisik serbuk (Lahman 1994, h.142). Hasil yang diperoleh dari ketiga formula dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 9.** Hasil pengujian sudut baring formula granul effervescent

Sudut Diam/Baring (°)		
Formula I (°)	Formula II (°)	Formula III (°)
0,03°	0.03°	0.02°

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III: Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

#### 7. Kecepatan terdispersi

Pengujian kecepatan terdispersi didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk melarutkan granul dalam media yang sesuai, dimana dispersi merupakan salah satu sifat fisik dari sediaan effervescent. Dalam ketiga formula menunjukkan kecepatan terdispersi berkisar kurang dari 1 menit, dimana syarat granul effervescent yang baik mempunyai waktu larut berkisar antara 1-2 menit. Ketiga formula terdispersi dengan baik kedalam air dengan waktu ≤2 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 10.** Hasil pengujian kecepatan terdispersi formula granul effervescent

Kecepatan Terdispersi (detik)		
Formula I (detik)	Formula II (detik)	Formula III (detik)
1.5	4.0	8.1

Keterangan :

Formula I : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 2%

Formula II : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 4%

Formula III : Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L) : PVP : 6%

Kecepatan terdispersi juga dipengaruhi oleh nilai dari porositas dan kandungan lembab, dimana ketika porositas suatu granul semakin besar maka semakin kecil kontak antar partikel, juga kadar 48 Universitas Muslim Indonesia air yang terkandung didalam suatu granul. Semakin kecil kadar air dari suatu granul maka kecepatan terdispersinya semakin cepat, hal ini dikarenakan luas kontak antar permukaannya semakin kecil, sehingga mudah untuk terdispersi didalam air.

Dimana reaksi yang akan terbentuk yaitu reaksi antara asam sitrat dan natrium bikarbonat pada produk effervescent sebagai berikut (Ansel 2005, h.215) :



Sedangkan reaksi antara asam tartrat dengan natrium bikarbonat pada produk effervescent adalah sebagai berikut (Ansel 2005, h.215)



Berdasarkan hal tersebut diatas dapat dikatakan bahwa semua formula memenuhi syarat dari sifat farmaseutik yang baik.

### 3.2 Pembahasan

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) merupakan tanaman herbal yang memiliki khasiat obat yang hidup di daerah tropis dan subtropis. Pemanfaatan kencur baik pada kalangan industri maupun rumah tangga bukan hanya digunakan sebagai obat namun bisa juga sebagai makanan, minuman yang kaya akan manfaat bagi kesehatan. Pada negara berkembang seperti Indonesia penggunaan bahan baku herbalkini lebih sering digunakan karena memiliki harga yang lebih murah serta banyak tumbuh di daerah tropis. Sediaan herbal juga pada dasarnya dianggap lebih aman, lebih efektif, dan memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan bahan kimia pada sediaan obat.

Ekstraksi 500 mg daun dengan menggunakan metode maserasi menghasilkan 183 gram ekstrak kental. Pembuatan granul effervescent ditujukan untuk menutupi rasa ekstrak dan meningkatkan penggunaan daun sebagai suatu sediaan yang dapat dikonsumsi oleh pasien dengan segala usia. Bahan yang digunakan sebagai basis effervescent yaitu asam sitrat dan asam tartarat dapat menutupi rasa ekstrak disebabkan karena kedua asam tersebut merupakan asam-asam buah.

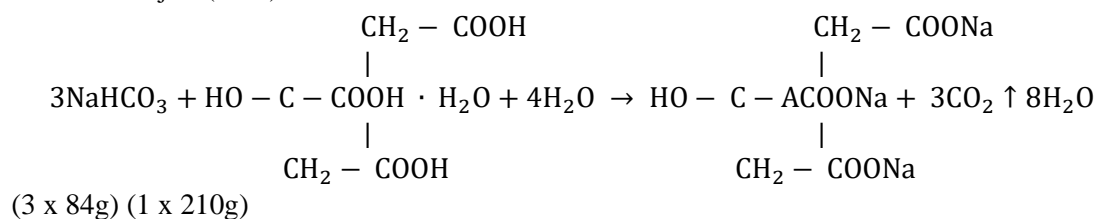
Menurut Farmakope Eropa edisi 6, bentuk effervescent didefinisikan sebagai “granul atau tablet untuk dilarutkan di dalam air sebelum pemberian pada pasien”. Granul effervescent tidak disalut dan pada umumnya mengandung bahan asam dan bikarbonat yang bereaksi dengan cepat untuk melepaskan karbondioksida sekali granul melarut di dalam air (Parikh, 2010).

Bentuk effervescent memiliki keuntungan dibandingkan dengan bentuk sediaan farmasetik konvensional lainnya. Bentuk effervescent mengganti bentuk sediaan cair ketika bahan aktif memiliki stabilitas yang tidak memadai dalam bentuk cair karena bentuk effervescent dapat diberikan hanya pada saat sebelum di larutkan di dalam air. Bahan aktif yang tidak stabil dalam bentuk sediaan cair lebih stabil dalam bentuk effervescent. Bentuk sediaan ini mudah diberikan, khususnya pada pasien seperti anak-anak yang tidak dapat menelan kapsul atau tablet. Rasa yang enak, karena karbonasi, membantu menutupi rasa obat yang tidak enak dari obat tertentu. Hal tersebut dapat membantu menghindari efek samping pada lambung dari obat tertentu. Mudah digunakan dan menarik pada konsumen karena warna dan penampakan gelembung dibandingkan dengan bentuk sediaan tradisional (Parikh, 2010).

Granul adalah partikel yang memiliki ukuran sekitar mesh 4-10. Granul pada umumnya dibuat dengan mencampurkan bahan serbuk secara bersamaan dan kemudian dilembabkan untuk membentuk massa mirip pasta. Massa yang terbentuk kemudian diayak dan kemudian dikeringkan di udara ataupun di oven.

Formulasi granul effervescent menggunakan asam sitrat monohidrat dan asam tartarat dengan perbandingan 1:2 menghasilkan serbuk dengan sifat effervescent yang baik. Kombinasi asam sitrat dan asam tartarat dilakukan karena penggunaan asam sitrat monohidrat tunggal akan menghasilkan campuran yang lengket yang tidak mudah digranulasi. Sedangkan penggunaan asam tartarat tunggal dapat menghasilkan granul yang terlalu rapuh dan mudah pecah.

Effervescent adalah pengeluaran gelembung gas dari suatu cairan, sebagai hasil dari reaksi kimia. Reaksi yang paling umum untuk tujuan farmasetik adalah reaksi asam-basa antara natrium bikarbonat dan asam sitrat (Parikh, 2010). Perbandingan asam sitrat:asam tartarat:natrium bikarbonat adalah 1:2:3,44 adalah sebagai berikut (Parrot, 1975). Untuk meningkatkan rasa, natrium bikarbonat dikurangi menjadi 3,4 gram untuk membiarkan sedikit asam tidak bereaksi untuk menghasilkan rasa tajam (asam) :

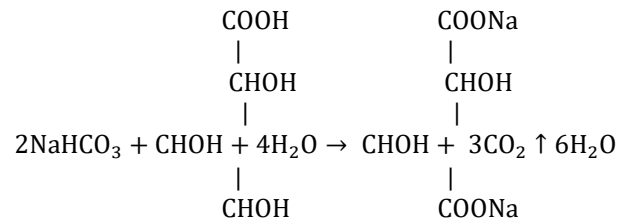


Menghitung bagian untuk menentukan jumlah natrium bikarbonat yang akan bereaksi dengan 1 gram asam sitrat, maka:

$$\frac{1 \times 210\text{g citric acid monohydrate}}{3 \times 84\text{g NaHCO}_3} = \frac{1.0\text{g citric acid monohydrate}}{X\text{g NaHCO}_3}$$

X = 1.2g sodium bicarbonate to react with 1.0g of citric acid monohydrate

Jumlah natrium bikarbonat yang diperlukan untuk bereaksi dengan 2 gram asam tartarat, maka :



(2 x 84g) (1 x 150g)

$$\frac{1 \times 150\text{g tatracid acid}}{2 \times 84\text{g NaHCO}_3} = \frac{2.0\text{g tatracid acid}}{X\text{g NaHCO}_3}$$

X = 2.24g sodium bicarbonate to react with 2g of tatracid acid

Metode pembuatan granul effervescent menggunakan metode granulasi. Metode granulasi ini memiliki keuntungan yaitu homogenitas ekstrak lebih homogen dibandingkan dengan metode granulasi yang lain. Warna granul yang dihasilkan berwarna karamel. Setelah diperoleh granul effervescent maka dilakukan evaluasi fisika granul untuk mengetahui sifat fisika dan sifat granul.

1. Densitas bulk dan densitas mampat

Densitas di definisikan sebagai berat per unit volume. Densitas bulk pb, di definisikan sebagai berat serbuk dibagi dengan volume bulk dan dinyatakan sebagai g/cm. densitas bulk terutama bergantung pada distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan kecenderungan partikel untuk melekat satu sama lain. Densitas bulk sangat penting dalam hal yang berkaitan dengan ukuran wadah yang diperlukan untuk penanganan, pengapalan, dan penyimpanan bahan baku dan pencampuran bahan. Densitas bulk juga sangat penting dalam menentukan ukuran peralatan pencampuran. Dari hasil penelitian (tabel 1) menunjukkan bahwa semua formula memiliki densitas bulk yang lebih rendah dan dapat diasumsikan bahwa granul yang diperoleh memerlukan wadah yang kecil. Sedangkan densitas mampat mirip dengan hasil densitas bulk.

2. Indeks kompresibilitas (Carr's index) merupakan suatu pengukuran propensitas serbuk untuk dapat dikempa. Indeks kompresibilitas ditentukan dari densitas bulk dan densitas mampat. Dalam teori, semakin kecil kemampuan dapat dikempa dari suatu bahan semakin dapat mengalir bahan tersebut. Kompresibilitas merupakan suatu pengukuran dari pentingnya interaksi antarpartikel. Dalam serbuk yang bebas mengalir, interaksi tersebut pada umumnya tidak signifikan, dan densitas bulk dan densitas mampat akan lebih dekat nilainya. Untuk serbuk bahan yang sukar mengalir, terdapat interaksi antarpartikel yang lebih besar, dan semakin besar perbedaan antara densitas bulk dan densitas mampat akan teramati. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa nilai indeks kompresibilitas dari semua formula (tabel 3) termasuk dalam nilai dengan sifat aliran granul yang memiliki kemampuan mengalir yang paling baik yaitu 5-15% (Staniforth,2002). Rasio Hausner merupakan indeks tidak langsung dari kemudahan aliran serbuk. Dari hasil yang diperoleh (tabel 4) dapat lihat bahwa semua formula memiliki nilai Hausner's ratio kurang dari 1,25 yang menunjukkan bahwa granul effervescent yang diperoleh memiliki aliran yang baik.

3. Sudut Diam

Sudut diam pada formula 1 dan 2 adalah 24,94o dan 29,74o . nilai tersebut menunjukkan granul memiliki aliran yang baik. Formula 3 adalah 34,89o yang berarti bahwa granul dapat lewat tetapi memerlukan penambahan glidan. Rasio hausner pada semua formula menunjukkan kurang dari 10. Nilai tersebut berarti bahwa granul tersebut memiliki sifat aliran yang paling baik. Sedangkan Carr's Index dari semua formula mengindikasikan bahwa granul effervescent memiliki aliran yang sangat baik.

4. Waktu alir dan kecepatan alir

Waktu alir dan kecepatan alir granul effervescent dipengaruhi oleh gaya friksi antarpartikel. Waktu alir dan kecepatan alir di pengaruhi oleh besarnya sudut diam, indeks kompresibilitas dan Hausner's ratio. Semakin kecil sudut diam, semakin nilai indeks kompresibilitas dan nilai Hausner's rasio kurang dari 1,25 maka kecepatan alir granul baik. Kecepatan aliran granul mempengaruhi jumlah granul yang akan mengalir masuk kedalam wadah. Jumlah granul yang masuk kedalam wadah mempengaruhi jumlah dosis yang akan dikonsumsi oleh pasien.

5. Waktu penghentian buih

Waktu penghentian buih dari semua formula adalah 23 detik nilai tersebut berarti bahwa granul effervescent dari ekstrak tidak memerlukan waktu untuk melarut di dalam air. Waktu yang lebih cepat untuk granul effervescent herbal ekstrak melarut di dalam air disebabkan karena reaksi dari asam sitrat dan asam tartarat dengan natrium bikarbonat dengan adanya air molekul air.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil yang diperoleh maka formula granul dengan sifat farmaseutik yang baik adalah formula III dengan variasi konsentrasi pvp 6%, dan setiap konsentrasi pvp memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Dengan demikian berdasarkan hasil yang diperoleh agar nantinya dapat dikombinasikan dan di evaluasi lebih lanjut agar mencapai granul effervescent dengan sifat yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, N.R., Banker, and G.S, Fonner, E., 1981, "Granulation and Tablet Characteristic in Pharmaceutical Dosage Forms Tablets". Lieberman, H.A, Volume III. Marcel Dekker Inc, New York.
- Ansel, H.C., 1989. "Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi", Edisi Keempat, penerjemah Farida Ibrahim, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Ariswati, W., Siswanto, A., Hartanti., D 2010. Pengaruh Gelatin, Amilum dan PVP Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Temulawak. *Journal Pharmacy*. 7(2): 58-59.
- Banker, S.G and Anderson, R.N., 1986, *Tablet In* Lachman, L. Lieberman, The Theory and Practice of Industrial Pharmacy, 3 rd ed., Lea and Febiger, Philadelphia. 643-704
- Dash P.R, Mou K.W, Erina I.N, Ripa F.A, Al Masud K.N, Ali M.S. Study of Anthelmintic and Insecticida Activities of Different Extracts of *Kaempferia galanga*. *International Journal of Pharmaceutical Science and Research* Vol. 8(2): 729-733.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2006. Hairani B, dkk. Prevalensi soil transmitted helminth 48 *Jurnal Buski* Vol. 5, No. 1, Juni 2014, halaman 43-48 Pedoman Pengendalian Cacingan. Jakarta : Direktorat Jenderal PP&PL.
- Depkes RI 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: DitjenPOM. Hal. 12, 26.
- Ditjen POM, 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan RI; Jakarta.
- Ditjen POM 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi Keempat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Fonner, D. E., Anderson, N. R., and Banker, G. S., 1981, *Granulation Tablet Characteristic in Pharmaceutical Dosage Form*. Tablet, Vol II, Lieberman, H. A., and Lachman L., (Editor), Marcel Dekker Inc., New York. 299.
- Jones, David. 2008. *Fast Track : Pharmaceutics Dosage Form and Design*, London : London Pharmaceutical Press
- Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi III. Jakarta: UI Press. Halaman 654
- Lachman, L., Lieberman, H., A., and Kanig, J., L., 2005., *Terjemahan Teori dan Praktek Farmasi Industri.*, Oleh Siti Suyati. 1994., UI Press., Jakarta.
- Lestari, Budi Susiana, Lisa Natalia. 2007. Optimasi Natrium Sitrat dan Asam Fumarat Sebagai Sumber Asam Dalam Pembuatan Effervescent Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Secara Granulasi Basah. *Majalah Farmasi Indonesia*. 18(1): 21-28
- Lieberman, H.A., Rieger, M.M. & Banker, G.S. 1996. *Pharmaceutical Dosage Forms Disperse System Volume II Second Edition*. Marcel Dekker Inc : New York
- Mohrle, R. 1980. *Effervescent Tablet in Pharmaceutical Dosage Form Tablet*, Volume I, 3rd edition. Marcel Dekker Inc, New York: 225-255
- Mohrle, R. 1989. *Effervescent Tablet in Pharmaceutical Dosage Form Table*. Marcel Dekker Inc. New York
- Niazi, Sarfaraz K., 2009. *Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulation Vol.1*, 2nd ed. London : Informa Healthcare
- Parrot, E.L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, The Third Revision, Burgess Publishing Company, Minneapolis
- Rahbani-Nobar ME, Rahimi-Pour A, Rahbani-Nobar M, Adi-Beig F, Mirhashemi SM. Total antioxidant capacity, superoxidodismutase and glutathione peroxidase in diabetic patients. *Medical Journal of Islamic Academy of Sciences* 1999;12(4):109-14.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. & Owen, S.C. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th edition. Pharmaceutical Press, American Pharmaceutical Association
- Sekar, T.R. 2011. *Manfaat Umbi dan Rimpang Bagi Tubuh Kita, Siklus*, Yogyakarta
- Umar MI, Asmawi MZ, Sadikun A, Atangwh IJ, Yam MF, Altaf R and Ahmed A: Bioactivity-Guided Isolation of Ethyl-pmethoxycinnamate, an Anti-inflammatory Constituent, from *Kaempferia galanga* L. Extracts. *Molecules* 2012; 17: 8720-8734.