

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK JAHE MERAH  
(*Zingiber officinale* Rosc) DENGAN KOMBINASI ASAM TARTRAT  
DAN ASAM FUMARAT SEBAGAI SUMBER ASAM DAN NATRIUM  
BIKARBONAT SEBAGAI SUMBER BASA**

**SKRIPSI**



Oleh :

**EKA IRMA PRATIWI  
K 100 060 186**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2010**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Salah satu tanaman obat tradisional yang terdapat di Indonesia adalah jahe merah yang memiliki kandungan zat aktif berupa minyak atsiri, gingerol, dan oleoresin. Zat aktif yang digunakan berasal dari rimpang yaitu oleoresin. Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) berkhasiat sebagai obat antiemetik (Arifin, 2007). Jahe merah mempunyai aksi antimual dan antimuntah karena efek antihistamin dan antikolinergik. Fungsi jahe merah agar lebih terasa dalam mulut dan tenggorokan, maka perlu dibuat sediaan ekstrak jahe merah yang lebih efektif, menarik dan praktis yaitu dibuat sediaan tablet *effervescent*. Di masyarakat, penggunaan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) untuk pengobatan masih dilakukan secara tradisional, sehingga pemanfaatannya kurang praktis, karena penggunaannya masih dalam bentuk sederhana, seperti jahe instan, serbuk jahe, sirup dan permen. Di sisi lain, dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang farmasi mendorong para farmasis untuk membuat suatu formulasi yang tepat untuk mengolah bahan alam menjadi suatu bentuk sediaan yang mudah diterima oleh masyarakat. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan minat masyarakat dalam mengkonsumsi obat-obat dari bahan alam. Pemikiran tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang pembuatan bentuk sediaan tertentu menggunakan ekstrak jahe merah. Bentuk sediaan yang dipilih dalam penelitian ini adalah tablet

*effervescent*. Sediaan tablet *effervescent* lebih disukai masyarakat karena tablet *effervescent* menghasilkan rasa yang enak dan menyegarkan karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa pada beberapa obat tertentu. Selain itu juga menghasilkan larutan yang jernih dan penyiapan larutan dalam waktu seketika, membuat sediaan *effervescent* dapat diterima masyarakat (Banker dan Anderson, 1986).

Dalam pembuatan tablet *effervescent* dibutuhkan bahan aktif dan berbagai macam bahan tambahan. Salah satu bahan tambahan yang penting dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah sumber asam dan sumber basa. Dalam penelitian ini sumber asam yang digunakan adalah asam tartrat dan asam fumarat. Asam tartrat dapat menghasilkan tablet *effervescent* yang lebih mudah larut dalam air, karena kelarutan asam tartrat dalam air lebih tinggi daripada asam sitrat (Mohrle, 1989). Asam tartrat dapat bereaksi dengan logam karbonat dan bikarbonat. Keunggulannya mempunyai rasa asam yang sangat enak (Vaughan, 2006). Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal (Ansel *et al.*, 2005). Asam fumarat adalah senyawa kristal dan merupakan isomer asam dikarboksilat tak jenuh asam maleat. Keunggulan asam fumarat yaitu memiliki rasa seperti buah-buahan, biasanya digunakan sebagai pengganti asam tartrat dan kadang-kadang asam sitrat dalam pembuatan tablet *effervescent*, nonhigroskopik, serta merupakan sumber asam yang paling murah diantara yang lainnya (Anonim, 2009). Sumber basa yang digunakan adalah natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat merupakan sumber karbonat utama dalam pembuatan tablet

*effervescent*. Natrium bikarbonat mempunyai kelarutan yang sangat baik dalam air dan non higroskopis (Mohrle, 1996).

Dalam penelitian ini, dibuat kombinasi asam tartrat-asam fumarat dan natrium bikarbonat. Formula tablet *effervescent* dibuat menjadi 4 formula, kemudian keempat formula diuji sifat fisik dan tanggapan rasa, sehingga dapat diketahui formula tablet yang dapat menghasilkan sifat fisik yang memenuhi persyaratan dan rasa yang enak.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kombinasi asam fumarat dan asam tartrat dan natrium bikarbonat terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak jahe merah dan respon rasa tablet *effervescent*?
2. Kombinasi asam fumarat-asam tartrat dan natrium bikarbonat dengan perbandingan berapa diperoleh sediaan tablet *effervescent* ekstrak jahe merah yang baik dan berkualitas?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh kombinasi asam fumarat, asam tartrat dan natrium bikarbonat terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak jahe merah dan respon rasa tablet *effervescent*.

2. Mendapatkan perbandingan kombinasi asam fumarat-asam tartrat dan natrium bikarbonat yang menghasilkan sediaan tablet *effervescent* ekstrak jahe merah yang baik dan berkualitas.

#### **D. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Uraian Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc)**

- a. Klasifikasi tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) menurut Backer dan Van den Brink (1968) adalah :

Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Zingiber</i>
Spesies	: <i>Zingiberis officinale</i> Rosc

(Backer dan Van den Brink, 1968)

- b. Nama Daerah

Halia (Aceh), bening (Gayo), sipodeh (Minangkabau), jahi (Lampung), jae (Jawa), jhai (Madura), lahja, cipakan (Bali), pege (Batak) (Anonim, 1995).

- c. Kandungan Zat Aktif

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) mengandung minyak atsiri yang terdiri dari zingiberin, kamfena, lemonin, borneol, sineol, singeberol, linalool, geraniol, kavikol, zingiberen, zingiberal, gingerol dan shogaol (Tang, 1992).

#### d. Efek Farmakologi

Menurut Arifin (2007) tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) digunakan untuk mencegah gangguan nausea dan muntah. Selain itu, dapat digunakan untuk menghambat peradangan usus (Yoshikawa, 1992).

#### e. Kegunaan

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) dapat digunakan sebagai obat antiemetik atau obat antimual atau antimuntah (Arifin, 2007).

## 2. Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV (1995) ekstrak adalah sediaan pekat dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia hewani atau menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan masa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

Cairan penyari yang digunakan adalah air, alkohol, eter atau campuran etanol dan air. Alkohol merupakan pelarut yang serba guna. Dalam mengekstraksi, alkohol air lebih disukai (Voigt, 1984).

Cara ekstraksi yang biasa dilakukan antara lain:

#### a. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengambang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak, dan lain-lain. Cairan

penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol, atau pelarut lain. Bila cairan penyari yang digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang dapat ditambahkan bahan pengawet yang diberikan pada awal penyarian.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana dan mudah diusahakan, sedangkan kerugian maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Anonim, 1986).

#### b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya, terus-menerus sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Anonim, 2000).

#### c. Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik (Anonim, 2000).

### **3. Kromatografi Lapis Tipis**

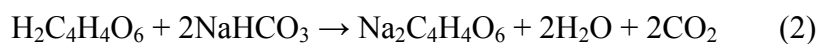
Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode pemisahan berdasarkan pada pembagian campuran senyawa dalam 2 fase yaitu fase diam dan fase gerak (Hostettman dkk, 1995). Fase diam adalah bahan berbutir yang ditempatkan pada plat gelas logam atau lapisan lain yang cocok. Fase diam yang biasa digunakan adalah silica gel, alumunium oksida, kieselguhr, selulose beserta turunannya.

Fase gerak adalah medium angkut dan terdiri dari satu atau beberapa pelarut, yang bergerak di dalam fase diam, yaitu suatu lapisan berpori karena adanya daya kapiler. Macam-macam fase gerak diantaranya pentane, heksana, dikloheksana, toluena, aseton, etil asetat, methanol, etanol, asam asetat, air, piridin yang kemampuan elusi semakin kuat (Sumarno, 2001). Jarak pengembangan senyawa biasanya dinyatakan dengan angka Rf atau hRf (Stahl, 1985).

#### 4. Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* merupakan salah satu bentuk sediaan tablet yang dibuat dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik, seperti asam sitrat atau asam tartat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas karbondioksida serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya berlangsung dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang dapat membantu memperbaiki rasa obat-obat tertentu (Banker dan Anderson, 1986).

Asam-basa tablet *effervescent* terdiri dari asam tartrat, asam fumarat, dan natrium bikarbonat. Reaksi asam fumarat dan Na. bikarbonat (1) serta asam tartrat dan Na. bikarbonat (2) dapat dilihat sebagai berikut :





Keuntungan tablet *effervescent* sebagai bentuk obat adalah kemungkinan penyiapan larutan dalam waktu seketika. Kerugian tablet *effervescent* adalah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktivitas *effervescent* (Linberg, 1992). Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisasi dari reaksi. Kelembaban udara disekitar tablet setelah wadahnya dibuka juga dapat menyebabkan penurunan kualitas yang cepat dari produk, setelah sampai di tangan konsumen. Oleh karena itu, tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran alumunium kedap udara atau kemasan padat dalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum. Alasan lain untuk kemasan adalah kenyataan bahwa tablet biasanya telah dikempa sehingga cukup mudah untuk menghasilkan reaksi *effervescent* dalam waktu yang cepat (Banker dan Anderson, 1994).

Hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan untuk tablet *effervescent* yang akan membedakan dengan tablet biasa adalah sifat higroskopis bahan. Bentuk anhidrat dengan sedikit atau tidak menyerap air atau dengan partikel air yang terikat pada bentuk hidrat yang stabil dianjurkan untuk dipakai, akan tetapi sedikit air juga dibutuhkan untuk proses granulasi (Mohrle, 1989). Bahan tambahan merupakan bahan penolong yang ditambahkan dalam formulasi suatu sediaan untuk berbagai fungsi dan tujuan tertentu. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* antara lain :

a. Sumber asam

Bahan yang mengandung asam yang paling sering digunakan dalam reaksi *effervescent* adalah *food acid*, seperti asam sitrat, asam malat, asam fumarat, asam tartrat dan asam suksinat. Sumber asam jika direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan sumber karbonat menghasilkan CO<sub>2</sub> dan air. Sumber asam yang paling umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartrat. Asam sitrat terdapat dalam bentuk serbuk hablur, anhidrat dan bentuk monohidrat. Asam sitrat bersifat higroskopis sehingga harus dijaga dari masuknya udara terutama bila disimpan dalam ruang dengan kelembaban udara yang tinggi (Mohrle, 1989). Asam tartrat memiliki sifat lebih mudah larut dalam air dibandingkan asam sitrat, yakni satu bagian yang larut dalam kurang dari satu bagian air. Selain itu, higroskopisitas asam tartrat lebih kecil daripada asam sitrat. Diperkirakan proses pengeringan asam sitrat dapat mengganggu beberapa ikatan hidrogen di lapisan yang paling luar dari partikel sehingga adsorpsi air menjadi lebih lambat (Linberg, 1992).

Ketika asam tartrat digunakan sebagai satu-satunya sumber asam, granul *effervescent* yang dihasilkan kehilangan kemudahan dikempa dan mudah hancur, sedangkan asam sitrat yang digunakan sendirian juga menghasilkan campuran yang cukup lengket yang sulit untuk dibentuk granul *effervescent*. Sumber asam yang dapat digunakan selain asam sitrat dan asam tartrat adalah asam askorbat dan asam fumarat (Ansel *et al.*, 2005).

Menurut Mohrle (1989), keasaman sangat dibutuhkan dalam proses reaksi *effervescent* dan ini didapat dari 3 sumber yang mengandung asam, yaitu:

1) Asam bebas

Asam bebas adalah asam yang mengandung asam atau bahan yang bisa memberikan suasana asam pada campuran *effervescent*, walaupun tidak berarti rasa pada bahan ini asam, seperti asam sitrat (*citric acid*), asam tartrat (*tartaric acid*), asam malat (*malic acid*).

2) Asam anhidrat

Asam anhidrat dapat digunakan sebagai sumber asam pada pembuatan tablet *effervescent*. Pada asam anhidrat ini tidak terdapat kristal air, contohnya asam suksinat dan sitrat anhidrat.

3) Asam garam

Asam dalam bentuk garam lebih mudah larut dalam air, contohnya natrium dehidrogen fosfat.

b. Sumber Basa (sumber karbonat)

Bahan karbonat merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan tablet *effervescent*, bahan ini digunakan untuk menimbulkan gas CO<sub>2</sub> bila direaksikan dengan asam. Bentuk karbonat maupun bikarbonat keduanya sangat diperlukan untuk menimbulkan reaksi karbonasi (Ansel *et al.*, 2005).

Sumber karbonat digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa CO<sub>2</sub> pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah natrium karbonat dan natrium bikarbonat. Keduanya adalah yang paling reaktif. Dalam tablet

*effervescent* sodium bikarbonat merupakan sumber karbon yang paling utama, yang dapat larut sempurna, nonhigroskopik, murah, banyak tersedia secara komersial mulai bentuk bubuk sampai bentuk granul. Natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Mohrle, 1989).

c. Bahan pengisi (*diluent*)

Bahan pengisi biasanya digunakan untuk membuat kecocokan berat tablet. Bahan pengisi dapat ditambahkan dengan pertimbangan memiliki sifat mudah larut dalam air, ukuran partikel yang mirip dengan komponen lain dalam tablet, serta bentuk kristal sehingga memiliki sifat kompresibilitas yang besar. Pada tablet *effervescent* umumnya membutuhkan adanya bahan pengisi. Hal ini karena komposisi bahan *effervescent* itu sendiri sudah tersedia dalam jumlah yang banyak (Mohrle, 1989).

d. Bahan pengikat (*binder*)

Bahan pengikat berfungsi mengikat serbuk menjadi granul tablet melalui gaya adhesi atau menaikkan kekompakan daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi (Banker dan Anderson, 1986). Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan massa granul yang keras sehingga tablet yang terjadi mempunyai waktu hancur yang lama (Parrott, 1971).

Bahan pengikat yang digunakan dalam membuat granul adalah polivinilpirolidon (Voigt, 1984). Polivinilpirolidon (PVP) merupakan salah satu contoh pengikat polimer untuk tablet *effervescent* yang efektif (Mohrle, 1989). Polivinilpirolidon digunakan untuk meningkatkan kelarutan bahan obat dalam air

dan dalam larutan dengan konsentrasi 0,5 % - 3 % dapat sekaligus meningkatkan kekompakan tablet (Voigt, 1984).

e. Bahan pelicin (*lubricant*)

Bahan pelicin penting penggunaannya dalam pembuatan tablet *effervescent*, karena tanpa bahan ini produksi tablet *effervescent* pada kecepatan tinggi tidak mungkin bisa dilaksanakan. Bahan pelicin yang digunakan harus mudah larut dalam air supaya tidak meninggalkan residu, bahan pelicin dapat ditambahkan secara internal maupun eksternal. Bahan pelicin internal ditambahkan ke dalam campuran granul dan termasuk dalam formula. Bahan pelicin eksternal ditambahkan ke alat selama proses penabletan. Bahan pelicin yang sering digunakan adalah metal stearat dan *polyethylenglycol* (PEG) untuk bahan pelicin internal dan asam lemak untuk bahan pelicin eksternal (Mohrle, 1989).

f. Bahan pemanis dan pewarna

Dalam tablet *effervescent* biasanya sering ditambahkan bahan pemanis dan pewarna untuk memperbaiki penampilan dan rasa tablet. Tapi yang paling penting untuk diperhatikan adalah bahan tambahan harus mudah larut dalam air agar tidak meninggalkan residu (Mohrle, 1989). Bahan pemanis yang bisa digunakan antara lain : manitol, aspartam, sukrosa, dan xylitol.

## **5. Metode Pengolahan**

a. Metode Granulasi Kering

Dalam metode ini, molekul air yang ada pada setiap molekul asam bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk. Sebelum serbuk-

serbuk dicampur atau diaduk, kristal asam sitrat dijadikan serbuk, baru dicampur dengan serbuk-serbuk lainnya setelah disalurkan lewat ayakan no.60 untuk memantapkan keseragaman atau meratanya pencampuran. Setelah selesai pengadukan, serbuk diletakkan diatas lempeng atau gelas atau nampan yang sesuai dalam sebuah oven atau pemanas lainnya yang sesuai dan sebelumnya oven ini dipanaskan antara 33,8-40°C selama proses pembuatan serbuk dibolak-balik dengan menggunakan spatel tahan asam. Serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan tahan asam untuk membuat granul-granul seperti yang diinginkan, ketika semua adonan telah melalui ayakan, granul-granul ini segera mengering pada suhu tidak lebih dari 54°C dan segera dipindahkan ke wadah lalu disimpan secara cepat dan rapat (Ansel *et al.*, 2005).

b. Metode Granulasi Basah

Metode granulasi basah tidak perlu air kristal asam sitrat akan tetapi digunakan air yang ditambahkan ke dalam pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembab granul. Begitu cairan yang cukup ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan.

Dalam pembuatan tablet *effervescent*, hal yang harus diperhatikan yaitu bagaimana menentukan formula yang tepat sehingga sediaan yang dihasilkan dapat menghasilkan buih yang efektif dan tablet yang stabil. Kesulitan dalam pembuatan tablet *effervescent* ini yaitu mengendalikan kelembaban ruangan yang digunakan untuk pembuatan tablet. Semakin tinggi kelembaban, maka semakin sulit dalam penabletan. Tingginya kelembaban, maka asam basa yang ada dalam

tablet akan lebih cepat bereaksi sehingga tablet yang dihasilkan akan lebih cepat lembek, untuk itu kelembaban relatif 40% harus tetap terjaga (Ansel *et al.*, 2005).

Keuntungan granulasi basah adalah pada homogenitas campuran, sehingga dapat juga digunakan untuk obat dengan dosis yang rendah. Bila dosis obat cukup kecil, dan tidak memungkinkan untuk dicampur dalam bentuk kering, maka bahan obat/zat aktif dapat dicampurkan ke dalam bahan pengikat terlebih dahulu (Sulaiman, 2007).

#### c. Metode Kempa Langsung

Metode kempa langsung dapat diartikan sebagai pembuatan tablet dari bahan-bahan yang berbentuk kristal atau serbuk tanpa mengubah karakter fisiknya. Setelah bahan dicampur langsung di tablet dengan ukuran tertentu (Fudholi, 1983).

Pembuatan tablet dengan metode kempa langsung, khususnya untuk bahan kimia yang mempunyai sifat mudah mengalir, sebagaimana juga sifat-sifat kohesifnya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dengan mesin tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau granulasi kering (Parrott, 1971).

## 6. Sifat Fisik Granul

### a. Waktu Alir

Waktu alir suatu granul dapat diketahui dengan 2 cara, yaitu dengan pengukuran secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran secara langsung dengan menggunakan metode corong, sedangkan pengukuran secara tidak langsung dengan menggunakan sudut diam (*angle of repose*) dan pengetapan (*tapping*) (Sulaiman, 2007).

Pada umumnya serbuk dikatakan mempunyai waktu alir yang baik jika 100 gram serbuk yang di uji mempunyai waktu alir  $\leq 10$  detik atau 10 g/detik (Sulaiman, 2007).

b. Kompaktibilitas dan Kompresibilitas

Kompaktibilitas adalah kemampuan bahan untuk membentuk massa yang kompak setelah diberi tekanan. Pengujiannya dilakukan dengan menguji kekerasan tablet hasil pengempaan dengan volume dan tekanan tertentu.

Kompresibilitas adalah kemampuan serbuk untuk berkurang volumenya setelah diberi tekanan (*pressure or stress*). Pengujiannya dapat dilakukan dengan mengukur pengurangan volume atau ketebalan tablet terhadap sejumlah serbuk setelah diberi tekanan atau pengetapan (Sulaiman, 2007).

c. Kerapuhan Granul

Kerapuhan granul penting diamati karena akan berpengaruh pada ukuran dan distribusi ukuran granul, yang juga akan berpengaruh pada kompresibilitas, variasi berat tablet dan sifat alir granul. Kerapuhan granul dapat diamati dengan *Tumbler test* atau dengan *Friability Tester*, dan % granul yang hilang dapat dihitung (Sulaiman, 2007).

## 7. Sifat Fisik Tablet

a. Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot tablet dapat menjadi indikator awal keseragaman kandungan zat aktif. Farmakope Indonesia edisi IV (1995) memberi aturan cara uji keseragaman bobot dan batas toleransi yang masih dapat diterima, yaitu: tablet tidak bersalut harus memenuhi syarat keseragaman bobot yang ditetapkan



sebagai berikut: timbang 20 tablet satu persatu, hitung bobot rata-ratanya dan penyimpangan bobot tiap tablet terhadap bobot rata-ratanya. Persyaratan keseragaman bobot terpenuhi jika tidak lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A, dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom B (Sulaiman, 2007).

**Tabel 1. Penyimpangan Bobot Rata-Rata Tablet dalam %**

Bobot Rata-Rata	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai 150 mg	10%	20%
151 mg sampai 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

Dihitung SD (*Standar Deviation*) dan CV (*Coeffisien of Variation*), dengan rumus :

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

CV = koefisien variasi  
SD = simpangan baku  
X = purata bobot

(Banker dan Anderson, 1994)

#### b. Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti goncangan, kikisan, dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan, pemakaian. Kekerasan ini

dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet biasanya 4-8 kg (Parrott, 1971).

#### c. Kerapuhan Tablet

Parameter lain dari kerapuhan tablet dalam melawan pengikisan dan goncangan adalah kerapuhan. Besaran yang dipakai adalah % bobot yang hilang selama pengujian. Alat yang digunakan adalah *abrasive tester*. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kerapuhan antara lain banyaknya kandungan serbuk (*finer*). Kerapuhan di atas 1% menunjukkan tablet yang rapuh dan dianggap kurang baik (Banker dan Anderson, 1986).

$$\text{Kerapuhan tablet} = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

M1 = bobot tablet sebelum diuji  
M2 = bobot tablet setelah diuji

(Banker dan Anderson, 1994)

#### d. Waktu Larut Tablet

Waktu larut didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk larutnya tablet dalam media yang sesuai. Tablet *effervescent* yang baik mempunyai waktu larut tidak lebih dari 1 menit (Banker dan Anderson, 1994), sedangkan bila mengacu pada Mohrle (1989), tablet *effervescent* yang baik mempunyai waktu larut tidak lebih dari 2 menit.

## 8. Monografi Bahan Aktif dan Bahan Tambahan

### a. Ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc)

Ekstrak jahe merah diperoleh dengan menyari serbuk jahe dengan menggunakan metode maserasi dan ekstrak cair yang didapat diuapkan sampai menjadi ekstrak kental.

### b. Asam Tartrat

Asam tartrat banyak digunakan dalam produk makanan dan produk farmasi. Dalam produk farmasi, asam tartrat secara luas digunakan dalam kombinasi dengan bikarbonat, sebagai komponen asam dari granul *effervescent*, serbuk, dan tablet. Asam tartrat banyak terdapat di dalam buah-buahan sebagai asam bebas atau di dalam kombinasi dengan kalsium, magnesium, dan kalium (Vaughan, 2006). Keunggulannya lebih mudah larut dibandingkan asam sitrat, lebih higroskopis, kekuatan asamnya sama dengan asam sitrat, akan tetapi lebih disarankan untuk digunakan untuk mencapai konsentrasi asam yang ekuivalen (Mohrle, 1996).

Asam tartrat merupakan hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil di udara, sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol (Anonim, 1995). Dalam formula resmi untuk natrium fosfat *effervescent*, USP, asam tartrat yang dibutuhkan untuk membuat 1000 gram garam *effervescent* adalah 252 gram (Banker dan Anderson, 1994).

c. Asam Fumarat

Asam fumarat merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus kimia  $\text{HO}_2\text{CCH}=\text{CHCO}_2\text{H}$ . Asam fumarat adalah senyawa kristal dan merupakan isomer asam dikarboksilat tak jenuh asam maleat. Rasa asam fumarat seperti buah-buahan. Biasanya digunakan sebagai pengganti asam tartrat dan kadang-kadang asam sitrat dalam pembuatan tablet *effervescent*. Asam fumarat nonhigroskopik dan merupakan sumber asam yang paling murah diantara yang lainnya (Anonim, 2009).

Asam fumarat biasa digunakan dalam sediaan cairan farmasetika sebagai sumber asam dan pemberi rasa. Asam fumarat dapat dimasukkan ke dalam formulasi tablet *effervescent* sebagai sumber asam. Asam fumarat mempunyai kelarutan sangat rendah di dalam air. Asam fumarat juga digunakan sebagai suatu *chelating agent* yang memperlihatkan sinergisme bila digunakan dalam kombinasi dengan antioksidan-antioksidan yang lain (Owen, 2006). Keunggulan asam fumarat, yaitu memiliki rasa seperti buah-buahan (Mohrle, 1996).

d. Natrium Bikarbonat

Natrium bikarbonat merupakan sumber karbonat utama pada *effervescent*. Natrium bikarbonat larut di dalam air, tidak larut dalam etanol, non higroskopis, dan mudah diperoleh dengan berbagai ukuran partikel. Natrium bikarbonat, secara luas digunakan sebagai suatu antasida tunggal atau sebagai bagian dari produk-produk antasida. Natrium bikarbonat mempunyai pH 8,3 pada suatu larutan dengan konsentrasi 0-85% (Mohrle, 1996).

Natrium bikarbonat merupakan serbuk hablur putih, stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan akan terurai. Kebiasaan natrium bikarbonat bertambah bila larutan dibiarkan, digoyang atau dipanaskan. Natrium bikarbonat larut dalam air dan tidak larut dalam etanol (Anonim, 1995).

Pada RH = 80% (pada suhu kamar), kandungan kelembabannya < 1%. Pada RH > 80% akan secara cepat mengabsorpsi sejumlah air dan dapat mulai terurai (Agoes, 2008).

e. Manitol

Manitol merupakan serbuk hablur atau granul mengalir bebas, putih, tidak berbau, rasa manis, kelarutan mudah larut dalam air, larut dalam larutan basa, sukar larut dalam piridina, sangat sukar larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam eter (Anonim, 1995). Manitol tidak bisa digunakan dengan konsentrasi melebihi 25% dari berat bahan yang lain. Binder yang cocok untuk granulasi serbuk manitol adalah gelatin, metil selulosa 400, povidone, dan sorbitol (Armstrong, 2006).

f. Polivinilpirolidon

Polivinilpirolidon (PVP) merupakan hasil polimerasi 1-vinyl-2 pyrrolidinone. Dalam bentuk polimer PVP dengan rumus molekul  $(C_6H_9NO)_n$ , bobot molekul berkisar antara 2500 hingga 3.000.000. Pemerian PVP berupa serbuk putih, atau putih kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau, higroskopis. PVP mudah larut dalam air, etanol (95%) P, kloroform P, keton, metanol. Praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon dan mineral oil. Selain sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet, PVP juga dapat digunakan

sebagai agen pensuspensi meningkatkan disolusi, meningkatkan kelarutan, dan menambah viskositas baik sediaan oral maupun topikal. PVP sebagai bahan tambahan tidak bersifat toksik, tidak menginfeksi kulit dan tidak ada kasus sensitif. Penggunaan PVP dalam formulasi tablet dalam konsentrasi 0,5-5% (Kibbe, 2006). Tablet *effervescent* yang dibuat dengan metode granulasi basah menggunakan larutan PVP dalam etanol anhidrat semenjak tidak terjadi reaksi asam basa pada medium anhidrat. Konsentrasi 5% PVP dalam etanol anhidrat menghasilkan granulasi dengan kompresibilitas yang baik dari serbuk sodium bikarbonat dan asam sitrat, dan menghasilkan tablet *effervescent* yang kuat dan cepat terdisolusi (Mohrle, 1989).

g. Polietilenglikol-4000 (PEG 4000)

Polietilenglikol-4000 (PEG 4000) merupakan serbuk licin putih, praktis tidak berbau, tidak berasa. Kelarutannya mudah larut dalam air, dalam etanol 95% *P* dan kloroform *P*, praktis tidak larut dalam eter *P* (Anonim, 1979). Bersifat higroskopis (Price, 2006). PEG 4000 digunakan dalam formulasi tablet sebagai pelicin dengan konsentrasi 2-5% (Sulaiman, 2007).

h. Aspartam

Aspartam terutama digunakan sebagai pemanis dalam beberapa produk makanan dan produk farmasi termasuk tablet. Aspartam merupakan serbuk kristal tanpa bau dengan rasa yang sangat manis (180-200 kali dari sukrosa). Kelarutannya sangat larut dalam etanol 95%, larut dalam air. Aspartam stabil pada kondisi kering. Menurut WHO masukan per hari aspartam sampai 40 mg/kg BB (Wang, 2006). Kandungan energi aspartam sangat rendah yaitu sekitar 4 kCal

(17 kJ) per gram untuk menghasilkan rasa manis sehingga menyebabkan aspartam sangat populer untuk menghindari kalori dan gula. Keunggulan aspartam yaitu mempunyai energi sangat rendah, mempunyai cita rasa yang manis mirip gula, tanpa rasa pahit, tidak merusak gigi, dapat digunakan sebagai pemanis pada makanan atau minuman pada penderita diabetes.

### **E. Landasan Teori**

Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) mempunyai khasiat sebagai bahan baku obat, misal: sebagai antimual dan antimuntah. Jahe merah ini yang diambil zat aktifnya adalah oleoresin (Arifin, 2007). Sediaan tablet *effervescent* cocok untuk jahe merah, karena penggunaannya mudah dan praktis, serta mempunyai rasa yang enak.

Menurut Ansel *et al.* (2005), dalam tablet *effervescent* jika hanya digunakan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Sumber asam yang digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi asam tartrat-asam fumarat. Pada penelitian sebelumnya (Agustina, 2008) menunjukkan bahwa dengan adanya kombinasi asam menyebabkan semakin tinggi kekerasan tablet, semakin kecil kerapuhan tablet, dan semakin cepat waktu larut tablet.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2006), menunjukkan bahwa penambahan natrium sitrat dan asam fumarat baik pada level rendah maupun tinggi akan mempersingkat waktu larut tablet *effervescent*. Asam fumarat dominan memperlama waktu larut. Digunakannya kombinasi antara asam tartrat-

asam fumarat dan natrium bikarbonat diharapkan mempunyai waktu larut yang cepat. Waktu larut tablet *effervescent* yang baik adalah 1-2 menit (Mohrle, 1989).

Dalam tablet *effervescent* reaksi yang terjadi antara asam dan basa dalam air dapat menghasilkan karbonat, yang diharapkan dapat menutupi rasa yang tidak enak, karena menurut Banker dan Anderson (1986). Sumber basa yang digunakan pada penelitian ini adalah natrium bikarbonat. Keunggulannya merupakan sumber utama CO<sub>2</sub> dalam sistem *effervescent*, dapat larut sempurna dalam air, stabil diudara kering, dan mudah diperoleh dengan berbagai ukuran partikel, sedangkan kekurangannya adalah dalam udara lembab secara perlahan akan terurai (Mohrle, 1989).

#### **F. Keterangan Empiris**

Perubahan sifat alir granul dan sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) karena kombinasi asam tartrat-asam fumarat sebagai sumber asam dan natrium bikarbonat sebagai sumber basa.