

**PENGARUH KADAR BAHAN PENGIKAT PULVIS GUM
ARABICUM TERHADAP SIFAT FISIK TABLET
EFFERVESCENT EKSTRAK ETANOL BENALU TEH
(*Scurulla atropurpurea* [Bl.] Dans.)**

SKRIPSI



Oleh :

**ANGGA INDRIANI
K 100050053**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2009**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu tanaman Indonesia yang cukup potensial sebagai obat alam adalah benalu teh (*Scurrula atropurpurea* [Bl.] Dans.). Winarno *et al.* (2000) mengemukakan benalu teh dapat meningkatkan sistem imun mencit melalui peningkatan kadar imunoglobulin G (IgG). Daun dan batang tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, triterpen, saponin, dan tannin. Golongan terpenoid, alkaloid dan polifenol mempunyai sifat imunostimulator. Namun, pemakaian oleh masyarakat saat ini terbatas hanya dalam bentuk rebusan simplisia atau herba segar yang rasanya cukup pahit sehingga dicoba untuk dibuat dalam bentuk sediaan tablet effervescent.

Sediaan tablet effervescent ekstrak benalu teh merupakan salah satu sediaan yang dimaksudkan untuk memberikan suatu larutan dalam air. Hal ini akan memberi kemudahan bagi orang yang kesulitan menelan. Selain itu, tablet effervescent juga bisa menutupi rasa obat atau zat dari benalu teh sebagai bahan utama (Pulungan *et al.*, 2004). Ion karbonat yang dihasilkan dapat menutupi rasa menghasilkan rasa yang menyegarkan (Banker and Anderson, 1994).

Pada penelitian ini, ekstrak benalu teh dibuat tablet effervescent dengan menggunakan bahan pengikat pulvis gum arabicum (PGA). PGA mempunyai daya ikat yang lebih kuat dibanding pengikat lain sehingga diharapkan dapat menurunkan kerapuhan tablet effervescent. PGA lebih efektif ditambahkan dalam bentuk larutan pada pembuatan granul daripada bentuk kering (Banker and

Anderson, 1994). Pemberian bahan pengikat dimaksudkan untuk meningkatkan kekompakan dan daya tahan tablet effervescent. Tablet effervescent harus dapat menghasilkan larutan yang jernih sehingga bahan yang digunakan harus mudah larut dalam air dan PGA memenuhi persyaratan tersebut. PGA memiliki kelarutan 1:2,7 dalam air (Kibbe, 2006). Kelarutan 1:1 sampai 10 termasuk dalam kategori mudah larut (Departemen Kesehatan RI, 1979). Metode yang digunakan dalam pembuatan tablet effervescent ini adalah metode granulasi basah.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak benalu teh (*Scurrula atropurpurea* [BL]. Dans.) dapat dibuat tablet effervescent yang memenuhi syarat?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi bahan pengikat PGA terhadap sifat fisik tablet effervescent ?
3. Formulasi tablet effervescent manakah yang paling baik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui apakah ekstrak benalu teh (*Scurrula atropurpurea* [BL]. Dans.) dapat dibuat tablet effervescent yang memenuhi syarat.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bahan pengikat PGA terhadap sifat fisik tablet effervescent.
3. Mengetahui formulasi tablet effervescent yang paling baik.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman benalu teh (*Scurrula atropurpurea* [Bl.] Dans.)

a. Nama tanaman

Nama umum/dagang : kemladean

Nama daerah : pasilan (Melayu), mangandeuh (Sunda), kemladean (Jawa), benalu (Indonesia)

b. Sistematika tanaman

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Santalales

Suku : Loranthaceae

Marga : *Scurrula*

Jenis : *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans.

(Departemen Kesehatan RI, 1997)

Bentuk tanaman benalu teh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Herba Benalu Teh

c. Deskripsi tanaman

Tanaman benalu teh merupakan tanaman parasit obligat dengan batang menggantung, berkayu, silindris, berbintik-bintik, coklat. Memiliki daun tunggal, berhadapan, berbentuk lonjong, ujung agak meruncing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 5-9 cm, lebar 2-4 cm, dengan permukaan atas daun berwarna hijau sedangkan permukaan bawah berwarna coklat. Bunganya tergolong bunga majemuk, berbentuk payung, terdiri dari 4-6 bunga, terdapat di ketiak daun atau di ruas batang, tangkai pendek, kelopak berbentuk kerucut terbalik dengan panjang \pm 3 mm, bergigi empat, panjang benang sari 2-3 mm, kepala putik berbentuk tombol, dengan panjang tabung mahkota 1-2 cm, taju mahkota melengkung ke dalam dan berwarna merah. Buah berbentuk kerucut terbalik, dengan panjang \pm 8 mm, berwarna coklat. Akarnya menempel pada pohon inang, berwarna kuning kecoklatan dan berfungsi sebagai penghisap (Departemen Kesehatan RI, 1997).

d. Kandungan kimia tanaman

Daun dan batang mengandung saponin dan tanin. Daun benalu teh juga mengandung alkaloid dan flavonoid (Departemen Kesehatan RI, 1997). Sedangkan menurut Winarno *et al.* (2000) daun dan batang tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, triterpen, saponin, dan tanin.

e. Khasiat tanaman

Benalu teh berkhasiat sebagai obat sakit kuning (Departemen Kesehatan RI, 1997), antikanker (Nugroho *et al.*, 2000), mengobati tumor, amandel dan campak (Thomas, 1989), dan dapat meningkatkan sistem imun dengan nilai $LD_{50} > 5$ gram/kg bb pada tikus, sehingga benalu teh dapat digolongkan tidak beracun (Winarno *et al.*, 2000).

2. Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami perubahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan (Departemen Kesehatan RI, 1979).

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni (Departemen Kesehatan RI, 1986).

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Departemen Kesehatan RI, 1986).

Simplisia pelikan (mineral) adalah simplisia yang berupa bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Departemen Kesehatan RI, 1986).

3. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Departemen Kesehatan RI, 1995).

Menurut Voigt (1971), atas dasar sifatnya ekstrak dapat dikelompokkan menjadi :

a. Ekstrak encer (*Extractum tenue*)

Ekstrak encer memiliki konsistensi seperti madu dan dapat dituang.

b. Ekstrak kental (*Extractum spissum*)

Dalam keadaan dingin ekstrak kental liat dan tidak dapat dituang. Kandungan airnya 30 %.

c. Ekstrak kering (*Extractum siccum*)

Ekstrak kering memiliki konsistensi kering dan dapat digosokkan. Kandungan airnya tidak lebih dari 5%.

d. Ekstrak cair (*Extractum liquidum*)

Dalam hal ini ekstrak cair diartikan sebagai ekstrak cair yang dibuat sedemikian rupa sehingga satu bagian yang simplisia sesuai dengan dua bagian (kadang-kadang satu bagian) ekstrak cair.

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor, seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaiannya dengan tiap macam metode ekstraksi serta kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat. Sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode ekstraksi (Ansel, 1989). Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infundasi, maserasi, perkolasi, dan penyarian berkesinambungan (Departemen Kesehatan RI, 1986).

a. Infundasi

Infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit (Departemen Kesehatan RI, 1986). Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Departemen Kesehatan RI, 1986).

b. Maserasi

Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel. Maka larutan yang terpekat didesak keluar (Departemen Kesehatan RI, 1986). Keuntungan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan mudah dan sederhana. Sedangkan kerugiannya adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Departemen Kesehatan RI, 1986).

c. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Alat yang digunakan disebut perkolator (Departemen Kesehatan RI, 1986).

d. Penyarian berkesinambungan

Penyarian berkesinambungan menggabungkan proses untuk menghasilkan ekstrak cair dan proses penguapan (Departemen Kesehatan RI, 1986). Penyarian ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi jumlah pelarut dan dirancang untuk bahan dalam jumlah besar yang terbagi dalam beberapa bejana ekstraksi (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Penyarian adalah kegiatan penarikan zat tak dapat larut dengan pelarut cair. Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria, yaitu murah dan mudah diperoleh; stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar; selektif, yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat (Departemen Kesehatan RI, 1986).

Umumnya sebagai cairan pengekstraksi adalah campuran etanol-air. Etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan yang aktif secara optimal, dimana glikon hanya sedikit larut dalam cairan penyari. Pada simplisia yang mengandung minyak atsiri atau glikosida dapat digunakan etanol 70% (Voigt, 1971). Penggunaan etanol 70% sebagai cairan pengekstraksi dimaksudkan agar simplisia yang terendam dapat stabil dengan menghentikan reaksi enzimatik (Departemen Kesehatan RI, 1985).

4. Tablet

Tablet adalah sediaan padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan. Zat tambahan yang digunakan dapat berfungsi sebagai zat pengisi, zat pengembang, zat pengikat, zat pelicin, zat pembasah atau zat lain yang cocok (Departemen Kesehatan RI, 1979).

Tablet memiliki beberapa keunggulan dibanding sediaan yang lain diantaranya adalah murah, ringan, mudah dikemas dan dikirim, variabilitas kandungan rendah serta dapat dijadikan produk dengan profil pelepasan khusus. Adapun kerugian tablet adalah tidak cocok untuk sediaan obat yang sukar dibasahkan, lambat melarut, dosisnya cukupan atau tinggi, absorpsi optimumnya tinggi di saluran cerna, rasanya sangat pahit, obat dengan bau yang tidak dapat dihilangkan, peka terhadap oksigen dan kelembapan udara (Banker dan Anderson, 1994).

5. Tablet effervescent

Tablet effervescent merupakan tablet berbuih dibuat dengan cara kompresi granul yang mengandung garam effervescent atau bahan-bahan lain yang mampu melepaskan gas ketika bercampur dengan air (Ansel, 1989). Tablet effervescent dimaksudkan untuk menghasilkan larutan secara cepat dengan menghasilkan CO₂ secara serentak. Bila tablet dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan CO₂ serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Di samping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa obat tertentu (Banker dan Anderson, 1994).

Hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan untuk tablet effervescent ini 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 dibutuhkan untuk proses granulasi (Mohrle, 1980). Bahan tambahan digunakan dalam pembuatan tablet effervescent dengan tujuan tertentu. Bahan yang digunakan sebagai tambahan dalam pembuatan tablet effervescent antara lain:

a. Sumber asam

Sumber asam digunakan sebagai bahan penghancur dengan membentuk garam metal karbonat dari sumber karbonat sehingga dapat dilepaskan gas CO₂ (Mohrle, 1989). Asam yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet effervescent antara lain:

1) Asam sitrat

Asam sitrat banyak digunakan dalam makanan dan relatif murah. Sangat mudah larut, sifat keasaman kuat dan dapat dibentuk granul yang baik, *free-flowing*, berbentuk anhidrat dan monohidrat serta sangat higroskopis.

2) Asam tartrat

Lebih mudah larut daripada asam sitrat dan lebih higroskopis. Sifat keasamannya sama kuatnya dengan asam sitrat.

b. Sumber Karbonat

Sumber karbonat digunakan untuk menghasilkan gas CO₂. Sumber karbonat yang digunakan adalah garam karbonat padat dan kering. Sumber karbonat yang biasa digunakan antara lain :

1) Natrium bikarbonat

Natrium bikarbonat merupakan sumber karbonat yang utama dalam sistem effervescent. Sangat mudah larut dalam air, non higroskopik, murah, dan berlimpah.

2) Natrium karbonat

Juga disebut soda abu. Natrium karbonat menghasilkan efek *stabilizing* dalam tablet effervescent dengan mencegah absorpsi kelembapan sehingga mencegah terjadinya reaksi effervescent.

3) Kalium bikarbonat dan kalium karbonat

Keduanya digunakan dalam pembuatan tablet effervescent jika ion natrium tidak dapat digunakan atau penggunaannya terbatas. Bersifat lebih kurang larut dibanding natrium dan lebih mahal.

c. Bahan pengikat

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan untuk mengangkat serbuk menjadi granul. Kebanyakan bahan pengikat yang digunakan sama seperti pada tablet kempa. Penggunaan bahan pengikat pada tablet effervescent dibatasi karena dapat menimbulkan reaksi karbonasi. Bahan pengikat seperti gom selulosa, gelatin dan pasta kebanyakan meninggalkan residu. Pengikat kering seperti laktosa, dekstrosa dan manitol dapat digunakan tetapi tidak efektif pada konsentrasi rendah (Mohrle, 1989).

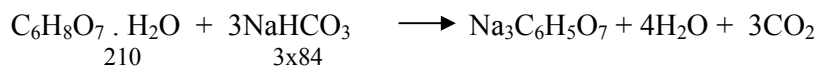
d. Bahan pelicin

Bahan pelicin penting penggunaannya dalam pembuatan tablet effervescent karena tanpa bahan ini produksi tablet effervescent pada kecepatan tinggi tidak mungkin bisa dilakukan. Bahan pelicin yang umum digunakan adalah kalsium dan magnesium stearat (Mohrle, 1989).

Garam effervescent merupakan granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran kering, biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartrat, bila ditambah dengan air, asam dan basanya bereaksi membebaskan karbondioksida sehingga menghasilkan buih (Ansel, 1989).

Garam effervescent yang baik mengandung asam sitrat dan asam tartrat (1:2), agar didapatkan granul yang rapuh (Ansel *et al.*, 1995).

a. Asam sitrat

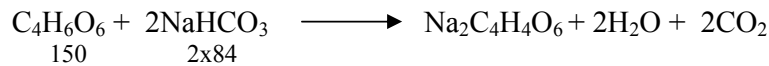


1 gram asam sitrat (BM = 210) bereaksi dengan 1,2 gram natrium bikarbonat (BM = 84) berdasarkan perhitungan berikut :

$$\frac{1}{210} = \frac{x}{3 \times 84}$$

$x = 1,2$ g Na bikarbonat

b. Asam tartrat



2 gram asam tartrat (BM = 150) bereaksi dengan 2,24 g natrium bikarbonat berdasarkan perhitungan berikut:

$$\frac{2}{150} = \frac{x}{2 \times 84}$$

$x = 2,24$ g Na bikarbonat

Sehingga total natrium bikarbonat yang dibutuhkan untuk mereaksikan asam sitrat dan asam tartrat adalah $1,2 \text{ g} + 2,24 \text{ g} = 3,44 \text{ g}$ atau 3,4 gram. Dari perhitungan tersebut didapatkan perbandingan asam sitrat : asam tartrat : natrium bikarbonat adalah 1 : 2 : 3,4.

6. Masalah dalam pembuatan tablet

a. *Capping* dan *laminasi*

Capping adalah istilah yang digunakan untuk menguraikan sebagian atau secara lengkap pemisahan bagian atas atau bawah mahkota tablet (*crown*) dari bagian utamanya. *Laminasi* adalah pemisahan tablet menjadi dua atau lebih lapisan-lapisan yang berbeda-beda secara horisontal (Banker and Anderson, 1994).

Granul yang terlalu kering cenderung untuk membentuk *capping* dan *laminasi* karena mengurangi kohesi. Peralatan tablet dapat juga menyebabkan *capping punch* dengan permukaan sisi, baik cekung atau bersudut secara

perlahan-lahan membentuk garis dengan cara pemakaian dan pembentukan *capping* serta dapat melepaskan mahkota tablet. Penyebab *capping* yang lain adalah pengaturan tekanan yang tidak tepat (Banker dan Anderson, 1994).

b. Pengelupasan dan penempelan

Pengelupasan adalah istilah untuk menerangkan permukaan bahan dari suatu tablet yang menempel pada dan dipisahkan dari permukaan tablet oleh *punch*. Kelembapan yang berlebihan akan menyebabkan penempelan sehingga memerlukan pengeringan granul lebih lanjut (Banker dan Anderson, 1994).

c. Variasi berat

Berat tablet yang dicetak ditentukan oleh banyaknya granul didalam ruang cetak sebelum di cetak. Oleh karena itu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses pengisian ruang cetak akan mempengaruhi berat tablet dan variasi berat (Banker dan Anderson, 1994).

7. Monografi bahan

a. PGA (pulvis gom arab)

Gom arab atau gom akasia adalah eksudat, yang mengeras di udara seperti gom, yang mengalir secara alami atau dengan penorehan batang dan cabang *Acacia senegal* L. Willdenow (Famili Leguminosae) dan spesies lain Acacia yang berasal dari Afrika (Departemen Kesehatan RI, 1995).

Pulvis gom arab memiliki pemerian berupa serbuk; putih atau putih kekuningan; tidak berbau. PGA larut sempurna dalam air, tetapi sangat lambat, meninggalkan sisa bagian tanaman dalam jumlah sangat sedikit, dan memberikan cairan seperti mucilago, tidak berwarna, lengket, transparan; praktis tidak larut

dalam etanol dan dalam eter (Departemen Kesehatan RI, 1995). Penggunaan PGA sebagai bahan pengikat tablet adalah 1-5% bobot tablet (Kibbe, 2006)

b. Asam sitrat

Pemerriannya berupa hablur bening; tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; rasa sangat asam. Asam sitrat sangat mudah larut dalam air; mudah larut dalam etanol; agak sukar larut dalam eter (Departemen Kesehatan RI, 1995).

c. Asam tartrat

Pemerriannya hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih; tidak berbau; rasa asam dan stabil di udara. Asam tartrat sangat mudah larut dalam air dan mudah larut dalam etanol (Departemen Kesehatan RI, 1995).

d. Na bikarbonat

Natrium bikarbonat memiliki rasa asin dan mampu menghasilkan karbondioksida (Pulungan *et al.*, 2004). Pemerriannya berupa serbuk hablur, putih. Stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Na bikarbonat berupa larutan segar dalam air dingin, tanpa dikocok, bersifat basa terhadap lakmus. Na biakrbonat larut dalam air; tidak larut dalam etanol (Departemen Kesehatan RI, 1995).

e. Magnesium stearat

Magnesium stearat merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam-asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri dari magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai perbandingan tidak

kurang dari 6,8% dan tidak lebih dari 8,3% MgO. Pemerian serbuk halus, putih, bau lemak khas, mudah melekat di kulit, bebas dari butiran. Kelarutan tidak larut dalam air, dalam etanol, dan dalam eter (Departemen Kesehatan RI, 1995). Penggunaan Mg stearat sebagai pelicin tablet adalah 0,25%-5% b/b (Allen dan Luner, 2006).

f. Aspartam

Aspartam mudah terlarut dalam air dan sedikit terlarut dalam alkohol dan tidak larut lemak atau minyak. Aspartam tidak menghasilkan rasa pahit atau *after taste* yang sering terdapat pada pemanis buatan. Aspartam paling stabil pada suasana asam lemah, yaitu antara pH 3-5 pada suhu 25°C, namun tidak stabil terhadap perlakuan panas yang menyebabkan terdekomposisi seiring dengan berkurangnya intensitas rasa manisnya (Pulungan *et al.*, 2004). Aspartam memiliki rasa manis 180-200 kali sukrosa atau gula pasir. WHO menetapkan penggunaan aspartam maksimal 40mg/kg BB/hari (Wang, 2006).

g. Laktosa

Laktosa adalah gula yang diperoleh dari susu. Laktosa terdapat dalam bentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Pemerianya berupa serbuk atau masa hablur, keras, putih atau putih krem. Laktosa tidak berbau dan rasa sedikit manis. Laktosa stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau. Laktosa mudah (dan pelan-pelan) larut dalam air dan lebih mudah larut dalam air mendidih; sangat sukar larut dalam etanol; tidak larut dalam kloroform dan dalam eter (Departemen Kesehatan RI, 1995).

8. Metode pengolahan

Menurut Ansel (1989), garam-garam effervescent diolah memakai dua metode umum, yaitu metode basah dan metode kering atau metode peleburan. Terlepas dari metode yang digunakan, langkah awal menentukan formula yang tepat untuk sediaan yang akan menghasilkan pembuihan yang efektif dan penggunaan yang efisien dari asam dan basa yang tersedia, granul yang stabil dan produk yang nyaman rasanya serta manjur.

a. Metode kering atau metode peleburan

Dalam metode ini, satu molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk. Sebelum serbuk-serbuk dicampur atau diaduk kristal asam sitrat dijadikan serbuk, baru dicampurkan dengan serbuk-serbuk lainnya (setelah disalurkan melewati ayakan No. 60) untuk memantapkan keseragaman dan meratanya pencampuran. Ayakan dan alat pengaduk harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap pengaruh asam. Mencampur/mengaduk serbuk-serbuk ini dilakukan cepat dan lebih baik pada lingkungan yang kadar kelembapannya rendah untuk mencegah terhisapnya uap-uap air dari udara oleh bahan-bahan kimia dan oleh reaksi kimia yang terjadi lebih dini. Setelah selesai pengadukan, serbuk diletakkan di atas lempeng atau gelas atau nampan yang sesuai dalam sebuah oven yang sebelumnya telah dipanasi antara 34°C-40°C. Selama proses pemanasan serbuk dibolak-balikkan dengan memakai spatel tahan asam. Panas menyebabkan lepasnya air kristal dari asam sitrat, di mana yang pada gilirannya melarutkan sebagian campuran serbuk, mengatur reaksi kimia dan akibat melekasnya beberapa karbon dioksida. Setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti), serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan tahan

asam untuk membuat granul yang sesuai dengan ukuran yang diinginkan (Ansel, 1989).

b. Metode basah

Metode ini berbeda dari metode peleburan, dalam hal sumber unsur penentu tidak perlu pada air kristal asam sitrat, akan tetapi boleh juga air ditambahkan ke dalam bukan pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembap untuk membuat adonan bahan yang lunak dan larutan untuk pembuatan granul. Dalam metode ini mungkin semua tablet tidak mengandung air, sejauh air ditambahkan ke dalam campuran yang lembab. Begitu cairan cukup ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan pada kepadatan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti yang diuraikan di atas (Ansel, 1989).

9. Parameter sifat alir granul

a. Waktu alir

Waktu alir adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan sejumlah granul atau serbuk pada alat yang dipakai. Pada campuran serbuk atau granul sifat alirnya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah rapat jenis, porositas, bentuk partikel, ukuran partikel, kondisi percobaan dan kandungan lembab (Voigt, 1971). Disamping itu diameter corong (bagian atas dan bawah) juga mempengaruhi waktu alir granul (Sulaiman, 2007).

Sedangkan menurut Rosanske *et al.*, (1980), sifat alir dipengaruhi oleh gaya yang bekerja diantara partikel-partikel padat, antara lain gaya gesekan/friksi, gaya tegangan permukaan, gaya mekanik yang disebabkan oleh saling menguncinya partikel yang bentuknya tidak teratur, gaya elektrostatis, dan gaya kohesi atau

Van der Waals. Sifat-sifat granul seperti ukuran partikel, bentuk partikel, kekerasan atau tekstur permukaan, penurunan energi permukaan, dan luas permukaan juga dapat mempengaruhi. Menurut Fudholi (1983), untuk 100 gram granul atau serbuk dengan waktu alir 10 detik akan mengalami kesulitan pada waktu penabletan.

b. Sudut diam

Sudut diam merupakan sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal, jika sejumlah serbuk dituang ke dalam alat pengukur. Faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya sudut diam adalah bentuk, ukuran dan kelembapan granul. Granul atau serbuk kualitas farmasi mempunyai sudut diam 25° - 45° . Sudut yang lebih kecil menunjukkan sifat alir lebih baik (Wadke *et al.*, 1980).

c. Pengetapan

Pengetapan menunjukkan penerapan volume sejumlah granul, serbuk akibat hentakan atau tap dan getaran (vibrating). Makin kecil indeks pengetapan makin kecil sifat alirnya. Granul atau serbuk dengan indeks pengetapan diatas 20% menunjukkan kemampuan mengalir yang buruk (Fassihi dan Kanfer, 1986).

10. Parameter sifat fisik tablet effervescent

a. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot tablet rata-rata yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang ditentukan. Keseragaman bobot dipengaruhi antara lain oleh tingkat kualitas sifat alir granul, distribusi ukuran granul dan kondisi peralatan yang digunakan (Gunsel dan Kanig, 1976).

Uji keseragaman bobot dilakukan dengan mengikuti persyaratan yang ada di Farmakope Indonesia: timbang 20 tablet, hitung rata-rata tiap tablet. Jika ditimbang satu persatu, tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A, dan tidak satu tabletpun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B (Departemen Kesehatan RI, 1979).

Tabel 1. Syarat Penyimpangan Maksimal Bobot Rata-rata Tablet (Departemen Kesehatan RI, 1979)

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata (%)	
	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%

b. Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan-tekanan mekanik seperti guncangan dan terjadinya keretakan tablet selama pembungkusan dan pendistribusiannya kepada konsumen (Parrott, 1971).

Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan, kekerasan granul, macam, dan jumlah bahan pengikat, pelicin serta metode granulasi (Parrott, 1971). Kekerasan yang baik adalah 4-8 kg (Ansel, 1989).

c. Kerapuhan

Kerapuhan atau keausan (friabilitas) dinyatakan sebagai massa seluruh partikel yang dilepaskan dari tablet akibat adanya beban penguji mekanis.

Keausan dinyatakan dalam persen yang mengacu kepada massa tablet awal sebelum pengujian (Voigt, 1971).

Tablet konvensional yang baik memiliki kerapuhan 0,5% sampai 1%. Tablet kunyah dan tablet effervescent memiliki tingkat kerapuhan yang lebih besar. Kerapuhan tablet dipengaruhi oleh kandungan lembab granul tablet (Rosanske *et al.*, 1980).

d. Waktu larut

Uji waktu larut dimaksudkan untuk menetapkan kesesuaian batas waktu larut yang telah ditetapkan. Uji waktu larut tidak menyatakan bahwa sediaan aktifnya terlarut sempurna. Waktu larut tablet effervescent dipengaruhi oleh suhu pelarut. Kecepatan reaksi kimia dapat dipengaruhi oleh kenaikan suhu, karena suhu dapat meningkatkan energi, sehingga atom-atom penyusun partikel lebih aktif untuk bergerak, menjadikan lebih cepat bereaksi (Gunawan *et al.*, 2003). Tablet effervescent yang baik mempunyai waktu larut tidak lebih dari 1 menit (Banker dan Anderson, 1994).

e. Tanggapan rasa

Tanggapan rasa merupakan salah satu uji sifat fisik tablet yang menentukan keberhasilan suatu formula tablet effervescent (Gunawan *et al.*, 2003).

E. Landasan Teori

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infus benalu teh dapat meningkatkan sistem imun pada mencit dengan dosis efektif 150 mg/100 g BB. Senyawa yang bertanggung jawab adalah polifenol, alkaloid, dan terpenoid karena senyawa tersebut bersifat imunostimulant (Winarno *et al.*, 2000).

Metode pembuatan tablet yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode granulasi basah. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas granul. Granulasi basah memerlukan pembasah untuk membuat massa granul. Pembasah yang digunakan biasanya bahan pengikat dalam bentuk mucilago/larutan.

Bahan pengikat yang digunakan pada pembuatan tablet effervescent ini adalah PGA. PGA merupakan bentuk serbuk dari gom arab. Gom arab mempunyai daya ikat yang lebih kuat dibanding pengikat lain. Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan massa granul yang terlalu basah dan granul yang terlalu keras, sehingga tablet yang dihasilkan mempunyai waktu larut yang lama. Sebaliknya, kekurangan bahan pengikat akan menghasilkan daya rekat yang lemah, sehingga tablet akan rapuh dan terjadi capping (Parrott, 1971).

F. Hipotesis

Variasi konsentrasi bahan pengikat PGA diduga dapat mempengaruhi sifat fisik tablet effervescent ekstrak tanaman benalu teh (*Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans.). Semakin tinggi kadar bahan pengikat akan meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan dan memperlama waktu larut tablet effervescent sehingga pada konsentrasi bahan pengikat tertentu dapat menghasilkan tablet effervescent yang memenuhi persyaratan tablet yang baik.