

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jahe Merah

1. Deskripsi Tanaman

Jahe merah dalam kehidupan sehari-hari biasa digunakan sebagai rempah-rempah, terutama dalam bidang kesehatan. Jahe berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai Cina (Paimin *dkk*, 2008). Tanaman jahe tumbuh tegak setinggi 30-75 cm. Batang semu jahe merah berbentuk bulat kecil, berwarna hijau kemerahan dan agak keras karena diselubungi oleh pelepah daun (Tim Lentera, 2002). Panjang daunnya 15-23 cm dan lebar 0,8-2,5 cm. Rimpang jahe berbuku-buku, gemuk, agak pipih, membentuk akar serabut. Rimpang tersebut tertanam dalam tanah dan semakin membesar sesuai dengan bertambahnya usia dengan membentuk rimpang-rimpang baru (Harmono *dkk*, 2005).

2. Klasifikasi Jahe Merah

Jahe merah (Gambar 1) atau biasa di sebut dengan nama latin *Zingiber Officinale* *Var Rubrum Rhizome*. Tanaman jahe merah secara taksonomi digolongkan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Musales
Family : Zingiberaceae
Genus : Zingiber

Spesies : Officinale



Gambar 1. Jahe Merah (Rahayu, 2010)

3. Kandungan Kimia

Rimpang jahe merah mengandung komponen senyawa kimia yang terdiri dari minyak menguap (*volatile oil*), minyak tidak menguap (*nonvolatile oil*) dan pati. Secara umum jahe mengandung pati, minyak atsiri, serat, sejumlah kecil protein, vitamin, mineral dan enzim proteolitik yang disebut zingibain. Jahe merah mempunyai kandungan pati (52,9%), minyak atsiri (3,9%) dan ekstrak yang larut dalam alkohol (9,93%) lebih tinggi dibandingkan jahe emprit (41,48; 3,5 dan 7,29%) dan jahe gajah (44,25; 2,5 dan 5,81%). Komponen utama dari jahe adalah senyawa homolog fenolik keton yang dikenal sebagai gingerol. Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shogaol. Shogaol lebih pedas dibandingkan gingerol, merupakan komponen utama jahe kering (Hernani dan Winarti, 2010).

Tabel 1. Senyawa kimia dan minyak jahe merah

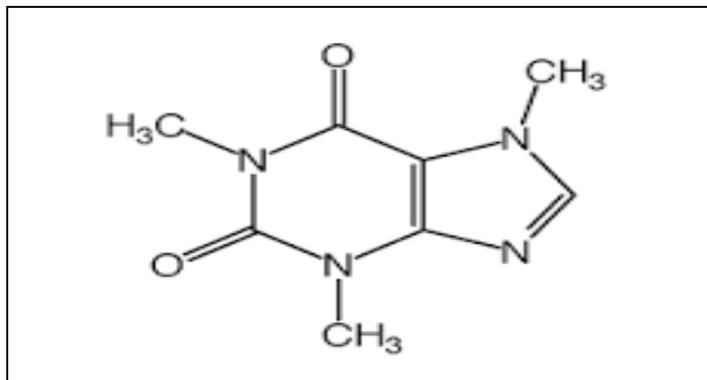
Fraksi	Komponen
Volatile	(-)-zingiberene, (+)-ar-curcumene, (-)- β -sesquiphelandrene, bisaboline, pinene, bornylacetat, borneol, camphene, cymene, cineol, cumene, β elemene, farnesene, β -phelandrene, geraneol, limonene, linalool, myrcene, β -pinene, sabinene.
Non-volatil	Gingerol, shogaol, gingediol, gingediasetat, Gingerdion, Gingerenon.

B. Kafein

1. Deskripsi Kafein

Kafein merupakan senyawa alkaloid derivat xantin yang mengandung gugus metil. Sejak dulu kafein ini diperoleh dari ekstrak tumbuh-tumbuhan berupa biji kopi, teh, dan coklat (*kakao*) (Sunaryo, 2005). Kafein ditemukan oleh seorang kimiawan Jerman, Friedrich Ferdinand Runge, pada tahun 1820. Beliau menciptakan istilah kafein, suatu senyawa kimia dalam kopi, yang dalam bahasa Inggris menjadi “*caffeine*” dalam 100 gram kopi mengandung sebanyak 40 mg kafein (Hays, 2011).

Kafein merupakan sejenis alkaloid heterosiklik dalam golongan *methylxanthine*, yang menurut definisi berarti senyawa organik yang mengandung nitrogen dengan struktur dua-cincin atau dual-siklik. Molekul ini secara alami terjadi dalam banyak jenis tanaman sebagai metabolik sekunder. Fungsinya dalam tumbuhan adalah sebagai pestisida alami yang melumpuhkan dan membunuh serangga yang memakan tumbuhan tersebut (Reinhardt, 2009).



Gambar 2. Struktur Kafein

2. Sifat Kafein

Kafein dalam bentuk murni muncul sebagai bedak kristal putih yang pahit dan tidak berbau (Brain, 2000). Rumus kimianya adalah $C_8H_{10}N_4O_2$ dan memiliki nama

kimia 1,3,7-trimethylxanthine. Nama IUPAC untuk kafein adalah 1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6(3H,7H)-dione, 3,7-dihydro-1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6-dione (Erowid, 2011).

Berikut beberapa sifat fisika kimia dari kafein :

Tabel 2. Sifat Fisika Kimia Kafein (Mumun *et al.*, 2006)

Sifat Fisika Kimia	Nilai
Berat molekul	194.19 g/mol
Densitas	1.23 g/cm ³ , solid
Titik leleh	227–228 °C (anhydrous) 234–235 °C (monohydrate)
Titik didih	178 °C <i>subl.</i>
Kelarutan dalam air	2.17 g/100 ml (25 °C) 18.0 g/100 ml (80 °C) 67.0 g/100 ml (100 °C)
Keasaman	-0,13 – 1,22 pKa
Momen dipole	3.64 D

C. Metode Penyarian

Metode penyarian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan maserasi. Maserasi berasal dari bahasa latin “*Macerace*” berarti mengairi dan melunakkan. Keunggulan pada metode maserasi ini adalah pada cara ekstraksi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan, peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007).

Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengadukan berulang-ulang.

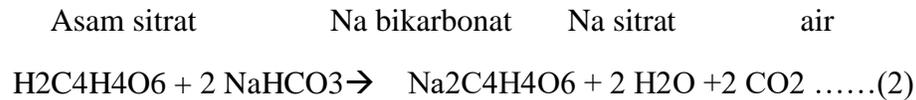
Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena menghasilkan bobot rendemen lebih banyak serta menghasilkan kadar air simplisia paling kecil dibandingkan etanol 70% dan 30% (Santi dkk, 2018).

D. 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 tartrat dan natrium bikarbonat. Reaksi kimia antara asam dan natrium terjadi apabila tablet di masukan kedalam air 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 beberapa obat tertentu. (Banker dkk, 1994).

Dasar formula pada minuman serbuk dan tablet *effervescent* adalah reaksi antara asidulan dengan karbonat atau bikarbonat menghasilkan karbondioksida (Hui, 1992). Pada proses pelarutan *effervescent* terjadi reaksi antara senyawa asam dan senyawa karbonat untuk menghasilkan gas karbondioksida yang memberikan efek *sparkling* atau rasa seperti pada soda. Reaksi ini dikehendaki terjadi secara spontan ketika *effervescent* dilarutkan dalam air (Harler, 1997).





Persamaan di atas menunjukkan bahwa diperlukan 3 molekul natrium karbonat untuk menetralkan 1 molekul asam sitrat, dan dibutuhkan 2 molekul natrium karbonat untuk menetralkan 1 molekul asam tartat. Perbandingan berat asam sitrat dan asam tartat yaitu 1 : 2, sehingga perbandingan asam sitrat dan asam tartat dapat diubah tetapi harus dapat bereaksi habis menetralkan natrium karbonat (Ansel, 1989).

Tablet *effervescent* dengan bahan aktif suatu ekstrak tanaman yang sedikit berbeda pada formulanya. Ekstrak tanaman mengandung zat yang tidak larut dalam air seperti lemak ataupun minyak, maka dalam formulasi perlu ditambahkan emulsifier. Emulsifier dapat dilarutkan dalam solvent sebagai pembawa dan kemudian dicampurkan ke dalam ekstrak cair tanaman, kemudian solvent diuapkan, dan ditambah bahan pengisi (*filter*) atau dapat juga ditambahkan pada granul yang akan dikempa menjadi tablet. Berbagai emulsifier dapat digunakan misalnya lesitin, polisorbat, gula ester, gliserol, dan polietilenglikol. Jumlah emulsifier yang ditambahkan sebaiknya 0,3-8%b/b dari ekstrak yang akan ditambahkan (Gergely, *et al.*, 2001).

1. Bahan – bahan dalam pembuatan tablet *effervescent*

a. Sumber asam

Asam sitrat dan asam tartat adalah bahan yang paling umum digunakan sebagai sumber rasa dalam pembuatan tablet *effervescent*. Kelarutan yang tinggi dalam air serta mudah diperoleh dalam bentuk granul menjadi alasan asam sitrat lebih sering digunakan pada pembuatan tablet *effervescent* (Ansel, 1989).

1) Asam Sitrat (Depkes RI, 1995 ; Rowe, 2006)

Berat Molekul : 210,14

Rumus Molekul : $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$

Pemerian : Asam sitrat berupa hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih, tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Mengandung tidak kurang dari 99,5% dan tidak lebih dari 100,5% $C_6H_8O_7$ dihitung terhadap zat anhidrat.

Kelarutan : Asam sitrat sangat mudah larut dalam etanol, agar sukar dalam eter.

2) Asam Tartat (Depkes RI, 1995 ; Rowe, 2006)

Berat Molekul : 150,09

Rumus Molekul : $C_4H_6O_6$

Pemerian : Asam tartat berupa hablur tidak berwarna atau serbuk putih, tidak berbau, rasa sangat asam dan stabil di udara. Asam tartat yang dikeringkan di atas fosfor pentoksida P selama 3 jam mengandung tidak kurang dari 99,7% dan tidak lebih dari 100,5% $C_4H_6O_6$. Kelarutan : Asam tartat sangat mudah larut dalam air dan etanol 95%.

b. Sumber Basa

Pada tablet *effervescent* menghasilkan gas karbondioksida yang berasal dari karbonat. Sumber basa yang biasa digunakan adalah natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium *hydrogen* karbonat dan kalium bikarbonat (Mohrle, 1989). Natrium

bikarbonat merupakan sumber karbonat dengan kelarutan sangat baik dalam air, sehingga natrium bikarbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Ansel, 1989).

Preformulasi natrium bikarbonat (Depkes RI, 1995 ; Rowe, 2006)

Berat Molekul : 84,01

Rumus Molekul : NaHCO_3

Pemerian : Natrium bikarbonat berupa serbuk hablur putih, stabil di udara kering tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Larutan segar dalam air dingin, tanpa digojok, bersifat basa terhadap lakmus. Kebebasan natrium bikarbonat bertambah jika larutan didinginkan, digojog yang kuat atau dipanaskan. Natrium bikarbonat mengandung tidak kurang dari 100,5% NaHCO_3 .

Kelarutan : Natrium bikarbonat larut dalam air, tidak larut dalam etanol.

c. Bahan Pengikat

Untuk menghasilkan granul yang cocok dan baik dalam pembuatan *effervescent* sebagian besar bahan membutuhkan bahan pengikat atau binder agar dapat membantu mengikat bahan-bahan yang lain, *polivinolpirilidon* (PVP) adalah binder tablet yang efektif. Penggunaan PVP pada konsentrasi 0,5-2% pada pembuatan tablet ekstrak tanaman dapat menghasilkan tablet yang mempunyai kekerasan yang cukup, kerapuhan yang rendah dan waktu hancur yang lama (Setyarini, 2004).

Preformulasi polivinilpirolidon (Depkes RI, 1995 ; Rowe, 2006)

Berat Molekul : $(\text{C}_6\text{H}_9\text{NO})_n$

Rumus Molekul : 2500-3 000 000

Pemerian : Polivinilpirolidon merupakan serbuk putih kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau, higroskopik.

Kelarutan : Polivinilpirolidon larut dalam air dan dalam etanol, praktis tidak larut dalam kloroform, dalam karbon tetra klorida, dalam eter, dalam heksan, dan dalam aseton.

d. Bahan Pengisi

Bahan pengisi diperlukan bila dosis obat tidak cukup untuk membuat *bulk* (penuh). Pengisi juga dapat ditambahkan karena alasan untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung atau untuk memacu aliran (Banker dkk, 1994). Bahan pengisi yang digunakan adalah laktosa karena laktosa merupakan bahan pengisi yang paling banyak digunakan dan tidak bereaksi hampir kepada semua bahan obat (Lachman, 1989).

Preformulasi laktosa (Depkes RI, 1995 ; Rowe, 2006)

Berat Molekul : 342,30

Rumus Molekul : C₁₂H₂₂O₁₁

Pemerian : Laktosa merupakan serbuk atau masa hablur, keras, putih, atau putih krem. Tidak berbau dan rasa sedikit manis, stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau.

Kelarutan : 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.

e. Bahan Pelicin

Bahan pelicin merupakan salah satu bahan tambahan yang penting dalam proses pembuatan tablet yang digunakan untuk memperbaiki sifat alir serta mempermudah pengeluaran tablet melalui pengurangan gesekan antar dinding dalam lubang ruang cetak dengan dinding permukaan sisi tablet. Bahan pelicin yang biasa digunakan adalah talk, Mg stearat atau campuran keduanya (Gunsel dkk, 1976).

Preformulasi magnesium stearat (Depkes RI, 1995 ; Rowe, 2006)

Berat Molekul : 591,34

Rumus Molekul : C₃₆H₇₀MgO₄

Pemerian : Magnesium stearat berupa serbuk yang halus, berwarna putih, bau lemas khas, mudah melekat dikulit.

Kelarutan : Magnesium stearat tidak larut dalam air, etanol, dan eter.

Talcum (Ditjen POM, 1979 : 591 ; Rowe, 2006)

Nama Resmi : *Talcum*

Nama Lain : Talk

Pemerian : Serbuk hablur, sangat halus licin, mudah melekat pada kulit, bebas dari butiran; warna putih atau putih kelabu.

Kelarutan : Tidak larut dalam hampir semua pelarut.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik

Kegunaan : Sebagai zat tambahan (lubrikan, anti-adherent, dan glidant).

f. Bahan Pemanis

Sakarin merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri serta minuman dan makanan. Sakarin berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, memperbaiki sifat-sifat kimia dan sebagai bahan substitusi pemanis utama (Cahyadi, W., 2009)

Preformulasi Sakarin (FI IV, hal 748)

BM : 183,18

Rumus molekul : C₇H₅NO₃S

Pemerian : Serbuk atau hablur putih, tidak berbau atau berbau aromatic lemah. Larutan encer sangat manis. Larutan asam bereaksi terhadap lakmus.

Kelarutan : Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih. Mudah larut dalam etanol 90%.

2. Metode Pembuatan Tablet

Pembuatan tablet *effervescent* dibuat memakai dua metode umum yaitu metode granulasi basah, metode granulasi kering dan metode kempa langsung.

a. Metode Granulasi Basah

Metode granulasi basah merupakan metode yang banyak digunakan dalam industri farmasi untuk memproduksi tablet kompresi (Parrott, 1971). Metode ini adalah metode yang paling tua dan masih banyak digunakan. Metode ini digunakan bila bahan obat tidak dapat dicetak langsung, misalnya karena sifat kohesif, sifat kompresibilitas dan sifat aliran yang kurang baik sementara dosisnya besar serta

memerlukan penambahan pewarna dalam bentuk larutan sehingga dibutuhkan bahan pengikat (Ansel, 1989).

b. Metode Granulasi Kering

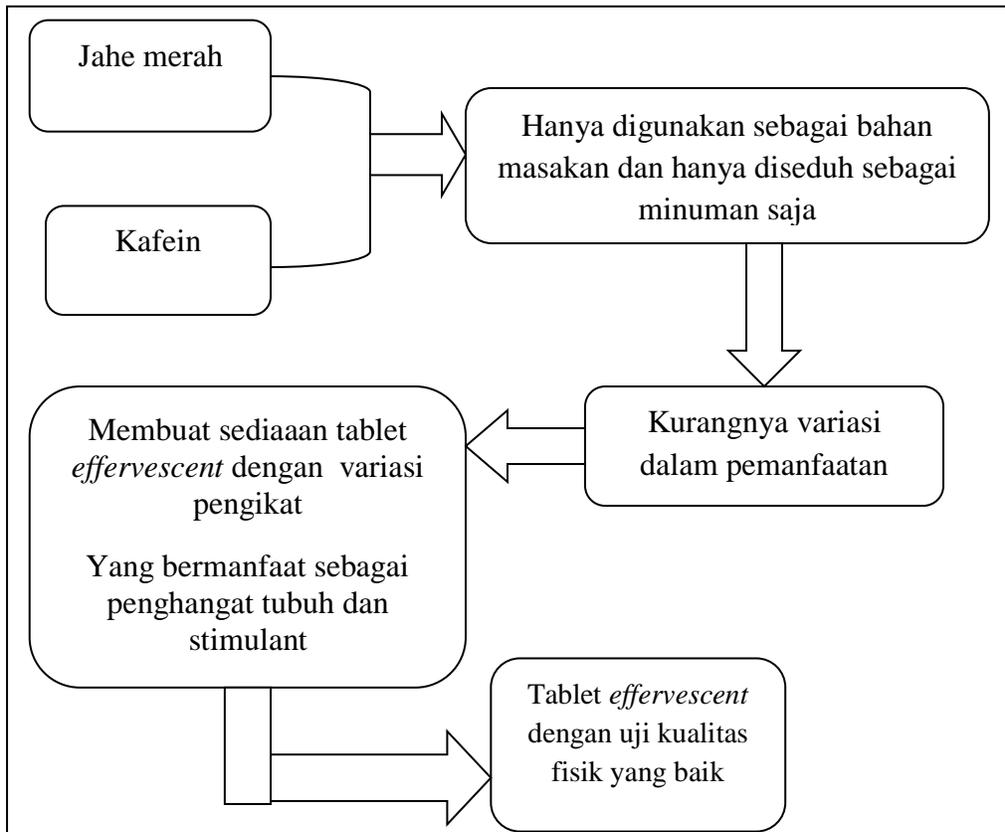
Metode granulasi kering tidak diperlukan penambahan sejumlah zat cair sebagai agen penggranul, sebagaimana pada metode basah yang dapat menginisiasi reaksi *effervescent*. Selain itu granulasi kering dipilih karena dari proses *slugging* diperoleh bentuk granul yang memiliki laju alir yang lebih baik, ukuran partikel lebih seragam serta meningkatkan kekuatan ikatan masa tablet.

c. Metode Kempa Langsung

Metode ini digunakan untuk bahan yang memiliki sifat mudah mengalir sebagaimana juga sifat-sifat kohesifnya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam mesin tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering (Ansel, *et al.*, 2005).

Kebanyakan obat berdosisi besar tidak cocok menggunakan metode ini. Banyak juga obat berdosisi kecil yang tidak dapat bercampur merata antara zat aktif dengan pengisinya, bila menggunakan metode kempa langsung sehingga proses ini tidak praktis (Banker dkk, 1986).

E. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

F. Hipotesis

Dari hasil penelitian ini formulasi tablet *effervescent* yang memenuhi syarat adalah formula yang mengandung bahan pengikat PVP dengan konsentrasi 2%