

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) mengandung senyawa aktif yaitu berupa senyawa polifenol (Venkatalakshmi dkk., 2016) dimana senyawa tersebut dapat digunakan sebagai immunomodulator (Sawant and Dongre, 2014). Ekstrak daun sirsak dengan kandungan polifenol masih tersedia dalam bentuk seduhan teh dan sediaan kapsul (Sawant and Dongre, 2014) serta tablet konvensional (Lalajawa, 2017). Sediaan obat dengan efek immunomodulator umumnya diberikan pada anak-anak sehingga diperlukan suatu inovasi baru yaitu berupa sediaan tablet *effervescent* dimana dapat memberikan rasa yang segar dengan adanya suatu karbonasi. Selain itu tablet *effervescent* penggunaannya lebih praktis dan efisien bagi pasien yang sulit menelan kapsul atau tablet konvensional.

Tablet *effervescent* merupakan bentuk sediaan padat yang dibuat dengan zat aktif dikempa dengan campuran asam organik dan basa. Tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak merupakan bentuk sediaan yang sesuai karena dapat meningkatkan efektifitas dan absorpsi yang lebih cepat serta lebih baik sehingga pencapaian efek terapi obat berlangsung lebih cepat bila dibandingkan dengan kapsul dan tablet konvensional.

Ekstrak daun sirsak sebagai komponen obat memiliki rasa yang pahit (Depkes RI, 1989) sehingga pada formula dapat ditambahkan bahan pemanis agar diperoleh sediaan yang *acceptable*. Bahan pemanis yang digunakan yaitu

aspartam. Aspartam merupakan pemanis buatan sintesis dengan tingkat kemanisan yaitu 180-200 kali sukrosa dan kelarutannya lebih cepat (Rowe dkk., 2009). Pemanis aspartam dapat mempengaruhi sifat fisik tablet dan belum mampu menutupi rasa pahit dari ekstrak etanol daun sirih merah (Mulyati, 2013). Menurut Kurniasari dkk (2012) menyatakan bahwa penggunaan pemanis aspartam dengan kadar FI 3%, FII 5%, dan FIII 7% menyatakan bahwa pada uji kesukaan FII 5% merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

Berdasarkan uraian diatas melatar belakangi dilakukannya penelitian tentang pengaruh variasi konsentrasi aspartam sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap sifat fisik dan penerimaan rasa.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi aspartam sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap sifat fisik ?
2. Manakah formula dengan variasi konsentrasi aspartam sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang paling manis dan yang paling diterima oleh responden ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi aspartam sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap sifat fisik.
2. Menentukan formula mana yang paling manis dan dapat diterima oleh responden terhadap penerimaan rasa dengan variasi konsentrasi aspartam sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.).

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)

Sirsak adalah tanaman yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Sirsak tidak dapat tumbuh dengan kondisi air tanahnya yang dangkal. Tanaman sirsak mampu tumbuh dengan baik dengan kedalaman air tanahnya antara 50-200 cm. Sirsak memerlukan sinar matahari antara 50-70%. Kondisi lahan yang sesuai untuk tumbuh yaitu terbuka, tidak ada naungan dan tidak ada kabut. Suhu udara yang sesuai yaitu 22-23°C. Curah hujan antara 1500-3000 mm/tahun (Sunarjono, 2005).

a. Sistematika tanaman

Tanaman sirsak (*Annona muricata* L.) dalam sistematika tanaman (taksonomi) adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Ranales
Famili : Annonaceae
Genus : Annona
Spesies : *Annona muricata* L. (Sunarjono, 2005)

b. Deskripsi tanaman sirsak (*Annona muricata* L.)

Secara morfologis, sirsak adalah tanaman buah tropis yang bersifat tahunan (perennial), umurnya tidak lebih dari 20 tahun dan termasuk dalam famili Annonaceae. Tanaman sirsak berbentuk semak dengan ketinggian kurang dari 4 meter. Tanaman sirsak mampu berbunga tunggal sepanjang tahun (Sunarjono, 2005).

Tekstur dari daun sirsak adalah tebal dan agak kaku dengan urat daun menyirip berbentuk bulat panjang dengan ujung daun yang runcing. Daun sirsak berwarna hijau tua pada bagian atas dan warna hijau kekuningan pada bagian bawah. Aroma yang ditimbulkan dari daun sirsak adalah langu tidak sedap. Daun mahkota berwarna hijau muda. Jumlahnya terdiri dari enam helai yang terbagi dalam dua lapis. Tiga daun mahkota bagian lingkaran luar yang lebih tebal serta lebar sedangkan tiga daun mahkota bagian lingkaran dalam yang lebih kecil (Sunarjono, 2005). Tanaman sirsak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman sirsak (dokumentasi pribadi) yang dideterminasi di Laboratorium Ekologi dan Biosistemika Universitas Diponegoro

c. Kandungan kimia

Kandungan senyawa kimia dari daun sirsak yaitu lakton yang terdiri dari annohexocina, annomutacina, murihexocina A dan C, muricoreacina, javoricina, gigantetronemina. Soquinolines terdiri dari anonaine, anoniine, atherospermine, coreximine. Lipid terdiri dari gentisic acid, lignoceric acid, CLA, dan asam stearat (Sawant and Dongre, 2014). Menurut Sari dkk (2010) infusa daun sirsak di uji dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis mengandung golongan senyawa flavonoid, polifenol, dan alkaloid.

d. Kegunaan

Air rebusan daun sirsak dapat digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan untuk menghindari infeksi didalam tubuh (Sawant and Dongre, 2014). Menurut penelitian Venkatalakshmi (2016) senyawa tanin dapat digunakan sebagai immunomodulator.

2. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alamiah yang digunakan untuk pengobatan dimana belum mengalami proses pengolahan apapun juga, kecuali dikatakan lain merupakan bahan yang dikeringkan (Depkes RI, 1979). Simplisia dapat dibuat dengan cara pengeringan. Proses pengeringan dilakukan secara cepat, namun pada suhu yang tidak terlalu tinggi. Kandungan air pada simplisia yang telah dikeringkan dapat mencapai 10% atau lebih, namun syarat simplisia untuk kandungan lembab harus kurang dari 3%. Simplisia yang mengalami kehilangan air lebih banyak akan menyebabkan kerusakan struktur plasm, dimana dapat menyebabkan adanya perubahan yang tidak dikehendaki dari bahan obat (Voigt, 1984).

3. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan senyawa kimia atau zat aktif yang terkandung dalam bahan alam baik dari simplisia nabati maupun hewani atau yang terkandung di dalam sel dimana penarikan senyawa kimia tersebut menggunakan metode ekstraksi dan pelarut yang sesuai (Depkes RI, 1995). Hasil dari adanya proses ekstraksi yaitu ekstrak. Ekstrak merupakan sediaan kental, cair, atau kering yang diperoleh dengan cara mengekstraksi simplisia nabati maupun hewani dengan menggunakan metode dan pelarut yang sesuai (Depkes RI, 1979).

Ekstrak dapat dikategorikan menjadi tiga macam yaitu (Depkes RI, 1979) :

- a. Ekstrak cair adalah ekstrak yang diperoleh dari bahan alam yang telah mengalami proses penyarian serta masih mengandung larutan penyari.
- b. Ekstrak kental adalah ekstrak yang mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan penyari, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.
- c. Ekstrak kering adalah ekstrak yang mengalami proses penguapan dan sudah tidak lagi mengandung pelarut serta memiliki konsistensi yang padat (berbentuk kering).

4. Metode dekokta

Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang sesuai, dimana ekstraksi dapat dilakukan dengan cara panas maupun cara dingin. Metode ekstraksi cara panas diantaranya yaitu soxhlet, refluks, digesti, infus dan dekok (Depkes RI, 1995). Metode ekstraksi cara dingin yaitu berupa maserasi dan perkolasi (Depkes RI, 1995). Namun, dalam penelitian ini metode ekstraksi yang akan digunakan metode cara panas yaitu dekokta.

Dekokta merupakan ekstraksi dengan cara menyari simplisia menggunakan air pada suhu 90°C selama 30 menit. Dekokta adalah proses penyarian yang pada umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan menggunakan pelarut air diperoleh sari yang tidak stabil sehingga untuk mencegah hal tersebut sari yang diperoleh tidak boleh disimpan dalam jangka waktu lebih dari 24 jam (Depkes RI, 1986).

Pelarut yang akan digunakan dalam proses penyarian harus mempertimbangkan beberapa faktor diantaranya stabil secara fisika dan kimia, murah dan mudah diperoleh, bereaksi netral, tidak mempengaruhi zat berkhasiat, bersifat selektif, tidak mudah menguap serta terbakar (Depkes RI, 1986). Jenis pelarut yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu pelarut air dimana pelarut ini sangat cocok digunakan untuk metode dekokta. Pelarut air mempunyai beberapa keuntungan dalam proses ekstraksi yaitu harus stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun, alamiah, murah dan mudah diperoleh. Air mempunyai kemampuan tidak hanya melarutkan garam alkaloid, glikosida, tanin dan gula akan tetapi juga dapat melarutkan gom, protein, lendir, enzim, zat warna, asam organik (Depkes RI, 1986).

5. *Freeze Drying*

Pengeringan beku (*freeze drying*) adalah salah satu teknik pengeringan pangan. Prinsip dari pengeringan beku adalah diawali dengan proses pembekuan pangan, dan dilanjutkan dengan pengeringan yaitu mengeluarkan atau memisahkan sebagian besar air dari bahan yang digunakan melalui mekanisme sublimasi. Pengeringan beku akan berbeda dengan pengeringan biasa dimana pengeringan biasa mekanisme pengeringannya melalui proses penguapan (evaporasi) yang umumnya terjadi pada suhu tinggi (Hariyadi, 2013).

Mekanisme dari pengeringan beku yaitu melalui mekanisme sublimasi pada suhu yang dingin. Oleh karena itu akan terjadi perubahan kimia

(proses gelatinisasi, karamelisasi, dan denaturasi tidak terjadi) sehingga pada bagian pangan yang kering tidak terjadi perubahan pembentukan kerak. Hal ini akan mengakibatkan uap air dapat berdifusi dengan baik dari bagian yang basah ke udara lingkungan, sehingga diperoleh produk dengan hasil yang kering, dimana hasil keringnya tersebut produk yang kering dengan baik. Sedangkan pengeringan biasa mekanisme pengeringannya terjadi melalui penguapan pada suhu panas, akibatnya bagian pangan yang kering akan mengalami (gelatinisasi pati, karamelisasi gula, dan atau denaturasi protein) sehingga terbentuk adanya kerak (crust) pada permukaan yang nantinya akan menghambat pada proses difusi uap dari bagian basah ke udara lingkungan. Hal ini mengakibatkan proses pengeringan akan terhambat dan terhenti, sehingga produk yang dihasilkan pada bagian luar sudah kering bahkan terlalu kering dan menjadi kerak namun pada bagian tengahnya masih basah. Kasus tersebut dinamakan dengan case-hardening (Hariyadi, 2013).

6. Tablet *Effervescent*

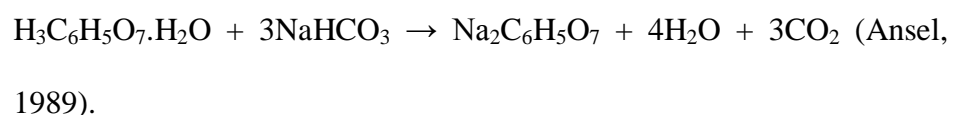
Tablet *effervescent* merupakan bentuk sediaan padat dengan pembuatan khusus dimana dibuat dengan cara bahan aktif dikempa dengan campuran asam organik dan basa. Asam organik dapat berupa asam sitrat atau asam tartrat, dan basa yang dapat digunakan yaitu natrium bikarbonat. Tablet *effervescent* dalam penggunaannya dilarutkan dalam air, sehingga menimbulkan adanya reaksi kimia antara asam dengan natrium bikarbonat yang menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) dan reaksi ini berlangsung

cepat dalam waktu satu menit atau kurang dari satu menit (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

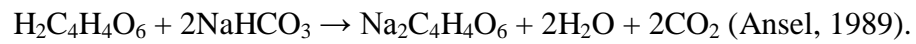
Tablet *effervescent* menghasilkan suatu reaksi antara senyawa asam dan senyawa karbonat untuk menghasilkan gas CO₂. Gas CO₂ tersebut dapat menimbulkan rasa yang segar sehingga dapat menutupi rasa tidak enak dari zat aktif dengan adanya penambahan pemanis dan timbulnya gelembung gas CO₂. Tablet *effervescent* setelah dilarutkan ke dalam air diharapkan dapat timbul adanya reaksi secara spontan. Garam-garam *effervescent* merupakan suatu kombinasi dari asam sitrat dengan asam tartrat daripada hanya penggunaan bahan asam tunggal saja karena penggunaan asam tunggal menimbulkan adanya kesukaran. Jika asam sitrat saja yang digunakan maka menghasilkan suatu campuran yang lekat dan sukar menjadi granul. Jika asam tartrat digunakan sebagai asam tunggal maka granul yang dihasilkan kekuatannya akan mudah hilang dan menggumpal (Ansel, 1989).

Reaksi antara asam sitrat dan natrium bikarbonat dengan asam tartrat dan natrium bikarbonat yang menghasilkan pembebasan karbon dioksida adalah sebagai berikut :

- a) Reaksi antara asam sitrat dengan natrium bikarbonat dimana reaksi ini menunjukkan untuk menetralkan satu molekul asam sitrat dibutuhkan 3 molekul natrium bikarbonat. Reaksinya adalah :



b) Reaksi antara asam tartrat dengan natrium bikarbonat dimana reaksi ini menunjukkan untuk menetralkan satu molekul asam tartrat dibutuhkan 2 molekul natrium bikarbonat. Reaksinya adalah :



Reaksi asam basa tidak diharapkan terjadi ketika tablet *effervescent* belum dilarutkan ke dalam air. Hal tersebut dapat dicegah dengan pengendalian kadar air bahan baku dan kelembaban lingkungan tetap rendah untuk menghindari penguraian dan ketidakstabilan produk. Proses pencampuran bahan dan pencetakan memerlukan ruangan khusus dengan kelembaban maksimal 25% dan suhu maksimal 25°C (Siregar dan Wikarsa, 2010). Hal yang penting dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah kelarutan yang tinggi dalam air agar tablet yang dihasilkan dapat larut dengan cepat (Swarbrick, 2007).

Tablet *effervescent* memiliki banyak keuntungan. Menurut Siregar (2010) diantaranya yaitu zat aktif atau bahan kimia yang mempunyai rasa tidak atau kurang menyenangkan dapat tertutupi oleh adanya karbonasi dari reaksi asam basa sehingga memberikan rasa yang menyenangkan. Kedua, sediaan tablet *effervescent* memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam penggunaannya setelah tablet *effervescent* dilarutkan ke dalam air. Ketiga, untuk memudahkan penggunaan bagi pasien yang sulit untuk menelan tablet atau kapsul. Keempat, bahan kimia atau zat aktif yang tidak stabil bila disimpan dalam larutan bercair akan lebih stabil dalam sediaan tablet *effervescent*.

7. Komposisi tablet *effervescent*

Tablet *effervescent* pada umumnya terdiri dari zat aktif dan bahan tambahan. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* terdiri dari :

1. Sumber asam

Sumber keasaman yang dibutuhkan dalam reaksi *effervescent* dapat diperoleh melalui asam makanan, asam anhidrat, dan garam asam. Asam makanan secara alami terdapat pada makanan dan ini merupakan sumber asam yang paling sering dan umum digunakan misalnya saja asam sitrat, asam tartrat, asam fumarat, asam malat, asam adipat dan asam suksinat (Siregar, 2010). Pada penelitian ini sumber asam yang akan digunakan adalah asam sitrat dan asam tartrat.

a. Asam Sitrat

Asam sitrat berfungsi sebagai sumber asam pada tablet *effervescent*. Asam sitrat merupakan asam makanan yang paling umum digunakan karena memiliki sifat mudah larut, memiliki kekuatan asam yang tinggi, dalam bentuk granul dapat membentuk suatu partikel yang kecil, sifat alirnya sangat mudah dan harganya relatif murah. Anhidrida asam makanan dapat digunakan dalam tablet *effervescent* dimana anhidrida asam dapat terhidrolisa menjadi asamnya bila dicampur dengan air dan akhirnya akan bereaksi dengan sumber karbonat untuk menghasilkan *effervescent*. Anhidrida asam contohnya adalah asam sitrat anhidrida dan anhidrida asam suksinat (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

Asam sitrat secara organoleptis berbentuk granul sampai halus, bening atau tidak berwarna, tidak berbau, memiliki rasa yang sangat asam, dan bersifat higroskopis. Kelarutan dari asam sitrat adalah sangat mudah larut dalam air, larut dalam etanol, agak sukar larut dalam eter. Asam sitrat akan menyerap kelembaban jika nilai kelembaban relatif antara 65%-75. Asam sitrat jika dipanaskan pada suhu 40-50°C kristal monohidrat pada asam sitrat akan hilang. Titik leleh pada asam sitrat hingga 100°C dan akan meleleh pada suhu 75°C (Depkes RI, 1995).

b. Asam Tartrat

Asam tartrat dalam sediaan tablet *effervescent* biasanya digunakan sebagai sumber asam bersamaan dengan asam sitrat. Asam tartrat memiliki sifat lebih higroskopis bila dibandingkan dengan asam sitrat (Rowe dkk., 2009). Secara organoleptis asam tartrat berbentuk hablur tidak berwarna atau bening, tidak berbau, memiliki rasa asam, dalam bentuk serbuk asam tartrat stabil di udara. Kelarutan asam tartrat yaitu sangat mudah larut dalam air, metanol dan etanol, tidak dapat larut dalam kloroform dan eter (Depkes RI, 1995).

2. Sumber basa

Formulasi tablet *effervescent* biasanya menggunakan senyawa basa yaitu garam karbonat kering dikarenakan memiliki kemampuan dalam menghasilkan CO₂. Senyawa basa yang biasa digunakan yaitu natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium hidrogen karbonat dan kalium bikarbonat (Mohrle, 1989).

Natrium bikarbonat biasanya digunakan sebagai sumber basa pada pembuatan tablet *effervescent* untuk menghasilkan gas CO₂. Natrium bikarbonat merupakan alkali natrium yang paling lemah, dan dapat menghasilkan karbondioksida sekitar 52% (Siregar, 2010). Natrium bikarbonat secara organoleptis berbentuk serbuk hablur dan putih, tidak higroskopis. Kestabilan natrium bikarbonat yaitu stabil di udara yang kering dan dalam udara yang lembab secara perlahan-lahan akan terurai. Kelarutan natrium bikarbonat yaitu larut dalam air, tidak larut dalam etanol (Depkes RI, 1995). Pemanasan pada suhu 50°C akan terdisosiasi menjadi karbondioksida, natrium karbonat dan air. Namun pemanasan pada suhu 250-300°C akan diubah menjadi natrium karbonat anhidrat secara sempurna dan dalam waktu yang singkat (Wade & Weller, 1994).

3. Bahan tambahan

Bahan tambahan yang akan digunakan dalam penelitian yaitu bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelicin, dan bahan pemanis. Bahan-bahan tambahan tersebut yang akan digunakan untuk membuat formulasi tablet *effervescent* adalah :

a. Laktosa

Laktosa digunakan sebagai bahan pengisi dalam sediaan tablet. Bahan pengisi berfungsi untuk memperbaiki kompresibilitas, sifat alir bahan aktif dan membuat kesesuaian dari bobot tablet dimana bobot tablet yang dapat diterima lebih besar dari 70 mg. Umumnya ditambahkan antara 5-80% (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013).

Sifat dari laktosa yaitu mudah larut didalam air, tidak bersifat higroskopis, dengan menggunakan metode granulasi basah mudah untuk dikeringkan, tidak reaktif, kompresibilitas yang baik, titik leleh tinggi (202°C) sehingga tidak cepat melunak saat terkena tekanan kompresi, relatif murah, sifat alir yang baik, terdapat berbagai macam ukuran partikel (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013).

b. Polivinil Pirolidon

Polivinil pirolidon (PVP) digunakan sebagai bahan pengikat dalam formula sediaan tablet yang bertujuan agar terbentuk suatu tablet yang baik sehingga dapat memenuhi persyaratan bobot tablet, kekerasan tablet, dan kerapuhan tablet (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013). Secara organoleptis PVP berbentuk serbuk putih atau putih kekuningan, tidak berbau, bersifat higroskopis. Kelarutannya yaitu mudah larut dalam air, etanol 95%, kloroform, dan tidak larut dalam eter (Depkes RI, 1979).

c. Polietilen Glikol 4000

Polietilenglikol (PEG) 4000 digunakan sebagai bahan pelicin yang berfungsi sebagai antigesekan pada saat proses pentabletan. Bahan pelicin dapat ditambahkan ke dalam massa tablet saat massa tablet akan dikempa. PEG 4000 berbentuk serbuk licin putih atau potongan berwarna putih kuning, tidak berbau serta tidak berasa. Kelarutan dari PEG 4000 adalah mudah larut dalam air, dalam etanol 95% dan dalam kloroform (Depkes RI, 1995).

d. Aspartam

Aspartam merupakan agen pemanis dalam produk minuman, produk makanan, dan juga dalam sediaan farmasi. Aspartam digunakan dalam pembuatan tablet karena dapat meningkatkan rasa serta menutupi rasa yang tidak enak. Kekuatan aspartam sebagai pemanis yaitu 180-200 kali dari sukrosa. Aspartam dimetabolisme dalam tubuh sehingga memiliki nilai gizi 1 g menyediakan sekitar 17 kJ (4 kkal), aspartam memiliki *Acceptable Daily Intake* (ADI) sebesar 40 mg/kg berat badan (Rowe dkk., 2009).

Aspartam berbentuk serbuk kristal, warna putih, tidak berbau dengan rasa yang sangat manis, stabil pada kondisi kering namun tidak stabil pada kondisi lembab. Kelarutan dari aspartam yaitu mudah larut dalam air, larut dalam etanol (95%), kelarutan meningkat pada suhu tinggi dan pada pH yang asam. Titik leleh pada aspartam yaitu antara 246-247°C. Kestabilan aspartam yaitu pada suhu 25°C dan pada pH 3-5. Aspartam memiliki sifat yang tidak stabil dalam pemanasan karena dapat menyebabkan dekomposisi seiring dengan berkurangnya intensitas rasa manisnya (Rowe dkk., 2009).

8. Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

Proses pembuatan tablet *effervescent* memerlukan kondisi khusus dalam pembuatannya dimana nilai RH (*Relative Humidity*) harus memenuhi syarat yaitu 25% dengan suhu 25°C (Siregar dan Wikarsa, 2010). Kondisi khusus tersebut dimaksudkan untuk menghindari melekatnya bahan obat dicetakan selama proses pembuatan akibat adanya kelembaban serta untuk menghindari timbulnya reaksi dari *effervescent*. Penyimpanan hasil produksi

juga diperlukan kondisi khusus dikarenakan pada kondisi yang lembab dapat mengakibatkan timbulnya gas CO₂ (Banker dan Christopher, 1990). Secara umum metode pembuatan tablet *effervescent* terbagi menjadi 3 yaitu metode kering, granulasi basah, dan kempa langsung (Siregar, 2010). Namun pada penelitian metode yang akan digunakan yaitu dengan menggunakan metode granulasi basah dan peleburan (granulasi kering).

Metode granulasi basah merupakan metode yang berbeda dengan metode peleburan karena dalam sumber unsur penentu tidak diperlukan air kristal asam sitrat (Ansel, 1989). Pada sediaan tablet *effervescent* prinsip pembuatan granul pada dasarnya sama dengan pembuatan granul pada tablet konvensional. Pembuatan granulasi basah yaitu dengan cara mencampurkan bahan-bahan kering dengan cairan penggranulasi, cairan penggranulasi yang dapat ditambahkan 0,1-0,5% sehingga campuran tersebut menghasilkan massa yang dapat dikerjakan. Massa tersebut dihaluskan hingga diperoleh ukuran partikel yang sesuai dan dikeringkan agar dihasilkan granul yang dapat dikempa. Campuran yang berbentuk kering dikempa menjadi tablet dan segera dilakukan pengeringan (Siregar, 2010).

9. Sifat Fisik Granul

Uji sifat fisik granul yang akan digunakan dalam penelitian yaitu berupa laju alir, sudut diam dan kompresibilitas.

a. Laju Alir

Laju alir digunakan sebagai tolak ukur dalam menetapkan kemampuan mengalir suatu granul (Banker dan Anderson, 1986). Uji kecepatan alir dapat dilakukan dengan cara sejumlah granul (m)

ditempatkan dalam corong alir, biarkan mengalir bebas kedalam lubang corong. Waktu (t) yang dibutuhkan granul untuk mengalir bebas dicatat. Laju alir yang baik yaitu lebih dari 10 gram/detik (Sheth dkk., 1980). Rumus perhitungan kecepatan/laju alir dapat dilihat pada rumus 1 :

$$V = \frac{m}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : V = kecepatan alir granul (g/detik)

m = massa granul (g)

t = waktu alir granul (detik) (Voigt, 1984)

b. Sudut Diam

Sudut diam merupakan sudut tetap yang terbentuk antara tumpukan partikel yang berbentuk kerucut dengan bidang yang berbentuk horizontal. Suatu granul dikatakan dapat mengalir bebas apabila sudut diamnya lebih kecil atau sama dengan 30°. Sedangkan bila sudut diam lebih besar atau sama dengan 40° maka granul mengalir kurang baik (Banker dan Anderson, 1986). Perhitungan sudut diam dapat dilihat pada rumus 2 (Banker dan Anderson, 1986) :

$$\tan \alpha = \frac{h}{r} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan : α = sudut diam

h = tinggi tumpukan serbuk

r = jari-jari tumpukan serbuk

c. Kompresibilitas

Kompresibilitas menggambarkan ukuran suatu granul untuk dapat dimampatkan. Sifat alir suatu granul dapat dipengaruhi oleh adanya indeks kompresibilitas karena mempunyai hubungan dengan interaksi antar

partikel. Granul yang mengalir kurang bebas ataupun yang mengalir bebas umumnya kurang terjadi interaksi antar partikel. Hubungan antara presentase kompresibilitas dengan aliran serbuk menurut Aulton (1988) dapat dilihat pada tabel I

Tabel I. Hubungan Antara (%) Kompresibilitas dan Aliran Serbuk (Aulton, 1988)

Kompresibilitas (%)	Tipe Aliran Serbuk
5-15	Sangat Baik
12-16	Baik
18-21	Cukup
23-35	Buruk
35-38	Sangat Buruk
>40	Amat Sangat Buruk

d. Kompaktibilitas

Kompaktibilitas menggambarkan kemampuan bahan untuk membentuk massa yang kompak setelah diberi tekanan (Shotton dkk., 1976). Kompaktibilitas granul dapat diketahui apabila telah dilakukan uji kekerasan tablet dengan menggunakan *hardness tester* (Ansel dkk., 2005).

10. Sifat Fisik Tablet

a. Keseragaman Bobot

Tablet ditimbang sebanyak 20 tablet, dihitung bobot rata-rata dari tablet. Apabila dilakukan perhitungan satu persatu maka tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari harga yang sudah ditentukan pada kolom A, dan juga tidak satupun tablet yang boleh menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditentukan pada kolom B. Hitung SD (*Standart Deviation*) dan

juga CV (*Coefficient of Variation*) dari setiap formula (Depkes RI, 1979).

Nilai keseragaman bobot tablet dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Keseragaman Bobot Tablet (Depkes RI, 1979)

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%

b. Kekerasan

Kekerasan suatu tablet menggambarkan dari kekuatan tablet menyeluruh, cara pengukurannya yaitu dengan memberi tekanan terhadap diameter tablet. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur kekerasan tablet adalah Schleuniger Model 6D Hardness Tester, Monsanto Tablet Hardness Tester, Tablet Hardness Tester Pfizer Type. Faktor penting dalam kekerasan suatu tablet adalah tekanan kompresi dan sifat dari bahan yang akan dikempa. Semakin besar tekanan yang diberikan saat pentabletan maka kekerasan tablet akan meningkat. Peningkatan dari jumlah bahan pengikat yang ditambahkan akan meningkatkan kekerasan tablet meskipun tekanan kompresi yang diberikan sama. Syarat kekerasan tablet untuk tablet pada umumnya 4-8 kg (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

c. Kerapuhan

Kerapuhan tablet menggambarkan kekuatan dari permukaan tablet dalam melawan tekanan yang dapat menyebabkan abrasi pada permukaan tablet. Uji kerapuhan tablet berhubungan dengan kehilangan bobot tablet karena adanya abrasi yang terjadi pada permukaan tablet. Jika nilai

persentase kerapuhan semakin besar maka massa tablet yang hilang juga semakin besar dan sebaliknya. Kerapuhan yang tinggi dapat mempengaruhi kadar zat aktif yang terkandung didalam tablet. Tablet dikatakan memenuhi persyaratan uji bila kehilangan berat tidak lebih dari 1 % (Lieberman, 1989). Alat uji yang digunakan untuk mengukur kerapuhan tablet adalah Erweka friabilator (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

d. Waktu Larut

Waktu disintegrasi tablet adalah salah satu karakteristik yang paling penting sebab adanya karbonasi dan efek dari kelarutan tablet adalah alasan utama penggunaan sistem *effervescent*. Tablet *effervescent* akan memiliki sedikit keuntungan atas tablet kempa non *effervescent* apabila disintegrasi yang cepat tidak diperoleh. Faktor yang dapat mempengaruhi adanya disintegrasi tablet adalah konsentrasi bahan yang tidak larut dalam air yang berlebih atau sistem pengikat yang terlalu kuat. Kekerasan tablet yang terlalu kuat dapat mempengaruhi kecepatan disintegrasi tablet yang diharapkan. Suatu tablet *effervescent* bila diformulasi dengan baik akan terdisintegrasi dan larut dengan cepat dalam waktu kurang dari 5 menit (BPOM, 2014).

11. Tanggapan Rasa

Uji tanggapan rasa adalah uji yang biasa dilakukan pada suatu produk yang akan dipasarkan, apakah nantinya produk tersebut dapat diterima di kalangan masyarakat atau tidak. tanggapan rasa dilakukan

karena rasa merupakan aspek yang penting bagi penerimaan konsumen terhadap sediaan tablet yang dihasilkan (Banker dan Anderson, 1986) terlebih tablet tersebut adalah tablet *effervescent* yang didesain agar melarut setelah ditambahkan air dan terjadi timbulnya gas CO₂ sehingga dapat memberikan rasa yang segar. Cara melakukan uji ini yaitu dengan menyebarkan kuesioner kepada 20 responden yang dilakukan secara acak. Responden akan dimintai tanggapan mengenai tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak terhadap ketiga formula yaitu dari tingkat sangat pahit, pahit, kurang manis dan manis. Sebelumnya responden diminta untuk meminum air putih terlebih dahulu untuk menetralkan rasa begitu juga cara ini dilakukan untuk mencoba formula selanjutnya.

E. LANDASAN TEORI

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) mengandung senyawa aktif yaitu berupa senyawa polifenol (Venkatalakshmi dkk., 2016) yang berperan sebagai immunomodulator (Sawant and Dongre, 2014). Tablet *effervescent* merupakan bentuk sediaan larut dalam air yang dimaksudkan untuk meningkatkan efektifitas dan absorpsi yang lebih cepat serta lebih baik sehingga pencapaian efek terapi obat berlangsung lebih cepat bila dibandingkan dengan kapsul dan tablet konvensional. Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai komponen obat memiliki rasa yang kelat (Depkes RI, 1989) sehingga perlu adanya bahan tambahan pemanis yaitu

aspartam. Aspartam mempunyai tingkat kemanisan yaitu 180-200 kali sukrosa dan kelarutannya lebih cepat (Rowe dkk., 2009). Penambahan pemanis aspartam bertujuan untuk meningkatkan *acceptable* dan dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan tablet *effervescent*.

Berdasarkan penelitian Mulyati (2013) menyatakan bahwa pemanis aspartam dapat mempengaruhi sifat fisik tablet dan belum mampu menutupi rasa pahit dari ekstrak etanol daun sirih merah (Mulyati, 2013). Menurut penelitian Dewi dkk (2014) menyatakan bahwa variasi kadar pemanis aspartam yaitu FI 3%, FII 3,5%, dan FIII 4% menyatakan bahwa ketiga formula memenuhi syarat sebagai granul dan tablet *effervescent*. Penelitian oleh Kurniasari dkk (2012) menyatakan bahwa penggunaan pemanis aspartam dengan kadar FI 3%, FII 5%, dan FIII 7% menyatakan bahwa pada uji kesukaan FII 5% merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh variasi konsentrasi aspartam sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* ekstrak daun sirih merah (*Annona muricata* L.) terhadap sifat fisik dan penerimaan rasa.

F. HIPOTESIS

Aspartam merupakan bahan tambahan yang biasa digunakan sebagai pemanis. Aspartam berbentuk serbuk putih dan dalam sediaan tablet mudah untuk dikempa. Kenaikan konsentrasi pemanis aspartam dapat

meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, dan memperlama waktu larut sehingga variasi konsentrasi pemanis aspartam dapat mempengaruhi terhadap sifat fisik dan penerimaan rasa tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*)

