

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman obat yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah tanaman sirsak. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi tanaman sirsak banyak diteliti karena potensi dari tanaman sirsak yang sangat banyak (Departemen Pertanian, 1994). Pemanfaatan dari tanaman sirsak salah satunya adalah daun sirsak. Senyawa kimia yang terkandung dalam infusa daun sirsak yang berkhasiat salah satunya yaitu polifenol (Sari dkk., 2010). Menurut Venkatalakshmi (2016) tentang senyawa polifenol dapat digunakan sebagai imunomodulator.

Penggunaan tanaman sirsak secara empiris masih dalam bentuk seduhan, cara penggunaan ini dirasa kurang praktis maka diperlukan suatu pengembangan bentuk sediaan yang dapat memberikan kenyamanan dan mempermudah penggunaan serta dapat tercapainya efek yang optimal (Austin, 2005). Ekstrak daun sirsak mempunyai rasa yang khelat (Depkes, 1989). Sediaan yang sesuai dalam pembuatan ekstrak daun sirsak salah satunya adalah tablet *effervescent* dibandingkan dalam bentuk rebusan atau seduhan.

Tablet *effervescent* adalah suatu sediaan yang dapat menimbulkan adanya gelembung gas dari cairan akibat terjadinya proses reaksi kimia yaitu reaksi asam-basa dan tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak ini disarankan dikonsumsi untuk anak-anak karena dapat menimbulkan rasa yang menyegarkan akibat terjadinya

karbonasi. Tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak dipengaruhi oleh organoleptis maka untuk menutupi rasa yang kurang enak dari ekstrak daun sirsak diperlukan adanya penambahan bahan pemanis dalam proses pembuatan sediaan tablet *effervescent* yaitu pemanis sukrosa.

Sukrosa merupakan gula alami dan merupakan disakarida yang paling manis sehingga tablet menjadi *acceptable* sehingga dapat membuat senyawa yang *solid* dan kuat. Menurut M. Dafit Mulyadi (2011) penggunaan variasi konsentrasi sukrosa sebesar 1%, 3% dan 5% granul instan jus kelopak bunga rosela dapat diterima oleh responden. Batas konsumsi gula yang disarankan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia per orang dalam per hari yaitu 50 gram gula atau setara dengan 5-9 sendok teh. Tablet yang mengandung sukrosa dalam jumlah yang besar (> 67%) dapat mengalami pengerasan (Rowe dkk., 2009).

Berdasarkan latar belakang penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi sukrosa sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* daun sirsak terhadap sifat fisik tablet dan penerimaan rasa.

B. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi sukrosa sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* terhadap sifat fisik tablet?
2. Bagaimana penerimaan rasa yang paling diterima terhadap variasi konsentrasi sukrosa sebagai pemanis pada masing-masing formula tablet *effervescent*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi sukrosa sebagai pemanis dalam tablet *effervescent* terhadap sifat fisik?
2. Menentukan formula yang paling diterimaterhadap variasi konsentrasi sukrosa sebagai pemanis dalam tablet *effervescent*?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan nantinya dapat ditemukan suatu formula tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak dengan pemanis sukrosa yang mempunyai karakteristik tablet yang baik dan mempunyai rasa yang dapat diterima oleh masyarakat. Selain itu masyarakat juga dapat mengambil manfaat tanaman daun sirsak sebagai imunomodulator alami dalam bentuk yang lebih praktis.

E. Tinjauan Pustaka

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

Sirsak (soursop) adalah tanaman yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Sirsak tidak dapat tumbuh dengan kondisi air tanahnya yang dangkal. Jadi tanaman sirsak mampu tumbuh dengan baik asalkan 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°C-23°C. Curah hujan antara 1500-3000 mm/tahun (Sunarjono, 2005).

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

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonea

Ordo : Ranales

Famili : Annonaceae

Genus : *Annona*

Spesies : *Annona muricata* L. (Sunarjono, 2005)

Secara morfologis, sirsak (soursop) 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. 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 (Sunarjono, 2005). Daun sirsak dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Daun sirsak (*Annona muricata* L.) (Dokumentasi pribadi)

Kandungan kimia daun sirsak antara lain anneton acetogenins, lactones dan isoquinoline alkaloid; tanin, coumarin, procyanidin, flavonoid, saponin terpenoid pentasikot; asam p-koumarat, stepharine, reticuline, asam ellagic; fitosterol (β -sitosterol, stigmasterol), stepharine, reticuline, annonasin, annomacin, annomacin, annomacin, annomacicin, annomuricatin, corossolone, epomuricenin, gigantetrocin, javoricin, muricine, muricinine, muricapentocin, muricoreacin, montanacin, montecristin, muracin, muricatalin, muricin, murisolin, robustocin, solamin. (Watt dan Breyer-Brandwijk, 1962).

Tanaman sirsak memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai antikanker, antitumor, antispasmodik, antioksidan (Austin,2005). Daunnya dapat digunakan sebagai imunomodulator (Venkatalakshmi dkk., 2016).

2. Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati maupun 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 (Depkes RI, 1995). Ekstrak berdasarkan kandungan pelarut yang masih tersisa, terbagi dalam 3 bentuk, yaitu ekstrak cair, ekstrak kental, dan ekstrak kering (Voight, 1984).

Ekstraksi adalah proses mengambil zat yang digunakan dari bahan mentah obat yaitu dari tumbuhan maupun hewan dengan menggunakan pelarut yang cocok (Ansel, 1989). Ekstrak yang diinginkan berupa sediaan kering yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif yang dari simplisia nabati dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Depkes RI, 2000). Proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibedakan menjadi dua macam, yaitu cara dingin dan cara panas. Cara dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas terdiri dari refluks, soxhlet, digesti, infusa, dan dekok (Depkes RI, 2000).

Metode ekstraksi yang digunakan untuk penelitian ini dengan cara panas berupa dekoktasi. Dekoktasi adalah salah satu cara melakukan ekstraksi, yaitu dengan cara panas menggunakan air yang mendidih. Pelarut yang digunakan pada proses dekoktasi adalah pelarut air dengan temperatur penangas air (bejana dekok tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (30 menit). Kelebihan dari dekoktasi adalah cara melakukannya mudah dan alat yang digunakan pun tergolong sederhana dan murah (Depkes RI, 2001).

Pelarut yang hendak 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. 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, pektin, zat warna, asam organik (Depkes RI, 1986).

Prinsip metode *freeze drying* adalah pengeringan suspensi sel dari fase cair dengan cara sublimasi melalui proses pembekuan terlebih dahulu. Proses *freeze drying* dibagi ke dalam tiga tahap. Tahap pertama, yaitu proses pembekuan. Tahap kedua, yaitu proses pengeringan primer melalui proses sublimasi pada suhu rendah, sehingga menyebabkan sebagian besar air tertarik dari suspensi beku sel. Tahap ketiga, yaitu proses pengeringan sekunder pada suhu yang lebih tinggi dengan tujuan mengeringkan sisa air (Matejtschuk, 2007).

3. Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* merupakan tablet berbuih yang 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* merupakan suatu sediaan padat yang dapat menimbulkan adanya gelembung gas sebagai hasil dari reaksi kimia yaitu reaksi asam basa. Tablet *effervescent* merupakan metode yang nyaman untuk pemberian sejumlah zat aktif yang telah diukur sebelumnya dengan disolusi yang relatif cepat. Penggunaan pada tablet *effervescent* tidak untuk ditelan sebelum disolusi. Larutan tablet *effervescent* mempunyai warna yang berkilau, rasa yang lezat, dan zat aktif yang tersedia dalam bentuk larutan mempunyai ketersediaan hayati yang terjamin bagi pasien yang susah untuk menelan tablet atau kapsul biasa (Siregar, 2010).

Tablet *effervescent* merupakan sediaan yang larut dalam air. Selain zat aktif, tablet *effervescent* juga mengandung campuran asam (asam sitrat, asam tartat) dan natrium bikarbonat. Tablet dilarutkann atau didispersikan dalam air sebelum pemberian, tablet harus disimpan dalam wadah tertutup rapat atau kemasan tahan lembab, pada etiket tidak untuk langsung ditelan (Depkes RI, 1995).

Reaksi yang terjadi pada pelarutan tablet *effervescent* adalah reaksi antara senyawa asam dan senyawa karbonat untuk menghasilkan gas CO₂. Gas CO₂ yang terbentuk dapat memberikan rasa segar, sehingga rasa getir dapat tertutupi dengan adanya CO₂ dan pemanis. Reaksi ini dikehendaki terjadi secara spontan ketika *effervescent* dilarutkan ke dalam air. Garam-garam *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat dari pada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 1989). Reaksinya adalah sebagai berikut:

(a.) Reaksi asam sitrat



(Asam Sitrat) (Na. Bikarbonat) (Na. Sitrat) (Air) (Karbon-dioksida)

(b.) Reaksi asam tartrat



(Asam Tartrat) (Na. Bikarbonat) (Na. Tartrat) (Air) (Karbon-dioksida)

Reaksi diatas menjelaskan bahwa dibutuhkan 3 molekul natrium bikarbonat untuk menetralkan 1 molekul asam sitrat dan dibutuhkan 2 molekul natrium bikarbonat untuk menetralkan 1 molekul asam tartrat (Ansel, 1989).

Reaksi ini akan memberikan efek *sparkle* atau rasa seperti minum soda yang berlangsung cukup cepat, umumnya selesai dalam waktu kurang dari lima menit dan menghasilkan larutan yang jernih (Pulungan dkk., 2004)

Tablet *effervescent* mempunyai beberapa keuntungan diantaranya yaitu dapat memberikan cita rasa yang menyenangkan karena adanya karbonasi sehingga dapat menutupi rasa yang tidak menyenangkan dari zat aktif atau bahan kimia, memberikan kemudahan dalam penggunaan serta nyaman setelah tablet *effervescent* dilarutkan dan merupakan suatu bentuk sediaan dimana mengandung zat aktif, pengemasan dapat dilakukan secara individual agar terjaga kelembabannya serta menghindari adanya ketidakstabilan terhadap kandungan selama proses penyimpanan, untuk memudahkan bagi pasien yang sulit untuk menelan tablet atau kapsul biasa, bahan kimia atau zat aktif yang tidak stabil bila disimpan dalam larutan bercair akan lebih stabil dalam tablet *effervescent* (Siregar, 2010).

4. Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

Proses pembuatan tablet *effervescent* dibutuhkan kondisi khusus dimana nilai RH (*Relative Humidity*) maksimum yang memenuhi persyaratan yaitu 25% pada suhu 25°C (Banker dan Christopher, 1990). Kondisi khusus ini diperlukan untuk menghindari reaksi *effervescent* dini dan melekatnya bahan dicetakan selama proses pembuatan akibat pengaruh kelembaban. Kondisi tersebut juga

diperlukan pada penyimpanan hasil produksi, karena kondisi yang lembab dapat menginisiasi reaksi pembentukan gas CO₂.

Metode pembuatan tablet *effervescent* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode granulasi basah untuk pembuatan granulasi zat aktif dan metode peleburan untuk pembuatan granulasi asam basa. Metode granulasi basah merupakan metode yang paling lama dan paling konvensional dalam proses penambahan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk dalam wadah yang dilengkapi dengan pengadukan untuk menghasilkan aglomerasi atau granul. Pembuatan tablet dapat dilakukan dengan cara : menimbang serta mencampur bahan-bahan yang digunakan, pembuatan dengan pengayakan kering, mencampurkan bahan pelicin, dan pembuatan tablet (Ansel, 1989).

Metode peleburan memiliki satu molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk, baru dicampurkan dengan serbuk-serbuk lainnya (setelah disalurkan melewati ayakan No. 60) untuk memantapkan keseragaman atau meratanya pencampuran. Ayakan dan alat pengaduk harus terbuat dari *stainless steel* atau bahan lain yang tahan terhadap pengaruh asam. Mencampur atau mengaduk serbuk-serbuk ini dilakukan cepat dan lebih baik pada lingkungan yang kelembabannya 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 diatas lempeng atau gelas atau nampan yang sesuai dalam sebuah oven (atau pemanas lainnya yang sesuai) dan sebelumnya oven ini dipanasi antara

93°F-104°F selama proses pemanasan serbuk dibolak-balikkan dengan memakai spatel tahan asam. Panas menyebabkan lepasnya air kristal dari asam sitrat, dimana yang pada gilirannya melarutkan sebagian dari campuran serbuk, mengatur reaksi kimia dan akibat melepasnya beberapa karbondioksida. Ini menyebabkan bahan serbuk yang dihaluskan menjadi agak seperti pondan setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti pada adonan roti), serbuk ini dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan tahan asam untuk membuat granul sesuai dengan ukuran 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 disegel secara tepat dan rapat (Ansel, 1989).

Granulasi adalah suatu proses pengubahan partikel-partikel serbuk menjadi bulatan-bulatan dalam bentuk beraturan yang disebut granul. Butiran yang diperoleh memiliki daya lekat dan sifat alir yang baik. Ukuran granul biasanya berkisar antara ayakan 4-12, walaupun demikian granul dari macam-macam ukuran lubang ayakan dapat dibuat tergantung pada tujuan pemakaiannya (Ansel, 1989).

Granul yang baik memiliki bentuk dan warna yang sedapat mungkin homogen, memiliki sifat alir yang baik, memiliki distribusi ukuran partikel yang sempit dan mengandung komponen berbentuk serbuk, menunjukkan kekompakkan mekanis yang memuaskan dan tidak terlalu kering serta mudah hancur di dalam air (Voigt, 1984). 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).

5. Komposisi Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* pada umumnya terdiri dari zat aktif dan bahan pembantu yang terdiri dari :

a. Asam Sitrat

Asam sitrat bentuk anhidrat atau monohidrat merupakan hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih, tidak berbau atau praktis tidak berbau, memiliki rasa sangat asam, sangat mudah larut dalam air, dan bersifat higroskopis. Pada kelembaban relatif antara 65%-75% asam sitrat menyerap kelembaban. Asam sitrat memiliki kristalmonohidrat yang akan hilang ketika dipanaskan sekitar 40-50°C (Depkes RI, 1995). Asam sitrat memiliki titik leleh hingga 100°C dan akan meleleh pada suhu 75°C. Asam sitrat berfungsi sebagai sumber asam pada tablet *effervescent*.

b. Asam Tartrat

Asam tartrat memiliki bentuk hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih tidak berbau, rasa aman, dalam bentuk serbuk asam tartrat stabil di udara dan asam tartrat sangat mudah dalam air (Depkes RI, 1995). Asam tartrat memiliki titik leleh antara 168-170°C. Pada formulasi tablet *effervescent* asam tartrat bersifat lebih higroskopis dibandingkan asam sitrat (Rowe dkk., 2009).

c. Natrium Bikarbonat

Senyawa karbonat yang paling banyak digunakan dalam formulasi *effervescent* adalah garam karbonat kering karena kemampuannya menghasilkan CO₂. Sumber karbonat yang biasa digunakan adalah natrium bikarbonat, natrium karbonat, kalium hidrogen karbonat dan kalium bikarbonat (Mohrle, 1989). Bahan sumber basa yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* pada penelitian ini adalah natrium bikarbonat.

Natrium bikarbonat merupakan serbuk hablur, putih. Stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Natrium bikarbonat larut dalam air, tidak larut dalam etanol (Depkes RI, 1995). Ketika dipanaskan pada suhu 50°C, natrium bikarbonat mulai terdisosiasi menjadi karbon dioksida, natrium bikarbonat diubah sempurna menjadi natrium karbonat anhidrat (Wade dan Weller, 1994). Natrium bikarbonat digunakan sebagai sumber basa pada pembuatan tablet *effervescent* untuk menghasilkan gas CO₂ yang dapat membantu menghancurkan tablet.

d. Pengisi

Laktosa adalah suatu disakarida dari glukosa dan galaktosa yang dapat melalui proses kristalisasi (Voigt, 1984). Pemerian laktosa adalah serbuk atau masa hablur, kertas, putih, atau putih krem. Tidak berbau dan rasa sedikit manis. Stabil diudara, tetapi menyerap bau (Depkes RI, 1995). Dosis laktosa yang biasa digunakan adalah kurang dari 2 gram sehari, 10-20% toksisitas dapat terjadi jika dosis 50 gram sehari (Edge dkk., 2006).

Laktosa memiliki sifat antara lain: mudah larut dalam air, memberikan rasa yang dapat diterima di mulut, tidak higroskopis, mudah dikeringkan pada saat pembuatan dengan metode granulasi basah, memiliki kompresibilitas yang baik, tidak reaktif, memiliki nilai titik leleh yang tinggi (202°C) sehingga tidak akan menjadi lunak pada saat terkena tekanan kompresi, sifat alir yang cukup baik, harga relatif murah, dan terdapat dalam berbagai macam ukuran partikel (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

e. Pengikat

Bahan pengikat yang digunakan pada proses pembuatan tablet *effervescent* adalah Polivinil Pirolidon (PVP). PVP merupakan pemerian serbuk putih kekuningan; berbau lemah atau tidak berbau, higroskopik. Kelarutan mudah larut dalam air, dalam etanol (95%) P dan dalam kloroform P, kelarutan tergantung dari bobot molekul rata-rata (Depkes RI, 1994).

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 toksis, tidak menginfeksi kulit dan tidak ada kasus sensitif. Penggunaan PVP dalam formulasi tablet dalam konsentrasi 0,5-5% (Kibbe, 2006).

f. Pelicin

PEG 4000 adalah polietilenglikol, $\text{H}(\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$ dengan harga n antara 68 dan 84. Pemerian dari PEG 4000 adalah serbuk licin berwarna putih atau potongan putih kuning gading, praktis tidak berbau dan tidak berasa. PEG 400 mudah larut dalam air dan praktis tidak larut dalam eter P (Anonim, 1979). PEG

dapat digunakan pada pemakaian formulasi farmasi berupa sediaan parenteral, topikal, oral, dan rektal. PEG stabil, hidropyl, dan tidak mengiritasi kulit (Price, 2006). PEG 4000 memiliki tingkat higroskopisitas yang rendah dibandingkan PEG jenis lain dengan nomor yang lebih rendah. PEG 4000 memiliki titik leleh antara 53-59°C.

PEG memiliki *Acceptable Daily Intake* (ADI) sebesar 10 mg/kg BB (Rowe dkk., 2009). PEG 4000 merupakan salah satu lubrikan tablet *effervescent* yang efisien karena dapat larut dalam air sehingga dapat menghasilkan larutan *effervescent* yang jernih (Wade dan Weller, 1994).

PEG 4000 dalam formulasi sediaan tablet biasanya digunakan sebagai bahan pelicin dengan konsentrasi 2-5% (Sulaiman, 2007).

g. Pemanis

Sukrosa merupakan gula yang diperoleh dari *Saccharum officinarum* Linne (Familia *Gramineae*), *Beta vulgaris* Linne (Familia *Chenopodiaceae*) dan sumber-sumber lain dan tidak mengandung bahan tambahan lainnya (Depkes RI, 1995).

Sukrosa mempunyai sifat mudah larut dalam air. Semakin tinggi suhu, kelarutannya semakin besar. Jika produk memiliki ERH lebih rendah daripada RH lingkungannya maka produk tersebut akan cenderung menjadi basah atau lengket (Schenck dan Hebeda, 1992). Sukrosa mempunyai kelarutan tinggi di dalam air (Depkes RI, 1995). Sukrosa memiliki batas ketentuan konsentrasi sebagai pemanis sebesar 67% maka tablet yang mengandung sukrosa dalam jumlah yang besar dapat mengalami pengerasan (Rowe dkk., 2009).

6. Sifat Fisik Granul

Pemeriksaan sifat fisik granul dilakukan untuk mengetahui sifat alir granul yang berpengaruh terhadap kualitas tablet yang dihasilkan. Parameter pemeriksaan sifat fisik granul, yaitu:

a. Sudut Diam

Sudut diam merupakan suatu sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal jika sejumlah serbuk dituang kedalam alat pengukur. Dimana sudut diam yang baik, jika kurang dari 40° (Lachman, 1994). Faktor-faktor yang mempengaruhi sudut diam suatu granul adalah bentuk ukuran serta kelembaban granul. Sudut diam diukur dengan rumus :

$$\tan \alpha = \frac{h}{r} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: r = jari-jari
h = tinggi kerucut
 α = sudut diam

Tablet I. Hubungan antara Sudut Diam dan Tipe Alir (Aulton, 2007)

Sudut diam (°)	Tipe alir
< 25°	Sangat Baik
25°-30°	Baik
30°-40°	Sedang
>40°	Sangat Baik

b. Kecepatan Alir

Waktu alir adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan sejumlah granul pada alat yang dipakai. Serbuk atau granul dikatakan mempunyai sifat alir yang baik jika 100 gram granul atau mempunyai kecepatan alir 10 g/detik (Fudholi, 1983). 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, 1984). Waktu alir dapat dihitung menggunakan rumus:

$$V = \frac{m}{t} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: V = kecepatan alir granul (g/detik)
 m = massa granul (g)
 t = waktu alir granul (detik)

c. Uji Kompresibilitas

Uji kompresibilitas dilakukan dengan cara menimbang 100 gram granul ke dalam gelas ukur dan dicatat volumenya, kemudian granul dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, catat volume uji sebelum dimampatkan (V_o) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V) (Aulton, 1988).

Sejumlah granul (m) dituang hati-hati ke dalam suatu gelas ukur, volume granul dicatat sebagai V_o , kemudian diketuk. Volume setelah ketukan dicatat sebagai V_f . Menurut Aulton (1988) Indeks kompresibilitas (I) yang baik 5-21 % serta dapat dihitung menggunakan rumus :

$$I (\%) = \frac{V_o - V_f}{V_f} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

V_o = kerapatan *bulk* tanpa diketuk

V_f = kerapatan *bulk* setelah diketuk

Granul yang sudah diuji sifat alirnya kemudian ditambahkan dengan pemanis yaitu sukrosa kemudian ditambahkan bahan pelicin (PEG 6000), dicetak menggunakan mesin pencetak tablet *single punch*. Bobot tablet sebesar 1000 mg

kemudian diuji sifat fisiknya. Hubungan antara aliran serbuk dan presentase kompresibilitas menurut Aulton (2007) terlihat pada Tabel II.

Tabel II. Hubungan antara Tipe Alir dan % Kompresibilitas (Aulton,2007)

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

d. Uji Kadar Air

Kadar air adalah pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan. Tujuannya untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya kandungan air di dalam bahan. Nilai untuk kadar air sesuai dengan yang tertera dalam monografi. Dimana kadar air granul *effervescent* yang baik $\leq 5\%$ (Depkes RI, 2014) dan dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

e. Kompaktibilitas

Kompaktibilitas adalah kemampuan bahan untuk membentuk massa yang kompak setelah diberi tekanan. Pengujiannya dilakukan dengan menguji kekerasan tablet hasil pengempaan dengan volumen dan tekanan tertentu (Sulaiman, 2007).

Pada uji kompaktibilitas digunakan mesin tablet single punch dengan berbagai tekanan dari yang terendah sampai yang tinggi dengan mengatur keadaan punch atas turun keruang die. Kompaktibilitas digambarkan dengan kekerasan tablet yang dihasilkan (Aldeborn, 2002).

7. Sifat Fisik Tablet

Pemeriksaan sifat fisik tablet dilakukan untuk mengetahui kualitas obat tablet yang dihasilkan sebelum dipasarkan, meliputi :

a. Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot tablet ditentukan berdasarkan besar kecilnya penyimpangan bobot tablet yang dihasilkan dibandingkan dengan bobot rata-rata dari semua tablet, sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam Farmakope Indonesia (Depkes RI, 1995).

Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir campuran granul pada proses pengisian ruang kompresi. Granul dengan sifat alir yang baik mempunyai kemampuan yang seragam dalam mengisi ruang kompresi sehingga variasi bobot tablet semakin kecil. Keseragaman bobot tablet juga bisa dipengaruhi oleh kondisi mesin tablet yang kurang baik, antara lain tidak konstannya tekanan dan bagian pencetak tablet yang kurang lancar. Keseragaman bobot tablet ditentukan berdasarkan banyaknya penyimpangan bobot tiap tablet terhadap bobot rata-rata dari semua tablet sesuai syarat yang ditentukan dalam Farmakope Indonesia dapat dilihat pada Tabel III.

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

Bobot Rata-Rata	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%

Keterangan :

A : Batas nilai penyimpangan yang diperbolehkan untuk dua tablet dari bobot rata-rata 20 tablet

B : batas nilai penyimpangan yang diperbolehkan untuk satu tablet dari bobot rata-rata 20 tablet

b. Kekerasan Tablet

Kekerasan adalah parameter yang menggambarkan kerapuhan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, 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. Alat yang dapat digunakan dalam pengujian kekerasan tablet adalah *Hardness Tester* (Ansel, 1989). Kekerasan tablet biasanya 4-8 kg (Parrott, 1971).

c. Kerapuhan Tablet

Parameter lain dari kerapuhan tablet dalam melawan pengikisan dan guncangan adalah kerapuhan. Kerapuhan tablet menunjukkan jumlah zat yang terserpih akibat proses gesekan. Kerapuhan tablet berpengaruh pada kekuatan tablet dalam menahan adanya guncangan mekanik. 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, 1994). Kerapuhan tablet diukur dengan menggunakan *friability tester*.

d. Waktu Larut Tablet

Waktu larut adalah waktu yang dibutuhkan tablet *effervescent* untuk larut atau terkikis secara perlahan di dalam cairan yang berupa air. Sediaan tablet *effervescent* ini diharapkan mampu memberikan efek lokal pada mulut dan kerongkongan yang dapat memberikan efek menyegarkan, selain itu juga dimaksudkan untuk diabsorpsi secara cepat. Waktu larut didefinisikan sebagai

waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet dalam media yang sesuai. Tablet *effervescent* yang baik memiliki waktu larut tidak lebih dari ≤ 5 menit (Depkes RI, 2014).

e. Respon Rasa

Setiap responden mendapatkan kesempatan yang sama untuk merasakan sampel. Tanggapan rasa dikelompokkan dari tingkat manis, sedang, dan tidak manis. Kemudian data disajikan dalam bentuk tabel menurut prosentase responden dengan tanggapan yang diberikan (Nugroho, 1995).

F. Landasan Teori

Daun sirsak selain digunakan sebagai ramuan obat yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang mempunyai aktifitas imunomodulator mengandung polifenol (Departemen Pertanian, 1994). Secara pemerian, daun sirsak berbau agak keras; rasa agak khelat (Depkes RI, 1989) maka dibuat sediaan praktis dan modern yaitu tablet *effervescent*. Mengutip dari Siregar (2010), menyatakan bahwa tablet *effervescent* memiliki keuntungan diantaranya dapat memberikan cita rasa yang menyenangkan, untuk memudahkan pasien yang sulit menelan tablet atau kapsul, dan merupakan bentuk sediaan yang stabil apabila dibandingkan dengan suatu zat aktif yang tidak stabil bila disimpan dalam larutan. Selain diperlukan bahan aktif diperlukan juga bahan tambahan salah satunya adalah pemanis berupa sukrosa.

Sukrosa digunakan sebagai pemanis untuk menutupi rasa khelat dari daun sirsak. Sukrosa memiliki karakteristik partikel dan sifat fisik tablet yang baik,

sedangkan untuk kemanisan sukrosa masih belum mampu menutupi rasa pahit ekstrak dan kelarutannya kurang baik (Pratiwi dan Herdiati, 2013).

G. Hipotesis

Variasi konsentrasi pemanis sukrosa mempengaruhi sifat fisik dan penerimaan rasa tablet *effervescent* ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.).

