

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1 Tumbuhan Hati Tanah dan Umbi Hati Tanah

Gambar dari tumbuhan Hati tanah dan umbi Hati Tanah adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tumbuhan Hati Tanah (Sumber pribadi)



Gambar 2. Bagian umbi Hati Tanah (Sumber pribadi)

#### 2.1.1 Taksonomi Hati Tanah

Taksonomi dari tumbuhan umbi Hati Tanah adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Athyriales
Famili	: Marattiaceae
Spesies	: <i>Angiopteris evecta</i>

(Mursiadi *et al.*, 2017)

### 2.1.2 Anatomi Hati Tanah

Anatomi tumbuhan hati tanah dapat dilihat melalui penampang melintang dan membujur dari setiap organ tumbuhan. Pembesaran yang digunakan adalah pembesaran 10x. Hasil anatomi tumbuhan hati tanah menunjukkan bahwa pada penampang melintang daun hati tanah terdapat jaribgan epidermis atas, epidermis bawah dan berkas pembuluh. Pada penampang membujur daun terdapat jaringan epidermis dan berkas pembuluh. Pada penampang membujur daun terdapat jaringan epidermis dan berkas pembuluh. Pada penampang melintang batang terdapat jaringan epidermis, berkas pembuluh, endodermis. Pada penampang membujur batang terdapat parenkim korteks dan epidermis. Dan untuk penampang melintang umbi hati tanah terdapat epidermis, dan berkas pembuluh. Dan pada penampang membujur umbi hati tanah terdapat epidermis dan parenkim korteks (Handayani *et al.*, 2015).

### 2.1.3 Morfologi Hati Tanah

Secara morfologi, daun hati tanah termasuk dalam daun yang tidak lengkap karena tidak mempunyai bagian daun yang utuh hanya terdiri dari tangkai daun dan helaian daun, tidak mempunyai upih atau pelepah daun. Hanya terdiri atas tangkai dan helaian saja lazimnya disebut daun bertangkai. Batang tumbuhan hati tanah termasuk dalam jenis batang basah karena batangnya lunak. Tumbuhan hati tanah tidak memiliki sistem perakaran tetapi mengalami metamorfosis akar dan batang yaitu umbi. Umbi tumbuhan hati tanah termasuk dalam umbi batang karena pada umbi hati tanah terdapat kuncup-kuncup yang nantinya bila bertunas akan menghasilkan tumbuhan baru (Handayani *et al.*, 2015).

### 2.1.4 Kandungan Kimia Umbi Hati Tanah

Hasil positif dalam identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa umbi hati tanah mempunyai beberapa senyawa kimia. Umbi hati tanah mengandung komponen senyawa kimia alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid (Sundu *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian Handayani *et al.*, 2015 dalam judul “Uji Identifikasi Farmakogmostik Tumbuhan Hati Tanah Asal Kota Palangkaraya”

menunjukkan bahwa simplisia umbi hati tanah positif mengandung komponen senyawa kimia aleuron, tannin, katekol, saponin dan flavonoid.

### 2.1.5 Khasiat Umbi Hati Tanah

Secara empiris umbi tumbuhan ini di percaya dapat mengobati luka, luka pasca melahirkan, malaria dan diare. Berdasarkan pengalaman empiris tersebut, beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai umbi tumbuhan Hati Tanah, namun masih hanya sebatas pengujian farmakognostik dan aktivitas sebagai antimalaria, sedangkan manfaat dalam penyembuhan gangguan pencernaan dan masalah pada kulit belum dilakukan penelitian lebih lanjut (Handayani *et al.*, 2018).

Hasil positif dalam identifikasi kimia menunjukkan bahwa umbi hati tanah mempunyai beberapa senyawa kimia yang dapat memberikan khasiat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit salah satunya adalah berkhasiat sebagai afrodisiaka (Handayani *et al.*, 2015).

## 2.2 Tumbuhan Rosella dan Bunga Rosella

Gambar dari tumbuhan Rosella dan Bunga Rosella adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Rosella (Saputro, 2020)



Gambar 4. Bunga Rosella (Haidar, 2016)

### 2.2.1 Taksonomi Rosella

Klasifikasi tanaman rosella Tanaman Rosella dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Malvaceales
Famili	: Malvaceae
Genus	: Hibiscus
Spesies	: <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn

(Haidar, 2016)

### 2.2.2 Morfologi Rosella

Rosella merupakan tanaman semusim yang tumbuh tegak bercabang. Batangnya bulat, tegak, berkayu dan berwarna kemerah-merahan. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, pertulangan menjar dan letaknya berseling dan pinggirannya bergerigi. Panjang daun 6-15 cm dan lebarnya 5-8cm. Warna daun bervariasi dari hijau gelap sampai ke meraghan. Tangkai daun bulat berwarna hijau, dengan panjang 4-7 cm (Haidar, 2016).

Jika sudah dewasa, tanaman ini akan mengeluarkan bunga berwarna merah yang ujungnya berwarna agak gelap. Bunga ini dilengkapi dengan benang sari dan putik. Biji terdapat dalam cangkang, yang dilindungi oleh semacam kelopak lembut berwarna merah. Bagi bunga dan biji inilah yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan (Haidar, 2016).

Bunga Rosella bertipe tunggal yaitu hanya terdapat satu kuntum bunga pada setiap tangkai bunga. Bunga ini mempunyai 8-11 helai kelopak yang berbulu dengan panjang 1 cm, pangkal saling berlekatan dan berwarna merah. Mahkota bunga rosella berwarna merah sampai kuning dengan warna lebih gelap dibagian tengahnya. Tangkai sari merupakan tempat melekatnya kumpulan benang sari berukuran pendek dan tebal. Putik berbentuk tabung dan berwarna kuning atau merah. Bunga rosella bersifat hermaprodit sehingga mampu mengadakan penyerbukan sendiri (Haidar, 2016).

Ada dikenal bermacam-macam rosella. Secara umum orang mengenal rosella berdasarkan warna bunganya. Berdasarkan warna bunganya, terdapat 3 jenis rosella yang banyak ditemui (Haidar, 2016).

1. Rosella merah, kaliks berwarna merah menyala, panjang, batang kuat tidak mudah patah, daun menjari. Kaliks kering berwarna merah cerah dan beraroma kuat.
2. Rosella ungu, (ada yang menyebut burgundy, rosella sudan, rosella hitam maupun rosella ungu). Kaliks berwarna merah gelap, agak bulat, berbulu lebih banyak dibanding yang meah, daun menjari tebal dan agak membulat, batang gampang patah. Kaliks kering berwarna merah kehitaman, aromanya kuat.
3. Rosella putih, kaliks berwarna putih kekuningan dengan kapsul biji hijau segar, daun menjari bulat, pertumbuhan lambat, batang kuat (Haidar, 2016)

### **2.2.3 Kandungan Kimia Bunga Rosella**

Kandungan antioksidan yang dimiliki oleh kelopak rosella terdiri atas senyawa gossipetin, antosianin, dan glukosida hibiscin. Kadar antioksidan yang tinggi pada kelopak rosella dapat menghambat radikal bebas. (Kusumastuti *et al.*, 2014).

Kelopak Rosella mengandung antioksidan yang dapat menghambat terakumulasi radikal bebas penyebab penyakit kronis, seperti kerusakan ginjal, diabetes, jantung coroner dan kanker (darah). Antioksidan juga dapat mencegah penuaan dini, dan salah satu zat aktif yang berperan adalah antosianin. Antosianin merupakan pigmen tumbuhan yang memberikan warna merah pada bunga Rosella dan berperan mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar UV berlebih. Salah satu khasiatnya adalah dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, bahkan mematikan sel kanker tersebut. Antosianin yang berpengaruh diberi nama delphinidin 3-sambubioside (Kurniasih, 2012).

### **2.2.4 Khasiat Rosella**

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) secara empiris berkhasiat sebagai antiseptik, diuretik, meningkatkan daya tahan tubuh, antihipertensi, antikolesterol, antibakteri dan bersifat antioksidan (Kusumastuti *et al.*, 2014).

Rosella diunggulkan sebagai herba antikanker dan hipertensi. Ini sesuai dengan uji pra klinis yang dilakukan oleh Yun Ching Chang, seorang peneliti dari *Institute of Biochemistry and Biotechnology, Chung Shan Medical University* di Taiwan. Yun Ching Chang menemukan bahwa pigmen alami dari kelopak kering

Rosella terbuka efektif dalam menghambat dan sekaligus mematikan sel kanker HL-60 (Kanker darah atau Leukemia). Pigmen ini juga berperan dalam proses apoptosis (bunuh diri) sel kanker (Kurniasih, 2012)

Khasiat yang dimiliki bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) yaitu sebagai diuretik dan koleretik, membantu melancarkan peredaran darah, menurunkan kekentalan darah, mencegah tekanan darah, meningkatkan kinerja usus, antiinfeksi- bakteri, memperlambat pertumbuhan jamur/ bakteri/ parasit, kram otot, mencegah pembentukan batu ginjal, serta meningkatkan daya tahan tubuh (Kusumastuti *et al*, 2014)

### 2.3 Ekstraksi

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, 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 di uapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku yang ditetapkan.

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi, pelarut di pisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani, 2014).

Menurut (Ditjen POM, 2000) berdasarkan Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Macam-macam ekstraksi yaitu :

#### 1. Ekstraksi Menggunakan Pelarut

##### a. Ekstraksi cara dingin

Metode ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang tidak tahan pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah :

- 1) Maserasi merupakan proses ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi kinetik yang merupakan metode maserasi dengan pengadukan secara terus menerus. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya.
- 2) Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prosesnya terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan atau penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh perkolat yang jumlahnya 1-5 kali bahan.

b. Ekstraksi cara panas

Metode ini pastinya melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyaringan dibandingkan cara dingin. Metodenya ialah :

- A. Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu tertentu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Umumnya dilakukan 3 kali sampai 5 kali pengulangan proses pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi sempurna.
- B. Sokhletasi merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (kondensor). Biasanya pelarut yang digunakan adalah pelarut yang mudah menguap. Dengan cara pemanasan sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut.
- C. Digesti merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) yang dilakukan pada suhu lebih tinggi dari suhu ruangan, secara umum

dilakukan pada suhu 40°-50°C. Cara ini biasa dilakukan untuk simplisia yang pada suhu biasa tidak tersari dengan baik. Jika pelarut yang digunakan alat pendingin tegak, sehingga penguapan dapat dicegah.

- D. Infusa atau infundasi merupakan ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96°-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).
- E. Dekok merupakan infus pada waktu yang lebih lama ( $\geq 30^\circ\text{C}$ ) dan temperatur sampai titik didih air. Cara ini dapat dilakukan untuk simplisia yang mengandung bahan aktif yang tahan terhadap pemanasan.

Pada formulasi tablet *effervescent* kombinasi ekstrak etanol umbi hati tanah dan bunga rosella, digunakan metode sokhletasi untuk mengekstrak kedua tanaman. Keuntungan metode sokhletasi ini:

- a. Proses penyarian secara terus menerus/dilakukan berulang-ulang,
- b. Jumlah pelarut yang digunakan sedikit,
- c. Jumlah sampel yang diperlukan sedikit,
- d. Pelarut organik dapat mengambil senyawa organik berulang kali.

## 2.4 Tablet

### 2.4.1 Pengertian Tablet

Menurut Formularium Nasional Edisi II, tablet adalah sediaan padat kompak, dibuat dengan cara kempa cetak dalam bentuk umumnya tabung pipih yang kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung obat dengan atau tanpa zat pengisi. Tablet dicetak dari serbuk kering, kristal atau granulat, umumnya dengan penambahan bahan pembantu, pada mesin yang sesuai, dengan menggunakan tekanan tinggi. Tablet dapat memiliki bentuk silinder, kubus, batang, atau cakram, serta bentuk seperti telur atau peluru. Garis tengah tablet pada umumnya 5-17 mm, sedangkan bobot tablet 0,1-1 g (Voigt, 1994).

### 2.4.2 Jenis - Jenis Tablet

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, 2014. jenis-jenis tablet antara lain:

- a. Tablet Kempa, tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul menggunakan cetakan baja. Tablet dapat dibuat dalam berbagai ukuran, bentuk, dan penandaan permukaan tergantung pada desain cetakan.
- b. Tablet Cetak, tablet cetak dibuat dengan cara menekan massa serbuk lembab dengan tekanan rendah ke dalam lubang cetakan. Kepadatan tablet tergantung pada ikatan kristal yang terbentuk selama proses pengeringan selanjutnya dan tidak tergantung pada kekuatan tekanan yang diberikan.
- c. Tablet Triturat merupakan tablet cetak atau kempa berbentuk kecil, umumnya silindris, digunakan untuk memberikan jumlah terukur yang tepat untuk peracikan obat.
- d. Tablet Hipodermik adalah tablet cetak yang dibuat dari bahan yang mudah larut atau melarut sempurna dalam air, umumnya dulu digunakan untuk membuat sediaan injeksi hipodermik.
- e. Tablet Bukal, tablet bukal digunakan dengan cara meletakkan tablet diantara pipi dan gusi.
- f. Tablet Sublingual, tablet sublingual digunakan dengan cara meletakkan tablet dibawah lidah, sehingga zat aktif diserap secara langsung melalui mukosa mulut. Tablet nitrogliserin merupakan salah satu obat yang mudah diserap dengan cara ini.
- g. Tablet *Effervescent* adalah tablet yang larut dalam air, dibuat dengan cara dikempa. Selain zat aktif, tablet *effervescent* juga mengandung campuran asam (asam sitrat, asam tartrat) dan natrium bikarbonat, yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan karbon dioksida. Tablet harus disimpan dalam wadah tertutup rapat atau dalam kemasan tahan lembab, dan pada etiket tertera tablet tidak untuk langsung ditelan.
- h. Tablet Kunyah, tablet ini dimaksudkan untuk dikunyah, memberikan residu dengan rasa enak dalam rongga mulut. Jenis tablet ini digunakan dalam

formulasi tablet untuk anak, terutama multivitamin, antasida dan antibiotik tertentu. Tablet ini dibuat dengan cara dikempa, pada umumnya menggunakan manitol, sorbitol atau sukrosa sebagai bahan pengikat dan bahan pengisi, serta mengandung bahan pewarna dan bahan pengaroma untuk meningkatkan penampilan dan rasa.

- i. Tablet Lepas-Lambat atau tablet dengan efek diperpanjang. Tablet ini dibuat sedemikian rupa sehingga zat aktif akan tersedia selama jangka waktu tertentu setelah obat diberikan.
- j. Tablet Hisap (Lozenges), tablet hisap adalah sediaan padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat, umumnya dengan bahan dasar beraroma dan manis, yang membuat tablet melarut atau hancur perlahan dalam mulut.

#### 2.4.3 Metode Pembuatan Tablet

- a. Metode granulasi basah (*wet granulation*)

Granulasi basah adalah proses pembuatan serbuk halus menjadi granul dengan bantuan bahan pengikat. Pembuatan tablet dengan metode granulasi basah digunakan untuk membuat tablet dengan zat aktif yang mempunyai karakteristik tidak kompakibel, mempunyai waktu alir (fluiditas) yang jelek, tahan panas, dan tahan lembab/pembasahan. Granulasi basah dilakukan dengan mencampurkan zat khasiat, zat pengisi, dan zat penghancur sampai homogen, lalu dibasahi dengan larutan pengikat, jika perlu ditambahkan bahan pewarna. Setelah itu diayak menjadi granul, dan dikeringkan didalam lemari pengering pada suhu 40 -50°C (tidak lebih dari 60°C). Setelah kering diayak lagi untuk memperoleh granul dengan ukuran yang diperlukan dan ditambahkan bahan pelicin (lubrikan) kemudian dicetak menjadi tablet dengan mesin tablet (Syamsuni, 2006)

Metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam memproduksi tablet kompresi. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini adalah menimbang dan mencampur bahan-bahan, pembuatan granulasi basah, pengayakan adonan lembab menjadi granul, pengeringan, pengayakan kering, pencampuran bahan pelicin, pembuatan tablet dengan kompresi (Ansel *et al.*, 1995)

Keuntungan dari metode granulasi basah adalah sifat-sifat mengalir lebih baik, pemadatan, pengempaan baik, distribusi zat pewarna merata (Siregar dan Wikarsa, 2010)

b. Metode granulasi kering (*dry granulation*)

Pada metode ini, granul dibentuk oleh penambahan bahan pengikat kering kedalam campuran serbuk obat dengan cara memadatkan masa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk, dan setelah itu memecahkannya dan menjadi pecahan-pecahan kedalam granul yang lebih kecil. Penambahan bahan pelicin dan penghancur kemudian dicetak menjadi tablet (Ansel *et al.*, 1995). Metode ini khusus untuk bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperatur yang dinaikkan.

c. Metode cetak langsung (*direct compression*)

Metode ini dilakukan pada bahan-bahan obat atau bahan tambahan yang bersifat mudah mengalir dan memiliki sifat kohesif yang memungkinkan untuk langsung ditablet tanpa memerlukan proses granulasi tahap-tahapnya yaitu zat aktif/berkhasiat bersama-sama dengan bahan pengisi, bahan penghancur, bahan pengikat dicampur hingga homogen lalu dicetak (Ansel, 1995)

## 2.5 Granul

### 2.5.1 Pengertian Granul

Granula adalah gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil. Umumnya berbentuk tidak merata dan menjadi seperti partikel tunggal yang lebih besar. Ukuran biasanya berkisar antara ayakan 4-12, walaupun demikian granula dari macam-macam ukuran lubang ayakan mungkin dapat dibuat tergantung pada tujuan pemakaiannya (Ansel, 1989)

Umumnya granulla dibuat dengan cara melembabkan serbuk yang diinginkan atau campuran serbuk digiling. Dan melewati adonan yang sudah lembab pada celah ayakan dengan ukuran lubang ayakan yang sesuai dengan ukuran granula yang ingin dihasilkan. Granula juga dapat diolah tanpa memakai

pelembaban, caranya dengan menyalurkan adonan dari bahan serbuk yang ditemukan melalui mesin pembuat granula (Ansel,1989)

Granula mengalir baik dibanding serbuk, untuk tujuan perbandingan, perhatikan sifat aliran gula waktu dituangkan antara yang berbentuk gumpalan dan serbuk. Setelah dibuat dan dibiarkan beberapa waktu, granula tidak segera mengering atau mengeras seperti balok bila dibandingkan dengan serbuknya. Hal ini karena luas permukaan granul lebih kecil dibandingkan dengan serbuknya. Granulasi biasanya lebih tahan terhadap pengaruh udara (Ansel,1989)

Sejumlah produk komersial yang mengandung obat-obat antibiotik yang tidak stabil dalam larutan berair akan dibuat menjadi granul, untuk kemudian oleh ahli farmasi dicampur dengan air murni sebelum digunakan. Jenis produk granul lainnya dibuat dan dijual dalam perdagangan mencakup sejumlah produk yang dikemas dalam kemasan besar dan dipakai sebagai obat-obat laksansia. Sedangkan untuk granul *effervescent* akan dibahas lebih lanjut di bawah ini (Ansel, 1989)

### **2.5.2 Pengertian Granul *Effervescent***

Sediaan granul *effervescent* adalah hasil dari gabungan senyawa asam dan basa yang bila ditambahkan dengan air ( $H_2O$ ) akan bereaksi melepaskan karbon dioksida ( $CO_2$ ), sehingga efek ini yang akan menghasilkan buih pada sediaan. Larutan karbonat ini dapat menutupi rasa yang tidak diinginkan dari zat obat. Selain itu, sediaan granul *effervescent* dalam hal tertentu memiliki keuntungan dibanding bentuk sediaan lain. Keuntungan dari sediaan *effervescent* diantaranya adalah dikonsumsi lebih mudah, dan dapat diberikan kepada orang yang mengalami kesulitan menelan tablet atau kapsul. Bentuk granul ini akan terlarut sempurna dalam air sehingga lebih mudah untuk diabsorpsi dan adanya karbonat dapat memberikan rasa atau sensasi menyegarkan (Ansel, 1989).

Bahan baku dalam pembuatan granul *effervescent* adalah sumber asam dan basa. Sumber asam yang sering digunakan adalah asam sitrat, sedangkan sumber basa yang sering dipakai adalah natrium bikarbonat. Asam sitrat adalah asam makanan yang paling umum digunakan. Disamping kelemahannya yang bersifat higroskopik, asam sitrat memiliki keunggulan yaitu mudah didapat, melimpah,

relatif tidak mahal, sangat mudah larut, memiliki kekuatan asam yang tinggi. Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) merupakan sumber utama basa dalam sistem *effervescent*. Keunggulannya adalah tidak higroskopis, larut sempurna dalam air, tidak mahal, banyak tersedia dipasaran dan dapat dimakan (Siregar, 2007).

### **2.5.3 Metode Pembuatan Granul *Effervescent***

Pengolahan granul *effervescent* memakai dua metode umum: (1) Metode peleburan dan (2) Metode basah (Ansel, 1989).

Metode peleburan adalah dimana suatu 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, untuk memantapkan keseragaman atau meratanya pencampuran (Ansel, 1989).

Mencampur/mengaduk serbuk-serbuk ini dilakukan cepat dan lebih baik pada lingkungan yang kadar kelembabannya rendah. Setelah selesai pengadukan, serbuk diletakkan di atas lempeng atau gelas atau nampan yang sesuai dalam sebuah oven (atau pemanas lain yang sesuai) dan sebelumnya oven ini dipanasi antara  $93^\circ\text{F}$ - $104^\circ\text{F}$  selama proses pemanasan serbuk dibolak-balikkan dengan memakai staple tahan asam (Ansel, 1989).

Setelah selesai dioven, kemudian diremas melalui suatu ayakan tahan asam, untuk membuat granul sesuai dengan ukuran yang diinginkan, ayakan No.4 dapat dipakai untuk membuat granul yang lebih besar, ayakan No. 8 untuk membuat ukuran sedang dan ayakan No. 10 mengayak granul yang lebih kecil. Ketika semua adonan telah melalui ayakan, granul-granul ini segera mongering pada suhu tidak lebih dari  $54^\circ\text{C}$  dan segera dipindahkan ke wadah lalu disegel secara tepat dan rapat (Ansel, 1989).

Sedangkan pada metode basah, 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 pelembab untuk membuat adonan bahan yang lunak dan larutan untuk pembuatan granul. Begitu cairan cukup ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan pada kepadatan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti diuraikan di atas (Ansel, 1989).

Prinsip dari metode granulasi basah adalah membasahi massa tablet dengan larutan pengikat tertentu sampai mendapat tingkat kebasahan tertentu pula, kemudian massa basah tersebut digranulasi. Keringkan di oven pada suhu 50-60°C, sampai granul kering (Asiani *et al.*, 2012)

Persyaratan bagi granulat dirumuskan sebagai berikut, granulat sebaiknya :

- a. Dalam bentuk dan warna yang sedapat mungkin homogeny,
- b. Sedapat mungkin memiliki distribusi butiran yang sempit dan tidak >10% mengandung komponen berbentuk serbuk,
- c. Memiliki daya luncur yang baik,
- d. Menunjukkan kekompakan mekanis yang memuaskan,
- e. Tidak terlampau kering (sisa lembab 3-5%),
- f. Mudah hancur didalam air.

#### 2.5.4 Uji Sifat Fisik Granul

##### a. Uji Organoleptis

Organoleptis merupakan pengujian kualitas suatu bahan atau produk menggunakan panca indra manusia. Organoleptis biasa dilakukan secara makroskopis dengan mendeskripsikan warna, kejernihan, transparansi, kekeruhan, dan bentuk sediaan (Lachman *et al.*, 1994).

##### b. Uji Waktu Alir

Waktu alir adalah waktu yang diperlukan sejumlah granul atau serbuk untuk mengalir pada alat yang dipakai. Mudah tidaknya mengalir dipengaruhi oleh bentuk partikel, sifat permukaan, ukuran partikel, penambahan bahan pelicin dan kelembaban granul. Apabila granul mempunyai waktu alir yang baik maka pengisian pada ruang kempa akan konstan, sehingga sediaan yang dihasilkan mempunyai bobot yang seragam (Parrott, 1970).

##### c. Uji Sudut Diam

Sudut diam adalah sudut tetap yang terjadi antara timbunan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal. Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh bentuk, ukuran dan kelembaban granul. Sudut diam lebih kecil dari 30° biasanya menunjukkan bahwa bahan dapat mengalir bebas,

apabila sudutnya lebih besar atau sama dengan  $40^{\circ}$  biasanya mengalirnya kurang baik (Aulton, 2002).

d. Uji Volume Ketukan

Ketukan vertikal timbunan serbuk yang diisikan dalam keadaan longgar ke sebuah gelas ukur tertutup yang terletak di atas dasar lunak. Pengujian volume ketukan dilakukan sampel diketuk 100 kali, dan volume hasil ketukan dibaca pada skala gelas ukur yang tertera. Volume yang dihasilkan tidak boleh menyusut  $>2\text{ml}$  dibanding 100 ketukan yang pertama, jika hasil antara ketukan 100 pertama dan 100 kedua memiliki selisih  $>2\text{ml}$ , maka penketukan harus diulang, sampai susutnya volume tidak lebih dari 2% (Voigt, 1971).

e. Uji Distribusi Ukuran Partikel

Distribusi ukuran partikel diameter rata-rata dari suatu populasi dapat diketahui dengan beberapa cara di antaranya dengan metode pengayakan, metode mikroskopi, pengendapan, absorpsi, dan lain-lain. Evaluasi distribusi ukuran partikel bertujuan untuk melihat ketersebaran ukuran partikel granul, apabila ukuran partikel granul terdistribusi pada tiap mesh maka hal ini akan berpengaruh pada sifat alir granul. Baik atau tidaknya distribusi ukuran partikel granul dapat ditentukan dengan analisis secara statistika menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* dengan taraf kepercayaan 0,05 (95%). Ukuran partikel granul terdistribusi normal apabila *p value* atau Sig. lebih besar dari taraf kepercayaan (Sarwono, 2006).

f. Uji Kadar Air

Pengukuran kadar air ekstrak dilakukan menggunakan alat *Moisture Balance*. Sejumlah granul dimasukkan ke dalam alat *Moisture Balance* dan diletakkan di atas lempeng sampel kemudian ditutup dan diatur suhu selama pemanasan. Pemanasan dilakukan pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 60 menit. Pengoperasian alat telah selesai jika alat tersebut berbunyi, kemudian catat hasil kadar air dalam satuan %L (Riyanto, 2017). Syarat kadar air granul effervescent 0,4-0,7% (Fausett *et al.*, 2000).

g. Uji pH Larutan *effervescent*

Dilakukan dengan melarutkan *effervescent* dalam 200 mL aquadest kemudian pH diukur dengan alat pH meter, dan hasil pengukuran dikatakan baik bila pH larutan *effervescent* mendekati netral yakni 6-7 (Rahmah, 2006).

h. Uji Kadar Lembab

Uji kadar lembab bertujuan untuk melihat persentase kelembaban yang terdapat pada granul. kadar lembab granul memenuhi syarat apabila  $\leq 3\%$ , sehingga granul yang dihasilkan tidak cepat ditumbuhi oleh mikroba maupun jamur (Voight, 1994).

i. Uji Waktu Larut

Pengujian waktu larut dengan memasukkan sejumlah granul tiap formula ke dalam 200 ml aquadest pada suhu 15- 25°C. Waktu larut dihitung dengan menggunakan stopwatch dimulai dari granul tercelup ke dalam aquadest sampai semua granul terlarut dan gelembung- gelembung di sekitar wadah mulai menghilang. Waktu larut granul *effervescent* berkisar antara 1-2 menit. Bila granul tersebut terdispersi dengan baik dalam air dengan waktu  $\leq 5$  menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut (Anshory *et al.*, 2007).

## 2.6 Tablet *Effervescent*

### 2.6 1. Pengertian

*Effervescent* dapat didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan. Gas yang dihasilkan saat pelarutan *effervescent* adalah karbon dioksida sehingga dapat memberikan efek sparkling (rasa seperti air soda) (Lieberman *et al.*, 1992)

Diantara bentuk sediaan farmasi yang ada, granul dan tablet *effervescent* merupakan pilihan formulasi yang praktis. Bentuk *effervescent* lebih disukai karena praktis, cepat larut dalam air, membentuk larutan yang memberikan efek sparkle seperti pada rasa minuman bersoda (Dewi *et al.*, 2014).

Tablet *effervescent* mulai banyak diformulasikan karena lebih menarik dibandingkan tablet konvensional. Tablet *effervescent* dalam penggunaannya akan menimbulkan gelembung gas CO<sub>2</sub> dari reaksi antara asam basa yang bercampur

dengan air. Keuntungan yang dimiliki tablet *effervescent*, selain cara penggunaannya yang menarik, tablet tersebut dapat memberi cita rasa menyenangkan dari reaksi karbonasi, tablet mudah digunakan setelah dilarutkan, nyaman, lebih mudah diberikan kepada pasien yang sulit menelan kapsul atau tablet, serta lebih stabil untuk bahan aktif yang tidak stabil dalam air (Siregar, 2010).

### 2.6.2 Bahan-bahan Pembuatan

Tablet *effervescent* berbeda dengan tablet konvensional, selain pada penggunaan juga pada komposisi bahan yang digunakan. Komponen utama dalam formula tablet *effervescent* adalah bagian asam dan bagian basa, di mana bagian tersebut yang akan menghasilkan dan memberikan efek gelembung seperti soda buih jika bercampur dengan air. Sumber asam yang digunakan antara lain asam sitrat dan asam tartrat. Kombinasi asam tersebut dalam tablet *effervescent* dapat memperbaiki kecepatan Alir dan porositas (Anam, 2013).

Komposisi asam tartrat dan natrium bikarbonat sangat mempengaruhi sifat fisik sediaan tablet *effervescent* yang dihasilkan. Untuk mendapatkan komposisi asam tartat dan natrium bikarbonat yang menghasilkan tablet *effervescent* yang memenuhi persyaratan kualitas, dapat dilihat melalui respon yang diinginkan dari hasil evaluasi sifat fisik tablet *effervescent* yang meliputi kandungan lembab granul, kekerasan tablet, kerapuhan tablet dan waktu larut tablet (Ambuk *et al.*, 2012)

Selain menggunakan umbi Hati Tanah dan bunga Rosella sebagai zat aktif, bahan tambahan yang ditambahkan pada tablet *effervescent* antara lain:

1. Acidum Citricum (Asam Sitrat)



**Gambar 5.** Asam Sitrat ( $\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\text{H}_2\text{O}$ )

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga Tahun 1979. Asam Sitrat berbentuk anhidrat atau mengandung satu molekul air hidrat. Dengan

pemerian berbentuk hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih, tidak berbau atau praktis tidak berbau, rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering. Asam sitrat sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol, agak sukar larut dalam eter.

## 2. Acidum Tartaricum (Asam Tartat)



**Gambar 6.** Asam Tartat ( $\text{HC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ )

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga Tahun 1979. Asam Tartat berbentuk hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil, mudah larut dalam etanol.

## 3. Natrii Subcarbonas (Natrium Bikarbonat)



**Gambar 7.** Natrium Bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga Tahun 1979. Natrium Bikarbonat berbentuk serbuk hablur, putih. Stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan-lahan terurai. Larutan segar dalam air dingin, tanpa di kocok bersifat basa terhadap lakmus. Kebasaan bertambah bila larutan di biarkan, di goyang kuat atau dipanaskan. Natrium Bikarbonat larut dalam air, tidak larut dalam etanol. Sumber basa yang digunakan adalah natrium bikarbonat karena dapat mempercepat kelarutan, memberikan rasa tablet yang enak, serta aroma pada sediaan (Murdianto, 2012)

## 4. Zat Pengisi (*diluent*)

Zat pengisi adalah suatu zat yang ditambahkan ke dalam suatu formulasi tablet bertujuan untuk penyesuaian bobot dan ukuran tablet

sehingga sesuai dengan persyaratan, untuk membantu kemudahan dalam pembuatan tablet, dan meningkatkan mutu sediaan tablet. Zat pengisi yang biasa digunakan adalah pati (amilum), laktosa, manitol, sorbitol dan lain-lain (Siregar dan Wikarsa, 2010)



**Gambar 8.** *Lactosum* ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga Tahun 1979. Laktosa adalah gula yang diperoleh dari susu. Pemerian 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.

Pemberi rasa/ Pemanis yang digunakan untuk memberikan rasa manis pada tablet *effervescent*, antara lain seperti laktosa, sakarin dan sukrosa (Sulaiman, 2007)

#### 5. Zat Pengikat

Bahan pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering tetapi lebih efektif bila ditambahkan dalam bentuk larutan. Bahan pengikat yang *umumdigunakan* dalam tabletasi adalah PVP, gelatin, (Natrium Karboksimetil Selulosa) CMC Na, metilselulosa, dan (Hydroxy propyl methyl cellulose) HPMC (Ansel, 2011).



**Gambar 9.** *Polivinilprolidon* ( $C_6H_9NO$ )

Menurut Farmakope Indonesia edisi edisi ketiga Tahun 1979. PVP bentuknya berupa bubuk putih atau putih kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau higroskopik. PVP mudah larut dalam air, dalam etanol 95% P dan dalam kloroform P, kelarutan tergantung dari bobot molekul rata-rata, praktis tidak larut dalam eter P.

#### 6. Zat Pelicin

*Penggunaan pelicin dimaksudkan agar tablet tidak lekat pada cetakan (matris) (Parikh,2005).*



**Gambar 10.** Talkum ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ )

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga Tahun 1979. Talkum pemerian serbuk hablur, sangat halus, mudah melekat pada kulit, bebas dari butiran, warna putih atau kelabu. Kelarutan tidak larut dalam hamper setiap larutan, kegunaan sebagai zat tambahan.

#### 2.6.3 Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

Pembuatan tablet *effervescent* dilakukan dengan metode granulasi. Granulasi merupakan poses peningkatan ukuran partikel dengan cara melekatkan partikel-partikel sehingga bergabung dan membentuk ukuran yang lebih besar. Pembuatan tablet *effervescent* diperlukan kondisi khusus yaitu pada kelembaban relatif kurang lebih 25%. Metode granulasi terdiri dari dua metode yaitu granulasi basah dan metode granulasi kering.

Metode yang digunakan pada tablet pembuatan tablet *effervescent* yaitu dengan metode granulasi basah. Granulasi basah adalah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan aglomerasi atau granul (Siregar dan Wikarsa, 2010).

## 2.6.4 Uji Sifat Fisik Tablet

Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet *effervescent* meliputi:

### 1. Uji Penampilan Tablet

Pengontrolan penampilan umum tablet melibatkan pengukuran sejumlah kelengkapan seperti ukuran tablet, bentuk, warna, ada tidaknya bau, rasa, bentuk permukaan, konsistensi dan cacat fisik, serta kemudian untuk membaca tanda-tanda pengenalan (Banker *et al.*, 1994)

### 2. Uji Keseragaman Bobot

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, Ditimbang 20 tablet dari masing-masing formula dan dihitung bobot rata-ratanya. Jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom B. Persentase penyimpangan bobot tablet dapat dilihat pada Tabel dibawah:

**Tabel 1.** Keseragaman Bobot

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

### 3. Uji Keseragaman Ukuran

Uji keseragaman ukuran dilakukan untuk mengetahui diameter dan tebal pada tablet. Pengujian ini dilakukan pada sepuluh tablet menggunakan alat jangka sorong. Harus ditekankan disini bahwa tekanan yang diberikan bukan saja mempengaruhi ketebalaan tetapi juga kekerasan tablet. Maka berbeda-bedanya ketebalan tablet lebih dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan (Ansel, 1989).

### 4. Uji Kekerasan

Dalam formulasi tablet, perlu dilakukan uji kekerasan untuk menjamin tablet tidak patah selama proses distribusi dan cukup lunak untuk

dapat hancur tepat setelah ditelan. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan selama proses pencetakan. Semakin besar tekanan yang diberikan, maka tablet yang dihasilkan pun semakin keras. Dalam mengukur kekerasan tablet, biasanya digunakan alat bernama *hardness tester*. Pada umumnya tablet dikatakan baik, apabila mempunyai kekerasan antara 4-8 kg (Parrott, 1970).

Kekerasan tablet kurang dari 4 kg masih dapat diterima asalkan kerapuhannya tidak melebihi batas yang ditetapkan. Tetapi biasanya tablet yang tidak keras akan mengalami kerapuhan pada saat pengemasan dan transportasi. Kekerasan tablet yang lebih dari 10 kg masih dapat diterima, asalkan masih memenuhi persyaratan waktu hancur/desintegrasi dan disolusi yang dipersyaratkan (Rhoihana, 2008).

#### 5. Uji Kerapuhan

Uji kerapuhan tablet dilakukan dengan membebasdebuskan 20 tablet kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam *friabilator tester*. Alat dijalankan selama 100 detik (100x putaran) dengan kecepatan 25 rpm. Setelah itu, tablet dibebasdebuskan lagi dan ditimbang (Voigt, 1984).

Uji kerapuhan berhubungan dengan kehilangan bobot akibat abrasi (pengikisan) yang terjadi pada permukaan tablet. Keregasan yang tinggi akan mempengaruhi konsentrasi/kadar zat aktif yang masih terdapat pada tablet. Tablet dikatakan baik apabila kerapuhannya tidak lebih dari 0,8% (Lachman *et al.*, 1994).

#### 6. Uji Waktu Larut

Uji waktu melarut diambil tiga tablet kemudian diuji satu persatu dalam suatu gelas yang kemudian ditentukan waktu larutnya mulai dari tablet dimasukkan dalam gelas hingga tablet habis larut, waktu larut tablet *effervescent* adalah kurang dari 5 menit (300 detik) pada suhu 25°C (Lieberman dan Lachman, 1989).

#### 7. Uji Waktu Hancur (*Disintegration*)

Jika dikaitkan dengan disolusi maka waktu hancur merupakan faktor penentu dalam pelarutan obat. Sebelum obat larut dalam media pelarut maka

tablet terlebih dahulu pecah menjadi partikel- partikel kecil sehingga daerah permukaan partikel menjadi lebih luas. Namun uji ini tidak memberi jaminan bahwa partikel-partikel akan melepaskan bahan obat dalam larutan dengan kecepatan yang seharusnya, karena uji waktu hancur hanya menyatakan waktu yang diperlukan tablet untuk hancur di bawah kondisi yang ditetapkan, dan lewatnya seluruh partikel melalui saringan berukuran *mesh*-10 (Lachman *et al.*, 2008)

Semua tablet harus melalui pengujian daya hancur secara resmi yang dilaksanakan *in vitro* dengan alat uji khusus atau biasa disebut *disintegration tester*. Secara singkat alat ini terdiri dari rak keranjang yang dipasang 6 pipa gelas yang ujungnya terbuka, dan diikat secara vertikal (Ansel, H.C.,1989).

#### 8. Uji Disolusi

Disolusi adalah proses melarutnya obat (Ansel, 1989). Dua sasaran dalam mengembangkan uji disolusi *in vitro* yaitu untuk menunjukkan pelepasan obat dari tablet kalau dapat mendekati 100% dan laju pelepasan obat seragam pada tiap *batch* dan harus sama dengan laju pelepasan dari batch yang telah dibuktikan mempunyai bioavaibilitas dan efektif secara klinis (Lachman, dkk., 2008).

Alat untuk menguji laju disolusi atau disebut *dissolution tester* terdiri atas bejana dan tutup, yang berfungsi sebagai wadah yang mendisolusi zat aktif; pengaduk, motor pemutar pengaduk; termometer; penangas air yang dilengkapi dengan thermostat (Siregar dan Wikarsa, 2010).

Menurut Farmakope Indonesia V, 2014. Persyaratan uji disolusi: Dalam waktu 30 menit harus larut tidak kurang dari 80 % (Q)  $C_8H_9NO_2$  dari jumlah yang tertera pada etiket.

### 2.7 Antioksidan

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (*elektron donor*). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal radikal bebas atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa

yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat (Winarti, 2010).

Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015)

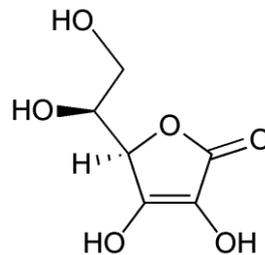
Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Adanya kekhawatiran kemungkinan efek samping yang belum diketahui dari antioksidan sintetik menyebabkan antioksidan alami yang sangat dibutuhkan (Sayuti dan Yenrina, 2015)

Senyawa fenolik mempunyai berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya singlet oksigen serta pendonor elektron (Karadeniz *et al.*, 2005). Flavonoid merupakan salah satu dari kelompok senyawa fenolik yang ditemukan dalam buah dan sayur (Farkas *et al.*, 2004). Beberapa tahun belakangan ini, telah dibuktikan bahwa flavonoid memiliki potensi yang besar melawan penyakit yang disebabkan oleh penangkap radikal (Middleton *et al.*, 2000).

Dengan antioksidan, kerusakan jaringan organ tubuh dan risiko terserang berbagai penyakit di usia tua dapat dicegah. Zat antioksidan dapat diperoleh melalui tubuh. Namun, ada beberapa zat yang harus diperoleh dari luar tubuh. Vitamin dan mineral yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari adalah oksidan yang diperoleh dari luar tubuh. Salah satu contoh antioksidan alami yaitu vitamin C. Vitamin C (*Ascorbic acid*) terdapat dalam seluruh jaringan hidup dan dapat mempengaruhi reaksi oksidasi-reduksi dalam jaringan tersebut. Sumber utama vitamin C terdapat pada sayuran dan buah-buahan (Sayuti dan Yenrina, 2015).

## **2.8 Vitamin C**

Vitamin C adalah salah satu senyawa kompleks yang terdapat dalam buah dan sayuran yang memiliki sifat larut air.



**Gambar 11.** Struktur Vitamin C

Vitamin C merupakan suatu senyawa atau zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dengan prekusornya adalah karbohidrat. Vitamin C dikenal juga dengan nama asam askorbat. Dalam tubuh manusia senyawa ini berfungsi sebagai katalis dalam reaksi kimia. Oleh karena itu, jika jenis katalis ini tidak terdapat dalam tubuh maka fungsi normal tubuh akan terganggu (Tahir *et al.*, 2017.)

Tubuh manusia tidak dapat menghasilkan vitamin C sehingga kebutuhan vitamin C dalam tubuh dipenuhi melalui asupan bahan makanan. Bahan makanan seperti sayuran dan buah-buahan segar adalah sumber vitamin C yang baik. Vitamin C memiliki sifat mudah larut dalam air dan mudah teroksidasi. Asam askorbat atau vitamin C dalam buah-buahan dan sayuran akan rusak atau berkurang akibat proses oksidasi, berupa paparan udara, pemasakan dan pengirisan, serta penyimpanan yang tidak tepat. Salah satu bentuk tindakan agar kandungan vitamin C pada sayuran dan buah-buahan tetap terjaga yaitu proses pengemasan buah dan sayuran pada suhu rendah (di lemari es) (Setyawati, 2014). Manfaat vitamin C bagi tubuh yaitu sebagai antioksidan, sintesis kolagen, dan anti kanker. Kebutuhan vitamin C oleh setiap tubuh berbeda, hal ini tergantung pada usia, jenis kelamin, sifat metabolisme, dan penyakit tertentu (Aina *et al.*, 2011)