

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)



**Gambar 2.1** Buah Naga Merah (data pribadi, 2023)

#### 1. Deskripsi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga atau buah naga merupakan buah yang termasuk dalam keluarga kaktus. Buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Buah naga memiliki tiga jenis tanaman, yaitu *Hylocereus polyrhizus* (buah naga berdaging merah), *Hylocereus undatus* (buah naga berkulit putih) dan *Salenicereus megalanthus* (buah naga berdaging putih berkulit kuning). Di Indonesia banyak orang menanam buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) karena paling diminati dan harganya lebih stabil dan murah.

## 2. **Klasifikasi Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**

Menurut (Materia Medica, 1995), klasifikasi buah naga merah secara lengkap adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Hamamelidae

Ordo : Caryophyllales

Famili : Cactaceae

Genus : *Hylocereus*

Spesies : *Hylocereus polyrhizus* (Weber Britton & Rose)

Nama Daerah : Buah naga merah, red pitaya

## 3. **Morfologi Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**

Buah naga mempunyai akar berupa akar serabut yang terdapat pada pangkal batang dan tumbuh di tanah atau melekat pada media seperti tiang atau kayu hal ini dikarenakan akar buah naga memiliki sifat epifitik (Kristanto, 2014). Kemudian ada batang buah naga, batangnya berisi air berupa lendir dan diselimuti lapisan lilin. Batangnya berwarna hijau atau ungu, memanjang dan berbentuk siku atau segitiga. Batang dan cabang mengandung zat cambium yang berfungsi untuk meeangsang pertumbuhan tanaman. Terdapat duri-

duri pendek yang tumbuh di sepanjang tepi batang dan cabang, namun tidak terlalu mencolok (Masitoh, 2016).

Buah naga memiliki bunga pada pohon buah naga terletak pada tangkai batang, berbentuk corong, dan berwarna putih (Tanjung, 2016). Selain itu tanaman buah naga memiliki buah yang berbentuk bulat sedikit panjang, umumnya letak buah naga mendekati ujung cabang atau batang. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki buah yang ukurannya lebih kecil dari buah naga putih. Buah naga merah mampu menghasilkan bobot rata-rata hingga 500 gram. Buah naga merah termasuk buah yang manis, kadungan rasa manisnya mencapai 15 briks (Rahayu, 2014). Kulit pada buah naga merah beratnya sekitar 30-35% dari berat satu buah naga utuh. Kulit buah naga merah berwarna merah dan bersisik hijau yang dilihat mirip sisik naga sehingga dinamakan buah naga atau *dragon fruit*.

#### **4. Kandungan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**

Menurut Herawati (2013), kulit buah naga merah memiliki kandungan betasianin sebesar 186,90 mg/100 g berat kering dan aktivitas antioksidan sebesar 53,71  $\mu$ L. Kulit buah naga merah juga mengandung zat alami antosianin. Kulit buah naga masih mengandung nutrisi yang baik seperti karbohidrat, lemak, protein, pektin dan serat. Kandungan serat kulit buah naga merah sekitar 46,7% (Waladi dkk, 2015).

Kulit buah naga memiliki kandungan glukosa, maltosa dan fruktosa, sehingga kulit buah naga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengolahan makanan. Hasil dari beberapa penelitian melaporkan bahwa kulit buah naga terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol. Kulit buah naga juga efektif mencegah diabetes dan kanker usus besar. Secara umum buah naga merah memiliki kandungan protein, serat, karoten, kalsium dan fosfor serta berbagai macam vitamin seperti vitamin B dan C (Oktaviani, 2014).

Maka dari itu kulit buah naga dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional karena terbukti mengandung pigmen antosianin, serat yang tinggi pada selulosa dan kulit buah, serta antioksidan betakaroten. Antioksidan adalah istilah yang diberikan untuk zat yang melindungi tubuh dari serangan radikal bebas.

### **2.1.2. Tanaman Buah Lemon (*Citrus limon* (L.))**

Menurut Nurlaely (2016), Klasifikasi botani tanaman jeruk lemon sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotylodeneae
Subkelas	: Dialypetalae
Ordo	: Rutales
Familia	: Rutaceae

Genus : Citrus

Species : *Citrus limon* (L.) Burm. F

Buah lemon memiliki kulit kasar, warna kuning, bentuk lonjong, panjang 5-8 cm dan pangkal menonjol, tebal kulit 0,5-0,7 cm, dan biji kecil lonjong, jumlah rata-rata 10–15, dan permukaan biji halus (Nurlaely, 2016). Buah lemon dianggap sebagai sumber vitamin C. Secangkir jus satu buah lemon mengandung 55 g vitamin C atau lebih dari 70% kebutuhan gizi direkomendasikan untuk wanita. Selain itu, lemon mengandung potasium dan sedikit kalsium dan besi. Selain itu juga mengandung protein, lemak, fosfor, niasin, kalium dan pektin (Susanto, 2016).

### **2.1.3. Simplisia Dan Ekstrak**

#### **1. Pengertian Simplisia**

Menurut Melinda (2014) simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum diproses dengan cara apapun dan dalam bentuk bahan kering kecuali dinyatakan lain. Terdapat tiga kelompok dari simplisia yaitu simplisia tumbuhan, simplisia hewan, dan simplisia mineral. Bagian yang dimanfaatkan dari tanaman buah naga pada penelitian ini adalah bagian kulit buah.

#### **2. Metode Pengeringan Simplisia**

Menurut departemen kesehatan (1995) Metode pengeringan dengan oven lebih cocok untuk kandungan fitokimia simplisia, selain dapat disiapkan dalam waktu singkat, suhu yang digunakan dapat

dipantau. Pada umumnya suhu pengeringan simplisia berada pada kisaran 30-90 °C, namun suhu terbaik adalah maksimal 60 °C.

### **3. Pengertian Ekstrak**

Menurut Departemen Kesehatan (1995), ekstrak merupakan sediaan pekat yang dihasilkan dengan cara mengekstraksi bahan aktif dengan pelarut yang sesuai. Semua atau hampir semua pelarut kemudian diuapkan dan *pulp* atau bubuk yang tersisa diproses untuk memenuhi standar tertentu.

#### **2.1.4. Ekstraksi**

Menurut Amri Aji, dkk (2017) ekstraksi merupakan proses pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan komponen dalam suatu campuran. Simplisia hasil ekstraksi banyak mengandung bahan aktif yang tidak dapat larut, seperti serat pangan, karbohidrat, protein, dan lain-lain. Pada dasarnya proses ekstraksi merupakan proses perpindahan massa dari komponen yang merupakan zat padat yang ada pada simplisia kedalam pelarut organik yang digunakan.

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang digunakan dalam ekstraksi dapat berupa simplisia segar ataupun simplisia kering. Metode ekstraksi ada yang berupa ekstraksi panas dan dingin ditentukan dengan sifat sampel yang tahan panas atau tidak. Terdapat beberapa macam metode ekstraksi, namun yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode perkolasi.

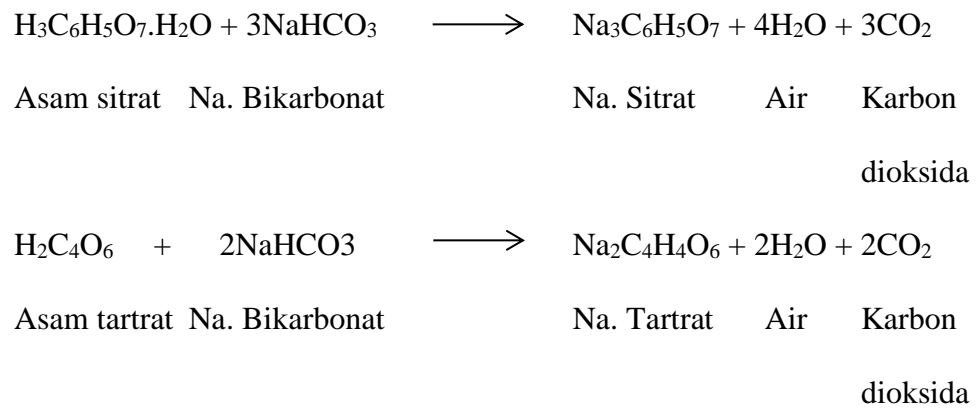
### 2.1.5. Perkolasi

Menurut Erviana (2016) prinsip ekstraksi dengan metode perkolasi ialah dimana serbuk simplisia diletakkan dalam sebuah bejana silinder yang memiliki sekat berpori di bagian bawahnya. Cairan ekstraksi kemudian dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut. Cairan ekstraksi ini berfungsi untuk melarutkan zat aktif yang terdapat dalam sel-sel simplisia yang dilalui oleh sampel pada keadaan jenuh. Gerakan cairan ke bawah terjadi karena adanya gaya berat dan tekanan penyari dari cairan di atasnya atau dinamakan gaya gravitasi, namun terhambat oleh daya kapiler yang cenderung untuk menahan gerakan ke bawah. Perkolasi dikatakan lebih baik dari metode ekstraksi lain seperti maserasi dikarenakan adanya pelarut yang selalu baru.

### 2.1.6. Tablet *Effervescent*

Menurut Nariswara, dkk (2016) Tablet *effervescent* merupakan sediaan yang menghasilkan gelembung gas dalam larutan melalui reaksi kimia. Tablet *effervescent* merupakan tablet *effervescent* yang dibuat dengan cara mengompres butiran (campuran bubuk) yang mengandung garam *effervescent* atau bahan lain yang dapat mengeluarkan gas jika dicampur dengan air. Tablet *effervescent* dibuat *effervescent* untuk mempercepat disintegrasi dan pembubaran tablet ketika ditambahkan ke air atau minuman berair (Lynatra dkk.,

2018). Persamaan reaksi asam dan basa pada tablet *effervescent* sebagai berikut:



Sumber: Novriyanti Lubis, dkk., 2016

Reaksi diatas menunjukkan bahwa 3 molekul natrium karbonat diperlukan untuk menetralkan 1 molekul asam sitrat, dan 2 molekul natrium karbonat diperlukan untuk menetralkan 1 molekul asam tartarat. Perbandingan berat asam sitrat dengan asam tartarat adalah 1:2, sehingga perbandingan asam sitrat dengan asam tartarat dapat bervariasi, tetapi natrium karbonat harus direaksikan secara sempurna untuk menetralsirnya (Ansel, 1989).

### 2.1.7. Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

#### 1. Granulasi Kering

Proses granulasi kering digunakan untuk obat yang dosis efektifnya terlalu besar untuk dikompresi secara langsung, atau untuk obat yang sensitif terhadap panas dan lembab serta memiliki sifat aliran dan kompresibilitas yang relatif buruk. Tujuan penggunaan proses granulasi kering adalah untuk dapat memperbaiki



sifat alir dan/atau kompresibilitas komposisi tablet. Dalam metode kering, partikel bahan aktif dan eksipien diproses dengan memaksa campuran bahan kering menjadi massa padat di bawah tekanan tinggi dengan pengocok. Setelah membentuk massa padat, bongkahan dipecah dengan granulator untuk mendapatkan sifat granular yang diinginkan. Keunggulan metode granulasi kering adalah tidak memerlukan panas dan kelembapan dalam proses granulasi, sehingga cocok untuk zat dan eksipien yang sensitif terhadap panas dan kelembapan (Murtini dan Elisa, 2018).

## **2. Granulasi Basah**

Metode ini sering digunakan untuk bahan yang tahan air dan lembab dan merupakan metode tertua yang masih banyak digunakan. Granulasi basah merupakan proses penambahan cairan pada suatu serbuk pada suatu wadah yang akan menghasilkan aglomerasi atau granul (Siregar dan Saleh, 2010). Tujuan dari penggunaan granulasi basah yaitu untuk meningkatkan aliran campuran dan kemampuan kempa (Depkes RI, 1995).

## **3. Kempa Langsung**

Metode kempa langsung adalah pembuatan tablet dengan cara pengempaan langsung campuran serbuk (bahan aktif dan eksipien) tanpa diperlukan proses sebelumnya selain penimbangan dan pencampuran. Keunggulan metode ini adalah sederhana dan murah karena menggunakan alat cetak tablet tradisional, bahan

tambahan mudah didapat dan prosesnya singkat. Kelemahan metode ini adalah zat aktifnya dalam dosis kecil dan memiliki sifat alir yang baik (Suhery dkk., 2016).

#### **2.1.8. Stabilitas Obat**

Stabilitas produk sediaan farmasi dapat didefinisikan sebagai suatu rancangan formulasi tertentu dalam kemasan spesifik, yang ditujukan untuk mempertahankan spesifikasi. Stabilitas fisik dan kimia bahan obat baik tersendiri maupun bersama dengan bahan dalam formulasi lainnya merupakan kriteria yang paling utama untuk berhasilnya suatu produk obat. Pengujian stabilitas obat dengan berbagai macam bahan farmasetiknya penting untuk menentukan stabilitas kimia dan fisika serta mempersatukannya sebelum memformulasinya menjadi bentuk-bentuk sediaan (Ansel, 1989).

Stabilitas fisika adalah proses evaluasi perubahan sifat fisik dari suatu produk yang tergantung dengan waktu atau periode penyimpanan. Contoh perubahan fisik pada sediaan yaitu perubahan warna, rasa, bau, tekstur atau penampilan. Sedangkan stabilitas kimia obat adalah lamanya waktu atau periode suatu obat untuk mempertahankan integritas kimia dan potensinya seperti yang tercantum pada etiket dalam batas waktu yang ditentukan (Attwood dan Florence, 2008)

### 2.1.9. Suhu Penyimpanan Obat

Penyimpanan adalah kegiatan menyimpan obat yang diterima pada suatu tempat yang terlindung dari pencurian dan kerusakan fisik yang dapat mempengaruhi mutu obat (Depkes, 1995). Penyimpanan obat harus dilakukan dengan cara baik untuk mencegah terjadinya kerusakan obat selama masa penyimpanan dan menjamin obat tetap efektif untuk keperluan terapeutik. Penyimpanan obat di rumah dilakukan sesuai dengan petunjuk penyimpanan yang tertera pada kemasan obat. Petunjuk penyimpanan pada kemasan obat memberikan informasi tentang suhu dan cara penyimpanan obat, menjamin stabilitas obat selama penyimpanan. Menurut Farmakope Indonesia edisi VI, suhu diklasifikasikan menjadi beberapa kategori seperti pada tabel 2.1 (Depkes RI, 1995):

**Tabel 2.1** Kategori Suhu Penyimpanan

Suhu	°C
Lemari Pembeku	-25°C Sampai -10 °C
Dingin	2 °C Sampai 8 °C
Suhu Ruang Dingin Terkendali	2 °C Sampai 8 °C
Suhu Ruang	<30 °C
Suhu Ruang Terkendali	20 °C Sampai 25 °C
Sejuk	8 °C Sampai 15 °C

Sumber: Departemen Kesehatan, 1995

### 2.1.10. Formula Tablet *Effervescent*

#### 1. Sumber Asam

Asam sitrat dan asam tartarat adalah bahan penyedap yang paling sering digunakan untuk pembuatan tablet *effervescent*. Asam sitrat lebih umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* karena sangat larut dalam air dan tersedia dalam bentuk butiran (Ansel, 1989).

##### a. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan senyawa organik dan asam lemah yang sangat mudah larut dalam air. Asam ini pertama kali dibuat oleh peneliti dari swedia, Carl Scheele pada tahun 1784 dengan mengisolasi jus lemon. Yang terbaik dari semuanya asam sitrat tidak beracun dan dapat bergabung dengan logam berat untuk menciptakan rasa yang menarik. Asam sitrat biasanya tersedia dalam bentuk butiran kecil atau bubuk.

Senyawa ini biasa terkandung pada daun maupun buah-buahan dari tumbuhan genus Citrus. Rumus kimia asam sitrat adalah  $C_6H_8O_7$ . Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil COOH yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat (PubChem, 2014). Asam sitrat sendiri diketahui bahwa memiliki manfaat utama sebagai zat pemberi cita rasa dan pengawet makanan dan minuman, terutama pada minuman ringan. Dalam dunia obat-

obatan, asam sitrat bersama dengan unsur basa lain dimanfaatkan sebagai granul *effervescent* guna memberikan rasa pada obat-obatan yang disebabkan dari efek karbonasi.

#### **b. Asam Tartrat**

Asam tartrat adalah kristal putih atau hampir putih, tidak berbau dan rasanya sangat asam. Senyawa ini memiliki rumus kimia  $C_4H_6O_6$ , berat molekul 150,09 dan titik leleh pada kisaran  $171-174^\circ C$ . Karena struktur kimianya, asam tartrat memiliki 4 donor ikatan hidrogen dan 6 akseptor, sehingga dapat digunakan sebagai konformer dalam proses ko-kristalisasi (Wouters dkk., 2011). Asam tartrat larut dalam 1:0,75 bagian air pada  $20^\circ C$ , 1:0,5 bagian air pada  $100^\circ C$ , tetapi tidak larut dalam kloroform. Asam tartrat digunakan sebagai agen pengasam dan penyedap dalam bahan tambahan makanan, dan di bidang farmasi sebagai konformer yang meningkatkan kelarutan dan laju disolusi selama kokristalisasi (Rowe, 2009).

## **2. Sumber Basa**

Natrium bikarbonat merupakan sumber karbonat yang paling umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* karena sangat larut dalam air (Ansel, 1989). Natrium bikarbonat adalah bubuk kristal putih yang stabil di udara kering tetapi terurai perlahan di udara lembab. Larutan segar dalam air dingin tanpa pengocokan bersifat basa terhadap massa lakmus. Mendinginkan, mengocok

dengan kuat, atau memanaskan larutan akan meningkatkan kandungan natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat mengandung setidaknya 100,5%  $\text{NaHCO}_3$ . Senyawa ini larut dalam air, tetapi tidak larut dalam etanol (Depkes RI, 1995).

### 3. Bahan Pengikat

Untuk menghasilkan butiran yang cocok untuk membuat tablet *effervescent*, sebagian besar bahan memerlukan bahan pengikat atau binder untuk membantu mengikat bahan lainnya menjadi satu. *Polyvinylpyridone* (PVP) adalah pengikat tablet yang efektif. Penggunaan PVP pada konsentrasi 0,5-2% dalam pembuatan tablet ekstrak tumbuhan menghasilkan tablet dengan kekerasan yang baik, kerapuhan yang rendah dan waktu hancur yang lama (Setyarini, 2004). *Polyvinyl pyrrolidone* adalah bubuk kuning-putih, bekas atau tidak berbau, dan higroskopis. *Polyvinylpyrrolidone* larut dalam air dan etanol, tetapi praktis tidak larut dalam kloroform, karbon tetraklorida, eter, heksana, dan aseton (Depkes RI, 1995; Rowe, 2006).

### 4. Bahan Pengisi

Pengisi diperlukan bila dosis obat tidak cukup untuk membuat massa (kenyang). Pengisi juga dapat ditambahkan untuk meningkatkan kohesi dan kompresi langsung atau untuk memfasilitasi aliran (Banker dkk, 1994). Laktosa digunakan sebagai bulking agent karena merupakan bulking agent yang paling umum

digunakan dan tidak reaktif terhadap hampir semua bahan obat (Lachman, 1989). Senyawa ini memiliki rumus molekul:  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Laktosa adalah bubuk keras putih atau putih atau massa kristal. Tidak berbau, rasanya agak manis, stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau. Laktosa mudah (dan lambat) larut dalam air, larut dengan baik dalam air mendidih, sangat sedikit larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform dan eter.

#### **5. Bahan Pelicin (*lubrican*)**

Bahan pelicin pada pembuatan tablet berfungsi untuk mencegah melekatnya bahan tablet terhadap dinding ruang cetak dan permukaan punch serta meningkatkan sifat alir granul (*lubricant*). Bahan pelicin juga dapat digunakan untuk mengurangi gesekan antar partikel (*glidant*). Bahan pelicin yang dapat digunakan adalah talk, magnesium stearat, asam stearate dan PEG (Sahoo, 2007). Magnesium stearat adalah bubuk putih halus dengan bau matte yang unik dan mudah menempel di kulit. Magnesium stearat merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, etanol dan eter (DepKes RI, 1979).

#### **6. Bahan Pemanis**

Pemanis yang biasa digunakan pada tablet adalah aspartam, sakarin, sukrosa, dan sorbitol. Aspartam adalah senyawa yang terbuat dari fenilalanin dan asam aspartat. Fungsi aspartam adalah

untuk menggantikan gula. Aspartam sedikit larut dalam etanol (96%) dan sedikit larut dalam air.

#### **2.1.11. Evaluasi Sifat Fisik Granul Dan Tablet *Effervescent***

##### **1. Uji Organoleptis**

Uji organoleptis merupakan uji pendahuluan yang dilakukan dengan panca indera. Uji organoleptis adalah uji yang dilakukan secara makroskopis dengan cara mengamati bentuk, warna, bau dan rasa dari tablet *effervescent* yang sudah dibuat. Uji organoleptis atau dikenal dengan uji indera atau uji sensori merupakan pengujian secara makroskopis dengan indera manusia sebagai alat ukur utama untuk pengukur daya (Gusnadi dkk., 2021). Uji ini dilakukan dengan panca indera dilihat dari segi bentuk, rasa, warna dan bau. Dalam setiap penerapan mutu, uji organoleptis sangat berperan penting.

##### **2. Uji Waktu Alir**

Waktu alir digunakan untuk mengetahui sifat alir granul yang baik, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah granul instan tersebut memenuhi persyaratan sehingga diharapkan akan menghasilkan granul yang baik. Standar waktu larut untuk granul adalah setiap 100 gram granul tidak boleh lebih dari 10 detik atau mempunyai kecepatan alir 10 gram/detik. 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).

### 3. Uji Sudut Diam

Sudut diam adalah sudut yang tidak berubah yang terjadi antara tumpukan partikel berbentuk kerucut dan bidang horizontal. Sudut terbesar yang dibentuk oleh permukaan serbuk dengan permukaan horizontal saat berputar disebut sudut diam. Jika sudut diam lebih kecil atau sama dengan  $25^{\circ}$ , ini menunjukkan bahwa bahan dapat mengalir dengan mudah, tetapi jika sudutnya lebih besar atau sama dengan  $45^{\circ}$ , daya alirnya biasanya kurang baik (Siregar dan Saleh, 2010). Rumus untuk menghitung sudut diam yaitu :

$$\alpha = \frac{\text{tinggi kerucut (h)}}{\text{jari jari kerucut (r)}} \times \tan$$

### 4. Uji Kompresibilitas

Pelaksanaannya dilakukan dengan mengukur 100 gram butiran ke dalam bejana pengukur dan mencatat besarnya volume, lalu butiran tersebut dipadatkan dengan cara dipukul sebanyak 500 kali menggunakan peralatan uji, catat volume uji sebelum dipadatkan ( $V_0$ ) dan volume setelah dipadatkan dengan 500 kali pukulan ( $V$ ) (Aulton, 1988). Rumus untuk menghitung daya kompresibilitas adalah sebagai berikut:

$$kp = \frac{\text{vol akhir} - \text{vol awal}}{\text{vol awal}} \times 100\%$$

## 5. Uji Keseragaman Ukuran

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV (1979) syarat keseragaman ukuran tablet adalah diameter tablet tidak boleh lebih dari 3 kali dan tidak boleh kurang dari  $1 \frac{1}{3}$  tebal tablet. Pengujian dilakukan dengan mengukur diameter dan tebal tablet.

## 6. Uji Keseragaman Bobot

Konsistensi berat tablet ditetapkan dengan mempertimbangkan jumlah variasi berat pada setiap tablet terhadap rata-rata berat dari semua tablet sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam Farmakope Indonesia edisi IV. Indikator konsistensi berat tablet dapat diidentifikasi berdasarkan nilai koefisien variasi (CV). Standar keseragaman tablet menurut FI edisi IV sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Standar Keseragaman Tablet

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata dalam %	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai dengan 150 mg	10%	20%
151 mg sampai dengan 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

## 7. Uji Kerapuhan

Kerapuhan adalah parameter kemampuan tablet untuk menahan guncangan dan gesekan tanpa mengalami kerusakan dalam seluruh tahapan produksi, pengemasan, pengiriman, dan penggunaan oleh konsumen. Tablet yang berkualitas memiliki kerapuhan sebesar 0,5 hingga 1 persen (Lachman, 1994).

## 8. Uji Kekerasan

Daya tahan tablet terhadap tekanan mekanik seperti getaran, abrasi, dan retak saat proses pembuatan, pengemasan, dan pengiriman diukur dengan kekerasan. Kekerasan yang ideal untuk tablet adalah antara 4 hingga 8 kg. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan, kekerasan granul, jenis dan jumlah bahan pengikat, pelumas, dan teknik granulasi yang digunakan (Parrott, 1971).

## 9. Uji Waktu Larut

Pada uji waktu larut granul *effervescent* sifat fisik sediaan *effervescent* yang khas dan dengan melarutkan granul pada air akan menimbulkan reaksi asam dan basa yang kemudian akan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan menyebabkan larutnya granul *effervescent*. Uji waktu larut dilakukan dengan melarutkan tablet *effervescent* pada air. Standar dari uji waktu larut adalah 1-5 menit (Lachman, 1994).

## 2.2. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh dari suhu penyimpanan terhadap sifat fisik tablet *effervescent* yang terbuat dari kombinasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan kombinasi serbuk buah lemon (*Citrus Limon L.*).
2. Terdapat suhu penyimpanan yang paling baik dari semua parameter uji sifat fisik tablet *effervescent* yang terbuat dari kombinasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan kombinasi serbuk buah lemon (*Citrus Limon L.*).