

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bawang Putih**

##### **2.1.1 Tanaman Bawang Putih**

Bawang putih merupakan salah satu bumbu dapur yang digunakan pada sebagian besar masakan di Indonesia. Tanaman bawang putih merupakan tanaman herba semusim, yang memiliki tinggi 30-60 cm. pada bawang putih bagian umbi adalah bagian yang bisa digunakan, bagian umbi bawang putih memiliki bau khas jika diremas. Aroma khas bawang putih berasal dari senyawa sulfur (belerang) yang terkandung dalam bawang putih. Salah satu senyawa sulfur tersebut adalah senyawa Aliin. Senyawa Aliin dapat berubah menjadi senyawa Alisin ketika bawang putih segar dicincang, dipotong, ataupun dikunyah secara langsung. Proses perubahan senyawa Aliin menjadi senyawa Alisin dibantu oleh enzim khusus yang disebut dengan Alinase. Alisin adalah senyawa yang bertanggung jawab pemberian bau dan ciita rasa yang khas pada bawang putih (Anonim, 2016).

Walaupun memiliki bau yang sangat khas, bawang putih mempunyai banyak manfaat. Bawang putih telah digunakan dari zaman dahulu untuk mencegah penyakit atau obat untuk menyembuhkan berbagai penyakit juga dapat menjaga imunitas tubuh. Beberapa ramuan yang memiliki kandungan bawang putih sering dimanfaatkan baik dalam ramuan tunggal bawang putih maupun campuran bawang putih dengan tanaman lain oleh masyarakat maupun para tabib guna pengobatan secara tradisional di beberapa daerah serta kelompok etnik di Indonesia.

Bawang putih biasa digunakan untuk menurunkan kadar lemak darah, menyembuhkan sakit maag, menurunkan tekanan darah tinggi, pengobatan kelenjar tiroid, obat cacing, batuk, flu, pilek, sakit kepala, sakit punggung, bronkitis, dan asma. Bawang putih dapat menyebabkan mulai dari alergi, bau mulut, hingga bau badan. Beberapa kegunaan obat tradisional tersebut saat ini sedang dijajaki secara ilmiah melalui uji praklinis, bahkan ada yang telah berkembang ke tahap uji klinis. Khasiat atau aktivitas farmakologi bawang putih antara lain, antihiperkolesterolemia, antiinflamasi, afrodisiak antiplatelet agregasi, anthelmintik antihipertensi, batuk, antimikroba dan sesak napas, antihiperqlikemia (diabetes mellitus), dan hepatoprotektor dari beberapa bukti ilmiah (Anonim, 2016).

### 2.1.2 Bawang Hitam



**Gambar 2.1.2 Bawang Hitam**

**sumber:** (Iskandar et al., 2013)

Bawang hitam adalah jenis bawang putih yang difermentasi, bawang putih difermentasi dengan cara melakukan pemanasan dengan suhu tinggi pada seluruh bagian umbi bawang putih, pada saat proses fermentasi terdapat aspek bioaktivitas senyawa yang ada di dalam bawang putih mengalami perubahan (Kim *et al.*, 2012). Perubahan yang terjadi terdapat pada peningkatan konsentrasi senyawa flavonoid, piruvat, total fenol, SAC, gula bebas, dan mineral (Ryu & Kang, 2017).

Selama proses pemanasan, senyawa yang mengeluarkan bau khas, keras dan dapat mengiritasi yang ada di dalam bawang putih segar akan di ubah menjadi senyawa yang lebih stabil dan aman, sehingga memunculkan rasa manis dan

asam dengan tekstur seperti jeli, proses pemanasan yang dilakukan mengarah ke reaksi maillard, sehingga memunculkan warna coklat kegelapan yang khas dan menghasilkan senyawa antioksidan, selain itu bawang hitam juga mengandung senyawa bioaktif seperti fenol, piruvat, flavonoid, tiosulfat, *s-allylcysteine* (SAC) dan juga *s-allylmercaptocysteine* (SAMC)(Ryu & Kang, 2017).

Berdasarkan penelitian Suhu dan lama proses pengovenan bawang putih mempengaruhi kandungan senyawa bawang hitam, pengovenan dengan suhu 80<sup>0</sup>c selama 40 hari memiliki nilai fungsional terbaik yaitu menghasilkan nilai aktivitas antioksidan menjadi 72,30% kadar senyawa fenolik total 1,09 mg GAE/g sampel, kadar vitamin C 0,348 % b/b, dan kadar protein 7,61 % dibandingkan dengan bawang putih yang menghasilkan nilai aktivitas antioksidan sebesar 37,03% kadar senyawa fenolik total 0,50 mg GAE/g sampel, kadar vitamin C 0,068 % b/b, dan kadar protein 3,1 % (Thalia et al., 2020).

### **2.1.3 Geografi Dan Persebaran**

Bawang putih berasal dari Pegunungan Tien Shan di Asia Tengah dan sejak itu menyebar ke negara-negara Mediterania. Bawang putih ditemukan di Mesir sekitar 3.000 SM. Bawang putih adalah tanaman yang telah digunakan di India dan Cina selama berabad-abad. Bawang putih adalah tanaman tahunan yang tumbuh hingga ketinggian sekitar 30-60 cm dan memiliki bau yang berbeda ketika dihancurkan, yang diperkenalkan ke dunia oleh orang Spanyol, Portugis, dan Prancis. Bawang putih merupakan herba tahunan yang tumbuh hingga ketinggian sekitar 30-60 cm dan memiliki bau yang khas jika diremas. Batang semu yang tegak berwarna hijau, melingkar di bagian dalam tanah, dan menghasilkan umbi dengan ujung akar, beberapa di antaranya terbentuk di atas tanah. Daun tunggal, daun duduk di pangkal batang(rosetakar), bentuk daun lanset, helaian daun linier, rata, tepi rata, ujung runcing, warna hijau, beralur, lebar 1-2,5 cm, panjang 30-60 cm, pelepah daun semu Bunganya majemuk, berbentuk payung, berwarna putih, mula-mula melingkar, bertangkai panjang, membelah, memiliki jumlah

benang sari yang berbeda, dan tidak lazim karena layu sebelum bertunas. Umbi adalah umbi yang tebal dan berdaging. (Anonim, 2016).

Tergantung pada jenisnya, bawang putih dapat mencapai ketinggian yang berbeda. Tanaman bawang putih dapat tumbuh subur pada ketinggian antara 600 hingga 1.100 meter di atas permukaan laut. Pada suhu 15-20°C, curah hujan tahunan yang diperlukan untuk pertumbuhan berkisar antara 800-2.000 mm/tahun. Tanaman bawang putih dapat tumbuh subur pada berbagai jenis tanah. Umbi bawang putih tumbuh lebih baik di tanah yang ringan dan gembur (pasir bertekstur atau tanah liat) yang dapat dengan cepat menyerap air (berpori) daripada di tanah yang lebih berat seperti tanah liat atau lempung. Bawang putih tumbuh subur paling baik di tanah dengan pH 6,5-7,5. (Anonim, 2016).

#### 2.1.4 Klasifikasi Bawang Putih



**Gambar 2.1.4 Bawang Putih**

**Sumber:** (Iskandar et al., 2013)

Secara taksonomi bawang putih dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Divisi : Tracheophyta
- Sub divisi : Spermatophytina
- Kelas : Magnoliopsida
- Bangsa : Asparagales
- Suku : Amaryllidaceae
- Marga : *Allium*
- Jenis : *Allium sativum* L.
- Nama daerah :**

**Sumatera** : lasun (Gayo), bawang mēntar (Alas), lasuna (Batak Karo, Toba), palasuna (Batak Simalungun), dasun, dasun putiēh (Miinangkabau), bawang handak (Lampung).

**Jawa** : bawang bodas, bawang putih (Sunda), bawang (Jawa).

**Madura** : ghabang potè.

**Bali** : kēsuna

**Nusa Tenggara** :langsuna, lēsune (Sasak), ‘ncuna (Bima), lansunamawira (Sangi).

**Kalimantan** : bawang basihong (Dayak Ngaju), uduh bawang (Dayak Kenya), bawang puteh (Bulungan), bawang pulak (Tarakan).

**Sulawesi** : lasuna mawuru, lansuna mabida, yantuna mopusi, laasuna moputi, dansuna puti, Lansuna kulo’, lasuna moputi, lansuna kulo, lasuna budo, pia moputi (Gorontalo), pia moputi (Buol), lasu ankèbo (Makasar), lasuna putè (Bugis).

**Kepulauan Maluku** : laisona mabotèik (Roti), kosai boti (Buru), bawa da arè (Halmahera Utara), bawa bobudo (Ternate), bawaniso (Tidore).

**Nama asing :**

Inggris : garlic.

Perancis : ail.

Malaysia : bawang putih

Papua New Guinea : galik (Pidgin)

sumber: (Anonim, 2016)

### 2.1.5 Kandungan Senyawa Bawang Putih

Bawang putih mengandung senyawa asam amino alin; senyawa alisin; minyak atsiri: ajoen, alil alkohol, dialil disulfida, metil allil disulfida, dimetiil triisulfida, alil metiltrisulfida; saponin; flavonoid. Dengan senyawa identitas berupa senyawa alisin (Anonim, 2016).

Metabolit sekunder dalam umbi bawang putih merupakan sistem kimia kompleks yang juga berfungsi sebagai mekanisme pertahanan diri terhadap patogen dan pengaruh eksternal lainnya. Menurut para peneliti, mekanisme

tersebut juga berperan dalam reproduksi tanaman dan pembentukan tunas (Amagase et al., 2001), Menurut Challem, bawang putih memiliki sekitar 100 metabolit sekunder yang sangat bermanfaat secara biologis, dan, seperti kebanyakan tanaman lainnya adalah bahan kimia yang tersedia. Bawang putih mengandung senyawa belerang yang berkontribusi terhadap rasa, aroma, dan kualitas farmakologis herbal (Ellmore dan Fekdberg, 1994). Terdapat 2 senyawa organosulfur yang memiliki peran paling penting dalam umbi bawang putih, yaitu senyawa asam amino non-volatil  $\gamma$ -glutamil-S-alk(en)il-L-sistein dan minyak atsiri S-alk(en)il-sistein sulfoksida atau biasa disebut alliin (Hernawan & Setyawan, 2014).

Menurut Banerjee dan Maulik, (2002) Minyak atsiri bawang putih memiliki komposisi kimia 57 persen dialil sulfida (8), 37 persen alil metil sulfida (13), dan 6 persen dimetil sulfida. Dialil disulfida (6), 19 persen dialil trisulfida (7), 15 persen alil metil trisulfida, 13 persen alil metil disulfida, 8 persen dialil tetrasulfida, 6 persen alil metil tetrasulfida, 3 persen dimetil trisulfida, 4 persen pentasulfida, dan 1 persen heksasulfida semua komponen umum Vinyl-dithiin 0,8 mg/g dan ajoene 0,1 mg/g ditemukan dalam minyak bawang maserasi, sedangkan vinyl-dithiin 5,7 mg/g, alil sulfida 1,4 mg/g, dan ajoene 0,4 mg/g ditemukan dalam ekstrak eter (Hernawan & Setyawan, 2014).

## **2.2 Ekstrak Dan Ekstraksi**

### **2.2.1 Ekstrak**

Ekstrak adalah suatu produk yang dibuat dengan cara memasukkan suatu bahan aktif melalui proses ekstraksi dengan suatu pelarut, kemudian pelarut tersebut diuapkan kembali sehingga hanya menyisakan zat aktifnya saja, sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (Marjoni, 2016).

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati atau hewani menurut prosedur yang sesuai, di luar pengaruh sinar matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah dihaluskan menjadi bubuk, menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga (Anonim 1979).

Menurut Farmakope Indonesia, Ekstrak dibagi menjadi 3 yaitu:

- 1) Ekstrak Cair (*Extracta Fluida Liquida*)  
Adalah ekstrak hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut.
- 2) Ekstrak Kental (*Extracta Spissa*)  
Adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.
- 3) Ekstrak Kering (*Extracta Sicca*)  
Adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat (kering) (Marjoni, 2016).

### **2.2.2 Ekstraksi**

Ekstraksi adalah teknik pengambilan zat aktif dari bagian tanaman obat, serta komponen kimia yang termasuk dalam bagian tersebut. Ini juga dikenal sebagai proses pemisahan item dari campuran menggunakan pelarut tertentu. Tujuan ekstraksi adalah untuk mendapatkan semua bahan aktif dan komponen kimia dari simplisia (Marjoni, 2016).

Ekstraksi terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

#### **A. Ekstraksi secara dingin**

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengesktrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang thermolabile ekstraksi cara dingin dilakukan dengan cara:

- 1) Maserasi  
Maserasi adalah metode ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan merendam simplisia dalam satu atau lebih pelarut untuk jangka waktu tertentu pada suhu kamar sambil menjauhkannya dari cahaya.
- 2) Perkolasi  
Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu.

#### **B. Ekstraksi secara panas**

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi dengan cara panas dibagi menjadi beberapa cara, yaitu:

1) Seduhan

Seduhan merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit)

2) Coque (Penggodokan)

Perebusan adalah suatu cara pengambilan simplisia dengan cara direbus di atas api langsung, dan hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai obat secara keseluruhan, termasuk ampasnya, atau hanya hasil penyangraian tanpa ampasnya.

3) Infusa

Sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit dikenal sebagai infus. Infus dibuat dengan menempatkan simplisia dalam pot infus dengan jumlah kehalusan tertentu, kemudian menambahkan air yang sesuai. Kemudian, mulai dari 90°C, panaskan selama 15 menit di atas penangas air, aduk sesekali, tiriskan dengan kain flanel saat masih panas, dan tuangkan air panas yang cukup melalui pulp untuk mencapai jumlah infus yang diinginkan.

4) Digestasi

Digestasi adalah metode ekstraksi yang mirip dengan maserasi, dengan pengecualian bahwa Digestasi menggunakan pemanasan sederhana pada suhu 30-40°C. Metode ini digunakan untuk simplisia, yang dapat diekstraksi dengan baik pada suhu normal.

5) Dekokta

Satu-satunya variasi antara proses dekokta dan infus adalah lamanya waktu pemanasan. Dekokta membutuhkan waktu lebih lama untuk memanaskan daripada metode infus, yang membutuhkan waktu 30 menit setelah suhu mencapai 90°C. Pendekatan ini jarang digunakan karena tidak dapat mengekstrak bahan kimia termolabil karena proses ekstraksi yang tidak memadai.

6) Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut pada titik didihnya untuk jangka waktu tertentu dan dengan adanya pendingin kembali

(kondensor). Untuk residu pertama, proses ini biasanya diulang 3-5 kali, menjadikannya proses ekstraksi yang cukup sempurna.

#### 7) Soxhletasi

Soxhlet digunakan dalam proses Soxhletasi, yang merupakan metode ekstraksi panas. Suhu yang digunakan dalam prosedur ini lebih rendah daripada yang digunakan dalam metode refluks (Marjoni, 2016).

### **2.3 Tablet**

#### **2.4.1 Definisi Tablet**

Tablet adalah sediaan padat yang dibuat dengan mengompresi campuran serbuk dalam mesin pembuat tablet, yang mengandung satu atau lebih zat aktif dengan atau tanpa berbagai eksipien (yang meningkatkan mutu sediaan tablet, sifat alir bebas yang halus, sifat kohesif, kecepatan hancur, dan tidak lengket) (Siregar & Wikarsa, 2010).

Tablet adalah sediaan solid yang mengandung bahan obat (zat aktif) dengan atau tanpa bahan pengisi (Anonim, 1995). Tablet adalah sediaan padat dan kompak yang dibuat dengan cara dikompresi dalam bentuk tabung datar atau melingkar dengan permukaan datar atau cembung, mengandung satu atau lebih jenis obat dengan atau tanpa tambahan. Pengisi, blok bangunan, pengikat, pelumas, bahan pembasah, dan bahan kimia lain yang sesuai adalah contoh aditif (Anonim, 1979).

Tablet adalah formulasi padat yang terdiri dari zat terapeutik dengan atau tanpa bahan pengisi yang dapat diterima, menurut United States Pharmacopeia (2008). Tablet menurut edisi Pharmacopoeia VII (2011) adalah sediaan padat yang mengandung dosis tunggal dari satu atau lebih bahan kimia aktif dan dibuat dengan cara mengompresi jumlah partikel yang sama. Tablet, menurut International Pharmacopoeia (2011), adalah formulasi padat yang dihasilkan oleh kompresi tunggal atau ganda dari bubuk atau butiran. Dapat tidak disalut maupun disalut (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013). Tablet adalah bentuk sediaan padat yang dapat diminum dan ditelan, tablet yang hanya diletakkan di rongga mulut (tidak dimakan), tablet oral yang harus dikunyah sebelum ditelan, atau tablet yang hanya dihirup bisa juga secara rektal, pervaginam, transdermal,

serta tablet yang harus dilarutkan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi (Siregar & Wikarsa, 2010).

### **2.3.1 Jenis-Jenis Tablet**

Berdasarkan prinsip pembuatan tablet dibedakan menjadi :

#### **A. Tablet Kempa**

Tablet kempa merupakan bentuk sediaan padat yang dibuat dengan cara memberikan tekanan tinggi pada serbuk/granul menggunakan cetakan tablet.

#### **B. Tablet Cetak**

Tablet cetak dibentuk dengan memeras massa bubuk lembab ke dalam lubang cetakan di bawah tekanan rendah. Setelah itu diangkat dan dibiarkan kering. Kepadatan tablet yang dicetak ditentukan oleh pembentukan kristal selama proses pengeringan (Siregar & Wikarsa, 2010).

Berdasarkan cara menggunakan tablet terbagi menjadi;

##### **a. Tablet oral**

#### **1) Tablet Kempa/Tablet standar**

Tablet kempa adalah tablet tidak bersalut yang diproduksi menggunakan siklus kompresi tunggal dan mengandung satu atau lebih senyawa aktif serta zat pembantu atau pembawa.

#### **2) Tablet Multikempa**

Tablet yang diproduksi dengan lebih dari satu siklus kompresi dikenal sebagai tablet multikompresi.

#### **3) Tablet Salut Kempa**

Tablet terkompresi, sering dikenal sebagai tablet salut kering, dibuat dengan mengompresi granulasi tablet dengan aditif yang mengelilingi tablet inti.

#### **4) Tablet Kerja Cepat**

Ini adalah tablet multilayer dengan satu lapisan yang larut di usus dan lapisan lain yang melepaskan bahan kimia aktif dengan cepat di perut.

#### **5) Tablet Lepas-Lambat Diperpanjang**

Ini adalah tablet dengan bahan aktif pertama yang cukup untuk memicu tindakan cepat untuk respons terapeutik awal yang sesuai, serta bahan ekstra

aktif yang cukup untuk menjaga respons terapeutik yang disebabkan oleh konsentrasi awal selama beberapa jam yang diinginkan setelah tindakan.

**6) Tablet Salut Enterik**

Adalah tablet terkompresi konvensional yang dilapisi dengan selulosa, yang tidak larut dalam lambung tetapi larut dalam usus.

**7) Tablet Salut Gula/Cokelat**

Ini adalah tablet terkompresi tradisional dengan beberapa lapisan tipis larutan gula berwarna atau tidak berwarna di atasnya.

**8) Tablet dengan Lapisan Film (tipis)**

Ini adalah tablet terkompresi yang telah dilapisi dengan film tipis polimer berair yang dicelup atau tidak berwarna yang larut dengan cepat di saluran pencernaan.

**9) Tablet Kunyah**

Ini adalah tablet kunyah yang perlu dikunyah sebelum ditelan.

**10) Tablet effervescent**

Granulasi kompresi menghasilkan tablet berbusa yang diisi dengan garam effervescent atau bahan lain yang melepaskan gas ketika dicampur dengan air. Suatu kombinasi biasanya terdiri dari asam dan basa. Asam sitrat, sering dikenal sebagai asam tartarat, adalah sejenis asam. Karbonat berfungsi sebagai fondasi.

**11) Tablet pembagi**

Adalah tablet yang digunakan dalam pembuatan resep, atau lebih tepatnya, tablet campuran, karena hanya digunakan untuk mencampur. Pasien tidak pernah diberikan obat ini sebagai tablet yang berdiri sendiri.

**12) Tablet Bukal dan Tablet Sublingual**

Tablet yang dirancang untuk di tahan di mulut; yaitu, tablet bukal, yang dimasukkan di antara pipi dan gusi dan bertujuan untuk hancur dan larut perlahan, sedangkan tablet sublingual, yang dimasukkan di bawah lidah, bertujuan agar obat cepat diserap melalui mukosa mulut, sehingga efeknya lebih cepat. Memiliki bentuk datar sebagian besar waktu. Kedua strategi ini berguna untuk penyerapan obat yang dihancurkan oleh asam lambung dan atau sangat sedikit diserap oleh saluran pencernaan. Keempat tablet ini

melepaskan bahan kimia aktif yang dikandungnya, untuk segera diserap melalui mukosa mulut.

### **13) Tablet Kulum (Tablet Isap )**

Ini adalah tablet padat berbentuk cakram yang terbuat dari bahan aktif dan komponen aroma dan penyedap yang menyenangkan yang dimaksudkan untuk larut perlahan dan memiliki aksi lokal pada selaput lendir mulut.

#### **b. Tablet Non-Oral**

##### **1) Tablet dispensing**

Merupakan tablet kempa yang biasa digunakan apoteker untuk meracik bentuk sediaan solid dan cairan.

##### **2) Tablet Triturat**

Tablet triturat Punya fungsi yang sama dengan tablet dispensing, tetapi sangat toksik dan keras.

##### **3) Tablet Hipodermik**

Air benar-benar melarutkan pil terkompresi ini. Pil hipodermik adalah apa yang mereka sebut. Pil-pil ini ditanamkan di bawah kulit dan dirancang sesteril dan sesseptik mungkin. Awalnya, itu adalah tablet triturate yang dimaksudkan untuk digunakan oleh dokter dalam persiapan larutan parenteral cepat. Karena kesulitan dalam menginduksi kemandulan dan kelangkaan dosis obat yang signifikan, saat ini jarang diproduksi.

##### **4) Tablet Implantasi**

Tablet yang di olah untuk implantasi subkutan pada hewan atau manusia.

##### **5) Tablet Vaginal**

Tablet sisipan yang diolah untuk terdisolusi dan pelepasan zat aktif dalam rongga vaginal. Pemberiannya melalui vagina

##### **6) Tablet Rektal**

Tablet yang di masukkan melalui rektal atau dubur. Pengobatan ini biasanya memiliki 2 tujuan yaitu absorpsi sistemik, dan untuk meringankan atau mengobati gejala penyakit local (Murtini & Elisa, 2018).

### 2.3.2 Komponen Penyusun Tablet

Menurut Hadisoewignyo & Fudholi, (2013) formulasi tablet terdiri dari zat aktif dan aditif antara lain bahan pengisi atau filler, bahan pengikat atau binder, penghancur atau penghancur, pelumas atau lubrikan, Pelumas atau glidan, antiadherents, pewarna atau pewarna, flavor atau perasa. Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

Aditif yang digunakan dapat digunakan sebagai:

- a. Zat pengisi adalah bahan yang digunakan untuk menambah berat tablet. Zat-zat yang digunakan misalnya: Pati Manihot, kalsium fosfat, kalsium karbonat dan zat lain yang sesuai.
- b. Zat pengikat, zat yang digunakan untuk mencegah tablet pecah atau retak, dan untuk menyatukannya. Zat yang digunakan adalah: Musilago 10-20% b/v, larutan metilselulosa 5% b/v.
- c. Disintegran adalah zat yang digunakan untuk menghancurkan tablet dalam saluran pencernaan. Zat-zat yang digunakan seperti : pati manihot kering, gelatin, natrium alginat, juga menurut (Damidjan et al., 2010) Avicel pH 101 juga dapat digunakan sebagai bahan pemecah pada konsentrasi 7,5-12,5%
- d. Zat Pelicin adalah zat yang digunakan untuk mencegah tablet menempel pada cetakan. Bahan yang digunakan adalah: talk 5% b/b, magnesium stearat, natrium benzoat.

Persyaratan zat tambahan adalah sebagai berikut;

- a) Stabil secara fisik dan kimia,
- b) mematuhi hukum dan peraturan,
- c) tidak mempengaruhi ketersediaan hayati obat,
- d) Bebas mikroorganisme patogen, melimpah dan murah (Murtini dan Elisa, 2018).

### 2.3.2 Persyaratan Tablet

Menurut Hadisoewignyo & Fudholi (2013), formulasi tablet yang baik harus memiliki beberapa persyaratan:

- A. Kuat dan tahan lama selama pembuatan tablet, pengemasan, pengiriman, dan gesekan selama penggunaan. Tablet demikian diuji untuk kerapuhan.

- B. Kadar obat harus dipenuhi.
- C. Telah diuji keseragaman bobot dan kandungan zat aktif dalam tablet.
- D. Uji bioavailabilitas terpenuhi, yaitu laju dan jumlah pelepasan obat dari tablet dinilai dari uji waktu hancur.
- E. Memiliki penampilan yang baik dan menarik, sehingga perlu diwarnai, diberi rasa dan diberi aroma.
- F. Memiliki tingkat stabilitas yang tinggi dalam mempertahankan sifat-sifatnya, sehingga tablet tetap dapat diterima, aman dan efektif pada saat digunakan (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

## 2.4 Evaluasi Granul Tablet

Evaluasi granul dilakukan untuk mengetahui kualitas granul yang sebelum di cetak menjadi tablet, sehingga evaluasi dilakukan terlebih dahulu. Evaluasi granul yang dilakukan sebagai berikut:

### 2.4.1 Uji Waktu Alir

Uji waktu alir dilakukan untuk mengetahui waktu alir yang baik karena mempengaruhi keseragaman bobot tablet; Semakin baik waktu alir granul, semakin seragam berat tablet yang dicapai (Ardiani, 2012). Menurut (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013), waktu alir yang baik adalah 10 detik ketika diuji dengan 100 gram granul, dan granul memiliki kualitas alir yang baik.

Tabel 2.1 Hubungan Sudut Diam Dan Sifat Alir Granul

Sifat Alir	Sudut Diam ( $\alpha$ , °)
Sangat baik	25-30
Baik	31-35
Cukup	36-40
Agak buruk	41-45
Buruk	45-55
Sangat buruk	56-65
Sangat- sangat buruk	>66

### 2.4.2 Uji Sudut Diam

Uji sudut diam dilakukan untuk mengetahui suatu serbuk mengalir baik atau tidak, sudut diam merupakan sudut maksimum yang terbentuk antara

permukaan timbunan serbuk dengan bidang horizontal. Sudut diam digunakan untuk mengevaluasi sifat alir serbuk (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013). Sudut diam dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\alpha = \frac{\text{tinggi kerucut}}{\text{jari} - \text{jari}}$$

### 2.4.3 Uji Penetapan

Uji penetapan dilakukan untuk melihat apakah granul dapat mengalir bebas. Menurut (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013) serbuk akan mengalir bebas jika perubahan volume setelah penetapan kurang dari 20%. Rumus untuk menghitung penetapan sebagai berikut:

$$\frac{V_0 - V_t}{V_0}$$

$V_0$ = volume awal

$V_t$ = volume setelah penetapan

(Hadisoewignyo & Fudholi, 2013)

## 2.5 Evaluasi Sediaan Tablet

Pengujian sifat fisik tablet meliputi pengujian organoleptis, keseragaman ukuran, keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, dan waktu hancur. Uji sensori yang dilakukan meliputi pengecekan warna, bentuk permukaan, bau, keseragaman rasa, dan adanya kerusakan fisik (Putri & Husni, 2018).

### 2.5.1 Keseragaman ukuran

Keseragaman ukuran adalah untuk memastikan bahwa tablet memiliki ketebalan dan diameter yang seragam. Ukuran dan bentuk tablet dapat dinilai dan dikendalikan dengan mengukur ukuran tablet. Dimensi yang mempengaruhi proses adalah ketebalan (B. Iskandar dan Susanti, 2019). Alat yang digunakan untuk mengukur diameter dan ketebalan setiap tablet adalah jangka sorong (Siregar dan Wikarsa, 2010). Suatu tablet dikatakan homogen jika diameter tablet tidak lebih dari 3 kali tebal tablet dan tidak kurang dari  $\frac{1}{3}$  dari tebal tablet.

### 2.5.2 Kekerasan tablet

Kekerasan tablet menunjukkan kekuatan tablet secara menyeluruh yang diukur dengan cara memberi tekanan terhadap diameter tablet (Hadisoewignyo &

Fudholi, 2013). Parrot (1971) mengatakan bahwa kekerasan tablet, dilakukan untuk mengetahui kekerasannya, agar tablet tidak terlalu rapuh atau terlalu keras. Kekerasan tablet erat hubungannya dengan ketebalan tablet, bobot tablet, dan waktu hancur tablet. Kekerasan tablet yang baik berkisar antara 4-6 kg (Putri & Husni, 2018).

### 2.5.3 Uji kerapuhan

Uji daya hancur suatu tablet menggambarkan kekuatan tablet, yang berkaitan dengan kekuatan ikat partikel pada tepi atau permukaan tablet. Pengujian dilakukan dengan menggunakan friability tester. Menurut Parrot (1971), tablet dengan kerentanan kurang dari 1% memenuhi syarat. Semakin tinggi persentase kerapuhan, semakin banyak tablet yang hilang. Kerentanan yang tinggi mempengaruhi konsentrasi obat yang masih ada dalam tablet. Untuk tablet yang mengandung zat aktif konsentrasi rendah (tablet ringan), kehilangan massa karena kerapuhan memang berpengaruh kuat pada jumlah zat aktif yang masih ada dalam tablet (Sulaiman, 2007).

### 2.5.4 Keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot menunjukkan keseragaman dosis obat yang masuk ke dalam tubuh, seperti yang diharapkan dengan dosis yang sama untuk setiap tablet dan konsisten dengan keamanan terapeutik formulasi (Ulfa *et al.*, 2018). Persyaratan keseragaman bobot adalah bahwa jika ditimbang satu per satu, tidak boleh lebih dari dua tablet (lebih dari 5%) masing-masing berbeda dari berat rata-rata yang ditentukan dalam kolom A. Tidak ada berat. Bobot rata-rata menurut kolom B ( $\geq 10\%$ ) (Anonim, 1979).

Tabel 2.2 Syarat Keseragaman Bobot

Bobot Rata Rata Tablet	Selisih Bobot Rata Rata Dalam (%)	
	A	B
25 Mg Atau Kurang	15%	30%
26-150 Mg	10%	20%
151-300 Mg	7,5%	15%
Lebih Dari 300 Mg	5%	10%

(Hadisoewignyo & Fudholi, 2013)

### 2.5.5 Uji Waktu Hancur

Saat memberikan tablet secara oral, waktu hancur penting diperhatikan, kecuali untuk tablet yang perlu dikunyah sebelum ditelan. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui keabsahan batas waktu keruntuhan yang tertera pada masing-masing monografi. Waktu hancur tablet tidak bersalut kurang dari 15 menit. Hasil uji disintegrasi yang baik tidak menjamin kelarutan tablet yang baik, karena waktu hancur bukan merupakan ukuran kelarutan tablet (Sulaiman, 2007).

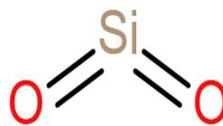
## 2.6 Praformulasi

### 2.6.1 Bawang hitam (sebagai zat aktif)

Bawang hitam mengandung zat S-allylcysteine, flavonoid dan tannin yang mengalami peningkatan pada saat proses pemanasan, senyawa S-allylcysteine merupakan turunan dari senyawa allicin yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yang berperan sebagai anti glikemik dan mencegah komplikasi dari penyakit diabetes mellitus.

Selain itu senyawa tannin pada bawang hitam juga berperan dalam peningkatan glikogenesis dan juga penyempitan membrane epitel usus halus yang membuat penyerapan sari makanan berkurang, sehingga menghambat asupan gula, senyawa flavonoid juga berperan dalam penghambat resistensi insulin, dengan meningkatkan sensitivitas insulin serta memperbaiki sel-sel beta pancreas yang rusak sehingga terjadi penurunan kadar gula darah dan menghindari komplikasi dengan membersihkan radikal bebas yang berlebihan (Saputra & Setyawan, 2020).

### 2.6.2 Aerosil



**Gambar 2. 1 Struktur Aerosil**

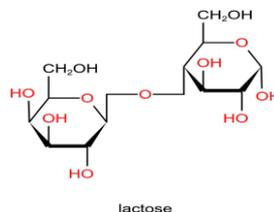
*Sumber: (Rowe et al., 2009)*

Aerosil atau koloidal silika merupakan submikroskopik dari silika yang menyatu dengan ukuran partikel 15 nm, berbentuk serbuk tidak berbau, tidak memiliki rasa, berwarna putih dengan rumus empiris :  $\text{SiO}_2$  yang berperan sebagai Adsorbent; anticaking agent; emulsion stabilizer; glidant; suspending agent; tablet disintegrant; thermal stabilizer; viscosity-increasing agent (Rowe *et al.*, 2009). Pada formulasi ini aerosil berperan dalam penyerapan pada saat membuat ekstrak kental menjadi serbuk.

### 2.6.3 Gelatin

Gelatin adalah campuran fraksi protein murni yang diperoleh dengan hidrolisis asam parsial atau hidrolisis alkali parsial dari kulit hewan yang diperoleh dari ternak seperti tulang babi, kulit sapi, kulit babi, kulit ikan. Gelatin terdiri dari asam amino yang dihubungkan oleh ikatan amida dan membentuk polimer linier dengan berat molekul 20.000 hingga 200.000. Gelatin umumnya digunakan sebagai bahan pelapis. Pembentuk film; Agen pembentuk gel; Suspensi; Tablet pengikat; Pengental (Rowe *et al.*, 2009). Gelatin digunakan sebagai pengikat tablet dalam formulasi ini.

### 2.6.4 Laktosa

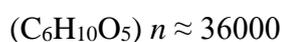
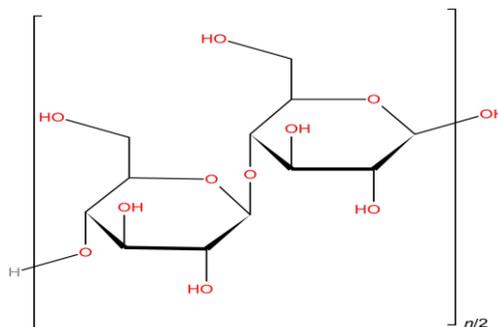


Gambar 2. 2 Struktur Laktosa

(Sumber: (Rowe *et al.*, 2009))

Laktosa adalah gula turunan susu anhidrat yang mengandung molekul air dalam bentuk bubuk atau kristal, yang keras, berwarna putih atau keputihan, tidak berbau dengan rasa sedikit manis, stabil di udara, tetapi mudah menyerap bau. dalam etanol yang larut dalam air dan tidak larut dalam kloroform dan eter (Anonim 1995). Dalam formulasi ini, laktosa digunakan sebagai rasa.

### 2.6.5 Avicel PH 101



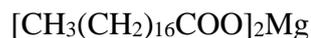
Dimana  $n \approx 220$

**Gambar 2. 3 Struktur Avicel PH 101**

(sumber: (Rowe *et al.*, 2009))

Avicel atau Microcrystalline Cellulose adalah murni selulosa yang berbentuk kristal bubuk, berwarna putih, tidak berbau dan tidak memiliki rasa atau hambar, tersedia untuk komersial dalam ukuran partikel dan kelembapan yang berbeda. Merupakan hidroskopis yang stabil, disimpan di wadah tertutup dan ditempat kering yang sejuk, avicel biasa digunakan sebagai Adsorbent; suspending agent; tablet and capsule diluent; tablet disintegrant (Rowe *et al.*, 2009). Konsentrasi Avicel yang digunakan pada formula ini sebesar 7,5%, 10% dan 15%

### 2.6.6 Mg Stearat



(sumber: Rowe *et al.*, 2009)

**Gambar 2. 4 Struktur Mg Stearat**

Magnesium stearat adalah campuran magnesium dan asam organik padat dengan proporsi yang berbeda dari magnesium stearat dan magnesium palmitat yang berasal dari tumbuhan atau hewan. Magnesium stearat adalah bubuk putih halus dengan sedikit bau asam stearat dan bubuk berminyak dengan rasa yang unik yang membuatnya mudah untuk menempel pada kulit tablet yang biasa digunakan sebagai pelumas (Rowe et al., 2009). 1,8% magnesium stearat digunakan dalam formulasi ini.

#### **2.6.7 Talk**

*Talcum* atau talk adalah magnesium silikat terhidrasi alami yang mengandung sedikit aluminium silikat dalam bentuk bubuk kristal putih atau putih halus yang mengkilat, mudah menempel di kulit, dan tidak mengandung butiran. Talc bertindak sebagai agen anticaking. Meluncur; Tablet dan Pengencer Kapsul; Pelumas Tablet dan Kapsul (Rowe et al., 2009). Konsentrasi talk yang digunakan dalam formulasi ini adalah 0,2%.