

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Amylum Sagu

Secara taksonomi tumbuhan, sistematika tumbuhan sagu (*Metroxylon sagu*) adalah sebagai berikut :

Devisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Subkelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Arecales</i>
Family	: <i>Palmae</i>
Subfamili	: <i>Lepidocaroidae (Calamoideae)</i>
Genus	: <i>Metroxylon</i>
Spesies	: <i>Eumetroxylon spp</i> (Mayang, 2014)

Tanaman sagu bersifat komparatif, yaitu dapat beradaptasi dengan kondisi lahan seperti kondisi yang jelek, menyebabkan komoditas ini menjadi harapan dalam penyediaan bahan pangan serta bahan baku industri yang sangat strategis dimasa yang akan datang. Tanaman sagu di Indonesia pada umumnya tumbuh dan berkembang biak secara alami, belum dibudidayakan secara intensif seperti tanaman penghasil karbohidrat lainnya. Budidaya sagu intensif adalah usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sagu secara optimal sehingga memungkinkan produktifitas pati yang optimal pula. Manfaat yang didapatkan pada tanaman sagu dapat dikelompokkan sebagai salah satu sumber bahan pangan dan bahan non pangan. Semua bagian tanaman pada sagu baik berupa daun, batang, dan pelepah dapat dimanfaatkan. Pati pada sagu sebagai bahan pangan dimanfaatkan sebagian besar diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti mie, roti, dan sirup. Sagu pada batang mengandung pati (*starch*) yang tinggi, pati sagu mengandung amilosa 27% dan amilopektin 73% (Sina, 2010).

2.1.1 Morfologi Sagu (*Metroxylon sagu*)

2.1.1.1 Batang

Batang sagu berbentuk pohon (*arbores*) berpenampang melintang bulat (*teres*) yang bersifat berkayu (*lignosus*). Ada 2 tipe batang tanaman sagu berdasarkan permukaan dan warna batang, yaitu permukaannya terdapat bekas pelepah dengan warna coklat kemerahan dan batang yang permukaannya terdapat bekas pelepah dengan warna coklat keabu-abuan (Sina, 2010). Pada rumpun sagu rata-rata terdapat 1-8 batang, pada setiap pangkal batang tumbuh 5-7 batang anakan. Pada kondisi liar, rumpun sagu ini akan melebar dengan jumlah anakan yang sangat banyak dalam berbagai tingkat pertumbuhan. Anakan tersebut sedikit sekali yang tumbuh menjadi pohon dewasa. Batang sagu merupakan silinder yang berfungsi untuk mengakumulasi/menunpuk karbohidrat. Tinggi batang sagu dari permukaan tanah sampai pangkal bunga berkisar antara 10-15 m, dengan diameter batang pada bagian bawah mencapai 35-50 cm. Pada waktu panen batang sagu bisa mencapai berat sampai 1 ton, dimana 20 persen empulur mengandung tepung, sehingga 1 pohon sagu mampu menghasilkan 150-300 Kg tepung sagu basah. Berat tersebut masih ditambah berat akar dan mahkota daun 50 Kg (Khairun, 2010).

2.1.1.2 Daun

Daun sagu merupakan daun lengkap yang berbentuk lanset. Ujung daun sagu meruncing (*acuminatus*), bentuk pangkal daun membulat (*rotundus*), sedangkan tepi daun rata (*integer*), dan pertulangan pada anak daun berbentuk sejajar (*rectinervis*). Sifat kualitatif (warna daun) ada dua, yaitu daun

berwarna hijau pekat dan daun berwarna hijau muda (Sina, 2010).

2.1.1.3 Bunga dan buah

Bunga sagu berbentuk rangkaian yang keluar pada ujung batang, dengan diketahuinya adanya tanda pengecilnya daun bendera. Sagu mulai berbunga pada umur 8-15 tahun, tergantung pada kondisi tanah, tinggi, tempat dan varietas. Bunga sagu tersusun dalam manggar secara rapat, berukuran kecil-kecil. Warnanya putih berbentuk seperti bunga kelapa jantan dan tidak berbau. Bilamana sagu tidak segera ditebang pada saat berbunga, bunga dapat berbentuk buah. Buahnya bulat-bulat kecil dan tersusun pada tandan mirip buah kelapa. Buahnya bersisik dan berwarna coklat kekuningan. Sagu merupakan tanaman menahun yang hanya berbunga atau berbuah sekali pada masa hidupnya. Setelah berbunga dan berbuah sagu akan mati (Khairun, 2010). Buah sagu termasuk ke dalam jenis buah batu yang terdiri dari *exocarp*, *mesocarp*, dan *endocarp* (Sina, 2010).

2.2 Tablet

2.2.1 Pengertian Tablet

Tablet adalah sediaan padat yang dibuat secara kempa-cetak menjadi bentuk rata atau cembung rangkap, umumnya bulat yang mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan baik digunakan untuk pengobatan lokal atau pun sistemik (Anief, 2007).

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, tablet adalah sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatan tablet digolongkan menjadi tablet kempa dan tablet cetak. Tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul menggunakan cetakan baja (tahan karat). Tablet cetak dibuat dengan cara menekan massa serbuk

lembab dengan tekanan rendah kedalam cetakan. Tablet dengan bentuk kapsul umumnya disebut kaplet. Bolus adalah tablet besar yang digunakan untuk mengobati hewan, umumnya untuk hewan yang besar (Anonim, 2014).

Kriteria sediaan tablet ialah stabil secara fisika dan kimia, secara ekonomi dapat menghasilkan sediaan yang dapat menjamin setiap sediaan mengandung obat dalam jumlah atau dosis yang benar, dapat diterima oleh pasien (ukuran, bentuk, rasa, warna dan lain sebagainya) serta untuk mendorong pasien menggunakan obat sesuai dengan aturan pakai obat (Agoes, 2008).

Ada beberapa alasan suatu bahan aktif dibuat dalam bentuk sediaan tablet. Alasan pemilihan bentuk sediaan tablet ini berhubungan dengan kelebihan-kelebihannya.

Kelebihan bentuk sediaan tablet (Anonim, 2014):

- a. Takaran obat/bahan aktif cukup teliti dan serba sama untuk setiap tablet.
- b. Dapat menutupi rasa pahit, atau kurang enak jika dibandingkan dengan jenis sediaan serbuk dan cairan.
- c. Dapat dibuat sesuai ukuran dosis yang diperlukan dan friabilitas kandungan paling rendah.
- d. Umumnya lebih stabil dibandingkan dengan sediaan cair.

Kekurangan bentuk sediaan tablet (Anonim, 2014):

- a. Beberapa zat aktif tidak dapat dikempa menjadi padat dan kompak.
- b. Zat aktif sukar terbasahi, lambat melarut, dosis tinggi sehingga sulit diformulasi untuk memberikan dosis seperti yang diharapkan.

- c. Zat aktif yang rasanya pahit atau tidak enak, baunya tidak enak, atau obat peka terhadap oksigen atau kelembapan udara sehingga tidak bisa langsung dikempa.
- d. Sukar diberikan pada anak-anak penderita yang sulit menelan tablet.

Tetapi jika dibandingkan dengan keuntungannya, kerugian sediaan tablet jauh lebih sedikit sehingga sediaan tablet merupakan sediaan yang paling banyak dijumpai di perdagangan.

2.2.2 Macam-macam Tablet

Adapun macam-macam penggolongan tablet berdasarkan cara pemberian atau fungsinya:

2.2.2.1 Tablet yang dipergunakan di mulut

a. Tablet kempa atau tablet kempa standar

Tablet dalam kategori ini biasanya untuk memberikan disintegrasi dan pelepasan obat yang cepat. Kebanyakan tablet jenis ini mengandung obat yang diharapkan berefek lokal dalam saluran cerna (Rasida, 2016).

b. Tablet kunyah

Tablet kunyah lembut segera hancur ketika dikunyah atau dibiarkan melarut dalam mulut, menghasilkan dasar seperti krim dari mannitol yang berasa dan berwarna khusus. Tablet-tablet ini khususnya diperlukan dalam formula tablet untuk anak-anak dan biasanya digunakan sediaan dari tablet multivitamin. Penggunaan lain dari tablet-tablet ini untuk pemberian antasida dan antibiotika. Tablet-tablet ini dibuat secara kompresi atau tekanan. (Ansel, 2008)

2.2.2.2 Tablet yang digunakan dalam rongga mulut

a. Tablet bukal dan tablet *sublingual*

Tablet bukal digunakan dengan cara meletakkan tablet diantara pipi dan gusi, sedangkan tablet sublingual digunakan dengan cara meletakkan tablet dibawah lidah. Tablet oral yang direncanakan larut dalam kantung pipi atau bawah lidah untuk di adsorpsi melalui mukosa oral (Anonim, 2014).

b. *Troches* dan *pastiles* (tablet hisap)

Tablet hisap adalah sediaan padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat, umumnya dengan bahan dasar beraroma dan manis, yang dapat membuat tablet melarut atau hancur perlahan dalam mulut. Tablet dibuat dengan cara tuang (dengan bahan dasar gelatin atau sukrosa yang dilelehkan atau sorbitol) atau dengan cara kempa tablet menggunakan bahan dasar gula. Tablet hisap tuang disebut sebagai *pastiles*, sedangkan tablet hisap kempa disebut *troches* (Anonim, 2014).

2.2.1 Bahan-Bahan Tambahan Pada Tablet

Pada proses pembuatan tablet selalu digunakan bahan-bahan pembantu atau bahan tambahan yang berfungsi meningkatkan sifat aliran. Selain itu karena tidak ada satupun zat aktif yang dapat langsung dikempa menjadi tablet tanpa membutuhkan *eksipien*. Zat tambahan yang dapat digunakan dapat berfungsi sebagai zat pengisi, zat penghancur, zat pengikat, dan zat pelicin (Kusuma, 2008).

Bahan-bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan tablet terdiri atas:

2.2.1.1 Bahan pengisi (*diluent*)

Zat pengisi atau *diluent* digunakan untuk memperbesar volume tablet. Bahan pengisi yang dapat digunakan untuk kempa langsung disebut *filler-binder*, yang memiliki kemampuan meningkatkan daya alir dan kompaktibilitas massa tablet (Kusuma, 2008).

2.2.1.2 Bahan penghancur (*disintegrant*)

Bahan penghancur untuk memudahkan pecah atau hancurnya tablet ketika kontak dengan cairan pada saluran pencernaan dapat juga berfungsi menarik air ke dalam tablet, sehingga tablet akan mengembang dan menyebabkan tablet pecah menjadi bagian-bagian penyusunnya sehingga dapat melepaskan obatnya dan menimbulkan efek (Kusuma, 2008).

2.2.1.3 Bahan pengikat (*binder*)

Bahan pengikat berfungsi untuk membentuk granul atau untuk menaikkan kekompakan kohesi bagi tablet yang dicetak langsung. Pada pembuatan tablet dengan metode granulasi kering dan kempa langsung, bahan pengikat yang ditambahkan dalam bentuk kering berfungsi untuk memudahkan dalam proses pengempaan, sehingga tidak dibutuhkan tekanan yang tinggi untuk menghasilkan tablet yang cukup keras (Kusuma, 2008).

Bahan pengikat adalah bahan yang ditambahkan ke formulasi tablet untuk meningkatkan daya mekanik kekuatan tablet untuk merekat. Untuk kompresi langsung umumnya dianggap bahwa pengikat harus memiliki kompaktibilitas yang tinggi, untuk meningkatkan kekuatan mekanik dari campuran tablet. Penambahan bahan pengikat untuk mengikat serta mengubah permukaan sifat-sifat partikel senyawa agar mengikat dan menciptakan ikatan yang lebih kuat dan meningkatkan

kekuatan mekanik saat dikempa. Bahan pengikat yang sering digunakan antara lain amylum, selulosa, PVP, dan PEG (Rasida, 2016).

Bahan pengikat dimaksudkan untuk membentuk granul atau menaikkan kekompakan kohesi antar partikel serbuk. Bahan pengikat adalah bahan yang mempunyai sifat adhesif yang digunakan untuk mengikat serbuk menjadi granul selanjutnya bila ditempa akan menghasilkan tablet yang kompak. Bahan pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering tetapi lebih efektif bila ditambahkan dalam bentuk larutan (Anonim, 1995).

Bahan pengikat ini dimaksudkan agar tablet tidak mudah pecah atau retak, dapat merekat memberikan kekompakan dan daya tahan tablet. Oleh karena itu bahan pengikat menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granulat (Voigt, 1984). Jadi bahan pengikat yang ditambahkan dalam pembuatan tablet sangat berpengaruh pada saat uji kekerasan dan waktu hancur tablet.

Jumlah bahan pengikat yang ditambahkan sebaiknya sedikit demi sedikit sehingga massa yang dihasilkan tidak lengket. Penambahan bahan pengikat yang terlalu banyak dapat menghasilkan massa yang lengket sehingga menyebabkan kesulitan dalam melalui ayakan saat pembentukan granul, membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama dan dapat menyebabkan tablet menjadi semakin keras sehingga waktu hancur menjadi lebih lama (Parrott, 1971).

Penambahan bahan pengikat ada beberapa cara yaitu dengan menambahkannya dalam bentuk larutan atau musilago (cairan yang mengandung bahan pengikat), dalam bentuk kering baru kemudian ditambahkan pelarutnya dan dengan ditambahkan pelarutnya saja (Heni, 2008).

2.2.1.4 Bahan pelicin (*lubricant*)

Bahan pelicin digunakan antara lain untuk mempercepat aliran granul dalam corong menuju ruang cetakan, mencegah melekatnya granul pada stempel dan cetakan, selama pengeluaran tablet dapat mengurangi gesekan antar tablet dan dinding cetakan (Rasida, 2016).

Bahan pelicin secara langsung dapat mempengaruhi sifat fisik yang dihasilkan.

Bahan pelicin dalam formulasi tablet mempunyai 3 fungsi, yaitu :

a. *Lubricant*

Lubricant adalah bahan yang berfungsi untuk mengurangi friksi antara permukaan dinding atau tepi tablet dengan dinding *die* selama kompresi dan ejskisi. *Lubricant* yang tidak larut air akan menurunkan kecepatan disintegrasi tablet. Contoh *lubricant* tidak larut air antara lain Mg stearat, Ca stearat, talkum, *waxes*. Sedangkan *lubricant* yang larut air antara lain asam stearat, *sodium benzoate* dan *magnesium lauryl sulfat* (Rasida, 2016).

b. *Glidants*

Glidants ditambahkan dalam formulasi untuk menaikkan atau meningkatkan fluiditas massa yang akan dikempa sehingga massa tersebut dapat mengisi *die* dalam jumlah yang seragam atau sama. Bahan tambahan yang dapat

berfungsi sebagai *glidants* adalah talkum, amilum, logam berat, natrium benzoat (Rasida, 2016).

c. *Anti adherents*

Anti adherents merupakan bahan yang dapat mencegah melekatnya (*sticking*) permukaan tablet pada *punch* atas dan *punch* bawah. Bahan tambahan yang dapat berfungsi sebagai *anti adherents* adalah talkum, amylum jagung, magnesium stearat, *natrium nauryl sulfat* (Rasida, 2016).

2.2.2 Metode Pembuatan Tablet

Metode pembuatan tablet secara umum terbagi 2, yaitu:

2.2.2.1 Metode pengempaan atau kompresi

Metode pengempaan atau kompres dibagi menjadi tiga yaitu:

a. Metode granulasi basah

Metode granulasi merupakan metode yang sering digunakan untuk membuat tablet kompresi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pembuatan tablet menggunakan metode granulasi basah dibagi sebagai berikut: (1) Menimbang dan mencampur bahan-bahan, (2) Pembuatan granulasi basah, (3) Pengayakan adonan lembab menjadi granul atau *pellet*, (4) Pengerinan, (5) Pengayakan kering, (6) Pencampuran bahan pelicin, (7) Pembuatan tablet dengan kompresi (Ansel, 2008)

b. Metode granulasi kering

Pada metode granulasi kering, granul dibentuk oleh penambahan atau pelembaban bahan pengikat kedalam campuran serbuk obat tetapi dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk dan setelah itu memecahkannya menjadi pecahan-pecahan kedalam granul yang lebih kecil. Metode ini cocok untuk

bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperatur yang dinaikkan (Ansel, 2008).

c. Metode kempa langsung

Metode ini digunakan untuk bahan mempunyai sifat mudah mengalir sebagai sifat kohesinya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi menjadi tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering (Ansel, 2008).

2.2.3 Permasalahan selama proses pembuatan tablet

Pada proses pengembangan formulasi yang biasa dan pada pembuatan tablet-tablet secara rutin, dapat terjadi kesalahan yang bermacam-macam. Kadang-kadang sumber permasalahan adalah formulasi, peralatan pencetakkan, atau kombinasi dari permasalahan tersebut, diantaranya adalah:

2.2.3.1 Pengelupasan dan penempelan

Pengelupasan adalah istilah untuk menerangkan permukaan bahan dari suatu tablet yang menempel dan dipisahkan dari permukaan tablet oleh *punch*. Pengelupasan terutama berhubungan dengan ujung *punch* yang berprofil (Lachman *et al.*, 2008).

2.2.3.2 *Mottling*

Mottling adalah keadaan dimana distribusi warna tabel yang tidak merata, dan terdapatnya bagian-bagian yang gelap dan terang pada permukaan yang seragam (Lachman *et al.*, 2008).

2.2.3.3 *Capping* dan Laminasi

Capping adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan sebagian atau secara lengkap pemisahan bagian atas atau bawah dari mahkota tablet (*crown*) dari bagian utamanya.

Laminasi adalah pemisahan tablet menjadi dua atau lebih lapisan-lapisan yang berbeda (Lachman *et al.*, 2008)

2.3 Granul

2.3.1 Pengertian Granul

Granul merupakan sediaan multiunit berbentuk *agglomerate* dari partikel kecil serbuk. Pemberian granul dapat dilakukan dengan memasukan granul kedalam kapsul glati lunak atau dibuat menjadi tablet yang dapat segera hancur. Granul merupakan hasil dari proses granulasi yang bertujuan untuk meningkatkan aliran serbuk dengan membentuknya menjadi bulatan-bulatan atau agregat-agregat dalam bentuk yang beraturan. Proses granulasi dapat dilakukan dengan metode granulasi kering dan granulasi basah. Prinsip dari granulasi basah adalah membasahi serbuk atau campuran serbuk yang diinginkan dengan pengikat dan diayak ayakan mesh untuk mendapatkan ukuran granul yang diinginkan. Tahapan yang berbeda dari metode lainnya adalah bahan yang dibasahi, penggilingan basah, serta pengeringan. Sediaan granul memiliki beberapa keuntungan dan kerugian dibandingkan dengan sediaan tunggal. Keuntungannya antara lain lebih mudah diperkirakan waktu pengosongannya dilambung, pengosongan dilambung tidak bergantung adanya makanan dilambung, variasi absorpsinya merendah, dan memiliki resiko lebih rendah untuk terjadinya *dose dumping*. Beberapa kerugian sediaan granul dibandingkan dengan sediaan tunggal antara lain proses pembuatannya lebih sulit dan lebih mahal dan proses pengisian kapsul gelatin sulit untuk partikel yang berbeda ukuran. Sediaan multiunit seperti granul, lebih cocok digunakan sebagai sediaan lepas terkendali dibandingkan sediaan tunggal karna dapat mengurangi absorpsi dan resiko terjadinya *dose dumping* (Pratiwi, 2008).

2.3.2 Uji Sifat Fisik Granul

2.3.2.1 Uji sudut diam

Granul dimasukkan kedalam corong. Penutup corong dibuka sehingga granul keluar dan ditampung pada bidang datar. Sudut diamnya dihitung dengan mengukur diameter dan tinggi tumpukan granul yang keluar dari corong (Lachman *et al.*, 2008).

2.3.2.2 Uji waktu alir

Waktu alir adalah waktu yang dibutuhkan oleh sejumlah granul untuk mengalir dalam suatu alat. Sifat alir ini dapat digunakan untuk menilai efektifitas bahan pelicin, mudah tidaknya aliran granul dan sifat permukaan granul. Semakin kecil ukuran partikel granul akan memperbesar daya kohesinya sehingga akan menyulitkan aliran karena granul akan mengalir dalam bentuk gumpalan. Untuk menentukan sifat aliran, digunakan sudut kemiringan aliran yaitu sudut yang dihasilkan bila suatu zat berupa serbuk dibiarkan mengalir bebas dari atas corong ke dasar. Sudut tersebut akan membentuk suatu kerucut yang kemudian sudut kemiringannya diukur. Semakin datar sudut yang dihasilkan artinya sudut kemiringannya semakin kecil, semakin baik sifat aliran serbuk tersebut (Muktamar, 2007).

Waktu alir adalah waktu yang diperlukan untuk mengalir dari sejumlah granul melalui lubang corong. Yang diukur adalah sejumlah zat yang mengalir dalam suatu waktu tertentu. Untuk 100 g granul waktu alirnya tidak boleh lebih dari 10 detik. Waktu alir berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet (Rasida, 2016).

2.4 Uji Tablet

2.4.1 Keseragaman Bobot

Sebanyak 20 tablet dari masing-masing formula ditimbang dan dihitung bobot rata-ratanya, kemudian ditimbang satu per satu. Persyaratan keseragaman bobot adalah tidak lebih dari 2 tablet yang menyimpang lebih besar dari kolom A dan tidak satu pun yang menyimpang dari kolom B (Anonim,1979).

Tabel 2.1 Persyaratan Keseragaman Bobot (Anonim,1979).

Bobot rata-rata tablet	Penyimpangan bobot rata-rata dalam persen(%)	
	A	B
$\leq 25\text{mg}$	15	30
26-150mg	10	20
151-300mg	7,5	15
$\geq 300\text{mg}$	5	10

2.4.2 Kekerasan Tablet

Kekerasan adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, kikisan, dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan, dan pemakaian. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet yang baik berkisar antara 4-8kg (Parrott, 1971).

Alat penguji kekerasan tablet yang digunakan adalah Hardness tester. Umumnya kekerasan berkisar antara 4-10 Kp (tergantung pada diameter dan besar tablet yang dibuat). Caranya dengan meletakan tablet tegak lurus pada alat, kemudian dilihat pada tekanan berapa tablet tersebut pecah (Lachman *et al.*, 2008).

Tidak jarang tablet kompresi menggunakan tekanan lebih kecil dari 3000 dan lebih besar dari 40.000 *pound* dalam produksinya. Umumnya semakin besar tekanan semakin keras tablet yang dihasilkan, walaupun sifat granul juga menentukan kekerasan tablet. Tablet-tablet tertentu seperti *lozenges* untuk diisap dan tablet bukal untuk disisipkan di pipi yang dimaksud untuk larut perlahan-lahan memang sengaja dibuat keras, tablet lain seperti seperti tablet *triturate* yang ditekan dan direncanakan larut dengan cepat memang sengaja dibuat tidak keras. Sejumlah alat uji pengukur kekerasan tablet dipakai pada waktu sekarang ini untuk mengukur tingkat kekerasan (dalam Kg, *pound*, atau dalam unit yang berubah-ubah) yang dibutuhkan dalam memecahkan tablet. Dalam bidang industri kekuatan minimum yang sesuai untuk tablet adalah 4Kg (Ansel, 2008). Menurut Banker and Anderson (1994) kekerasan tablet yang baik adalah 4-8Kg (Lanie & Fudholi, 2013).

2.4.3 Kerapuhan Tablet (Friabilitas)

Data friabilitas digunakan untuk mengukur ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialaminya sewaktu pengemasan dan pengiriman. Uji kerapuhan dilakukan dengan alat uji yang bernama *friability tester*. Pada proses pengukuran friabilitas awalnya dua puluh tablet dibersihkan dari debu dan ditimbang. Lalu masukkan dua puluh tablet tersebut kedalam alat dan jalankan alat dengan kecepatan 25rpm selama 4 menit (100 kali putaran). Kemudian keluarkan tablet, bersihkan dari debu dan ditimbang kembali. Hitung selisih berat sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan rumus:

$$F = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Dengan: a: bobot total tablet sebelum di uji

b: bobot total tablet setelah diuji.

Tablet dinyatakan memenuhi syarat jika kehilangan berat tidak lebih dari 1% (Lanie & Fudholi, 2013).

2.4.4 Waktu Hancur Tablet

Waktu hancur tablet adalah waktu yang diperlukan sejumlah tablet untuk hancur menjadi granul / partikel penyusunnya yang mampu melewati ayakan nomor mesh 4. Hasil uji waktu hancur yang baik tidak menjamin bahwa disolusi dan ketersediaan hayati tablet juga akan baik, karena waktu hancur bukan parameter yang dapat menggambarkan / berkaitan dengan ketersediaan hayati. Uji ini penting untuk kontrol variasi dari lot ke lot, sehingga dapat menjamin mutu tablet. Cara uji waktu hancur adalah sebagai berikut: Masukkan 6 tablet kedalam keranjang, kemudian keranjang diturun-naikkan secara teratur sebanyak 30 kali tiap menit. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian tablet yang tertinggal diatas kasa. Kecuali yang diperlukan untuk menghancurkan keenam tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut, dan 60 menit untuk tablet bersalut gula dan salut selaput. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi waktu hancur yaitu bahan tambahan yang digunakan, metode pembuatan tablet, jenis dan konsentrasi pelicin, tekanan mesin pada proses pembuatan tablet, dan sifat fisika kimia bahan penyusun tablet (Lanie & Fudholi, 2013).

2.5 Monografi Bahan Tambahan Pembuatan Formula

2.5.1 Talkum

Talkum adalah magnesium silikat hidrat alam, kadang-kadang mengandung sedikit aluminium silikat. Talkum merupakan serbuk hablur yang sangat halus, berwarna putih atau putih kelabu, berkilat, mudah melekat pada kulit dan bebas dari butiran (Anonim, 2014).

2.5.2 Ibuprofen

Ibuprofen mengandung tidak kurang dari 97,0% dan tidak lebih dari 103,0% $C_{13}H_{18}O_2$ dihiung terhadap zat anhidrat. Pemerian serbuk hablur, putih hingga hampir putih, berbau khas lemah. Kelarutan praktis tidak larut dalam air, sukar larut dalam etil asetat, sangat mudah larut dalam etanol, methanol, aseton dan kloroform (Anonim, 1995). Ibuprofen merupakan obat anti radang *non steroid*, turunan asam arilasetat yang mempunyai aktivitas anti radang dan analgesik yang tinggi digunakan untuk mengurangi rasa nyeri akibat berbagai kondisi rematik dan arthritis (Naldi, 2010).

2.5.3 Laktosa

Laktosa merupakan disakarida alami yang diperoleh dari susu. Mengandung satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa. Pemerian serbuk warna putih atau putih krem. Tidak berbau dan rasa sedikit manis. Kelarutan mudah larut dalam air secara perlahan-lahan, praktis tidak larut dalam etanol (Anonim, 2014).

2.5.4 Magnesium Stearat

Merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, terutama terdiri dari magnesium stearat dan magnesium palmitat dalam berbagai perbandingan. Mengandung setara tidak kurang dari 6,8% dan tidak lebih dari 8,3% magnesium oksida. Pemerian serbuk halus, putih dan *voluminus*, bau lemah khas, mudah melekat dikulit, bebas dari butiran, kelarutan tidak larut dalam air, etanol, dan dalam eter (Anonim, 2014). Magnesium stearat digunakan sebagai pelicin pada konsentrasi 0,25% -5,0% (Rowe *et al.*, 2006).

2.5.5 Avicel PH 102

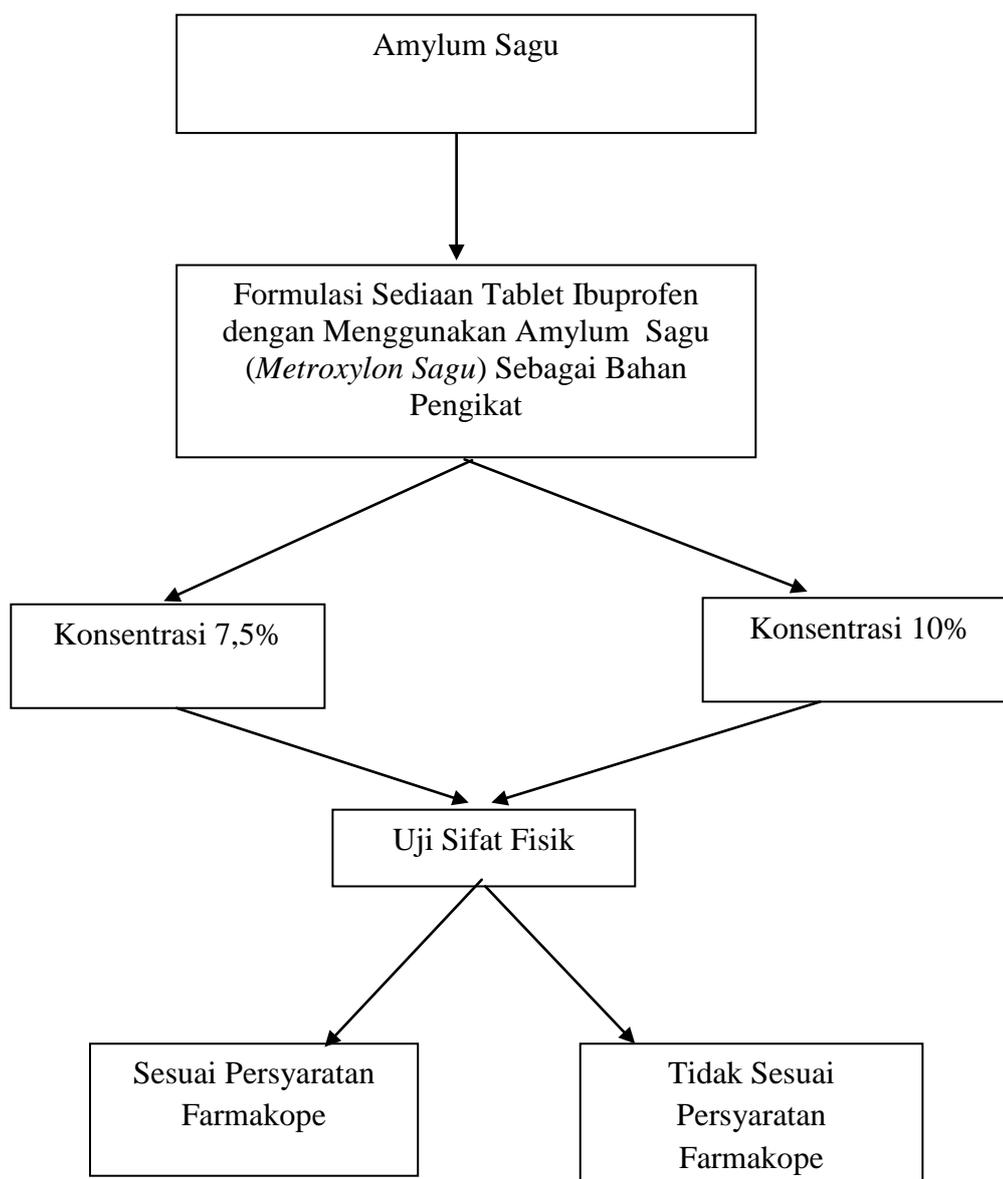
Avicel disebut juga selulosa mikrokristal, merupakan bahan tambahan pilihan karena sifat-sifatnya dalam solubilitas, kompresibilitas, dan inert. Ada dua macam kualitas tablet yaitu: PH-101 (serbuk) dan PH-102 (granul). Avicel bersifat unik, karena pada saat menghasilkan kohesi gumpalan zat ini bertindak sebagai zat penghancur. Avicel PH-102 sering digunakan dalam konsentrasi 10%-40% sebagai pengisi dan penghancur (Hastuti, 2008).

2.5.6 Mucilago Amylum Sagu

Komponen yang paling dominan dalam pati sagu adalah pati (karbohidrat). Komposisi kimia dalam 100 g sagu dapat menghasilkan karbohidrat sebanyak 84,7 g. Pati sagu mengalami gelatinasi pada suhu 72°C. Mucilago amyllum sagu digunakan sebagai bahan pengikat dalam konsentrasi 10-20% pada proses pembuatan tablet metode granulasi basah (Khairun, 2010).

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka Konsep merupakan abstraksi yang terbentuk oleh generalisasi dari hal-hal khusus, serta model konseptual yang berkaitan dengan bagaimana seorang peneliti menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting dalam penelitian (Rasida, 2016).



Gambar 2.1 Kerangka Konsep