

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Mengkudu dan Mahkota Dewa

1.1.1. Klasifikasi

a. Mengkudu

Menurut Waha (2002), klasifikasi dari tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) adalah sebagai berikut :

Filum : Angiospermae
Sub filum : Dycotiledones
Divisi : Sphermatophita
Famili : Rubiaceae
Genus : Morinda
Species : Citrifolia
Nama ilmiah : *Morinda citrifolia* L.



Gambar I.1. Buah mengkudu

b. Mahkota dewa

Menurut Winarto (2003), klasifikasi dari tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.) adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Thymelaeales
Suku	: Thymelaeaceae
Marga	: Phaleria
Spesies	: <i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.



Gambar I.2. Buah mahkota

1.1.2. Ekologi dan penyebaran

Mengkudu berasal dari Asia Tenggara, tetapi sudah menyebar luas ke Cina, India dan Hawaii. Mengkudu merupakan tumbuhan tropis, dapat tumbuh diberbagai tipe lahan dan iklim pada ketinggian tempat dataran rendah sampai 1.500 mdpl (Heyne, 1987). Kondisi lahan yang sesuai untuk tanaman mengkudu adalah pada lahan terbuka cukup sinar matahari, ketinggian tempat 0-500 mdpl, tekstur tanah liat, berpasir, tanah agak lembab, dekat dengan sumber air, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, dan drainasenya cukup baik. Curah hujan 1.500-3.5000 mm/ tahun, merata sepanjang tahun, dengan bulan kering < 3 bulan, pH tanah 5-7.

Untuk mendukung pengembangan mengkudu telah dilakukan studi ekologi menyangkut persyaratan tumbuh tanaman mengkudu (Heyne, 1987; Nilsom, 2001; Sudiarto dkk, 2003).

Mahkota dewa adalah tanaman asli Indonesia, habitat asalnya adalah tanah papua. Tanaman ini terkadang masih dapat dijumpai tumbuh liar di daerah hutan pada ketinggian 10-1.200 mdpl dengan curah hujan rata-rata 1.000—2500 mm/tahun. Menurut Winarto (2003), mahkota dewa tergolong pohon yang mampu hidup di berbagai kondisi, dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Pohon ini mampu hidup di ketinggian 10—1.200 mdpl. Namun, pertumbuhannya paling baik jika ditanam di ketinggian 10—1.000 mdpl. Tanaman ini akan tumbuh dengan sangat baik jika ditanam di tanah yang gembur dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Pohon yang ditanam di dalam pot pertumbuhannya tidak setinggi yang ditanam di kebun atau pekarangan. Perbanyakan pohon bisa dilakukan secara vegetatif dan secara generatif. Dari sekian cara perbanyakan vegetatif, hanya pencangkokan yang telah menunjukkan keberhasilan. Sedangkan perbanyakan dengan setek batang belum menunjukkan hasil yang baik.

1.1.3. Nama daerah

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki nama daerah antara lain: Eodu, eoru, keumudee, lengkudu, bangkudu, bengkudu, bakudu, pamarai, mangkudu, neteu, mengkudu, bingkudu. Jawa: kudu, pace. Sunda: cangkudu, canguang. Kalimantan:

mengkudu, wangkudu, labanau. Nusa Tenggara: tibah, wungkudu, ai komdo, mangkudu, bakulu (DepKes RI, 1989: 347).

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.) memiliki nama lain sebagai berikut: pusaka dewa, derajat, mahkota ratu, mahkota raja dan trimahkota. Di Jawa Tengah mahkota dewa dikenal dengan nama makuto mewo, makuto rojo atau makuto ratu. Di Banten, orang menyebutnya dengan nama raja obat, sedangkan orang Cina lebih senang menyebutnya pau yang berarti obat pusaka.

1.1.4. Morfologi

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) berbentuk pohon dengan tinggi 4-8 cm. Batang berkayu, bulat, kulit kasar, percabangan monopoidal. Daun tunggal, bulat telur, ujung dan pangkal runcing. Panjang 10-40 cm. Bunga majemuk, bentuk bongkol, bertangkai, benang sari 5. Buah bongkol, permukaan tidak teratur, berdaging, panjang 5-10 cm, hijau kekuningan (Syamsul hidayat dan Hutapea, 1991).

Daun mahkota dewa termasuk daun tunggal yang duduknya saling berhadapan dan memiliki pertulangan daun yang menyirip. Daun berwarna hijau dengan permukaan licin dan tidak berbulu. Helaian daunnya berbentuk lanset atau lonjong. Ujung dan pangkal daun runcing dengan tepi rata. Tangkai daun berbentuk bulat dengan panjang 3-5 mm. Bunga mahkota dewa berwarna putih dan berbau harum. Bunga berukuran kecil menyerupai bunga cengkeh. Mahkota dewa berbunga sepanjang tahun dan tidak mengenal musim. Bunga mahkota dewa biasanya paling banyak muncul pada saat musim penghujan (Winarto, 2003). Buah mahkota dewa

terdiri dari kulit, daging, cangkang dan biji. Buah berwarna hijau muda saat masih muda dan setelah tua akan berwarna merah marun. Ukuran buahnya bervariasi, dari sebesar telur ayam kampung hingga sebesar apel merah (Winarto, 2003). Panjang akar mahkota dewa dapat mencapai 100 cm (Harmanto, 2001: 19).

1.1.5. Kandungan kimia

Buah mengkudu mengandung senyawa-senyawa seperti, morindon, rubiadin, dan flavonoid (Bangun dan Sarwono, 2002). Sedangkan pada daun dan kulit buah mahkota dewa mengandung alkaloid, saponin dan flavonoid. (Harmanto, 2001). Daun mahkota dewa diketahui pula mengandung senyawa ligan (polifenol) dan kulit buahnya mengandung zat flavonoid (Winarto, 2003).

Flavonoid yang terkandung dalam buah mengkudu dan mahkota dewa berguna untuk peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah penyumbatan pembuluh darah, mengurangi kadar kolesterol dan mengurangi penimbunan lemak pada dinding pembuluh darah, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, sebagai antiinflamasi, antioksidan serta membantu mengurangi rasa sakit jika terjadi pendarahan atau pembengkakan. Polifenol berfungsi sebagai antihistamin atau alergi.

1.1.6. Khasiat dan kegunaan

Secara tradisional buah mengkudu digunakan untuk menurunkan tekanan darah tinggi, diabetes, melancarkan kencing, disentri, cacangan, cacar air, kegemukan (obesitas), sakit perut (kolik), dan antiseptik (Viryawan, 2013). Berdasarkan

penelitian Yulinah (2004) buah mengkudu pada dosis 0.50 g/kgbb tikus dapat menurunkan kadar gula darah.

Ekstrak buah Mahkota dewa dengan kadar yang tepat berhasil mengatasi beberapa penyakit berat seperti liver, kanker, sakit jantung, diabetes mellitus, asam urat, rematik, ginjal, hipertensi, lemah syahwat, ketergantungan narkoba dan penyakit ringan seperti eksim, obat jerawat dan luka gigitan serangga (Harmanto, 2001: 21). Berdasarkan penelitian Sugiwati (2006) buah mahkota dewa dapat menurunkan kadar gula darah.

Berdasarkan penelitian Yulinah (2004) dan Sugiwati (2006) buah mengkudu dan mahkota dewa memiliki mekanisme kerja sebagai inhibitor α -Glucosidase. α -Glucosidase merupakan salah satu enzim yang berada pada lapisan sel usus, dimana enzim ini berfungsi sebagai pengurai karbohidrat menjadi glukosa yang dapat diserap oleh usus halus.

Berdasarkan penelitian Ratih juwita (2009) bahwa kombinasi Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa [Scheff.] Boerl.*) terbukti dapat menurunkan kadar glukosa puasa.

1.2. Simplisia dan Ekstraksi

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara

spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni (Depkes RI, 1989: 15).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (DepKes RI, 2000: 1).

1.2.1. Metode ekstraksi

Metode ekstraksi berdasarkan suhu yang digunakannya dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu cara dingin dan panas (Depkes RI, 2000: 10-11):

a. Cara dingin

1) Maserasi

Maserasi adalah penyarian simplisia menggunakan bermacam pelarut pada suhu kamar selama beberapa waktu (Agoes, 2009:32).

2) Perkolasi

Perkolasi adalah cara ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai semua bahan aktif terekstraksi secara keseluruhan (Agoes, 2009:32).

b. Cara panas

1) Refluks

Refluks adalah cara ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama

sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (DepKes RI, 2000:11).

2) Soxhlet

Soxhlet adalah cara ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (DepKes RI, 2000:11).

3) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50° C (DepKes RI, 2000:11).

4) Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air (30°C—100°C) (DepKes RI, 2000: 11).

5) Infus

Infus adalah cara 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).

1.3. Tablet

Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatan dapat digolongkan sebagai tablet cetak dan

tablet kempa (FI IV, 1995). Tablet dapat berbeda-beda dalam ukuran, bentuk, berat, kekerasan, ketebalan, daya hancur, dan aspek lainnya, tergantung pada cara pemakaian tablet dan metode pembuatannya (Ansel, 1989).

1.3.1. Kriteria tablet

Suatu tablet harus memenuhi kriteria sebagai berikut (Chaerunnisa, 2009) :

- a. Harus mengandung zat aktif dan non aktif yang memenuhi persyaratan
- b. Harus mengandung zat aktif yang homogen dan stabil
- c. Memiliki keseragaman bobot
- d. Secara visual memiliki penampilan yang memenuhi syarat
- e. Memiliki waktu hancur dan laju disolusi memenuhi persyaratan
- f. Harus stabil terhadap udara dan suhu lingkungan
- g. Bebas dari kerusakan fisik
- h. Stabilitas kimiawi dan fisik cukup lama selama penyimpanan
- i. Zat aktif harus dapat dilepaskan secara homogen dalam waktu tertentu
- j. Harus memenuhi persyaratan Farmakope yang berlaku.

1.3.2. Keuntungan tablet

Dibandingkan dengan bentuk sediaan lain, sediaan tablet memiliki keuntungan sebagai berikut (Chaerunnisa, 2009) :

- a. Volume sediaan cukup kecil dan wujudnya padat sehingga memudahkan dalam pengemasan, penyimpanan dan pengangkutan.

- b. Tablet menawarkan kemampuan terbaik diantara semua bentuk sediaan oral dalam hal ketepatan ukuran serta memiliki variabilitas kandungan yang paling rendah.
- c. Dapat mengandung zat aktif dalam jumlah besar dengan volume kecil dibandingkan dengan sediaan lain.
- d. Tablet merupakan sediaan kering sehingga zat aktif lebih stabil.
- e. Tablet sangat cocok untuk zat aktif yang sulit larut dalam air.
- f. Pemberian identitas produk pada tablet relatif mudah dan murah, tidak memerlukan langkah pengerjaan tambahan misalnya dengan menggunakan permukaan pencetak yang bermonogram atau berlogo timbul.
- g. Tablet paling mudah ditelan serta memiliki paling kecil kemungkinan tertinggal ditenggorokan.
- h. Dapat dijadikan produk dengan profil pelepasan khusus misalnya tablet lepas tunda, lepas lambat, lepas terkendali.
- i. Dapat disalut untuk melindungi zat aktif, menutupi rasa dan bau yang tidak enak dan untuk terapi local (salut enterik).
- j. Bentuk sediaan yang paling mudah diproduksi secara massal dengan proses pengemasan yang mudah dan murah sehingga biaya produksi lebih rendah.
- k. Pemakaian oleh pasien lebih mudah, sehingga keberterimaan pasien relatif tinggi.

1.3.3. Metode pembuatan tablet

Metode pembuatan tablet terdiri dari 3 cara yaitu dengan cara granulasi basah, granulasi kering dan kempa langsung. Granulasi adalah suatu perlakuan awal terhadap serbuk untuk dapat ditabletasi, dimana terjadi proses peningkatan ukuran partikel- partikel kecil bergabung menjadi partikel yang lebih besar, membentuk aglomerat permanen sehingga lebih mudah mengalir. Tujuan granulasi untuk melindungi dari segregasi bahan penambah, memperbaiki sifat aliran campuran, memperbaiki karakteristik, kompresi campuran, mengurangi material debu beracun, bahan higroskopis membentuk *caking* dapat dihindari dan sifat kerapatan serbuk.

Berikut ini penjelasan dari 3 metode pembuatan tablet (Chaerunnisa, 2009):

- a. **Granulasi Basah**, yaitu memproses campuran zat aktif dan eksipien menjadi partikel yang lebih besar dengan menambahkan cairan pengikat dalam jumlah yang tepat sehingga didapat massa lembab yang dapat digranulasi. Metode ini biasanya digunakan apabila zat aktif tahan terhadap lembab dan panas. Keuntungan metode granulasi basah yaitu memperoleh aliran yang lebih baik, meningkatkan kompresibilitas, untuk mendapatkan berat jenis yang sesuai, mengontrol pelepasan, mencegah pemisahan komponen campuran selama proses, dan memperbaiki/ meningkatkan distribusi keseragaman kandungan.
- b. **Granulasi kering** disebut juga *slugging*, yaitu metode yang memproses partikel zat aktif dan eksipien dengan mengempa campuran bahan kering menjadi massa padat, selanjutnya dipecah lagi untuk menghasilkan partikel yang berukuran lebih

besar dari serbuk semula (granul). Prinsip dari metode ini adalah membuat granul secara mekanis, tanpa bantuan bahan pengikat dan pelarut. Metode ini digunakan pada kondisi kandungan zat aktif dalam tablet tinggi, zat aktif memiliki aliran yang buruk, dan zat aktif sensitif terhadap panas dan lembab. Keuntungan metode granulasi kering yaitu peralatan yang diperlukan lebih sedikit karena tidak menggunakan larutan pengikat, mesin pengaduk berat dan pengeringan yang memakan waktu, baik untuk zat aktif yang sensitif terhadap panas dan lembab, dan mempercepat waktu hancur karena menggunakan zat pengikat.

- c. **Kempa langsung**, yaitu pembuatan tablet dengan mengempa langsung campuran zat aktif dan excipien kering tanpa melalui perlakuan awal terlebih dahulu. Metode ini merupakan metode yang paling mudah, praktis, dan cepat pengerjaannya, tetapi hanya dapat digunakan pada kondisi zat aktif yang memiliki dosis kecil dan zat aktif yang tidak tahan terhadap panas dan lembab. Keuntungan metode kempa langsung yaitu lebih ekonomis karena validasi proses lebih sedikit, prosesnya singkat, karena proses yang dilakukan lebih sedikit, maka waktu yang diperlukan lebih singkat, tenaga dan mesin yang digunakan juga sedikit, dapat digunakan untuk zat aktif yang tidak tahan panas dan tidak tahan lembab, dan waktu hancur dan disolusinya lebih baik karena tidak melewati proses granulasi, tetapi langsung menjadi partikel.

1.3.4. Komponen umum tablet

Komponen-komponen dalam formulasi tablet kempa terdiri dari (Syamsuni : 2006):

- a. Zat aktif
- b. Bahan pengisi, ditambahkan jika zat aktifnya sedikit atau sulit dikempa.
Contohnya : laktosa, pati, kalsium fosfat dwibasa, selulosa mikrikristal
- c. Bahan pengikat, memberikan daya adhesi pada massa serbuk sewaktu digranulasi serta menambah daya kohesi pada bahan pengisi. Contohnya : gom akasia, gelatin, sukrosa, povidon, metilselulosa, CMC-Na, PVP, musilago amilum, taragakan.
- d. Bahan penghancur (desintegran), membantu tablet agar hancur setelah ditelan. Bahan penghancur dalam tabletasi terbagi menjadi 2, yaitu:

- 1) Bahan penghancur dalam

Bahan penghancur dalam berfungsi untuk mempermudah hancurnya tablet dan granul ketika nantinya berada di saluran cerna. Contoh: Amprotab, starch 1500, primogel, explotab, acdisol.

- 2) Bahan penghancur luar

Bahan penghancur luar ditambahkan untuk mempermudah hancurnya tablet di saluran cerna. Penghancur luar merupakan bahan yang pertama menginisiasi hancurnya tablet.

- e. Bahan pelincir (Lubrikan) mengurangi gesekan selama proses pengempaan tablet dan berguna untuk mencegah massa tablet melekat pada cetakan. Contohnya : Mg stearat
- f. Bahan pelicin (Glidan), yaitu bahan yang dapat meningkatkan kemampuan mengalirnya serbuk, umumnya digunakan dalam kempa langsung tanpa proses granulasi. Contohnya : Talk

1.4. Bahan Pengikat

Bahan pengikat merupakan eksipien yang digunakan dalam formulasi sediaan tablet yang memberikan gaya kohesif yang cukup pada serbuk antar partikel eksipien sehingga membentuk struktur tablet yang kompak dan kuat setelah pencetakan (Anwar, 2012: 35-36).

1.4.1. Polyvinyl pyrrolidone (PVP)

PVP adalah hasil polimerasi 1-vinilpirolid-2-ion. Dalam berbagai bentuk polimer dengan rumus molekul $(C_6H_9NO)_n$, BM berkisar antara 10.000 hingga 70.000. Nama lain dari Polyvinyl Pyrrolidone adalah polyvidone dan povidone (DepKes RI, 1995).

Polyvinyl pyrrolidone (PVP) digunakan sebagai zat pengikat. PVP ini berperan dalam meningkatkan gaya kohesifitas serbuk atau granul, sehingga jika dikompresi akan membentuk massa yang kohesif dan kompak sebagai tablet. Berbentuk serbuk higroskopik, berwarna putih sampai krem, pahit dan tidak berbau.

PVP sendiri bersifat mudah larut dalam asam, kloroform, etanol, keton, metanol, air dan praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon serta minyak mineral. Titik didih/ titik leleh dari PVP yaitu pada suhu 150°C. pH larutannya 3,0-7,0 (5% ^{w/v} larutan air). Stabilitas dari PVP yaitu stabil pada suhu 110°-130°C, mudah terdegradasi dan terdekomposisi dan bersifat higroskopis sehingga simpan ditempat dingin dan kering. Inkompatibilitas dari zat pengikat ini yaitu tidak bercampur dengan garam-garam anorganik, senyawa kimia lain; tannin, asam salisilat, fenobarbital, sodium salisilat dan sulfathiazole (Rowe, R.C. et Al, 508-512).

PVP merupakan salah satu jenis pembawa yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi melalui pembentukan kompleks dengan senyawa obat yang kelarutannya kecil dalam air, sehingga dapat meningkatkan kelarutan. PVP mudah membentuk kompleks dengan beberapa obat (Simonelli, 1969: 539).

Tabel I.1. Penggunaan povidone dan konsentrasi yang digunakan (Rowe, 2006: 611)

Kegunaan	Konsentrasi (%)
Carrier for drugs	10 – 25
Dispersing agent	≤ 5
Eye drops	2 – 10
Suspending agent	≤ 5
Binding agent	0,5 – 5

1.4.2. Carboxymethylcellulose Natrium (CMC-Na)

Karboksimetil natrium umumnya dikenal sebagai CMC, yang memiliki kategori, yaitu viskositas rendah, sedang, dan tinggi. Dalam formulasi tablet CMC digunakan sebagai bahan pengikat. Sebagai bahan pengikat dapat ditambahkan kering

pada formulasi tablet dengan cara cetak langsung, sedangkan dalam bentuk dispersi cair untuk cara granulasi basah. Sebagai bahan pengikat sebaiknya digunakan CMC dengan viskositas rendah dan sedang pada konsentrasi 1-6% (Anwar, 2012: 74).

Natrium karboksimetilselulosa stabil, mengandung kurang dari 10% air. Bersifat higroskopis dan menyerap sejumlah besar air pada suhu sampai dengan 37°C pada kelembaban relatif sekitar 80%. Mudah terdispersi dalam air pada semua suhu, jernih, larutan koloid. Pada tablet, CMC-Na diketahui dapat menurunkan kekerasan tablet dan meningkatkan waktu hancur. Larutan air stabil pada pH 2-10; pengendapan dapat terjadi di bawah pH 2 dan viskositas menurun dengan cepat di atas pH 10. Umumnya, larutan menunjukkan viskositas maksimum dan stabilitas pada pH 7-9 (Rowe, 2006: 180).

Tabel I.2. Penggunaan CMC-Na dan konsentrasi yang digunakan

Kegunaan	Konsentrasi (%)
Emulsifying agent	0,25 – 1,0
Gel-forming agent	3,0 – 6,0
Injeksi	0,05 – 0,75
Oral solutions	0,1 – 1,0
Binding agent	1,0 – 6,0

1.5. Preformulasi Zat Tambahan

1.5.1. Amprotab

Amprotab berbentuk serbuk halus atau gumpalan kecil, berwarna putih, tidak berasa dan tidak berbau. Kelarutan dari amprotab ini yaitu praktis tidak larut air

dingin dan dalam etanol (95%) P (DepKes RI, 1995: 93). pH larutannya sebesar 5,5-6,5 dalam 2% ^{b/v} larutan disperse. Bobot jenis 1,478 g/cm³, sedangkan ukuran partikel 5-35 µm. Stabilitas Stabil dalam kelembaban yang tinggi, dalam kondisi penyimpanan normal amprotab dianggap lembab, jika dipanaskan tidak stabil dan mudah diserang oleh mikroorganisme (Rowe, R.C. et Al, 2006: 603-606).

1.5.2. Magnesium stearat

Magnesium stearat adalah lubrikan sangat efektif dan luas digunakan. Material yang berasal dari sumber hewani, merupakan campuran dari stearat dan palmilat. Mg stearat bersifat hidrofobik dan dapat memperlambat disolusi API dari sediaan padat, oleh sebab itu dalam formulasi diaplikasikan pada konsentrasi terendah. Berbentuk serbuk halus dan bebas dari butiran. Berwarna putih dan voluminous, bau lemah khas dan tidak berasa. Kelarutan dari Magnesium stearat ini praktis tidak larut dalam air, etanol, dan dalam eter. Agak larut dalam larutan hangat benzene dan etanol 95% (Rowe, 2006: 430).

1.5.3. Laktosa

Laktosa memiliki kelarutan larut dalam 6 bagian air, larut dalam 1 bagian air mendidih, sukar larut dalam etanol (95%) P, praktis tidak larut dalam kloroform P dan dalam eter P. Laktosa banyak digunakan dalam formulasi farmasi sebagai pengencer dan *filler-binder* dalam kapsul. Mungkin juga digunakan dalam injeksi intravena. Reaksi negatif terhadap laktosa adalah sebagian besar karena intoleransi laktosa, yang terjadi pada individu dengan defisiensi enzim laktase usus dan

berhubungan dengan konsumsi oral dalam jumlah lebih dari yang ditemukan dalam sediaan bentuk padat.

1.5.4. Talkum

Talk adalah magnesium silikat hidrat alam, kadang-kadang mengandung sedikit alumunium silikat. Talk banyak digunakan dalam formulasi sediaan padat sebagai lubrikan dan diluen. Talk sangat halus, putih keabu-abuan-putih, tidak berbau, teraba, manis, bubuk kristal dan mudah melekat pada kulit. Talk merupakan bahan yang stabil dan dapat disterilkan dengan pemanasan pada 160°C selama tidak kurang dari 1 jam. Talk juga dapat disterilkan oleh paparan etilen oksida atau radiasi gamma (Rowe, 2009: 728).