

## BAB I

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1 Tanaman Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.)

##### 1.1.1 Klasifikasi

Secara ilmiah *Jatropha multifida* Linn. Diklasifikasikan sebagai berikut

Devisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Anak kelas : Rosidae

Bangsa : Euphorbiales

Suku : Euphorbiaceae

Genus : *Jatropha*

Spesies : *Jatropha multifida* Linn.

(Cronquist, 1981: 793)



Gambar 1.1 Tanaman *Jatropha multifida* Linn.

### 1.1.2 Sinonim dan nama daerah

Tanaman *Jatropha multifida* Linn. memiliki nama lain yaitu *Adenoropium multifidum* (L.) Pohl (1827), *Jatropha janipha* Blanco (1837) dan mempunyai nama umumnya yang disebut jarak cina. Di Indonesia, *Jatropha multifida* Linn. mempunyai nama daerah diantaranya jarak gurita (Sunda), jarak cina (Jawa), balacai batai (Ternate). Sedangkan dinegara lain terkenal dengan sebutan Coral plant, French physic nut, Spanich physic nut (En.), tubang americano (Bukol). Cambodia: lohong khvang kraham. Thailand: fin ton, malako farang (Bangkok), ma hung daeng (northem) (Susiarti S, 1999: 326).

### 1.1.3 Morfologi

Tanaman *Jatropha multifida* Linn. merupakan tanaman menahun yang termasuk tumbuhan semak dimana mempunyai akar tunggang, serta mempunyai batang, yang bulat, berkayu dan berbulu. Seluruh bagian tanaman ini bergetah dan bagian batang akan terlihat lebih jelas membekasnya dari batang daun yang telah berguguran. Tulang daun menyirip, tangkai daun berukuran sekitar 10-25 cm, lebar helai daun 15-35 cm. Perbungaannya terminal, gagang bunga 13-20 mm, memiliki lina bolus, dundul, bebas, terdapat lima sepal, spatula merah, delapan benang sari, kepala sarinya memanjang (Susiarti S, 1999: 326-327).

### 1.1.4 Penelitian tentang efek tanaman *Jatropha multifida* Linn.

Bagian pada tanaman *Jatropha multifida* Linn. yang sering digunakan sebagai pengobatan adalah getahnya, yang mana digunakan secara eksternal dalam pengobatan luka infeksi, bisul dan infeksi kulit. Di Indonesia, tanaman ini banyak digunakan sebagai obat peneymbuh luka (Susiarti S, 1999: 326).

Menurut penelitian Syarfati dkk. (2011), tanaman *Jatropha multifida* Linn. dapat menyembuhkan luka. Penelitian ini menjelaskan bahwa potensi getah jarak cina (*Jatropha multifida* Linn.) dalam lama proses penyembuhan luka sama atau tidak berbeda nyata dengan obat yang mengandung povidone iodine 10%. Berdasarkan hasil penelitian Abdul rahman (2013) pada sediaan gel yang mengandung 3% serbuk getah jarak cina memiliki aktivitas sebanding dengan obat yang mengandung povidone iodine 10%. Atoillah (2007) getah jarak cina dapat menyembuhkan luka dengan cara mempercepat koagulasi darah. Adjanohoun *et al.* (1989), getah jarak cina memiliki khasiat hemostatik yang biasanya untuk mengobati luka.

#### **1.1.5 Mekanisme kerja**

Getah pada tanaman *Jatropha multifida* Linn. mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin. Flavonoid berperan sebagai vasodilatator untuk memperlancar aliran darah, tanin berperan sebagai antiseptik dan pembentukan keropeng yang didukung oleh adanya vasokonstriksi pembuluh darah kapiler, serta kandungan saponin dapat memicu kolagen, yaitu protein struktural yang berperan dalam proses penyembuhan luka (Syarfati dkk, 2011).

## **1.2 Kulit**

### **1.2.1 Deskripsi kulit**

Kulit adalah lapisan atau jaringan yang menutup seluruh tubuh dan melindungi tubuh dari bahaya yang datang dari luar. Lapisan kulit pada dasarnya sama disemua bagian tubuh, kecuali ditelapak tangan, telapak kaki, dan bibir.

Tebalnya variasi dari 0,5 mm dikelopak mata sampai 4 mm ditelapak kaki. Kulit memiliki pH sekitaran 4,5 - 6,5 (Daniel, 2005 :13).

Lapisan corneum diperlukan untuk melindungi kulit dari berbagai rangsangan. Yang paling banyak dan yang paling sering menyerang kulit adalah rangsangan sinar matahari. Unsur sinar matahari menimbulkan rasa panas di kulit adalah unsur inframerah, dan yang dapat menembus serta mempengaruhi kualitas kulit adalah unsur intraviolet (Daniel, 2005 : 15).

Pada saat berada di lingkungan yang panas atau langsung terkena sinar matahari, kulit akan berwarna merah karena pembuluh darah kapiler melebar. Pelebaran itu diperlukan untuk memudahkan penguapan melalui kulit. Penguapan itu sendiri sekaligus membantu melembabkan kulit (Daniel, 2005 : 16-17).

### **1.2.2 Struktur kulit**

Terdapat 2 lapisan pada kulit, yaitu epidermis dan dermis. Epidermis, yang merupakan lapisan terluar, dan aksesoris-aksesorinya (rambut, kuku, kelenjar sebacea, dan kelenjar keringat) berasal dari lapisan ektoderm embrio/ dermis berasal dari meoderm (Robin. 2005: 1).

Epidermis merupakan epitel gepeng (skuamosa) berlapis, dengan beberapa lapisan yang terlihat jelas. Jenis sel yang utama disebut keratinosit. Keratinosit, yang merupakan hasil pembelahan sel pada lapisan epidermis yang paling dalam stratum basale, tumbuh terus ke arah permukaan kulit dan sewaktu bergerak ke atas keratinosit mengalami diferensiasi terminal untuk membentuk sel-sel lapisan permukaan atau stratum korneum. Suatu sel dari stratum basale membutuhkan waktu kurang lebih 8-10 minggu untuk mencapai permukaan epidermis

(*epidermal transit time*), dan sel-sel yang hilang dari permukaan sama banyak dengan sel-sel yang diproduksi pada stratum basale sehingga ketebalan epidermis selalu tetap (Robin, 2005: 1-2).

Dermis adalah lapisan jaringan ikat yang terletak dibawah epidermis, dan merupakan bagian terbesar dari kulit. Dermis dan epidermis saling mengikat melalui penonjolan-penonjolan epidermis ke bawah (*rete ridge*) dan penonjolan-penonjolan dermis ke atas (*dermal papillae*). Gambaran utama dari dermis berupa anyaman serat-serat yang saling mengikat, yang sebagian besar merupakan serat kolage, tetapi sebagian besar lagi merupakan serat kolagen. Serat-serat inilah yang membuat dermis sangat kuat dan elastis (Robin, 2005: 6).

### **1.3 Luka**

#### **1.3.1 Deskripsi luka**

Dalam bukunya, Puspenogoro menerangkan bahwa luka merupakan suatu cedera dimana kulit robek, terpotong atau tertusuk, atau trauma benda tumpul yang menyebabkan kontusi. Luka dikategorikan menjadi dua jenis yaitu luka terbuka dan tertutup. Luka terbuka diklasifikasikan berdasarkan obyek penyebab luka antara lain: luka insisi, luka laserasi, luka abrasi, luka tusuk, luka penetrasi, dan luka tembak. Luka tertutup dibagi menjadi tiga: kontusi, hematoma dan luka tekan. Luka tertutup memiliki bahaya yang sama dengan luka terbuka (Pusponegoro, 2005).

#### **1.3.2 Penyembuhan luka**

Proses fisiologis penyembuhan luka dapat dibagi ke dalam 4 fase utama (Moya, 1995: 1-4) :

- a. Respond inflamasi akut terhadap cedera: mencangkup hemostatis, pelepasan histamin dan mediatorlain dari sel-sel yang rusak, dan migrasi sel darah putih (leukosit polimorfonuklear dan makrofag). Durasi fase 0-3 hari.
- b. Fase destruktif: pembersihan jaringan yang mati dan mengalami devitalisasi oleh leukosit polimorfonuklear dan makrofag. Durasi fase 1-5 hari.
- c. Fase proliferaatif: yaitu pada saat pembuluh darah baru, yang diperkuat oleh jaringan ikat, mengiritasi menfiltrasi luka. Durasi 3-24 hari.
- d. Fase maturasi: mencangkup re-epitelisasi, kontraksi luka dan reorganisasi jaringan ikat. Durasi fase 24-365 hari.

## **1.4 Gel**

### **1.4.1 Deskripsi gel**

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan. Gel dianggap dispersi koloid karena mengandung partikel-partikel dengan ukuran koloid (Howard, 1989: 390-391).

Dasar gel yang umum digunakan adalah gel hidrofobik dan gel hidrofilik.

#### **a. Dasar gel hidrofobik**

Dasar gel hidrofobik umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik, bila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, hanya sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak secara

spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Howard, 1989).

b. Dasar gel hidrofilik

Dasar gel hidrofilik umumnya terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Umumnya daya tarik menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik menarik dari bahan hidrofobik. Sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar (Ansel, 1989).

Berdasarkan sifat pelarutnya, gel terdiri atas (Lachman, 1993: 496) :

a. Hidrogel (pelarut air)

Pada umumnya, hidrogel terbentuk oleh molekul polimer hidrofilik yang saling sambung silang melalui ikatan kimia atau gaya kohesi seperti interaksi ionik, ikatan hidrogen atau interaksi hidrofobik. Sifat hidrogel yaitu, lembut/ lunak, elastis sehingga meminimalkan iritasi karena friksi atau mekanik pada jaringan sekitarnya. Contoh : gelatin.

b. Organonel gel (pelarut bukan air/ pelarut organik)

Contoh: plastibase (suatu polietilen dengan BM rendah yang terlarut dalam minyak mineral dan didinginkan secara shock cooled), dan dispersi logam stearat dalam minyak.

c. Xerogel

- d. Gel yang telah padat dengan konsentrasi pelarut yang rendah. Contoh: gelatin kering, tragakan ribbons dan acacia tears, dan selulosa kering dan *polytyrene*.

#### 1.4.2 Kekurangan dan kelebihan gel

Kekurangan gel untuk hidrogel yaitu harus menggunakan zat aktif yang tidak larut dalam air sehingga diperlukan penggunaan pengingkat kelarutan seperti surfaktan. Namun surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal.

Kelebihan gel hidrofilik antara lain daya sebar yang baik pada kulit, efek dingin, tidak menghambat fungsi fisiologis kulit khususnya *respiratio sensibilis* (Voigt, 1995: 317).

### 1.5 Evaluasi Sediaan

#### 1.5.1 Organoleptis

Evaluasi organoleptis meliputi transparansi film, warna, bau, konsistensi, pembentukan film, waktu kering, kelengketan dan kerapuhan.

##### a. Waktu Kering

Untuk pengujian waktu kering, formulasi diaplikasikan sisi dalam dari lempengan bagian bawah sukarelawan. Setelah lima menit lempengan kaca diletakkan diatas film tanpa tekanan. Jika tidak ada sisa cairan yang tampak pada lempengan kaca setelah diangkat, maka film dianggap kering jika sisa cairan tampak pada lempengan kaca maka percobaan diulangi dengan waktu

kering yang diubah menjadi 7 menit yang pada awalnya 5 menit (Inez, 2007: 34).

**b. Kelengketan**

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lengket atau kelengketan sediaan. Kelengketan pada lapisan luar diuji dengan cara menekan kapas pada film kering dengan tekanan yang rendah. Jumlah serat kapas yang tertinggal pada film menunjukkan tingkat kelengketan dari film tersebut (Inez, 2007: 34).

**c. Kerapuhan**

Untuk menguji integritas pada kulit, formulasi diaplikasikan pada lengan bawah dari sukarelawan. Seperti pada pengujian waktu kering, film yang kering dibiarkan semalaman pada subjek uji. Setelah 12 jam daerah uji kemudian diperiksa secara visual dengan bantuan kaca pembesar untuk melihat keutuhan film, apakah timbul retakan atau pengelupasan (Inez, 2007: 34).

**1.5.2 pH**

Harga pH adalah harga yang diberikan oleh alat potensimetrik (pH meter) yang sesuai, yang telah dibakukan sebagaimana mestinya, yang mampu mengukur harga pH sampai 0,02 unit pH menggunakan elektroda indikator yang peka terhadap aktivitas ion hidrogen, elektroda kaca, dan elektroda pembanding yang sesuai (FI. IV, 1995: 1039).

### **1.5.3 Stabilitas**

Uji stabilitas sediaan dilakukan dengan metode uji stabilitas dipercepat. Uji stabilitas dipercepat dilakukan dengan menyimpan sediaan gel pada suhu 40°C selama 28 hari dan amati setiap 7 hari berturut-turut. Hal-hal diamati meliputi sifat organoleptis dan pH.

## **1.6 Uji Aktivitas Penyembuhan Luka**

### **1.6.1 Metode Morton**

Penentuan efek penyembuhan luka dilakukan menurut metode Morton. Pada hari ke-0 tikus dibius dengan ketamin secara intraperitoneal. Kemudian diletakan diatas papan bedah dengan posisi telungkup dengan keempat kaki dalam keadaan diikat. Rambut disekitar punggung tikus dicukur kemudian dibersihkan dengan kapas yang dibasahi alkohol 70%. Pola luka dibuat berbentuk lingkaran dengan diameter  $\pm 1,5$  cm dan kulit didaerah tersebut diangkat dengan pinset dan digunting sampai bagian dermis beserta jaringan yang terikat dibawahnya sehingga terjadi pendarahan pada bagian tertentu. Kemudian luka diberikan sediaan yang akan diuji (Kusmiati dkk., 2006: 24).

## **1.7 Preformulasi Bahan Tambahan**

### **1.7.1 Poloxamer 407**

Serbuk putih atau hampir putih, bubuk lilin, serpihan, sangat larut dalam air dan alkohol. Poloxamer memiliki bobot molekul 12,154 g/mol (The United State Pharmacopeial Convention 31 th Ed., 2008).

Poloxamer dapat digunakan sebagai *dispersing agent*, *emulsifying agent*, *gelling agent*, *wetting agent*. Poloxamer merupakan bahan yang stabil. Poloxamer dapat digunakan untuk sediaan oral, parenteral dan topikal. Poloxamer tidak dimetabolisme dalam tubuh (Rowe, 2009 : 507-508).

### 1.7.2 Karbopol 940

Karbopol mengandung asam karboksilat antara 56%-68% pada keadaan kering. BM teoritis diperkirakan sekitar  $7 \times 10^5$  hingga  $4 \times 10^9$ . Karbopol merupakan serbuk higroskopik, halus atau granul, berwarna putih dan berwarna putih dan memiliki sedikit bau khas. Karbopol mengembang dalam air, gliserin dan setelah dinetralisasi dalam etanol 95%. Tingkat viskositas yang lebih tinggi pada pH6-11 dan viskositas menurun pada pH dibawah 3 atau diatas 12.

Karbopol stabil dibawah suhu  $104^{\circ}\text{C}$ . Paparan suhu yang berlebih dapat mengakibatkan perubahan warna dan stabilitas berkurang. Karbopol dapat digunakan sebagai basis gel 0,5-2% (Rowe, 2009: 110-114).

### 1.7.3 Gliserin

Gliserin memiliki rumus empiris  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  dengan bobot molekul 92,09. Gliserin merupakan cairan cernih, tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopik, memiliki rasa yang manis kira-kira 0,6 kali dari sukrosa. Kelarutannya sedikit larut dalam aseton; praktis tidak larut dalam benzen, kloroform, dan minyak; larut dalam etanol 95% metanol dan air; dalam eter 1:500 dan dalam etil asetat 1:11. Gliserin dapat digunakan sebagai antimikroba, pengawet, emolient, humektan, *plasticizer*, pelarut dalam formulasi parasetamol, pemanis dalam eliksir alkohol. Gliserin murni tidak mudah

dioksidasi oleh udara luar pada kondisi penyimpanan normal tetapi dapat terurai oleh panas. Campuran gliserin dengan air, etanol 95% dan propilen glikol stabil. Gliserin dapat terkristalisasi jika disimpan pada temperatur rendah. Kristal tersebut dapat meleleh pada suhu 20°C. Gliserin sebaiknya disimpan dalam wadah tertutup rapat pada tempat sejuk dan kering. Gliserin dapat meledak jika dicampur dengan oksidator kuat seperti kromium trioksida, kalium klorat atau kalium permanganat. Dalam larutan encer reaksi berlangsung lebih lambat dan membentuk beberapa produk oksidasi. Perubahan warna hitam pada gliserin timbul karena terpapar cahaya atau karena kontak dengan zinc oxide atau bismut nitrat (Rowe, 2006: 301-302).

#### 1.7.4 Propilen glikol

Propilen glikol memiliki rumus molekul  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ . Berat molekul 76, 09. Pemerian cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Propilen glikol dapat bercampur dengan air, dengan aseton dan dengan kloroform, larut dalam eter dan beberapa minyak esensial tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Inkompatibel dengan zat pengoksidasi seperti pottasium permanganat. Propilen glikol Higroskopis dan harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, lindungi dari cahaya, ditempat dingin dan kering. Pada suhu yang tinggi akan teroksidasi menjadi propionaldehid asam laktat, asam piruvat & asam asetat. Stabil jika dicampur dengan etanol, gliserin, atau air. Kegunaan dari propilen glikol adalah bersifat antimikroba, desinfektan, pelembab, *plasticizer*, stabilitas untuk vitamin (Rowe, 2009).

### 1.7.5 Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin adalah campuran dari trietanolamin, dietanolamin, dan monoetanolamin. Mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat seperti trietanolamin,  $(N(C_2H_4OH)_3)$ . Pemerian trietanolamin cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau amoniak lemah dan higroskopik. Klearutan dari trietanolamin adalah mudah larut dalam air dan dalam etanol (95%) P dan juga larut dalam kloroform P (DepKes, 1979 : 612-613).

TEA dapat mengalami perubahan warna dengan adanya paparan sinar cahaya dan kontak dengan logam dan ion logam 85% TEA cenderung terpisah pada suhu  $15^{\circ}C$ . TEA akan bereaksi dengan asam mineral membentuk garam kristal dan ester. TEA juga akan bereaksi dengan tembaga untuk membentuk garam kompleks (Rowe, 2009: 754-755).

### 1.7.6 Etanol

Etanol mengandung tidak kurang dari 92,3% b/b dan tidak lebih dari 93% b/b, setara tidak kurang dari 94% v/v dan tidak lebih jernih dari 96,0% v/v. Etanol berupa cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna. Bau khas dan menyebabkan rasa terbakar, pada lidah. Mudah menguap walaupun dalam suhu rendah dan mendidih pada suhu  $78^{\circ}$  dan mudah terbakar. Kelarutan bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik (DepKes RI, 1995: 63). Etanol inkompabitibel pada suasana asam bereaksi dengan zat pengoksidasi dan jika bereaksi dengan alkali akan berubah warna menjadi gelap. Konsentrasi pelarut sediaan topikal 60-90 v/v (Rowe, 2009: 17-19).