

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Ulkus Traumatik

Ulkus traumatik sebagai area luka pada mukosa mulut atau jaringan lunak lainnya, dimana terjadi kerusakan permukaan epitel. Bentuk dan ukuran dari ulkus traumatic bervariasi. Ulkus traumatic disebabkan oleh adanya trauma mekanik, suhu, elektrik maupun kimia (Neville *et al.*, 2012).



Gambar 2.1 Ulkus traumatik (Neville, 2012)

## 2.1.1 Ulkus Trauma Mekanik

Ulkus yang disebabkan trauma mekanis terhadap oral mukosa. Ulkus trauma mekanik seperti menggigit bibir, pipi, atau lidah, mengonsumsi atau mengunyah makanan keras, gigitan dari tonjolan gigi yang tajam, trauma dari gigi yang patah dan iritasi gigi tiruan serta tumpatan yang tajam (Delong &Burkhart, 2008). Selain itu juga dapat berasal dari iritasi akibat pemasangan gigi tiruan yang tidak stabil, tepi protesa atau klamer gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL) yang tajam, gesekan yang terus menerus oleh karena gigi yang tidak rata, trauma oleh karena benda asing seperti penggunaan piranti ortodonti ataupun sikat gigi yang

digunakan dengan teknik yang salah sehingga membuat erosi jaringan lunak disekitarnya, kebiasaan buruk menusuk gingiva atau mukosa dengan kuku jari, kontak dengan makanan tajam, tergigitnya mukosa saat mengunyah, bicara ataupun ketika tidur (Bricker, 2002). Ulkus bersifat sakit, dikelilingi oleh eritema, dasarnya ditutupi oleh exudates fibrous pada stage berikutnya oleh jaringan granulasi dan regenerating epithelium (Neville *et al.*, 2012).

Ulkus traumatik biasanya banyak terjadi pada lidah, bibir dan mukosa labial (sering disebabkan oleh trauma gigitan gigi geligi). Sedangkan pada gingiva, palatum dan mukobukal fold biasanya disebabkan karena iritasi (Neville *et al.*, 2012).

Penatalaksanaan Ulkus traumatik mekanik adalah dengan menghilangkan sumber iritasi seperti grinding gigi penyebab apabila sering tergigit (Neville *et al.*, 2012).

#### 2.1.2 Ulkus Trauma Elektrik

Terdapat dua tipe ulkus traumatik elektrik, yaitu *contact burns* dan *arc type*. *Contact burns* membutuhkan suatu pijakan yang baik dan mencakup arus elektrik dari tubuh ke tanah. Electric current bisa menyebabkan cardiopulmonary arrest dan bisa berakibat fatal. Pada *arc type* saliva berperan sebagai medium penghantar dan lengkungan elektrik mengalir diantara sumber energi dan mulut (Neville *et al.*, 2012).

Ulkus traumatik elektrik biasanya sering terjadi pada anak-anak usia kurang dari 4 tahun. Bagian rongga mulut yang sering terkena ulkus traumatik elektrik adalah bibir. Bagian yang terbakar seringkali sakit, daerah kekuningan dengan atau tanpa perdarahan, edema bisa muncul segera dan bertahan hingga 12 hari.

Pada hari ke 4, area yang terinfeksi menjadi nekrotik dan mulai mengelupas, kadang terjadi perdarahan. Gigi yang berdekatan dengan area yang terinfeksi bisa menjadi nonvital dengan atau tanpa nekrosis yang mengelilingi tulang alveolar. Pasien yang terkena sengatan elektrik bertegangan tinggi bisa terjangkit facial nerve paralysis dan biasanya sembuh dalam beberapa minggu-bulan (Neville *et al.*, 2012).

### 2.1.3 Ulkus Trauma Termal

Penyebab dari ulkus trauma pada rongga mulut biasanya berasal dari makanan atau minuman yang panas. Luka yang berhubungan dengan *thermal food burns* biasanya tampak pada palatum atau mukosa bukal posterior. Lesi tampak sebagai zona eritema atau biasanya muncul pada epitel nekrotik (Neville *et al.*, 2012).

Ulkus trauma termal biasanya dapat sembuh tanpa perawatan, sehingga perawatan dilakukan untuk mengurangi rasa sakit dan mencegah infeksi. Untuk mencegah infeksi sekunder pada kasus yang parah diperlukan antibiotik profilaksis seperti penicillin (Neville *et al.*, 2012).

### 2.1.4 Ulkus Trauma Kimiawi

Kerusakan mukosa terjadi akibat berkontak dengan bahan kimiawi atau obat. Penyebabnya antara lain aspirin, sodium perborate, hydrogen peroxide, gasoline, turpentine, alcohol, asam baterai (Neville *et al.*, 2012).

Gambaran klinis berupa mukosa yang terdapat daerah kerutan putih pada superfisialnya, bila diangkat lapisan epithelium nekrotiknya meninggalkan kemerahan, perdarahan jaringan ikat akan tampak ditutupi lapisan kekuningan

berupa membrane fibrinopoluren. Mukosa berkeratin lebih resisten dibandingkan dengan mukosa non keratin (Neville *et al.*, 2012).

Dibutuhkan pengetahuan dan penggunaan rubber dam untuk mengurangi terjadinya luka. Untuk mencegah saat menggunakan obat-obatan yang berpotensi kaustik (aspirin, chlorpromazine) dokter gigi harus menginstruksikan pasien untuk menelan obatnya dan tidak boleh membiarkannya dalam waktu yang lama di dalam rongga mulut. Anak-anak tidak boleh mengunyah aspirin segera sebelum waktu tidur dan harus berkumur setelah menggunakannya. Bila area nekrosis yang terkena cukup luas, perlu dilakukan debridement dan antibiotic untuk mempercepat penyembuhan dan mencegah penyebaran infeksi (Neville *et al.*, 2012).

## 2.2 Proses penyembuhan luka

Penyembuhan luka adalah proses terjadinya penggantian jaringan yang rusak atau mati oleh jaringan baru melalui proses regenerasi maupun reparasi (Kumar, 2012). Proses penyembuhan luka terjadi akibat adanya respon seluler dan biokimia secara langsung terhadap pengembalian keutuhan dan fungsi jaringan. Respon tersebut tergantung pada tipe jaringan yang terlibat. Ketika pemulihan terjadi, akan dihasilkan suatu jaringan dengan fungsi dan strukturnya sama dengan jaringan asal, maka disebut regenerasi. Tetapi, jika jaringan baru yang dibentuk memiliki fungsi dan struktur yang berbeda, atau terbentuknya suatu jaringan parut fibrotik, maka disebut reparasi (Kumar, 2007).

Secara garis besar proses penyembuhan luka terbagi menjadi tiga tahap yaitu inflamasi, proliferasi, dan maturasi.

### 2.2.1 Fase Inflamasi

Fase inflamasi dimulai segera setelah terjadi luka. Luka mengakibatkan kerusakan struktur jaringan dan perdarahan. Terjadi pengaktifan komplemen kinin, kaskade pembekuan dan pembentukan plasmin. Pembentukan kinin dan prostaglandin menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas dari pembuluh darah. Hal ini menyebabkan edema, menimbulkan pembengkakan dan nyeri. Sel PMN terutama neutrofil adalah sel pertama yang menuju ke daerah luka. Jumlahnya meningkat cepat dan mencapai puncaknya pada 24-48 jam. Bila tidak terjadi infeksi, neutrofil berumur pendek dan jumlahnya menurun dengan cepat setelah hari ketiga (Mast, 2000).

Berikut ini adalah produk biologis makrofag yang berperan dalam penyembuhan luka:

- a. *Fibroblas Growth Factor* (FGF): berfungsi mengawali terbentuknya jaringan granulasi berupa fibroblast dan pembentukan pembuluh baru.
- b. *Platelet Derived Growth Factor* (PDGF): menyebabkan migrasi dan proliferasi fibroblast, sel otot polos dan monosit, meningkatkan penyembuhan secara in vitro.
- c. *Transforming Growth Factor* (TGF-B): merupakan produk dari trombosit, sel T, endotelium dan makrofag, sebagai penghambat pertumbuhan yang memicu kemotaksis dan produksi serta degenerasi kolagen.
- d. *Epidermal Growth Factor* (EGF): berfungsi meningkatkan proliferasi sel fibroblas yang nantinya akan mensintesis serat-serat kolagen.

- e. *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF): membantu proses pembentukan pembuluh darah baru yang disebut sebagai angiogenesis.
- f. *Nitrit Oksida* (NO) dan *Reactive oxygen spesies* (ROS): memiliki fungsi membunuh bakteri (Baratawidjaja K.G, 2004; Kumar, 2007).

### 2.2.2 Fase Proliferasi

Fase ini ditandai dengan pembentukan jaringan granulasi pada luka. Jaringan granulasi merupakan kombinasi dari elemen seluler dan sel inflamasi. Fase proliferasi disebut juga fase fibroplasi karena pada fase ini kinerja dari fibroblas sangat menonjol. Fibroblas adalah sel yang memproduksi komponen ekstraseluler jaringan ikat dan merupakan sel yang paling banyak tersebar pada jaringan ikat (Jonquera, 1995). Fibroblas bertanggung jawab dalam mensintesis serabut kolagen, elastik, dan retikuler. Fibroblas merupakan bahan utama pada proses penyembuhan, karena setelah suatu bagian mengalami jejas, maka fibroblas pada jaringan ikat ditempat yang terkena jejas tersebut merespon dengan berproliferasi dan melakukan fibrogenesis, sehingga terjadi fase maturasi (Bloom dan Fawcet, 1994).

Fibroblas muda akan muncul pada hari ke 3 dan terlokalisir pada daerah jejas. Fibroblast dalam jaringan berpindah dari tepi luka sepanjang benang-benang fibrin di luka. Pada proses penyembuhan luka fibroblast mensintesis kolagen lebih awal yaitu pada hari ke 3 dan meningkat pada hari ke 5, hal ini bisa berlanjut sampai beberapa minggu tergantung ukuran luka. Kolagen yang dibentuk oleh fibroblas berupa glikoprotein berantai tripel, unsur utama matriks ekstraseluler yang berguna membentuk kekuatan pada jaringan parut. Proses

proliferasi fibroblas dan aktivasi sintetik ini dikenal dengan fibroblasia (Mast, 2000; Kumar, 2007).

Pada permukaan luka juga terjadi pembentukan epitel beberapa jam setelah terjadi luka. Epidermis segera mendekati tepi luka dan menebal dalam 24 jam setelah luka. Proses reepitalisasi sempurna terjadi kurang dari 48 jam pada luka sayat yang tepinya saling berdekatan dan memerlukan waktu lebih panjang pada luka dengan defek yang lebih luas (Kumar, 2007).

### 2.2.3 Fase Maturasi

Fase ini berlangsung dari hari ke 7 sampai 1 tahun. Segera setelah matriksekstrasel terbentuk dimulailah reorganisasi. Pada mulanya matriks ekstrasel kaya akan fibronektin. Terjadi migrasi sel substratum dan pertumbuhan sel kedalam, penumpukan kolagen oleh fibroblas. Kolagen berkembang cepat menjadi faktor utama pembentuk matriks. Serabut kolagen pada permulaan terdistribusi acak membentuk persilangan dan beragregasi menjadi bundel fibril yang secara perlahan menyebabkan penyembuhan jaringan akan meningkatkan kekakuan dan kekuatan ketegangan (Mast, 2000).

Pengembalian kekuatan tegangan berjalan perlahan karena deposisi jaringan kolagen terus menerus, remodeling serabut kolagen membentuk bundel kolagen lebih besar dan perubahan dari cross linking inter molekuler. Remodeling kolagen selama pembentukan jaringan parut tergantung pada proses sintesis dan katabolisme kolagen. Degradasi kolagen pada luka dikendalikan oleh enzim kolagenase. Pada proses remodeling terjadi reduksi secara perlahan pada vaskularisasi dan selularitas jaringan yang mengalami perbaikan sehingga terbentuk jaringan parut kolagen yang relatif avaskuler dan aseluler (Mast, 2000).

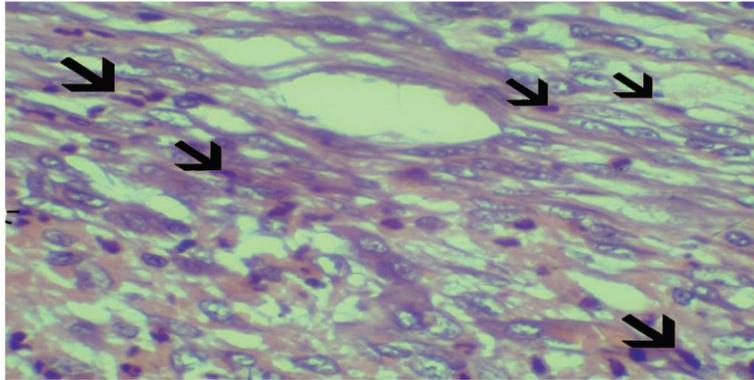
### 2.3 Fibroblas

Fibroblas merupakan salah satu bentuk dari jaringan ikat paling umum dan dominan, fibroblas tampak seperti sel gepeng, memanjang dengan juluran cabang sitoplasma yang tidak teratur, di dalam sitoplasma terdapat r.e granuler dan badan golgi yang berkembang dengan baik, inti bulat telur besar dan jelas, kromatin halus dan jarang, dan seringnya memiliki satu atau dua nukleoli. Sel ini sangat aktif dan fungsi utamanya adalah mensintesis serat kolagen, serat retikular, dan serat elastin, selain matriks ekstrasel (Eroschenko, 2003).

Fibroblas adalah sel yang paling sering ditemukan dan paling penting dalam jaringan ikat. Fungsi biologik fibroblas adalah berdiferensiasi untuk mensintesis dan mensekresikan matriks ekstraseluler. Sintesis dan sekresi fibroblas mencakup kolagen, fibronektin, glikoprotein, dan proteoglikan. Selain itu ia berperan mengikat matriks ekstraseluler untuk membentuk jaringan dan mempercepat penyembuhan luka (Kuehnel, 2003).

Fibroblas dapat terdiri dari bermacam-macam bentuk dan ukuran pada jaringan ikat padat teratur. Fibroblas tampak berbentuk fusiformis diantara serabut-serabut jaringan. Pada jaringan ikat longgardijumpai berbentuk bintang atau stellata sebagai akibat serabut-serabut jaringan ikat yang tidak teratur. Berdasarkan keaktifan dari sel terdiri dari bentuk aktif dan nonaktif dari fibroblas. Nama fibroblas mengacu pada bentuk aktif (*Blast* berarti sel tersebut aktif bermetabolisme), sedangkan fibrosit mengacu pada bentuk kurang aktif. Fibroblas dapat dibedakan bentuknya dari fibrosit melalui retikulum endoplasma berlimpah dan kasar, sedangkan fibrosit lebih kecil dan berbentuk gelondong dan retikulum endoplasma kasar yang lebih sedikit jumlahnya. Meskipun demikian,

fibroblas dan fibrosit sering kali tetap disebut sebagai fibroblas (Eroschenko, 2003).



**Gambar 2.2** Fibroblas dengan pewarnaan HE dan perbesaran 20x dengan software OLYVIA (*Viewer for Imaging Applications*) (Ardisa, 2013).

#### 2.4 Daun Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)

Kamboja dikenal juga dengan nama *Plumeria acuminata* Ait karena bunganya berwarna putih dengan semburat merah jambu dan dibagian tengahnya kuning. Tangkai bungannya merah jambu. Tanaman ini berupa pohon dengan ketinggian mencapai 5 m. Daunnya mengilap dengan warna hijau gelap. Batangnya mudah patah dan gampang mengeluarkan getah bila terluka. Getahnya lengket mirip dengan getah karet. Pada musim hujan, biasanya tanaman ini tumbuh rimbun (Mursito dan Prihmantoro, 2011).

##### 2.4.1 Klasifikasi Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)

- a. Divisi : *Spermatophyta*
- b. Subdivisi : *Angiospermae*
- c. Kelas : *Dicotyledoneae*
- d. Bangsa : *Apocynales*
- e. Suku : *Apocynaceae*

f. Marga : *Plumeria*

g. Jenis : *Plumeria acuminata* Ait

( Mursito dan Prihmantoro, 2011).



**Gambar 2.3** Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait) (Farooque dkk, 2012)

#### **2.4.2 Kandungan Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)**

Kamboja bisa menjadi ramuan tradisional dengan berbagai kelebihan yang dimilikinya. Mulai dari bunga hingga daun kamboja bisa dijadikan ramuan tradisional untuk mengobati banyak penyakit. Obat tradisional yang murah, mudah didapat, tapi kaya khasiat. Ramuan tradisional memang masih digemari pada saat ini karena diyakini tubuh manusia lebih gampang menerima obat yang berbahan alami seperti obat tradisional dibandingkan dengan obat modern, karena obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan

obat modern. Disamping itu obat tradisional juga memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Sari, 2006).

Menurut Syamsulhidayat dan Hutapea (2001) akar dan daun kamboja (*Plumeria acuminata* Ait) mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan polifenol, selain itu daunnya juga mengandung alkaloid. Tumbuhan ini mengandung fulvoplumierin, yang memperlihatkan daya mencegah pertumbuhan bakteri, selain itu juga mengandung minyak atsiri antara lain geraniol, farsenol, sitronelol, fenetilalkohol dan linalool (Tampubulon, 2001). Dari kandungan daun kamboja yang sudah teridentifikasi kandungan yang dapat menjadi alternatif dalam menyembuhkan ulkus traumatic yaitu flavonoid.

Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau dengan mengecualikan alga. Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nectar, bunga, buah, dan biji. Penyebaran jenis flavonoid pada golongan tumbuhan yang terbesar, yaitu angiospermae (Markham, 1988).

Menurut Figuera *et al* (2003), daun kamboja (*Plumeria acuminata* Ait) mengandung campuran flavonoid atau tannin terkondensasi atau terpolimerisasi, seperti antosianidin, ketekin leukoantosianidin yang terikat dengan glukosa. Flavonoid memiliki kemampuan imunomodulator yang dapat meningkatkan produksi IL-2(interleukin 2). IL-2 merangsang proliferasi dan diferensiasi sel T. kemudian sel T berdiferensiasi menjadi Th1 (T helper 1). Sel Th1 mensekresi berbagai macam produk antara lain IFN- $\gamma$  (interferon gamma) yang potensial mengaktifasi makrofag (Santi, 2005) makrofag yang aktif berfungsi untuk melakukan fagositosis, memproduksi TNF, perbaikan jaringan (*fibroblast stimulating factor, fibronectin, kolagenase*), sitokin, dan memproduksi hormon

pertumbuhan (*growth factor*). *Growth factor* ini bertanggung jawab atas terjadinya inflamasi dan proses mitogen fibroblast yang penting dalam proses penyembuhan luka (Simatupang, 2003). Flavonoid juga memiliki efek antiinflamasi serta antibakteri yang mencegah terjadinya infeksi sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka (Poetri, 2009; Nurul, 2008). Selain itu, flavonoid dapat meningkatkan fungsi biologis tubuh seperti sintesis protein, diferensiasi sel, proliferasi, angiogenesis, dan meningkatkan fibroblas (Wenny, 2010).

#### **2.4.3 Manfaat Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)**

Kamboja bisa menjadi ramuan tradisional dengan berbagai kelebihan yang dimilikinya. Mulai dari bunga hingga daun kamboja bisa dijadikan ramuan tradisional untuk mengobati banyak penyakit. Obat tradisional yang murah, mudah didapat, tapi kaya khasiat. Penyakit yang dapat disembuhkan yakni mengurangi sakit akibat bengkak, antibakteri, obat sakit gigi, bisul, kutil, rematik/asam urat, disentri, demam, batuk, telapak kaki pecah-pecah (Mursito dan Prihmantoro, 2011).

#### **2.5 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)**

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) atau biasa dikenal dengan nama lain *Norway Rat* berasal dari wilayah Cina dan menyebar ke Eropa bagian barat (Sirois, 2005). Pada wilayah Asia Tenggara, tikus ini berkembang biak di Filipina, Indonesia, Laos, Malaysia, dan Singapura (Adiyati, 2011).

Menurut Adiyati (2011), hewan coba merupakan hewan yang dikembang biakkan untuk digunakan sebagai hewan uji coba. Tikus sering digunakan pada berbagai macam penelitian medis selama bertahun-tahun. Hal ini dikarenakan tikus memiliki karakteristik genetik yang unik, mudah berkembang biak, murah

serta mudah untuk mendapatkannya. Tikus merupakan hewan yang melakukan aktivitasnya pada malam hari (*nocturnal*). Tikus digolongkan ke dalam Ordo Rodentia (hewan pengerat), Famili Muridae dari kelompok mamalia (hewan menyusui). Menurut Priyambodo (1995) Ordo Rodentia merupakan ordo terbesar dari kelas mamalia karena memiliki jumlah spesies (40%) dari 5.000 spesies di seluruh mamalia.

Tikus *Wistar* saat ini menjadi salah satu yang strain tikus paling populer yang digunakan untuk penelitian laboratorium. Hal ini ditandai oleh kepala lebar, telinga panjang, dan memiliki panjang ekor yang selalu kurang dari panjang tubuhnya. Tikus *Wistar* lebih aktif (agresif) daripada jenis lain seperti tikus *Sprague dawley* (Sirois, 2005).

Tikus putih merupakan strain albino dari *Rattus norvegicus*. Tikus memiliki beberapa galur yang merupakan hasil pembiakkan sesama jenis atau persilangan. Selain *Wistar*, galur tikus yang sering digunakan untuk penelitian adalah galur *Sprague dawley* (Inggris, 2000). Galur ini berasal dari peternakan Sprague Dawley, Madison, Wisconsin.

Menurut Sirois (2005), tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* termasuk ke dalam hewan mamalia yang memiliki ekor panjang. Ciri-ciri galur ini yaitu bertubuh panjang dengan kepala lebih sempit. Telinga tikus ini tebal dan pendek dengan rambut halus. Mata tikus putih berwarna merah. Ciri yang paling terlihat adalah ekornya yang panjang (lebih panjang dibandingkan tubuh). Bobot badan tikus jantan pada umur dua belas minggu mencapai 240 gram sedangkan betinanya mencapai 200 gram. Tikus memiliki lama hidup berkisar antara 4 – 5 tahun dengan berat badan umum tikus jantan berkisar

antara 267 – 500 gram dan betina 225 – 325 gram (Sirois, 2005). Berikut ini adalah klasifikasi tikus putih (*Rattus norvegicus*) menurut Adiyati (2011).

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Sciurognathi
Famili	: Muridae
Sub-Famili	: Murinae
Genus	: <i>Rattus</i>
Spesies	: <i>norvegicus</i>

## 2.6 Metode Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI, 2000). Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

### 2.6.1 Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi,

pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

#### 2.6.2 *Ultrasound - Assisted Solvent Extraction*

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultra-sonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

#### 2.6.3 *Perkolasi*

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

#### 2.6.4 *Soxhlet*

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di

atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang berkelanjutan, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih.

#### 2.6.5 Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Seidel V, 2006).

#### 2.7 Bentuk Sediaan Gel

Gel merupakan sediaan setengah padat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel organik dan anorganik. Gel dikelompokkan kedalam gel fase tunggal dan fase ganda. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul besar yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik (misalnya karbomer) atau dari gom alam (seperti tragakan). Karbomer membuat gel menjadi sangat jernih dan halus. Gel fase

ganda yaitu gel yang terdiri dari jaringan partikel yang terpisah misalnya gel alumunium hidroksida. Gel ini merupakan suatu suspensi yang terdiri dari alumunium hidroksida yang tidak larut dan alumunium oksida hidrat. Sediaan ini berbentuk kental, berwarna putih, yang efektif untuk menetralkan asam klorida dalam lambung.

Gel segera mencair jika berkontak dengan kulit dan membentuk satu lapisan. Absorpsi pada kulit lebih baik daripada krim. Gel juga baik dipakai pada lesi di kulit yang berambut. Berdasarkan sifat dan komposisinya, sediaan gel memiliki keistimewaan:

- a. Mampu berpenetrasi lebih jauh dari krim.
- b. Sangat baik dipakai untuk area berambut. (Wyatt., Hill, 2001).

