

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Emulgel

Emulsi ialah sistem dua fase, dimana salah satu cairannya terdispersi di cairan yang lain dalam bentuk tetesan kecil. Jika minyak ialah fase pembawa maka dianggap minyak dalam air (M/A). sebaliknya Jika air ialah fase terdispersi dan minyak adalah fase pembawa maka dianggap emulsi air dalam minyak (A/M). Gel atau jeli adalah sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yg dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Auliasari dkk., 2016). Emulgel adalah tipe emulsi minyak dalam air (M/A) atau air pada minyak (A/M) yang dicampur memakai basis gel (Budi, 2020). Penggunaan sediaan topikal memberikan beberapa keuntungan seperti akses untuk menembus membran kulit lebih mudah. Penggunaan obat secara topikal mampu meminimalisir efek samping yang berkaitan dengan toksisitas sistemik (Hasanah dkk., 2016). Produk sediaan yang berbentuk gel biasanya membuat kulit menjadi kering sehingga cocok buat kulit yang berminyak. Kulit yang berminyak cenderung bisa mengakibatkan jerawat dibanding kulit yang lebih kering.

Pada syarat kulit yang kering disarankan memakai bentuk sediaan yang berbentuk krim atau lotion untuk mengatasi jerawat karena kurang mengakibatkan iritasi dibanding gel (Alfaridz & Musfiroh, 2020). Emulgel yang diperlukan adalah emulgel menggunakan sifat atau karakteristik yang mencakup penetrasi obat yang baik, tidak berminyak ketika diaplikasikan, menyebar dengan rata, tidak membentuk noda, lembab, bening serta nyaman digunakan (Hasanah dkk., 2016)

Keuntungan penggunaan sediaan emulgel adalah sebagai berikut:

1. Bisa membawa obat yang bersifat hidrofobik dan tidak larut air. Obat-obat hidrofobik tidak dapat dicampurkan secara langsung kedalam basis gel biasa. Sebab kelarutan menjadi penghalang utama dan menjadi masalah saat obat akan dilepaskan. Emulgel membantu mencampurkan obat hidrofobik kedalam fase minyak lalu globul minyak tadi disebarkan di fase air mencampurkan dengan basis gel.
2. Stabilitas yang lebih baik. Sediaan transdermal/topikal lain memiliki stabilitas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan emulgel

Misalnya sediaan bubuk bersifat higroskopis, krim yang menunjukkan inversi fase atau breaking dan salep dapat menjadi tengik karena memakai basis berminyak.

3. Kapasitas penyerapan obat lebih baik bila dibandingkan dengan sistem partikulat seperti

niosom serta liposom. Niosom serta liposom yg ukuran nanoserta struktur vesikular bisa terjadi kebocoran sehingga menyebabkan efisiensi penyerapan yang lebih rendah. Sedangkan gel ialah konstituen menggunakan jaringan yang lebih luas dan mampu menyerap obat lebih baik.

4. Memungkinkan biaya produksi yang lebih rendah. Pembuatan emulgel terdiri dari tahapan yang pendek serta sederhana sehingga memungkinkan untuk diproduksi. Tidak terdapat alat khusus yang dibutuhkan untuk memproduksi emulgel. Selain itu, bahan yang digunakan ialah bahan yang praktis dijangka secara ketersediaan dan murah.
5. Emulgel mampu dibuat menjadi sediaan lepas terkendali untuk obat-obatan yang memakai waktu paruh pendek (Prakash et al., 2017)

Sediaan emulgel juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya :

1. Dalam pembuatan emulgel diperlukan bahan tambahan yang sesuai dan proses pencampurannya pula wajib benar. oleh karena itu, seluruh bahan tidak boleh dicampur bersamaan.
2. Sediaan emulgel ketika dicampurkan bisa tidak rata, sebab pada proses pembuatan ada keliru satu fase yang tidak baik atau belum siap dicampurkan.
3. Emulgel saat dioleskan sangat mudah dicuci atau hilang waktu berkerengat. karena, salah satu fasenya mengandung air.

### 2.1.1 Fisik Stabilitas Emulgel

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan pada batas spesifikasi yang ditetapkan selama penyimpanan serta penggunaan. Stabilitas fisik emulgel mengklaim ciri-ciri, kekuatan, kualitas dan kemurnian suatu produk. Emulgel adalah sediaan yang terdiri dari emulsi yang di tambah gelling agent maka stabilitas emulgel tergantung di stabilitas emulsi yang dihasilkan. Emulsi yang stabil yaitu yang bisa mempertahankan sifat awalnya dan tetap terdistribusi merata pada fase eksternal.

Suatu sistem emulsi bisa mengalami ketidakstabilan fisik yg bersifat *reversible* (*creaming* dan *flokulasi*) dan *irreversible* (koalesen dan inversi fase). Ketidakstabilan reversible dapat kembali ke keadaan awal dengan sedikit agitasi. Sedangkan irreversible dapat berakhir dengan terjadi pemisahan fase (Hanifa dkk., 2019). Biasanya suatu emulsi disebut tidak stabil secara fisik Jika :

1. Fase pada atau fase terdispersi di pendiaman cenderung buat menghasilkan agregat asal bulatan-bulatan.

2. Jika bulatan-bulatan atau agregat dari bulatan naik ke permukaan atau turun ke dasar emulsi tersebut akan membentuk suatu lapisan pekat dari fase dalam (Alfaridz & Musfiroh, 2020).

Parameter dalam menentukan ketidakstabilan fisik emulsi:

1. Flokulasi merupakan proses dua atau lebih droplet bergabung menjadi droplet yang lebih besar tanpa kehilangan sifat masing-masing. Flokulasi merupakan prekursor terjadinya agregasi atau koalese.
2. Creaming merupakan peristiwa pembentukan agregat dari bulatan fase dalam yang memiliki kecendrungan lebih besar untuk naik ke permukaan emulsi atau jatuh ke dasar emulsi daripada partikel-partikelnya. Menurut hukum Stoke laju creaming bergantung pada beberapa parameter yaitu ukuran droplet, perbedaan densitas kedua fase dan fase kontinyu. Untuk menurunkan laju creaming dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran droplet atau meningkatkan viskositas fase eksternal (Nasyanka dkk., 2020)
3. Koalesen adalah proses penggabungan droplet-droplet fase terdispersi menjadi droplet dengan ukuran yang lebih besar dari ukuran semula dikarenakan pecahnya lapisan film yang terdapat dibagian antarmuka droplet. Koalesen dapat terjadi karena viskositas fase kontinyu yang tidak cukup dan/atau volume fase dalam yang tinggi dari total volume emulsi (Novard dkk., 2019)
4. Pada fase ini terjadi perubahan tipe emulsi dari M/A menjadi A/M atau sebaliknya (Prakash et al., 2017)
5. Cracking ditandai dengan terpisahnya emulsi menjadi dua fase yaitu fase air dan fase minyak tidak bercampur meskipun dilakukan pengocokan. Cracking merupakan kerusakan yang paling besar dari emulsi.

### 2.1.2 Evaluasi Emulgel

Evaluasi sediaan dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat telah sesuai dengan kriteria yang ditentukan dan mencapai hasil yang maksimal. Evaluasi sediaan emulgel meliputi:

#### a. Organoleptis

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan langsung seperti bentuk, warna dan bau sediaan.

#### b. Uji pH

Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter, dengan cara alat

terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar pH netral (pH 7,00) dan larutan dapar pH asam (pH 4,00) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, lalu dikeringkan dengan tissue.

Selanjutnya elektroda dicelupkan ke dalam sediaan sebanyak 3 gram yang sudah diencerkan dengan air 30 ml, sampai alat menunjukkan harga pH yang konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan hasil pH sediaan. pH sediaan basis gel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Range pH normal kulit yaitu 5,0-6,8 (Azzahra & Hayati, 2019).

c. Daya Sebar

Daya sebar adalah kemampuan dari suatu sediaan untuk menyebar di tempat aplikasi. Hal ini berhubungan dengan sudut kontak sediaan dengan tempat aplikasinya. Daya sebar merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab dalam keefektifan pelepasan zat aktif dan penerimaan konsumen dalam penggunaan sediaan semisolid. Diameter permukaan yang dihasilkan dengan naiknya pembebanan menggambarkan karakteristik daya sebar. Faktor-faktor yang memengaruhi daya sebar yaitu viskositas sediaan, lama tekanan dan temperatur tempat aksi. Pengukuran daya sebar yaitu sebanyak 0,5 gram sediaan diletakan diatas kaca bulat berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit, diukur diameter sebar gel. Setelahnya, ditambahkan 150 gram beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Syarat daya sebar untuk sediaan topikal yaitu 5-7 cm (Azzahra & Hayati, 2019).

d. Viskositas

Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas maka makin besar tahanannya. Viskositas ditunjukkan dengan persamaan:

$$\eta = \sigma / \gamma$$

Keterangan:

$\eta$  : Viskositas

$\sigma$  : Gaya Geser (*Shearing stress*)

$\gamma$  : Kecepatan geser (*Shearing rate*)

Penentuan viskositas sediaan emulgel dilakukan dengan menggunakan peralatan uji viskositas (Brookfield Engineering Labs. INC) digital dengan menggunakan spindel LV

4 atau 64. Pembacaan hasil viskositas dalam Cps. Pengukuran dilakukan pada emulgel yang baru dibuat. Pengukuran viskositas emulgel diukur menggunakan alat viskometer Brookfield. Sebanyak 50 gram emulgel dimasukkan ke dalam beaker glass, kemudian memasang spindle dan rotor dijalankan dengan kecepatan 30 rpm. Setelah viskometer menunjukkan angka yang stabil, hasilnya dicatat kemudian dikalikan dengan faktor koreksi. Sediaan topikal yang dapat diterima adalah 50-1000 dPa.s dan optimalnya sebesar 200 dPa.s.

*e. Homogenitas*

Homogenitas sediaan ditunjukkan dengan ada atau tidaknya butiran kasar. Homogenitas berkaitan dengan keseragaman kandungan jumlah zat aktif dalam penggunaan sediaan. Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sampel gel pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Pengujian dilakukan pada tiap rentang waktu tertentu selama 30 hari yakni pada minggu pertama, kedua, ketiga dan keempat

*f. Stabilitas Sediaan*

Stabilitas dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas yang ditetapkan dan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan, sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat produk dibuat.

Tujuan pemeriksaan kestabilan obat adalah untuk menjamin bahwa setiap batch obat yang didistribusikan tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan meskipun sudah cukup lama dalam penyimpanan. Pemeriksaan kestabilan digunakan sebagai dasar penentuan batas kadaluwarsa, cara-cara penyimpanan yang perlu dicantumkan dalam label. Metode uji stabilitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Freeze thaw dan real time. Uji freeze thaw dilakukan dengan prosedur sampel disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam oven bersuhu 40°±2°C selama 24 jam (satu siklus). Uji stabilitas dilakukan sebanyak 6 siklus. Diamati perubahan fisik yang terjadi apakah terjadi pemisahan selama 12 hari (Septiani et al., 2017).

## **2.2 Tinjauan Tanaman Pegagan (*Centella Asiatica*)**

Tanaman pegagan ini kosmopolit atau memiliki daerah penyebaran yang sangat luas, terutama daerah tropis dan subtropis, seperti Indonesia, Malaysia, Srilanka, Madagaskar dan Afrika. Tanaman ini tumbuh subur pada ketinggian 100-2500 m di atas permukaan laut, di daerah terbuka dan di tempat yang lembab atau terlindungi, seperti pematang sawah, tegalan dan di bawah pohon (Sudimartini, 2018).



**Gambar 2.1** Daun pegagan

### 2.2.1. Klasifikasi Tanaman Pegagan

Menurut Dapertemen Pertanian Amerika atau *United State Departement of Agriculture* klasifikasi dari pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) adalah sebagaiberikut:

Kingdom : *Plantae*  
 Subkingdom : *Tracheobionta*  
 Divisio : *Spermatophyta*  
 Subdivisio : *Angiospermae*  
 Kelas : *Dicotyledone*  
 Subkelas : *Rosidae*  
 Ordo : *Umbilales*  
 Famili : *Umbiliferae* (*Apicaea*)  
 Genus : *Centella*  
 Spesies : *Centella asiatica* (L)

### 2.2.2 Nama Daerah Tanaman Pegagan

Tanaman pegagan ini mempunyai nama-nama yang berbeda dari setiap daerah di Indonesia. di Jakarta dan Aceh namanya pegagan, di Jawa Barat disebut antanan, warga Sumatera menyebutnya kaki kuda, warga Madura menamainya tikusan serta warga Bali menyebutnya taiduh. Masih banyak lagi nama lokal pegagan, mirip kori-kori (Halmahera), ganggagan, panigowang, kerok batok, pantegowang, panegowang, rendeng, calingan rambat, pegagan, atau gagan-gagan (Jawa), pegago (Minangkabau), dogauke atau sandanan atau gogauke (Papua), kalotidi manora (Maluku), balele (Sasak, Nusa Tenggara), kelai lere (Sawo, Nusa Tenggara), wisu-wisu, pegaga (Makasar), daun tungke- tungke, cipubalawo (Bugis), hisuhisu (Aselayar, Sulawesi), kos tekosan, gan gagan (Madura), sarowati, kolotidi menora (Ternate), dogakue, gogakue, atau sandanan (Irian) serta bebile (Lombok) (Siregar, 2020).

Nama pegagan di beberapa negara antara lain gotu kola (India), paardevoet (Belanda), India penny wort (Inggris), dan gotu kola (Sri Lanka). pada Tiongkok dikenal dengan nama ji xue cao, yang dianggap warga setempat bisa memperpanjang umur. Sementara di Perancis dikenal dengan Bevilaque, Hydrocote d'Asie atau Cotyiole Asiatique (Siregar, 2020).

### 2.2.3 Morfologi Tanaman Pegagan

Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) merupakan tanaman liar yang banyak tumbuh di perkebunan, ladang, tepi jalan, pematangan sawah ataupun di ladang agak basah. Pegagan tumbuh merayap menutupi tanah, tidak memiliki batang, tinggi tanaman antara 10 – 50 cm. Pegagan memiliki daun satu helaian yang tersusun dalam roset akar dan terdiri dari 2 – 10 helai daun. Daun berwarna hijau dan berbentuk seperti kipas, buah berbentuk pinggang atau ginjal. Pegagan juga memiliki daun yang permukaan dan punggungnya licin, tepinya agak melengkung ke atas, bergerigi, dan kadang-kadang berambut, tulangnya berpusat di pangkal dan tersebar ke ujung serta daunnya memiliki diameter 1-7 cm (Subositi dkk., 2016)

Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) merupakan tumbuhan liar yang biasa ditemukan di perkebunan, ladang, tepi jalan, pematang sawah atau ladang yang agak lembab. Pegagan tumbuh merambat di tanah, tidak berbatang, tingginya antara 10-50 cm. Pegagan memiliki satu daun yang tersusun dalam roset akar dan terdiri dari 2-10 helai daun. Daunnya hijau dan berbentuk kipas, buahnya berbentuk ginjal. Pegagan juga memiliki daun yang halus pada permukaan dan tulang belakang, tepinya sedikit melengkung, bergerigi dan terkadang berbulu di pangkal dan melebar ke ujung, dan diameter daun 1-7 cm (Subositi dkk., 2016)

Pegagan memiliki tangkai daun berupa pelepah, relatif panjang dan berukuran 5-15 cm. Pada tangkai pegagan pangkalnya terdapat sisik-sisik yang sangat pendek, halus, tidak berbulu yang menyambung dengan tangkai daun. Pegagan memiliki bunga berwarna putih atau merah muda yang tersusun dalam berbentuk payung. Buah pegagan berbentuk lonjong atau pipih, berbau harum dan rasanya pahit, panjang buah 2,5 mm. Buah pegagan memiliki dinding tebal, cangkang keras dan berwarna kuning.

Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) merupakan tumbuhan berbiji tertutup dan berkeping dua. merupakan tanaman herba dengan potensi farmakologis. Pegagan memiliki rimpang pendek dan mempunyai gerigi, akarnya tunggang berwarna putih. Stolon tumbuh dari sistem akar, memiliki ukuran yang panjang dan tumbuh merambat (Subositi dkk., 2016).

### 2.2.4 Kandungan Kimia dan Farmakologis Tanaman Pegagan

Tanaman pegagan ini memiliki aktivitas biologis terutama penyembuhan luka yang berhubungan dengan antimikroba, antiinflamasi, antioksidan dan imunostimulan. Komponen

dalam pegagan yang berfungsi sebagai antibakteri mengandung komponen kimia minyak atsiri, flavanoid, triterpenoid saponin yang dapat merusak dinding sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Jasmansyah dkk., 2020).

Minyak atsiri yang ditemukan didalam kandungan pegagan terdiri atas berbagai macam terpenoid, termasuk  *$\beta$ -caryophyllen*, *trans- $\beta$ -farnesene*, dan *garmacrene D* (seskuiterpen) yang merupakan komponen utama,  *$\alpha$ -pinene* dan  *$\beta$ -pinene*. Selain golongan-golongan tersebut, ada kandungan lain dalam pegagan, yaitu alkaloida hidroksilina, valerian, beberapa asam lemak seperti asam linolenat, asam linoleat, lignosin, asam oleat, asam palmitat, dan asam stearat, fitosterol seperti kampesterol, sitosterol, dan stigmasterol, resin, dan juga tanin (Prakash et al., 2017).

Senyawa aktif tanaman pegagan yang berkontribusi sebagai antimikroba sangat beragam antara lain terpenoid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin (Aramugam et al., 2011) dan senyawa kompleks seperti saponin, terpenoid, tanin, dan fenolik juga mampu menghambat mikroorganisme patogen (Kannabiran et al., 2009).

### **2.2.5 Khasiat dan Kegunaan Tanaman Pegagan**

Pegagan dianggap sebagai tanaman obat di beberapa negara dan telah digunakan secara turun-temurun untuk mengobati berbagai penyakit. Di Australia pegagan digunakan sebagai obat dengan nama pegagan, bermanfaat sebagai obat anti pikun dan anti stress (Wulaisfan et al., 2018). Di Cina, India dan Sri Lanka, pegagan digunakan sebagai obat untuk melancarkan peredaran darah dan bahkan dianggap lebih bermanfaat daripada menggunakan ginkgo biloba atau ginseng. Semua bagian tanaman ini bisa digunakan. Selain sebagai bahan obat, pegagan juga dapat dimakan sebagai lalapan, baik mentah maupun dimasak. Selain itu, pegagan juga dapat digunakan sebagai penutup tanah dan pencegah erosi.

Herbal ini, dengan rasa yang sedikit manis memiliki efek dingin pada tenggorokan dan digunakan sebagai tonik, anti infeksi, antitoksik, anti rematik, hemostatik (hemostasis), peluruh kencing (diuretik ringan), pembersih darah. meningkatkan sekresi empedu, antipiretik (antipiretik). Menenangkan (pediatri). Mempercepat penyembuhan luka dan melebarkan pembuluh darah perifer (vasodilator perifer). Sifat menenangkan berfungsi melalui mekanisme kolinergik di sistem saraf pusat. Bagian tumbuhan yang dapat dicerna sebagai sayuran adalah daunnya, sedangkan yang sebagai obat adalah seluruh bagian tumbuhan kecuali akar (Siregar, 2020).

Pegagan memiliki banyak manfaat bagi tubuh diantaranya mengatasidemam, asma, alergi, perangsang susunan saraf pusat, meningkatkan kontak dan kekuatan belum lagi mempercepat penyembuhan luka, anti inflamasi, maag, radang, nyeri, asma, wasir, tuberkulosis,



kusta, serta penekan nafsu makan. Tanaman pegagan juga dapat digunakan untuk epilepsi, hepatitis, sifilis, dan diare. Fungsi lain dari pegagan adalah obat penenang, pereda nyeri dan antidepresan. Ia juga memiliki aktivitas antioksidan, antijamur dan antimikroba yang tinggi (Siregar, 2020).

## **2.3 Tentang Antibakteri**

Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa penghancuran dinding sel dengan penghambatan atau perubahan pembentukannya setelah pembentukan, perubahan permeabilitas membran sitoplasma yang mempengaruhi pelepasan nutrisi dari sel. Perubahan protein dan molekul asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan asam nukleat dan sintesis protein.

### **2.3.1 Antibakteri Penghambat Sintesis Pada Dinding Sel**

Sintesis yang menghambat aksi antibakteri pada dinding sel Bakteri memiliki dinding sel, lapisan luar yang kaku yang mempertahankan bentuk sel dan mengatur tekanan osmotik di dalam sel. Dinding sel bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel yang berbeda dengan bakteri gram negatif. Dinding sel bakteri gram positif mengandung peptidoglikan dan teikoat atau asam tikuronat dengan atau tanpa lapisan protein dan polisakarida, sedangkan dinding sel bakteri gram negatif mengandung peptidoglikan, lipopolisakarida, lipoprotein, fosfolipid dan protein. Tempat kerja antibiotik pada dinding sel bakteri adalah lapisan peptidoglikan.

Lapisan ini sangat penting untuk mempertahankan kehidupan bakteri di lingkungan yang hipotensi, sehingga kerusakan atau hilangnya lapisan ini akan menyebabkan hilangnya kekakuan dinding sel dan menyebabkan kematian (Siregar, 2020).