

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*)

1. Klasifikasi Tanaman Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*)

Gambar 2.1 Pegagan (*Centella asiatica L. Urban*)



Sumber: Susetyani *et al.*, 2020

Tanaman pegagan berasal dari daerah tropis dengan sinonim *Hydrocotyle asiatica* L. pes. Berdasarkan klasifikasi toksonomi, pegagan termasuk ke dalam:

Devisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Umbillales</i>
Family	: <i>Umbelliferae (Apiaceae)</i> ,
Genus	: <i>Centella</i>
Spesies	: <i>Centella asiatica (L.)</i>

Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) menjadi salah satu tumbuhan liar dan jumlahnya sangat banyak di lingkungan masyarakat yang kaya akan manfaat bagi kesehatan. Pegagan adalah tanaman liar yang banyak tumbuh di perkebunan, ladang, tepi jalan, serta pematang sawah. Tanaman ini berasal dari daerah asia tropik, selain pegagan nama lainnya adalah daun kaki kuda dan antana (Orhan, 2018).

Nama lain dan nama daerah pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) antara lain pegagan untuk daerah (Aceh), daun kaki kuda, pengaga, rumput kaki kuda pada daerah (Melayu), pegago, pugago di daerah (Minangkabau), coet gompeng, antaan, antanan gede pada daerah (Sunda), gagan-gagan, kerok batok, panegoang, rendeng, colingan rambat, pacul goang di daerah (Jawa), gan gagan untuk daerah (Madura), bebele pada daerah (Sasak), punggaga di daerah (Bali), sarowati untuk daerah (Halmahera), kalotidi manora untuk daerah (Ternate), wisu/wisu pada daerah (Makassar), capubalow untuk daerah (Bugis), dagaute, gogauke, sandanan pada daerah (Irian) (Joko, 2013). Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) dalam bahasa inggris dikenal sebagai yang namanya gotu-cola sedangkan dibeberapa negara lain seperti pada negara Malaysia biasanya (*Centella asiatica (L.) Urban*) disebut sebagai pegaga, di Filipina disebut sebagai takip-kohol, dan di Perancis biasanya (*Centella asiatica (L.) Urban*) disebut dengan sebutan nama hydrocotyle asiatique, min-kuabin pada daerah Myanmar, trachiekkranh pada daerah kamboja (Direktorat Obat Asli Indonesia, 2016).

2. Budidaya Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*)

Budidaya tanaman adalah suatu usaha untuk melestarikan tanaman dengan cara pemeliharaan pada tempat tumbuh yang sesuai. Budidaya tanaman obat sudah banyak dilakukan diindonesia, karena kebanyakan iklim dan kondisi tanah diindonesia yang cocok untuk budidaya tanaman. Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) merupakan tumbuhan liar yang banyak tumbuh di ladang, perkebunan, tepi jalan maupun di pekarangan. Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) berasal dari Asia tropis, menyukai tanah yang lembab, cukup sinar atau agak ternaungi serta dapat ditemukan di dataran rendah sampai dengan ketinggian 100-2.500 meter di atas permukaan laut (Joko, 2013).

Tanaman pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) ini dapat tumbuh dengan baik ditempat dengan naungan yang cukup. Pada kondisi

tersebut, tanaman akan tumbuh dengan helaian daun lebih besar dan tipis dibandingkan tanaman yang tumbuh ditempat terbuka. Apabila pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) tumbuh pada tempat terlalu kurang cahaya helaian daun akan menipis dan warnanya memucat. Tanaman ini juga dapat tumbuh baik dengan intensitas cahaya 30-40%, sehingga dapat dikembangkan sebagai tanaman sela musiman maupun tahunan (Joko, 2013).

Budidaya tanaman diawali dengan pembibitan, pada pembibitan pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) dengan cara perbanyakan vegetatif dengan menggunakan stolon atau tunas anakan, tetapi dapat pula diperbanyak dengan biji (secara generatif). Benih yang akan di tanam harus sudah berstolon dengan disertai minimal 2 calon tunas. Benih berasal dari induk yang telah berumur minimal setahun. Walaupun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) berbiji, perbanyakan dilakukan melalui bagian stolon (vegetatif), yang disemaikan terlebih dahulu selama 2–3 minggu. Persemaian menggunakan polibag kecil, diisi media tanam campuran tanah dan pupuk kandang (2:1), diletakkan di tempat dengan naungan yang cukup dan disiram setiap hari dapat dilakukan dua kali sehari pagi dan sore. Penanaman sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan. Pengolahan tanah dilakukan sedalam 30 cm, digemburkan dan dibersihkan dari gulma dan ranting-ranting, lalu dibuat bedengan dan saluran drainase, untuk mencegah terjadinya genangan di lahan. Penanaman dilakukan pada bedengan yang telah di siapkan dengan jarak tanam antar baris 20 – 30 cm, dan dalam baris 20 – 25 cm. Pemanenan biasanya dilakukan setelah tanaman berumur 3 – 4 bulan, dengan cara memangkas bagian daun dan tangkainya. Selang pemanenan dengan panen selanjutnya sekitar dua bulan (Joko, 2013).

Pegagan yang diambil untuk dijadikan simplisia adalah bagian herba meliputi bagian daun, tangkai daun dan stolon, jadi budidaya pegagan ditujukan untuk dapat menghasilkan tajuk yang bermutu baik

dengan jumlah yang banyak. Penggunaan pupuk urea dapat menjadi solusi dan alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pegagan. Pupuk urea adalah pupuk anorganik yang mengandung Nitrogen (46%) berkadar tinggi, mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis), tetapi pegagan tanpa dipupuk urea menghasilkan kandungan asiatikosida lebih tinggi dari pada dipupuk urea. Kadar asiatikosida lebih banyak terkandung pada daun dibanding pada tangkai daun pegagan (Fauzi *et al.*, 2014)

3. Morfologi Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*)

Daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) berwarna hijau tua, permukaan daunnya bagian atas halus dan bagian bawah terdapat rambut-rambut berwarna putih yang merupakan modifikasi dari jaringan epidermis yaitu trikoma daun. Pada tiap ruas daun dengan tangkai Panjang antara 10-15 cm dan akarnya berwarna putih, dengan rimpang pendek dan stolon yang merayap dengan panjang 10-80 cm. Daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) menyertai setiap tangkai daun yang tumbuh secara umum berjumlah lima buah, ujung daunnya membulat, tepi daun bergerigi, dan pangkal daunnya tumpu. Helaian daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) berbentuk ginjal, lebar dan bundar dengan garis tengah 1 – 7 cm, daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) termasuk daun tunggal dan tersusun dalam roset yang terdiri atas 2 – 10 daun, kadang agak berambut (Susetyani *et al.*, 2020).

4. Kandungan Senyawa Kimia Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*)

Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) memiliki beberapa komponen senyawa aktif yang masuk dalam golongan centelloids, antara lain asiatikosida, madekasosida, sentelosida, brahminosida, tankunisida, sceffoleosida, brahmosida, dan asam madekasida. Senyawa metabolit yang masuk dalam golongan triterpenoid saponin seperti asam asiatika, asiatikosida, madekasosida, dan asam

madekasida memiliki kegunaan untuk aktivitas terapi (Roy *et al.*, 2018).

Asiatikosida yang dimiliki oleh pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) dapat berupa glikosida. Glikosida biasanya banyak digunakan untuk pembuatan jamu. Asiatikosida, madekasida, madekasosida, dan asiatikosida adalah senyawa aktif yang masuk kedalam golongan triterpenoid, sedangkan stigmasterol dan sitosterol senyawa aktif yang masuk kedalam golongan saponin (Sutardi, 2016).

Bahan aktif yang terdapat dalam pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) yaitu:

a. Triterpenoid

Triterpenoid adalah senyawa yang penting yang terdapat dalam pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*). Salah satu bagian dari triterpenoid adalah asiatikosida yang memiliki fungsi untuk menguatkan sel-sel kulit dan meningkatkan perbaikan kulit, menstimulasi sel darah dan sistem imun dan dapat berfungsi sebagai antibiotik alami. Bagian lainnya dari triterpenoid adalah brahmosida yang berfungsi untuk memperlancar aliran darah dan merupakan protein yang penting untuk sel otak. Triterpenoid dapat berfungsi untuk merangsang pembentukan lemak dan protein yang penting untuk kesehatan kulit. Selain itu dapat menubah analin dan prolin menjadi kolagen yang berfungsi untuk merawat kulit. Fungsi lainnya yaitu mempercepat penyembuhan luka pasca-operasi, jerawat, dan flek hitam pada kulit (Sutardi, 2016).

b. Saponin

Bioaktif saponin dapat memacu produksi kolagen I yaitu protein yang memacu proses penyembuhan luka. Madekokasosida yang terdapat herba pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) dapat memicu produksi kolagen yang berfungsi untuk regenerasi sel-sel kulit, termasuk sel telur pada wanita dan sel sperma pada pria (Sutardi, 2016).

c. Flavonoid

Flavonoid dapat digunakan sebagai penyaring cahaya ultraviolet, melindungi sel dari radiasi ultraviolet B (280-320 nm) dan melindungi kerusakan jaringan. Golongan dari flavonoid adalah kaemferol, kuersitin, glikosida (3- glukosikuersietin dan C-glikosida). Senyawa flavonoid memberikan efek sebagai antibakteri melalui kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut serta dengan dinding sel bakteri (Hapsari *et al.*, 2017)

d. Alkaloid

Alkaloid bias digunakan sebagai obat, zat racun, detoksifikasi hasil metabolisme, pengatur pertumbuhan dan sebagai penyedia unsur nitrogen yang diperlukan oleh tumbuhan. Golongan dari alkaloid yaitu piridin, tropen, kinolin, isokinolin, indol, imidazol, purin, amin, dan steroid (Sutardi, 2016). Senyawa alkaloid mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lain antibakteri alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Kusumawati, 2016)

e. Tanin

Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang banyak terdapat pada bermacam-macam tumbuhan seperti pada bagian kulit kayu, batang, daun dan buah. Tanin adalah senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai antioksidan, antidiare, antibakteri, dan astringen. Tanin merupakan senyawa yang dapat menghancurkan membran sel bakteri. Senyawa tanin dapat membatasi perkembangan bakteri dengan mengkoagulasi protoplasma bakteri. Senyawa bioaktif tanin dapat digunakan sebagai antioksidan, antidiare, antibakteri, dan

astringen. Tanin merupakan senyawa yang dapat menghancurkan membran sel bakteri. Senyawa tanin dapat membatasi perkembangan bakteri dengan mengkoagulasi protoplasma bakteri. Secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksitas tanin itu sendiri (Latifah, 2015).

B. Simplisia

1. Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan tumbuhan alami yang belum diolah sama sekali menjadi tanaman obat, simplisia digunakan secara medis dan bermanfaat. Simplisia berasal dari tumbuhan utuh, bagian tumbuhan seperti akar daun, bagian bunga, kayu, biji, kulit buah atau rimpang (Purwitasari, 2015).

Simplisia adalah bahan obat alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami proses pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan dijemur di bawah sinar matahari, di angin-anginkan atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C (FHI Edisi II, 2017)

2. Proses Pembuatan Simplisia

Menurut Mukhriani (2014) pembuatan simplisia melalui beberapa tahapan yaitu, pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan dan penyimpanan:

a. Pengumpulan bahan baku

Waktu panen erat kaitannya dengan pembentukan bahan aktif pada bagian tanaman yang dipanen. Jumlah bahan aktif dalam simplisia bervariasi tergantung pada bagian tanaman, umur

tanaman, waktu panen dan lingkungan tumbuh. Tumbuhan diambil secara manual, diambil Sebagian atau keseluruhan dari bagian tumbuhan.

b. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan setelah panen dengan tujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing, bahan yang tua dengan yang muda atau bahan yang ukurannya lebih kecil atau lebih besar. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan sampel dari kotoran atau bagian dari tumbuhan yang tidak dibutuhkan sehingga didapatkan herba yang layak untuk digunakan.

c. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan menghilangkan jumlah mikroba yang menempel pada simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, PDAM dan air sumur. Pencucian dilakukan sesingkat mungkin untuk menghindari dan terbuangnya zat yang terkandung dari tumbuhan tersebut.

d. Perajangan

Perajangan biasanya hanya dilakukan pada bahan yang ukurannya agak besar dan tidak lunak seperti akar, rimpang, batang, buah dan lain-lain. Ukuran perajangan tergantung dari bahan yang digunakan dan berpengaruh terhadap kualitas simplisia yang dihasilkan. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau, dengan alat mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan.

e. Pengeringan

Tujuannya pengeringan yaitu untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu

yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau perusakan simplisia. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah tidak melebihi 60°C, tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30°-45°C. Terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (dengan menggunakan alat pengering seperti oven, rak pengering, blowe, ataupun dengan *fresh dryer*).

f. Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan untuk memisahkan benda-benda asing yang terdapat pada simplisia, seperti akar, pasir, ungas atau benda asing lainnya. Proses sortasi kering merupakan tahap terakhir dari pembuatan simplisia sebelum dilakukan pengemasan. Setelah dipilah, simplisia ditimbang untuk mengetahui rendemen hasil dari proses pascapanen yang dilakukan.

g. Pengemasan

Pengemasan dapat dilakukan untuk simplisia kering, jenis kemasan yang akan digunakan bisa berupa plastik, kertas atau karung goni. Persyaratan jenis kemasan dapat menjamin mutu produk yang dikemas, mudah digunakan, tidak mempersulit penanganan, dapat melindungi isi selama pengangkutan, tidak beracun dan tidak reaktif terhadap isi serta berpenampilan menarik/bentuk dan tampilan yang sesuai.

h. Penyimpanan

Ruang tempat penyimpanan harus bersih, udaranya cukup kering dan berventilasi. Ventilasi harus cukup baik karena hama menyukai udara yang lembab dan panas. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penyimpanan simplisia kering, meliputi suhu, kelembapan, penyimpanan harus bersih dan sirkulasi udara lancar.

C. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan suatu zat atau suatu campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dapat dipisahkan dari sampel dengan penyaring (Mukhriani, 2014). Proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu meserasi, perkolasai, refluks, sokletasi, dan digesti (Depkes RI, 2014).

2. Metode Ekstraksi

a. Merasasi

Merasasi adalah metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai dalam ke dalam inert yang tertutup rapat pada suhu kamar (Mukhriani, 2014). Merasasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel atau masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif tersebut akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar sel. Larutan yang lebih pekat di dalam sel didesak keluar sel, masuk ke dalam larutan di luar sel. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan di dalam sel. Keuntungan cara penyariaan dengan maserasi adalah cara penggerjaan dan

peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan (Depkes RI, 2014).

b. Perkolasi

Pada metode perkolasai, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah percolator (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 (Mukhriani, 2014).

c. Refluks

Refluks adalah 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. Pada metode refluks, sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu (Mukhriani, 2014).

d. Sokletasi

Soklet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya digunakan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Pada 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 dibawah suhu refluks.

Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinu, 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 (Mukhriani, 2014).

D. Parameter Spesifik dan Parameter Non Spesifik

1. Parameter Spesifik

Aspek parameter spesifik difokuskan pada senyawa aktif yang bertanggung jawab dalam memberikan efek farmakologis. Parameter spesifik ditinjau secara universal artinya tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain. Menurut Rustam (2018) analisis parameter spesifik ditujukan untuk mengidentifikasi secara kualitatif maupun secara kuantitatif suatu senyawa aktif yang berperan dalam suatu bahan alam.

Parameter spesifik meliputi:

a. **Organoleptis**

Pengamatan organoleptis meliputi parameter yang dapat dideskripsikan dengan sederhana menggunakan panca indera meliputi warna, bau, rasa dan bentuk yang seobjektif mungkin.

b. **Identitas Simplisia**

Identitas simplisia meliputi deskripsi tata nama tumbuhan, nama lain tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan (daun, akar, biji, dan lain-lain) dan nama Indonesia tumbuhan

c. **Senyawa Terlarut**

Melarutkan simplisia dengan pelarut tertentu yaitu air dan alkohol untuk mengetahui jumlah senyawa kandungan yang terlarut secara gravimetrik. Untuk mengetahui atau memberikan gambaran awal sifat senyawa kandungan bahan alam.

d. Uji Kandungan Kimia Simplisia

Uji kandungan kimia ekstrak meliputi pola kromatogram dan kandungan kimia tertentu. Pola kromatogram bertujuan untuk memberikan gambaran awal profil kromatografi suatu senyawa (komposisi kandungan kimia) dengan dibandingkan dengan senyawa baku atau standar. Sedangkan kadar kandungan kimia tertentu dapat berupa senyawa aktif yang bertanggung jawab dalam memberikan efek farmakologis, senyawa identitas yaitu senyawa yang khas, unik, eksklusif, yang terdapat pada tumbuhan obat tertentu, senyawa major yaitu senyawa yang paling banyak secara kuantitatif dalam tumbuhan dan senyawa aktual yaitu senyawa apapun yang terdapat dalam bahan yang dianalisis.

e. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan suatu metode yang digunakan untuk memisahkan campuran komponen. Pemisahan campuran komponen tersebut didasarkan pada distribusi komponen pada fase gerak dan fase diamnya. Kromatografi lapis tipis biasanya digunakan untuk tujuan analisis kualitatif, analisis kuantitatif dan analisis preparatif. Suatu sistem KLT terdiri dari fase diam dan fase gerak (Jayanti *et al*, 2015).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan suatu teknik sederhana yang banyak digunakan. KLT menggunakan fase diam dari lapisan adsorbent seperti silica gel, alumina, selulosa, atau juga substrat inert. KLT adalah salah satu alat yang paling berguna untuk mengikuti kemajuan reaksi kimia organik dan untuk pengujian kemurnian senyawa organik dalam fitokimia dan Bioteknologi. Seperti semua metode kromatografi, KLT mengambil keuntungan dari afinitas yang berbeda dari analit dengan fase gerak dan fase diam untuk mencapai pemisahan campuran dari molekul organik (Kumar *et al*, 2013).

Prinsip kerja KLT yaitu adsorpsi, desorpsi, dan elusi. Adsorpsi terjadi ketika larutan sampel ditotolkan ke fase diam (plat KLT) menggunakan pipa kapiler, komponen– komponen dalam sampel akan teradsorbsi di dalam fase diam. Desorbsi adalah peristiwa ketika komponen yang teradsorbsi di fase diam didesak oleh fase gerak (eluen), terjadi persaingan antara eluen dan komponen untuk berikatan dengan fase diam. Elusi adalah peristiwa ketika komponen ikut terbawa oleh eluen. Pemilihan pelarut sebagai fase gerak atau eluen sangat berpengaruh terhadap komponen-komponen dalam campuran. Pemilihan sifat pelarut merupakan faktor penting pada sifat kelarutan komponen terhadap pelarut yang digunakan. Tingkat elusi senyawa KLT menggunakan silika gel dengan urutan air murni > methanol > etanol > propanol > aseton > etilasetat > kloroform > metilklorida > benzene > toluene > trikloroetilen > tetraklorida > sikloheksana > heksana. Untuk mengelusi senyawa yang absorbs kuat menggunakan fase gerak yang bersifat polar sedang yang lemah menggunakan fase yang bersifat nonpolar (Fath, 2016).

KLT dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang terdapat dalam campuran secara kualitatif, yaitu dengan membandingkan R_f baku pembanding dengan R_f sampel. Selain itu, KLT merupakan teknik analisis yang sederhana, hemat biaya, mudah dilakukan, dan hanya dibutuhkan sedikit cuplikan sampel untuk analisisnya (Coskun, 2016). Keuntungan penggunaan KLT karena mudah digunakan, dan bias digunakan secara luas di mana saja dengan sampel yang berbeda, sensitivitasnya tinggi, biaya relative murah, dan pemisahannya cepat (Kumar *et al*, 2013).

2. Parameter Non Spesifik

Parameter non spesifik difokuskan pada aspek kimiawi, fisik, dan mikrobiologi yaitu yang berperan dalam keamanan konsumen secara langsung. Parameter non spesifik bertanggung jawab atas kualitas dan

keamanan suatu bahan alam. Menurut Rustam (2018) Adapun parameter non spesifik diantaranya yaitu:

a. Susut Pengeringan

Susut pengeringan berhubungan dengan kandungan air dalam suatu bahan alam atau simplisia, yang ditetapkan dengan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105°C menggunakan botol timbang yang berisi simplisia yang akan ditetapkan kadar susut pengeringannya. Penetapan susut pengeringan bertujuan untuk memberikan gambaran rentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan.

b. Bobot Jenis

Bobot jenis terkait dengan kontaminasi atau kemurnian ekstrak. Tujuan dari penentuan bobot jenis adalah untuk memberikan gambaran besarnya massa per satuan volume sebagai parameter khusus ekstrak cair sampai ekstrak pekat yang masih dapat dituang. Bobot jenis juga terkait dengan kemurnian dari ekstrak dan kontaminasi.

c. Kadar Abu

Penetapan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran terkait karakteristik sisa kadar abu monorganik setelah pengabuan. Kadar abu juga dapat dijadikan sebagai pencirian suatu spesies obat karena setiap tanaman memiliki sisa abu secara spesifik.

d. Kadar Air

Parameter penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar residu air setelah pengeringan atau proses pengentalan ekstrak. Kadar air menentukan kualitas dan stabilitas ekstrak dalam bentuk sediaan selanjutnya. Kadar air yang cukup beresiko adalah di atas 10 %.

e. Sisa Pelarut Organik

Tujuan dari penetapan sisa pelarut organik adalah untuk mengetahui sisa pelarut etanol setelah pengeringan. Etanol dijadikan sebagai pelarut karena memiliki toksisitas yang lebih rendah dibanding dengan pelarut lain seperti methanol, kloroform, heksan, dll. Bahan alam yang aman dan berkualitas harus dipastikan di dalamnya tidak terdapat sisa pelarut organik.

f. Cemaran Mikroba

Aspek cemaran mikroba bertujuan untuk menentukan keberadaan mikroba yang sifatnya dapat merusak ekstrak sehingga dapat dilakukan upaya untuk mencegah kontaminasi atau menghilangkan kontaminasinya sesuai dengan persyaratan cemaran mikroba yang diperbolehkan.

g. Cemaran Logam Berat

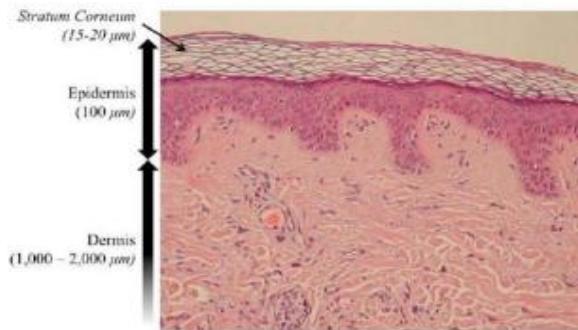
Parameter penetapan logam berat erat kaitannya dengan kualitas dan keamanan dari suatu bahan obat alam atau simplisia. Pemeriksaan cemaran logam dapat menjamin suatu bahan dan ekstrak tidak mengandung logam berat tertentu seperti Cd, Hg, Pb, dan logam berat lainnya.

E. Kulit

1. Definisi Kulit

Menurut Sulastomo (2013) menjelaskan bahwa kulit adalah organ terluar dari tubuh yang melapisi tubuh manusia. Berat kulit diperkirakan 7% dari berat tubuh total. Pada permukaan luar kulit terdapat pori-pori (rongga) yang menjadi tempat keluarnya keringat. Kulit adalah organ yang memiliki banyak fungsi, diantaranya adalah sebagai perlindungan tubuh dari berbagai hal yang dapat membahayakan, sebagai alat indra peraba, pengatur suhu tubuh dll.

Gambar 2.2 Struktur Kulit



Sumber: Riliani, 2015

Kulit merupakan organ yang tersusun dari 4 jaringan dasar:

- Epitel, terutama epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Pembuluh darah pada dermisnya dilapisi oleh endotel. Kelenjar-kelenjar kulit merupakan kelenjar epithelial.
- Jaringan ikat, terdapat beberapa jenis jaringan ikat seperti serat-serat kolagen dan elastin, dan sel-sel lemak pada dermis.
- Jaringan otot, dapat ditemukan pada dermis. Jaringan otot berupa jaringan otot polos, yaitu otot penegak rambut (m. arrector pili) dan pada dinding pembuluh darah, sedangkan jaringan otot bercorak terdapat pada otot-otot ekspresi wajah.
- Jaringan saraf, sebagai reseptor sensoris yang dapat ditemukan pada kulit berupa ujung saraf bebas dan berbagai badan akhir saraf (Kalangi, 2014).

2. Lapisan Kulit

Kulit terdiri atas 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis (Marina, 2015). Epidermis merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm, sedangkan dermis berupa jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm. Dibawah dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar yaitu hipodermis, yang pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak (Kalangi, 2014).

a. Lapisan Epidermis

Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limf; oleh karenaitu semua nutrien dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit. Sel-sel ini secara tetap diperbarui melalui mitosis sel-sel dalam lapis basal yang secara berangsur digeser ke permukaan epitel. Selama perjalanannya, sel-sel ini berdiferensiasi, membesar, dan mengumpulkan filamen keratin dalam sitoplasmany. Saat mendekati permukaan, sel-sel ini mati dan secara tetap dilepaskan (terkelupas). Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai permukaan adalah 20 sampai 30 hari. Modifikasi struktur selama perjalanan ini disebut sitomorfosis dari sel-sel epidermis. Bentuknya yang berubah pada tingkat berbeda dalam epitel memungkinkan pembagian dalam potongan histologik tegak lurus terhadap permukaan kulit (kalangi, 2013).

Menurut Kalangi (2013) epidermis terdiri dari 5 lapisan yaitu, dari dalam ke luar, stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum dan stratum korneum:

1. Stratum Basal (Lapis Basal, Lapis Benih)

Merupakan lapisan yang paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis dibawah nya. Bentuk sel nya kuboid atau silindris. Inti sel lebih besar dari ukuran sel nya dan sitoplasma nya basofilik. Pada lapisan ini biasanya terlihat gambaran mitotik sel, poliferasi sel nya berfungsi untuk regenerasi sel. Sel-sel pada lapisan ini bermigrasi ke arah permukaan untuk memasok sel-sel pada lapisan yang lebih superfisial.

2. Stratum Spinosum (Lapis Taju)

Pada lapisan ini terdiri dari beberapa jenis sel yang besar berbentuk poligonal dengan inti nya yang lonjong sitoplasma nya kebiruan. Pada taju inilah terletak desmosom yang melekatkan sel-sel satu sama lain pada lapisan ini. Semakin ke atas bentuk sel semakin gepeng.

3. Stratum Lusidum (Lapis Bening)

Lapisan ini terdiri dari 2 sampai 3 lapis sel gepeng yang tembus cahaya, dan agak eosinofilik. Tidak ada inti maupun organel pada sel-sel lapisan ini. Walaupun ada sedikit desmosom, tetapi pada lapisan ini adhesi kurang sehingga pada sajian seringkali tampak garis celah yang memisahkan stratum korneum dari lapisan lain di bawahnya.

4. Stratum Korneum (Lapis Tanduk)

Lapisan ini terdiri atas banyak lapisan sel-sel mati, pipih dan tidak berinti serta sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Sel-sel yang paling permukaan merupakan sisik zat tanduk yang terdehidrasi yang selalu terkelupas.

5. Stratum Granulosum (Lapis Berbutir)

Lapisan ini terdiri dari 2 sampai 4 lapis sel gepeng yang megandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin, jika dilihat dengan mikroskop elektron erupakan partikel amorf tanpa membran etapi dikelilingi ribosom.

b. Lapisan Dermis

Lapisan dermis merupakan sistem integrasi dari jaringan konektif fibrosa, filamentosa, dan difus yang juga merupakan lokasi terdapatnya pembuluh darah dan saraf di kulit. Serabut kolagen merupakan komponen yang paling banyak terdapat di dermis. Pada dermis juga didapatkan adneksa kulit yang berasal daari epidermis, fibroblas, makrofag dan sel mast. Dermis merupakan komponen terbesar yang menyusun kulit dan membuat

kulit memiliki kemampuan elastisitas dan dapat direnggangkan. Lapisan kulit ini juga memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari trauma mekanik, mengikat air, membantu dalam proses regulasi suhu tubuh dan mengandung reseptor sensorik. Terdapat dua regio dari dermis, yaitu papilla dermis dan retikuler dermis. Kedua regio tersebut dapat terlihat secara histologi. Papilla dermis berbatasan dengan epidermis, mengikuti kontur epidermis, dan biasanya ketebalannya tidak lebih dari 2 kali tebal epidermis. Sedangkan retikuler dermis membentuk sebagian besar lapisan dermal. Lapisan ini terutama tersusun dari serabut kolagen dengan diameter besar.

c. Lapisan Subkutis (Hipodermis)

Sebuah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis disebut hipodermis. Ia berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit, dengan beberapa di antaranya menyatu dengan yang dari dermis (Kalangi, 2013). Hipodermis tersusun dari kumpulan sel-sel adiposit yang tersusun menjadi lobulus-lobulus yang dibatasi oleh septum dari jaringan ikat fibrosa. Jaringan pada hipodermis berfungsi untuk melindungi tubuh, berperan sebagai cadangan energi dan melindungi kulit serta berperan sebagai bantalan kulit. Lapisan ini juga memiliki peran secara kosmetik yaitu dalam membentuk kontur tubuh seseorang. Selain itu, lemak juga memiliki fungsi endokrin dengan melakukan komunikasi dengan hipotalamus melalui sekresi leptin untuk mengubah energi di tubuh dan regulasi nafsu makan.

F. Jerawat

Jerawat merupakan penyakit kulit yang sering terjadi pada masa remaja bahkan dewasa yang ditandai dengan adanya komedo, papul, pustule, nodus, dan kista pada daerah wajah, leher, lengan atas, dada, dan punggung. Meskipun tidak mengancam jiwa, jerawat dapat mempengaruhi

kualitas hidup dengan memberikan efek psikologis yang buruk berupa cara seseorang menilai, memandang, dan menanggapi kondisi dan situasi dirinya (Wahdaningsih *et al.*, 2014).

Peradangan pada kulit terjadi jika kelenjar minyak memproduksi minyak kulit (*sebum*) secara berlebih sehingga terjadi penyumbatan pada saluran kelenjar minyak dan pembentukan komedo (*whiteheads*). Apabila sumbatan membesar, komedo terbuka (*blackheads*) muncul sehingga terjadi interaksi dengan bakteri jerawat (Riwenni, 2017).

G. Serum

Serum merupakan sediaan kosmetik dengan vikositas rendah sehingga mudah diserap oleh kulit, serum mengantarkan zat aktif melalui permukaan kulit dengan membentuk lapisan film tipis yang mengandung bahan aktif lebih banyak daripada kandungan pelarut. Keunggulan serum dalam sediaan antijerawat yaitu serum merupakan sediaan semi padat yang banyak mengandung air sehingga mampu menembus dinding sel bakteri Gram positif yang bersifat lebih polar dalam bakteri penyebab jerawat (Hasrawati *et al.*, 2020).

Serum mempunyai salah satu kelebihan yaitu memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga lebih cepat diserap kulit, memberikan sensasi nyaman dan lebih mudah menyebar dipermukaan kulit (Kurniyawati *et al.*, 2018). Salah satu keuntungan menggunakan serum yaitu zat aktif yang terkandung didalam serum lebih banyak dibandingkan sediaan kosmetik lainnya sehingga serum lebih cepat dan lebih efektif mengatasi masalah kulit. Dalam dunia kosmetik, penggunaan serum dapat memberikan efek *lifting up*, *revitalizing*, *moisturizing*, *nourishing*, *antiinflammatory*, *antiaging* dan *anti stress*. Serum dapat diaplikasikan secara topical pada bagian wajah, leher dan kelopak mata (Thakre, 2017).

H. Kandungan Serum

1. Zat Aktif

Zat aktif dilakukan untuk memperoleh suatu zat aktif yang dibutuhkan, baik bahan alam, semi sintesis maupun sintesis penuh

dalam formulasi suatu sediaan untuk berbagai tujuan atau fungsi. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam menemukan suatu senyawa aktif farmakologis tersebut adalah terbukti nyata keamanan dan khasiatnya (Haryanto, 2014).

Zat aktif dalam pembuatan serum adalah ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica (L). Uraban*). Tanaman pegagan (*Centella asiatica (L). Uraban*) dapat digunakan sebagai sumber bahan aktif pada perawatan kulit yang mulai kusam, berkerut, atau menunjukkan tandanya penuaan yang tidak diinginkan (Budi, 2020). Pegagan (*Centella asiatica (L). Uraban*) memiliki banyak fungsi dimana pegagan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai tanaman herbal yaitu dapat sebagai meningkatkan daya ingat, antijamur, peradangan, sebagai antidiabetes juga sebagai antibakteri (Sutrisno *et al.*, 2014).

2. Basis Serum

Basis merupakan zat pembawa, komponen utama dalam formulasi sediaan gel. Xantham gum merupakan salah satu emulgator hidrokoloid yang tepat digunakan dalam formulasi kosmetik. Xantham gum tidak menyebabkan iritasi terhadap kulit, sehingga aman digunakan untuk kosmetik. Xantham gum memiliki Rumus molekul $C_{35}H_{49}O_{29}$, berbentuk serbuk berwarna krem, tidak berbau, bebas mengalir, bubuk halus, mudah larut di air dan tidak dapat larut dalam ethanol. Berfungsi sebagai Gelling agent, Stabilizing Agent, Suspending Agent, thickening dan agen pengemulsi. (Anonim, 2016).

3. Humektan

Humektan adalah *material water soluble* dengan kemampuan absorsi air yang tinggi. Humektan dapat menggerakkan air dari atmosfer. Humektan yang baik memiliki kemampuan untuk meningkatkan absorpsi air dari lingkungan untuk hidrasi kulit. Contoh humektan adalah gliserin, sorbitol dan propilen glikol (Syakdiah, 2018).

Propilen glikol digunakan sebagai humektan yang menjaga kestabilan sediaan dengan cara mengurangi penguapan air dari sediaan. Propilen glikol adalah Cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara bebas. Propilen glikol dapat bercampur dengan air, dengan aseton dan dengan kloroform. Larut dalam ster dan dalam beberapa minyak esensial, tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Memiliki nama lain *propylene glycol*, PG, *methyl glycol*, *methyl ethylene glycol*. Pada suhu dingin propilen glikol stabil dalam wadah tertutup tetapi pada suhu tinggi di tempat terbuka cenderung untuk mengoksidasi, sehingga menimbulkan produk seperti propionaldehida, asam laktat, asam piruvat, dan asam asetat. Propilen glikol secara kimiawi stabil bila dicampur dengan etanol (95 %), gliserin, atau air. Larutan air dapat disterilkan dengan autoklaf. Berfungsi Sebagai pengawet antimikroba, humektan, pelarut, penstabil untuk vitamin dan sebagai pelarut campur (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

4. Pengawet

Pengawet adalah bahan yang dapat mengawetkan kosmetik dalam jangka waktu selama mungkin agar dapat digunakan lebih lama. Pengawet dapat bersifat antikuman sehingga dapat menangkal terjadinya bau tengik karena aktifitas mikroba sehingga kosmetik menjadi lebih stabil (Depkes RI, 2014).

Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet dan antimikroba yang paling sering digunakan dalam kosmetik, metil paraben sering dicampur dengan bahan tambahan yang berfungsi meningkatkan kelarutan. Kemampuan pengawet metil paraben ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol. Metil paraben merupakan Serbuk hablur halus, putih, hamper tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Serbuk kristal berwarna atau kristal putih, tidak berbau dan memiliki sedikit rasa yang membakar. Metil paraben berfungsi sebagai pengawet

antimikroba. Metil paraben memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$, sukar larut dalam air, sukar larut dalam benzene, sukar larut dalam tetraklorida. Mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Larum dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P, dan dalam 3 bagian aseton P, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas. Jika didinginkan larutan tetep jernih (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

5. Alkalizing Agent

Alkalizing Agent yaitu menetralkan suasana asam agar sediaan mencapai pH yang sesuai dengan karakteristik pH kulit. Trietanolamin (TEA) berfungsi sebagai alkalizing agent yang dimana mampu menstabilkan pH sediaan yang cenderung bersifat asam. Trietanolamin dalam sediaan topikal digunakan sebagai bahan pengemulsi dan juga alkalizing agent untuk menghasilkan emulsi yang homogen dan stabil. Pemerian berupa cairan kental; tidak berwarna hingga kuning pucat; bau lemah mirip amoniak; higroskopik. Kelarutan: mudah larut dalam air dan dalam etanol (95%); larut dalam kloroform (Dinkes, 2014).

6. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat yang melarutkan zat terlarut (cairan, padat atau gas yang berbeda secara kimiawi), menghasilkan suatu larutan. Pelarut biasanya berupa cairan tetapi bisa padat gas, atau fluida superkritis. Kuantitas zat terlarut yang dapat larut dalam volume pelarut tertentu bervariasi terhadap suhu. Paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Pelarut lain yang juga umum digunakan adalah bahan kimia organik (mengandung karbon) yang juga disebut pelarut organik. Pelarut biasanya memiliki titik didih rendah dan lebih mudah mengup, meninggalkan substansi terlarut yang didapatkan. Untuk membedakan antara pelarut dengan zat dilarutkan, biasanya terdapat dalam jumlah yang lebih besar (Alfian, 2017)

Aqusdest (air suling) Merupakan cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa, memiliki pH 5-7. Rumus kimia dari air

suling adalah H_2O dengan berat molekul sebesar 18,2. Air suling dibuat dengan menyuling air yang memenuhi persyaratan dan tidak mengandung zat tambahan lain. Fungsi dari air suling adalah sebagai pelarut (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

I. Uji Stabilitas Fisik

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk bertahan kualitasnya sesuai spesifikasi kualitas yang ditetapkan sepanjang periode waktu, penggunaan, dan penyimpanan (Naibaho *et al.*, 2013).

Untuk mengetahui stabilitas dari sediaan serum dapat dilakukan evaluasi stabilitas sebagai berikut:

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, bau, dari sediaan yang dibuat (Astuti *et al.*, 2017).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan zat yang akan diuji pada sekeping kaca atau bahan lain yang cocok harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak menunjukkan butiran kasar (Warnida *et al.*, 2016).

c. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara alat pH meter dicelupkan pada serum dengan sempurna. Serum diukur pH nya dengan pH meter yang sudah distandarisasi. Hasil pengukuran menunjukkan target pH pada kulit, yaitu 4,5 – 6,5. Jika pH terlalu asam mengakibatkan iritasi pada kulit dan jika terlalu basa mengakibatkan kulit menjadi kering (Astuti *et al.*, 2017).

d. Uji Daya Sebar

Sediaan serum yang baik mempunyai daya sebar yang baik juga. Formula memberikan efek terapi tergantung pada nilai sebar. Tujuan uji daya sebar yaitu mengetahui kualitas dari sediaan yang dapat meyebar dengan cepat pada kulit karena daya sebar yang baik dapat

melepaskan bahan obat yang baik. Daya sebar yang baik antara 5-7 cm (Naibaho *et al.*, 2013).

e. Uji Daya Lekat

Serum dapat melekat pada permukaan kulit dengan melakukan uji daya lekat. Sangat penting untuk mengetahui kemampuan lekat suatu sediaan. Karakteristik yang bertanggung jawab pada keefektifan sediaan memberikan efek farmakologi yaitu daya lekat. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal tidak kurang dari 4 detik. Semakin lama daya lekat maka menghasilkan efek farmakologi yang besar (Dewantari *et al.*, 2015).

f. Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam viskometer hingga spindel terendam. Spindel diatur dengan kecepatan 60 rpm dengan menggunakan rotor 4. Nilai viskositas yang sesuai dengan persyaratan mutu pada SNI 12-3524-1995 yaitu 200 sampai 500 dPas (Hasrawati *et al.*, 2020).

J. Bakteri

Nama bakteri berasal dari kata “*bakterion*” (bahasa yunani) yang berarti tongkat atau batang. Bakteri adalah sekelompok mikroorganisme yang bersel satu, berkembang biak membelah diri, ukuran sangat kecil dengan diameter 0,5-1,5 mikron dan panjang 1,5-2,5 mikron sehingga hanya bisa dilihat dibawah mikroskop (Marina, 2015).

Menurut Rahayu (2019) Bakteri diklasifikasikan menjadi bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif:

a. Bakteri Gram Positif

Bakteri Gram positif memiliki dinding sel mengandung peptidoglikan yang tebal serta diikuti pula dengan adanya ikatan benang-benang *teichoic acid* dan *teichoronic acid*, pada umumnya berbentuk bulat (*coccus*), pada pewarnaan Gram bakteri ini berikatan dengan zat warna utama yaitu Gentian Violet dan tidak luntur bila

dicelupkan ke dalam larutan alkohol dan dibawah mikroskop tampak berwarna ungu.

b. Bakteri Gram Negatif

Bakteri Gram negatif mengandung sedikit sekali ikatan peptidoglikan dan tidak terdapat ikatan benang-benang *teichoic acid* dan *teichoronic acid*, pada umumnya berbentuk batang (basil), pada pewarnaan gram bakteri jenis ini tidak mampu berikatan dengan zat warna utama yaitu Gentian Violet dan luntur bila dicelupkan ke dalam larutan alkohol dan dibawah mikroskop tampak berwarna merah apabila di beri zat warna safranin.

K. *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes merupakan salah satu flora normal pada kulit manusia, serta di rongga mulut, usus besar, konjungtiva dan saluran telinga luar. Bakteri ini mendominasi daerah folikel sebasea kulit dan dapat menyebabkan jerawat ketika menginfeksi kulit (Mollerup, et al., 2016).

Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Kingdom	: <i>bacteria</i>
Domain	: <i>Protophyta</i>
Kelas	: <i>Schizomycetes</i>
Bangsa	: <i>Eubacteriales</i>
Family	: <i>Propionibacteriaceae</i>
Genus	: <i>Propionibacterium</i>

Propionibacterium acnes termasuk dalam kelompok *Orynebacteria*. Bakteri ini termasuk flora normal kulit, berperan pada patogenis jerawat dengan menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat mengakibatkan inflamasi jaringan ketika berhubungan dengan sistem imun dan mendukung terjadinya jerawat. *Propionibacterium acnes* termasuk bakteri yang tumbuh relative lambat. Bakteri ini tipikal bakteri anaerob gram positif yang toleran terhadap udara (Saputra, 2019).

Morfologi *Propionibacterium acnes* adalah bakteri gram positif yang memiliki bentuk sel batang, Panjang bervariasi antara 1-1,5 μm , nonmotile, tidak membentuk spora dan dapat tumbuh di udara dan memerlukan oksigen mulai dari aerob, atau anaerob fakultatif sampai ke anaerob. Bakteri ini mampu melakukan fermentasi glukosa sehingga menghasilkan asam propionate dan asetat dalam jumlah yang banyak (Narulita, 2017).

Propionibacterium acnes merupakan bakteri kulit yang tumbuh dengan baik di lingkungan anaerobik (oksigen rendah). Spesies ini biasanya mengisi pori-pori kulit dan folikel rambut dan memakan materi sebaceous. Materi sebaceous merupakan substansi lemak yang diproduksi pada kelenjar untuk menjaga agar kulit tetap kedap air. *Propionibacterium acnes* merupakan jenis bakteri kulit jinak yang dapat membantu kulit dengan menghentikan bakteri berbahaya masuk ke pori-pori. Namun bila jumlahnya terlalu berlebihan biasanya bakteri ini bisa menyebabkan bintik merah yang disebut dengan jerawat. Biasanya produksi *Propionibacterium acnes* meningkat selama pubertas (Micropia, 2018).

L. Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang mempunyai fungsi untuk membunuh atau menekan pertumbuhan dan reproduksi bakterinya. Berdasarkan aktivitas zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) atau menghambat germinasi spora bakteri (Brooks *et al.*, 2014).

Uji antibakteri dilakukan untuk mengetahui aktivitas suatu bakteri. Pengujian ini dapat dilakukan dengan dua metode yakni metode penyebaran (*Diffusion method*) dengan menggunakan cakram kertas dan metode pengenceran (*Dilution method*). (Prayoga Eko, 2013). Kategori daya hambat pada antibakteri yaitu diameter zona hambat lebih dari 20 mm daya hambatnya sangat kuat, diameter zona hambat antara 10-20 mm daya hambatnya sedang, diameter zona hambat 5 mm daya hambatnya lemah (Hamzah *et al.*, 2018).

1. Metode Difusi

a. Metode Cakram/*Disc Diffusion*

Metode *disc diffusion* adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk sekitar cakram, dilakukan dengan pengukuran setelah didiamkan selama 18-24 jam dengan suhu 37°C dan diukur dengan jangka sorong. Hasil pengamatan dari metode ini yaitu berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang yang berarti menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Kelebihan metode cakram disk yaitu mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah.

b. Metode Parit (*Ditch*)

Metode parit ialah metode yang dilakukan dengan cara membuat lempeng agar yang diinokulasikan pada bakteri uji dan dibuat sebidang parit yang diisi oleh zat antimikroba, kemudian diinkubasi dengan waktu dan suhu optimum yang sesuai dengan mikroba uji. Hasil pengamatan dilihat dari ada atau tidaknya zona hambat yang akan terbentuk disekitar parit.

c. Metode Sumuran (*Hole/cup*)

Metode sumuran dibuat dengan cara lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang diisi dengan zat antimikroba uji. Setiap lubang diisi dengan zat uji, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang (Yasjudani, 2017).

2. Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair/*Broth Dilution Test (serial dilution)*

Metode ini dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan antibakteri dengan berbagai konsentrasi. Zat untuk pengujian aktivitas antibakteri diencerkan sesuai serial dalam media cair, kemudian

diinokulasikan dengan kuman dan diinkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji.

b. Metode Dilusi Padat/*solid dilution test*

Metode dilusi ini dilakukan dengan cara zat antibakteri diencerkan dalam media agar. Zat antibakteri dituangkan ke dalam cawan petri sampai media agar membeku kemudian diinokulasikan kuman dan diinkubasi. Konsentrasi terendah larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan kuman ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimum (Arianti J, 2017).

M. Kerangka Teori

Gambar 2.3 Kerangka Teori

