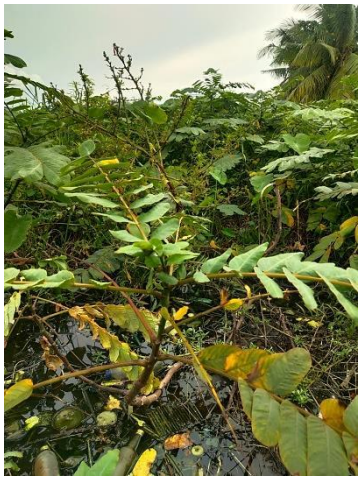
BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.)

2.1.1 Deskripsi Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.)

Gelinggang merupakan tanaman yang termasuk dalam tanaman perdu yang mempunyai tinggi 1-5 m. Gelinggang biasa ditemui hidup liar di tempat-tempat lembab, di Indonesia sendiri tanaman gelinggang tumbuh subur karena beriklim tropis dan biasanya dapat dijumpai disekitar pinggiran aliran sungai dan dapat juga ditemui di daerah pemukiman warga. Tanaman gelinggang ini dapat ditemukan tumbuh subur pada dataran rendah sampai ketinggan 1400 m diatas permukaan laut (Arisandi, 2006).

Cassia alata tersebar secara merata di hutan-hutan tropis Indonesia. Di daerah-daerah tumbuhan ini mempunyai nama lokal tersendiri seperti Gelinggang oleh suku Banjar di Kalimantan Selatan dan Gulingkang oleh suku bugis di daerah Sulawesi Selatan (Mawaddah, *et al.*, 2020).



Gambar 2.1 Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.)
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

2.1.2 Morfologi Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.*)*

Gelinggang (Cassia alata L.) merupakan tumbuhan tropis asli Amerika, dan banyak di antaranya hidup dari dataran rendah hingga pegunungan dengan ketinggian 1.400 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan gelinggang termasuk tumbuhan dikotil dengan akar tunggang berbulu, dimana akar tunggang utama bercabang menjadi akar tunggang yang lebih kecil, panjang, dan mengerucut yang terus tumbuh lurus ke bawah. Sistem perakaran umum memperluas daerah resapan dan memperkuat vertikalitas batang, tumbuhan gelinggang (Cassia alata L.) merupakan tumbuhan berkayu yang tingginya bervariasi ± 3 meter, memiliki batang yang membulat. (Syamsuhidayat, *et al.*, 1991).

2.1.3 Taksonomi Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.*)*

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Anginospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Resales
Family : Laguminosae
Genus : Cassia
Spesies : *Cassia alata* L. (Steenis, 2008).

2.1.4 Manfaat Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.*)*

Kebanyakan masyarakat memanfaatkan tanaman gelinggang (*Cassia alata* L.) secara tradisional, biasanya tanaman gelinggang tersebut ditumbuk lalu digosokkan pada daerah kulit yang sakit dapat juga dimanfaatkan dengan cara direbus kemudian airnya diminum (Asmah, 2020). Efek farmakologis yang dipunyai tanaman gelinggang yaitu sebagai pencahar, obat cacing, sebagai obat gatal-gatal, dan obat kelainan kulit yang disebabakan oleh parasit kulit (Budi, *et al*., 2018). Dibagian daunnya cassia alata dapat juga mengobati penyakit yang disebabkan jamur ataupun bakteri (Anwar, 2015).

2.1.5 Kandungan Tanaman Gelinggang (*Cassia alata* L.*)*

Senyawa organik pada tanaman dibagi menjadi 2 kelompok yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer adalah senyawa utama yang diperlukan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan meliputi karbohidrat, lemak dan protein. Adapun metabolit skunder dibagi menjadi menjadi empat bagian besar yaitu flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin.

Aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol 96% batang gelinggang (*Cassia alata* L.) diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin (Zamzani *et al.*, 2019).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak etanol batang gelinggang (*Cassia alata* L.) yaitu salah satunya flavonoid, flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa turunan fenol, pelarut yang dikenal sangat baik untuk melarutkan senyawa fenol yaitu etanol karena pelarut tersebut bersifat polar. Aktifitas biologis senyawa flavonoid terhadap bakteri dilakukan dengan merusak dinding sel dari bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid (Zamzani *et al.*, 2019). Menurut pendapat (Ayu *et al*., 2016), yang menyatakan bahwa mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi.

Senyawa aktif selanjutnya yaitu alkaloid yang juga berperan sebagai senyawa antibakteri sama seperti senyawa aktif flavonoid. Mekanisme senyawa ini dalam antibakteri yaitu dengan merusak metabolisme sel sehingga pertumbuhan bakteri terhambat menurut (Haryati *et al.,* 2015). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri, mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Marfuah, *et al.*,2018).

Senyawa tanin juga mempunyai aktivitas antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel *Staphylococcus aureus* menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Ngajow et al., 2013).

Selanjutnya, senyawa saponin yang terkandung di dalam ekstrak etanol batang gelinggang (Cassia alata) ini juga memiliki aksi antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri *Staphylococcus aureus* (Poeloengan et al., 2010). Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis pada sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri, bakteri tersebut akan pecah atau lisis (Sapara et al., 2016).

2.2 Simplisia

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1983) simplisia adalah bahan alami yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun dan berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia terdiri dari 3 macam yaitu :

2.2.1 Simplisia nabati

Adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman (isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya ataupun zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni).

2.2.2 Simplisia hewani

Adalah simplisia yang merupakan hewan utuh, sebagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.

2.2.3 Simplisia pelikan atau mineral

Adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara yang sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

Cara penyiapan atau pembuatan simplisia terdiri dari beberapa tahapan meliputi pemanenan, sortasi basah, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan dan penyimpanan.

2.2.3.1 Sortasi basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia. Kotoran tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput/gulma, tanaman lain yang mirip, bahan yang telah rusak atau busuk, serta bagian tanaman lain yang memang harus dipisahkan dan dibuang. Pemisahan bahan simplisia dari kotoran ini bertujuan untuk menjaga kemurnian dan mengurangi kontaminasi awal yang dapat mengganggu proses selanjutnya, mengurangi cemaran mikroba, serta memperoleh simplisia dengan jenis dan ukuran seragam. Tanah mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Pembersihan simplisia dari tanah yang terikat dapat mengurangi jumlah mikroba awal. Pada tahapan sortasi basah juga dilakukan pemilihan bahan berdasarkan ukuran panjang, lebar, besar kecil, dan lain-lain (Ningsih, 2016).

2.2.3.2 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih (sumur, PAM, atau air dari mata air). Simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air mengalir, dicuci dalam waktu sesingkat mungkin. Penting sekali untuk memperhatikan kualitas air pencucian yang digunakan untuk mencuci. Bakteri yang umum terdapat dalam air adalah *Pseudomonas, Proteus, Mikrococcus, Basillus, Streptococcus, Enterobacter dan Escherichia coli.* Pencucian tidak dapat

membersihkan simplisia dari semua mikroba karena air pencucian yang digunakan biasanya mengandung juga sejumlah mikroba. Pada simplisia akar, batang atau buah, untuk mengurangi jumlah mikroba awal dapat dilakukan pengupasan kulit luar (Agoes, 2009).

Cara sortasi dan pencucian sangat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal simplisia. Jika air yang digunakan untuk pencucian kotor, maka jumlah mikroba pada permukaan bahan simplisia dapat bertambah dan air yang terdapat pada permukaan bahan tersebut dapatmempercepat pertumbuhan mikroba. Pencucian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan air mengalir agar kotoran yang terlepas tidak menempel kembali. Pencucian bahan simplisia dalam jumlah besar akan lebih efektif bila dilakukan dalam bak bertingkat yang menerapkan konsep air mengalir (Ningsih, 2016).

2.2.3.3 Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau, dengan alat mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan, semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengerigan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan.

2.2.3.4 Pengeringan

Setelah air yang menempel di permukaan bahan menetes atau menguap, bahan simplisia dikeringkan dengan cara diletakkan di suhu 15-30^{o}C. Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan

untuk jangka waktu lebih lama. Penurunan kadar air dapat menghentikan reaksi enzimatik sehingga dapat dicegah turunnya mutu simplisia/ rusak. Air yang masih tersisa dalam simplisia pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang jasad renik lainnya. Enzim tertentu dalam sel, masih dapat bekerja menguraikan senyawa aktif sesaat setelah sel mati dan selama bahan simplisia tersebut mengandung kadar air tertentu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa reaksi enzimatik tidak berlangsung bila kadar air dalam simplisia kurang dari 10%. Dengan demikian proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya mencapai kurang dari 10%.

2.2.3.5 Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan merupakan tahapan akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi adalah untuk memisahkan benda asing, seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada atau tertinggal pada simplisia kering. Proses ini sebaiknya dilakukan sebelum pengemasan simplisia (Agoes, 2009).

2.2.3.6 Penyimpanan

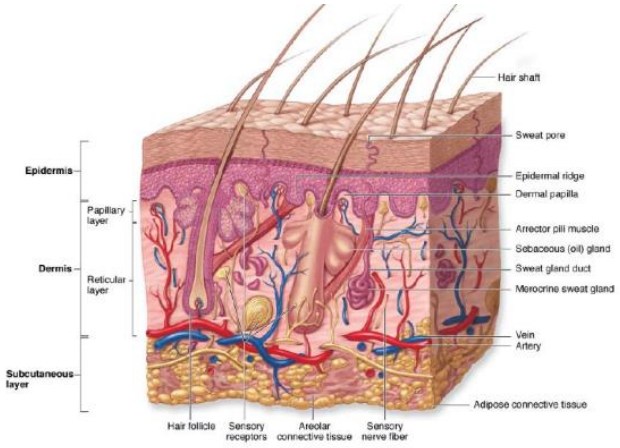
Selama penyimpanan ada kemungkinan terjadi kerusakan pada simplisia. Oleh karena itu, dipilih wadah yang bersifat tidak beracun dan tidak bereaksi dengan bahan yang dikemas. Hal ini bertujuan agar tidak menyebabkan terjadinya reaksi serta penyimpangan warna, bau, rasa, dan sebagainya pada simplisia.

Simplisia disimpan di tempat-tempat yang memiliki suhu kamar (15^{o} C- 30^{o} C) tergantung pada sifat dan ketahanan simplisia. Simplisia yang tidak tahan panas dikemas dalam wadah yang melindungi simplisia terhadap cahaya. Bahan kemas yang dapat digunakan antara lain alumunium foil, plastik atau botol yang berwarna krimap, kaleng dan sebagainya (Agoes, 2009).

2.3 Kulit

Kulit merupakan organ tubuh terluas, berat total berkisar 2,7 – 3,6 kg dan menerima sepertiga dari volume darah tubuh, ketebalan kulit bervariasi antara 0,5 – 6,0 mm, terdiri dari sel – sel dan matriks ekstraselular. Struktur kulit terdiri dari 3 lapisan, epidermis merupakan lapisan terluar kulit dan tipis, dermis merupakan lapisan tebal dan terletak di dalam, lapisan di bawah dermis terdapat jaringan lemak subkutan (hipodermis). Jaringan hipodermis merupakan jaringan ikat longgar yang melekat di bawah dermis (Sayogo *et al.*, 2017).

Kulit manusia mempunyai banyak fungsi yang penting terutama sebagai pertahanan garis depan, melindungi tubuh dari berbagai elemen yang berasal dari lingkungan luar tubuh. Jika terjadi luka pada kulit, integritas pertahanan kulit menjadi terganggu dan menjadi tempat masuk berbagai mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Kulit juga dapat menjadi faktor penting dalam kesehatan mental dan kondisi sosial manusia (Sayogo *et al.*, 2017).



Gambar 2.2 Lapisan kulit

(Mescher AL, 2010)

2.3.1 Struktur Kulit

Struktur kulit dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

2.3.1.1 Epidermis

Fungsi Epidermis sebagai pertahanan tubuh terluar terhadap lingkungan luar tubuh. Suasana asam pada kulit melindungi kulit dari mikroorganisme. Lapisan keratin yang keras melindungi tubuh dari invasi mikroorganisme dan infeksi juga menjaga kelembaban. Sel Langerhans membentuk reseptor pengenalan baik terhadap mikroorganisme, virus bahkan senyawa asing yang selanjutnya mengaktifkan sistem imunitas.

Kemampuan tubuh mempertahankan kadar air penting untuk menjaga kesehatan kulit. Jumlah dan distribusi pigmen melanin yang memberikan keragaman warna pada kulit manusia. Vitamin D disintesis di epidermis dengan bantuan sinar ultraviolet, sintesis ini dilakukan oleh keratinosit yang terletak pada stratum basale dan stratum spinosum dari epidermis (Sayogo *et al.,* 2017).

2.3.1.2 Dermis

Dermis merupakan “rumah” dari komponen tambahan dari epidermis. Di dermis terdapat sel – sel imun yang berfungsi melawan infeksi yang masuk ke dalam kulit. Dermis menyediakan suplai darah, nutrisi dan oksigen pada dirinya sendiri dan juga epidermis. Dermis juga mempunyai fungsi pengaturan suhu kulit melalui pembuluh darah superfisial dan reseptor saraf berfungsi untuk sensasi rasa raba (Sayogo *et al.,* 2017).

2.3.1.3 Hipodermis

Jaringan hipodermis atau subkutan merupakan lapisan yang terdiri dari lemak dan jaringan ikat yang kaya akan pembuluh darah dan saraf. Lapisan ini penting dalam pengaturan suhu kulit dan tubuh (Sayogo *et al.*, 2017).

2.4 Ekstrak

2.4.1 Pengertian Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang terpisah diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Farmakope Indonesia ed. V 2014).

2.4.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penarikan zat atau senyawa kimia yang dapat larut terpisah dari zat yang tidak larut dari bagian tanaman, bagian hewan termasuk biota laut dengan pelarut/penyari zat. Zat atau senyawa yang tersari tadi merupakan zat aktif dari dalam sel, tujuan dari penyarian ini adalah menarik senyawa aktif yang terdapat dalam sampel tersebut (Sutrisna, 2016), adapun proses ekstraksi yang terjadi adalah masuknya cairan penyari ke dalam sel, masuknya cairan penyari ke dalam sel (osmosis) akan semakin mudah apa bila dinding sel sudah tidak menjadi utuh lagi akibat adanya proses penyerbukan. Cairan penyari yang masuk akan membuat zat aktif yang berada di dalam sel terlarut sehingga terjadi perbedaan konstentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan cairan penyari yang berada di luar sel, maka pada tahap ini terjadi proses difusi. Proses difusi akan terus terjadi sampai konsentrasi zat aktif yang berada diluar sel dan di dalam sel seimbang.

2.4.3 Macam-Macam Ekstraksi

Berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan, ekstraksi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

2.4.3.1 Ekstraksi dingin

Ekstraksi dingin merupakan proses ekstraksi yang berlangsung tanpa adanya proses pemanasan yang dapat merusak senyawa yang diinginkan. Beberapa jenis metode ekstraksi yaitu, cara dingin, meserasi dan peroklasi.

2.4.3.2 Ekstraksi panas

Ekstraksi panas merupakan proses ekstraksi yang melibatkan proses pemanasan yang secara otomatis akan mempercepat proses penyaringan. Beberapa jenis metode ekstraksi yaitu, refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan influsa.

2.4.4 Metode Ekstraksi

Menurut (Mukhriani, 2014), terdapat beberapa jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:

2.4.4.1 Maserasi

Metode ini dilakukan dengan cara melarutkan serbuk tanaman atau serbuk sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai kedalam wadah inert, kemudian ditutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi selesai apabila tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Selanjutnya pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.

2.4.4.2 *Ultrasound-Assisted Extraction*

Merupakan metode maserasi dengan adanya modifikasi yaitu menggunakan bantuan ultrasound. Wadah berisi serbuk tanaman atau serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Karena ekstraksi menggunakan ultrasonikasi tidak perlu membutuhkan waktu yang lama, dengan bantuan getaran (>20.0000HZ) memberikan efek pada proses ekstraksi dengan meningkatkan permeabilitas dinding sel, menimbulkan gelombang spontan sebagai stres dinamis dan juga menimbulkan fraksi interfase, dimana ketika menyentuh suatu larutan, energi ultrasonik menyebabkan timbulnya rongga akustik, dengan struktur berkrimombang lalu pecah. Proses kavitasi tersebut membantu osmosis pelarut kedalam dinding sel tanaman. Hasil ekstraksi tergantung pada frekuensi getaran, kapasitas alat dan lama proses ultrasonikasi (Sari, 2017).

Keuntungan utama dari ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik dibandingkan dengan ekstraksi konvensional menggunakan soxhlet yaitu efisiensi lebih besar dan waktu operasinya lebih singkat. Proses ekstraksi konvensional dengan menggunakan pelarut organik umumnya membutuhkan waktu yang cukup lama karena laju perpindahan massanya yang rendah (Supardan *et al.,* 2011). Kekurangan metode ultrasonik adalah membutuhkan energi dan biaya yang besar. Rendemen yang dihasilkan dengan menggunakan metode ini lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (Rostagno dan Prado, 2013).

2.4.4.3 Perlokasi

Dalam metode perlokasi, serbuk tanaman atau serbuk sampel dibasahi secara perlahan-lahan dalam perlokator (wadah berbentuk silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetas perlahan pada bagian bawah.

2.4.4.4 Soxhlet

Pada metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klansong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Dimasukan pelarut yang sesuai ke dalam labu, kemudian atur suhu penangas di bawah suhu reflux.

2.4.4.5 Reflux dan destilasi uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam 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 senbagai 2 bagian yang tidak

saling bercampur) ditampungdalam wadah yang terhubung dengan kondensor.

2.5 Krim

Krim merupakan salah satu sediaan emulsi setengah padat dengan kandungan air tidak kurang dari 60% serta dimaksudkan untuk pemakaian luar atau topikal. Sediaan topikal dengan bentuk krim lebih disukai karena banyak keuntungannya, diantaranya yaitu: sederhana dalam pembuatan, mudah dalam penggunaan, mudah dicuci, bentuknya menarik serta menimbulkan rasa nyaman bagi pengguna. Krim dapat memberikan efek mengkilap, berminyak, melembapkan, mudah tersebar merata (Anwar, 2012). Syarat-syarat dasar krim yang baik dan ideal adalah stabil; lunak dan homogen; mudah digunakan; cocok dengan zat aktif; bahan obat dapat terbagi halus dan terdistribusi merata dalam dasar krim (Syamsuni, 2006).

2.5.1 Bahan Penyusun Krim

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan krim memiliki fungsi yang berbeda-beda antara lain :.

2.5.1 Asam Stearat

Asam lemak jenuh yang dapat diperoleh dari lemak hewani atau minyak goreng biasa disebut asam stearat atau asam oktadekanoat. Asam stearat di buat pada suhu dan tekanan tinggi antara lemak hewani dan air. Asam ini di dapat dari hidrogenasi minyak nabati, dapat larut dalam etanol dan propilen glikol, memiliki konsentrasi 1-20% sebagai pelarut, tidak larut dalam air. Dalam skala industri, asam stearat biasa digunakan sebagai bahan pembuatan lilin, sabun, kosmetik. Asam stearat memiliki titik leleh 69,6° C dan titik didih 361° C. Reduksi asam stearat menghasilkan stearil alkohol. Asam stearat merupakan bahan kimia yang dapat digunakan sebagai bahan baku metil ester, surfaktan, deterjen dan sabun melalui

reaksi saponifikasi. Produk ini dibuat dengan reaksi hidrolisis lemak serta minyak dengan air (Saryanti *et al.,* 2019).

Organokrim dibuat menggunakan lipid yang tidak larut air seperti asam lemak, yang menyebabkan pengembangan dalam air. Asam lemak yang umum digunakan antara lain *glycerol monooleate*, *glycerol monopalmito stearat*, dan *glycerol monolinoleate*. Zat-zat tersebut normalnya membentuk lilin dalam suhu ruang dan membentuk kristal cairan dalam air serta meningkatkan viskositas dispersi (Mahalingam *et al.,* 2008).

2.5.1.2 Triethanolamin

Trietanolamin ($C_6H_{15}NO_3$) adalah senyawa organik yang terdiri dari sebuah amina tersier dan triol. Trietanolamin sering digunakan dalam pembuatan sediaan topikal sebagai bahan pengemulsi anionik. Trietanolamin merupakan cairan kental bening, bersifat higroskopis dan memiliki titik leleh 20-21°C. Bahan ini mudah larut dalam air, metanol, dan aseton. Konsentrasi yang biasa digunakan sebagai bahan pengemulsi sebesar 2-4% (Sehro *et al,*. 2015).

2.5.1.3 Parafin Cair

Parafin cair yang juga disebut mineral oil merupakan minyak kental yang transparan, tidak berwarna dan tidak memiliki rasa. Memiliki titik didih > 360^{o}C dan larut dalam aseton, benzena, kloroform, karbon disulfida eter, petroleum eter, serta praktis tidak larut dalam air. Penggunaan parafin cair pada emulsi topikal yaitu 1,0 % - 32,0 %. Viskositas parafin cair pada 20^{o}C sebesar 110-230 mPa.s dan parafin cair inkompatibel dengan agen pegoksidasi yang kuat. Parafin cair biasanya digunakan pada emulsi minyak dalam air (M/A) (Sheng, 2009).

2.5.1.4 Adeps Lanae

Lanolin atau adeps lanae merupakan zat serupa lemak yang telah dimurnikan dan diperoleh dari bulu domba (Ovis aries Linne). Lanolin atau adeps alane mengandung air tidak lebih dari 0,25%

dan kelarutannya tidak larut dalam air; agak sukar larut dalam etanol (95%); mudah larut dalam kloroform P dan eter P (DepKes RI, 1979). Fungsi lanolin atau adeps lanae yaitu sebagai penstabil emulsi dan dasar salep. Penggunaan dalam formulasi sediaan farmasi atau teknologi digunakan sebagai pembawa hidrofobik, preparasi krim dalam minyak sebagai dasar salep (Rowe, 2003 cit Fajriyah, 2009).

2.5.1.5 Nipagin

Nipagin atau metylparaben merupakan bahan yang biasa digunakan sebagai pengawet dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi. Dalam kosmetik, nipagin adalah pengawet antimikroba yang paling sering digunakan (Rowe *et al*, 2009).

Nipagin digunakan secara luas sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan sediaan farmasetika. Dalam kosmetik, Metilparaben adalah pengawet antimikroba yang paling sering digunakan. Dapat digunakan sendiri atau dikombinasi dengan golongan paraben yang lain atau dengan antimikroba yang lain. Metil paraben efektif pada rentang pH yang luas yaitu pH 4-8 dan memiliki spektrum yang luas terhadap mikroba dan jamur. Pada sediaan topikal, metil paraben digunakan pada kadar 0,02-0,3%. Efikasi dari pengawet dapat ditingkatkan dengan penambahan 2-5% propilenglikol. Dalam formula ini digunakan metil paraben dengan kadar 0,18% (Rowe *et al*., 2009).

2.5.1.6 Nipasol

Nipasol mempunyai sinonim propil paraben. Mempunyai pemerian serbuk kristalin berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa dan kelarutannya sangat mudah larut dalam aseton, eter, minyak, mudah larut dalam etanol dan methanol,sukar larut dalam air. Nipasol berubah warna dengan adanya besi dan hidrolisis dengan basa lemah dan asam kuat (Rowe *et al*., 2009).

Nipasol digunakan secara luas sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan sediaan farmasetika. Pengawet ini dapat digunakan sendiri atau dikombinasi dengan golongan paraben yang lain atau dengan antimikroba yang lain. Metil paraben efektif pada rentang pH yang luas yaitu pH 4-8 dan memiliki spektrum yang luas terhadap mikroba dan jamur.

Propil paraben dapat digunakan sebagai pengawet untuk sediaan yang mengandung minyak dan air, kemudian propil paraben dapat bekerja sebagai pengawet air yang terjebak didalam minyak. Pada sediaan topikal, propil paraben digunakan pada kadar 0,01-0,6%. Dalam formula ini digunakan propil paraben dengan kadar 0,02% (Rowe *et al*., 2009).

2.5.1.7 Aquadest

Sinonim aquadest adalah Aqua, Aqua purificata. Dan memiliki pemerian jernih, tidak berwarna, tidak berasa. Aquadest digunakan sebagai pelarut (Rowe *et al*., 2009).

Aquadest banyak digunakan sebagai bahan baku, bahan dan pelarut dalam pengolahan, formulasi dan pembuatan produk farmasi, bahan aktif farmasi (API) dan intermediet, dan reagen analitis. nilai spesifik dari air yang digunakan untuk aplikasi tertentu dalam konsentrasi hingga 100% (Rowe *et al*., 2009).

2.5.2 Karakteristik Fisik Krim

2.5.2.1 Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan krim pada kaca dan dinyatakan homogen jika tidak ada butiran kasar pada sediaan (Zaky, 2021).

2.5.2.2 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan pH meter dan dicocokkan dengan standar pH meter. Krim dengan pH yang mendekati pH kulit yaitu sekitar antara 4,0 – 7,5 (Yahdian *et al.*, 2020).

2.5.2.3 Uji daya sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui daya penyebaran krim pada kulit yang sedang diobati (Garg *et al.*, 2002). Pengukuran diameter penyebaran sediaan secara membujur dan melintang, serta dilakukan tiap penambahan beban 50 gram hingga berat total 150 gram. Daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Yusuf *et al.,* 2017).

2.5.2.4 Uji daya lekat

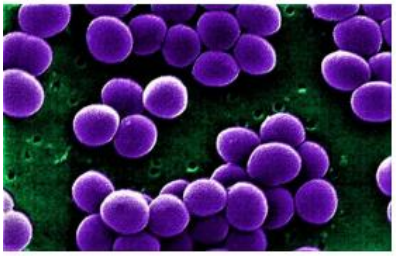
Uji ini dilakukan dengan alat tes daya melekat krim. Proses ini dilakukan dengan cara timbang krim seberat 0,5 gram kemudian diletakkan di atas kaca obyek kemudian ditutup dengan kaca yang lain, tambahkan beban 20 gram disamping alat, kemudian ditekan dengan beban 400 gram selama 5 menit, lalu hitung waktu terlepas antara kedua kaca tersebut. kemudian tambahkan beban lagi seberat 600 gram, 800 gram dan 1 kg diamkan selama 5 menit dan dicatat waktunya hingga kedua kaca obyek tersebut terlepas. Rentang uji daya lekat yang baik untuk krim adalah >2 detik (Dewi *et al.,* 2014)..

2.5.2.5 Uji viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi tingkat kekentalan zat tersebut (Arikumalasari, J *et al.,* 2009). Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viscometer (Elfasyari *et al.,* 2019).

2.6 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus berasal dari dua suku kata yaitu, staphyle artinya kelompok buah anggur dan *coccus* berarti bulat, *aureus* berasal dari kata aurum berarti emas. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang dapat menghasilkan pigemen kuning/keemasan yang sifatnya aerob fluktuatif, serta tidak menghasilkan spora dan tidak motil. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal pada manusia (Martini, 2015).



Gambar 2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus*

2.6.1 Taksonomi *Staphylococcus aureus*

Menurut Garrity *et al* dalam Nurul hikmah, 2016 klasifikasi *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Bakteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacili
Ordo	: Bacillales
Familia	: *Staphylococcaceae*
Genus	: *Staphylococcus*
Spesies	: *Staphylococcus aureus*

2.6.2 Ciri-Ciri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus berdasarkan morfologinya adalah bakteri yang memiliki bentuk bundar cocci, biasanya saling bergabung membentuk cluster. Bakteri ini termasuk ke dalam gram positif yang mempuyai dinding sel lebih tebal, bentuk selnya bulat, filament (seperti benang), dan batang, pembelahan secara biner (membelah dirinya sendiri), bakteri gram posotif ada yang tahan terhadap asam dan tidak, biasanya pada bakteri ini tumbuh berkelompok atau berpasangan. Bakteri *Stphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal manusia pada kulit dan selaput mukosa (Triana, 2014).

Staphylococcus aureus memiliki diameter sekitar 0.5-1.5µm yang tumbuhan berkelompok seperti buah anggur dan masuk dalam familia *Staphylococcaceae*. Bakteri ini toleran terhadap NaCl 10 %, resisten

terhadap lisozim, tetapi sensitif terhadap lysostaphin, dan oleh karena itu ia termasuk dalam genus *Staphylococcus*. Bakteri ini dimasukan dalam spesies aureus karena mengacu pada fakta bahwa koloninya berwarna emas bila tumbuh pada media padat dan mempunyai protein A pada permukaan selnya dan menghasilkan enzim koagulase (Ribka, 2015).

Staphylococcus aureus dapat tumbuh pada suhu 15°C sampai dan 40°C dengan suhu optimum 37°C. Bakteri ini tumbuh optimal dalam suasana aerob dan pH optimum adalah 7,4. Pada lempeng agar koloni berbentuk bulat dengan diameter 1-2cm. Warna khasnya adalah kuning keemasan dengan intensitas warna bervariasi. Dinding sel bakteri gram positif (*Satphylococcus aureus*) peptidoglikan yang tebal dan asam teikoat. Lapisan-lapisan tersebut terdiri dari polimer yang dapat terlarut air, sehingga memudahkan senyawa antibakteri yang bersifat polar untuk berpenetrasi ke dalam sel (Handrianto, 2016).

2.6.3 Siklus Hidup *Staphylococcus aureus*

Pengukuran pertumbuhan bakteri dapat diketahui dari kurva pertumbuhan. Kurva pertumbuhan bakteri terbagi mejadi beberapa fase, siklus pertumbuhan bakteri terdiri atas 4 fase:

2.6.3.1 Fase lag (penyesuaian diri)

Fase lag merupakan fase dimana bakteri beradaptasi ke lingkungan baru, dimana sel mengalami kekurangan metabolit dan enzim sebagai hasil dari kondisi tidak menguntungkan yang diperlihatkan sebelumnya. Menurut (Khoiriyah, 2014), suhu, pH dan nutrisi sangat berpengaruh pada fase log dimana peningkatan jumlah sel bakteri berlangsung sangat lambat.

2.6.3.2 Fase log atau eksponensial (pembelahan)

Fase dimana material sel baru disintesis dengan kecepatan konstan, tetapi material baru tersebut merupakan katalis, dan massa meningkat secara eksponensial. Dengan kata lain pada fase ini bakteri mulai memperbanyak diri dengan cara membelah diri (Khoiriyah, 2014).

2.6.3.3 Fase penurunan/ kematian

Setelah periode waktu pada fase stasioner yang bervariasi pada tiap organisme dan kondidi kultur, kecepatan kematian meningkat sampai mencapai tingkat yang tetap. Setelah mayoritas sel mati, kecepatan kematian menurun hingga drastic, sehingga hanya jumlah kecil sel yang hidup.

2.6.4 Infeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus yaitu bakteri penyebab infeksi kulit sebagian besar pada manusia. *Stapylococcus aureus* masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan, tusukan jarum atau melalui folikel rambut (Triana, 2014). *Staphylococcus aureus* juga merupakan bakteri yang menginfeksi kulit pada manusia. Secara alami bakteri ini sering ditemukkan pada tubuh manusia salah satunya dinasofaring (bagian atas dari tenggorokan dibelakang hidung) kulit, hidung dan saluran pencernaan pada manusia. Hal ini dapat menyebabkan infeksi hanya pada bagian kulit tertentu saja (Ribka, 2015).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang mudah beradaptasi dengan lingkungan, karena bakteri ini sering ditemukan disekitar lingkungan hidup manusia. Salah satunya bakteri ini sering ditemukan pada selaput lendir, luka dan umunya bakteri ini bisa menyebabkan radang pada tenggorokan. Bakteri *Staphylococcus aureus* jika menginfeksi kulit akan menyebabkan bisul (Cakranegara, 2020).

2.7 Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan cara kerjanya, yakni menghambat sintesis dinding sel (penicillin, monobactam, cephalosporin), menghambat sistesis protein (tetrasiklin, chloramfenikol, erytrhromycin), kerusakan membran plasma (polymixin B, amphoterin B, neomycin), penghambatan sintesis asam nukleat (rifamycin, quinolone, dan

fluoroquinolone), atau penghambatan sintesis metabolit esensial yaitu golongan sulfat (Harti, 2012).

2.7.1 Metode Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri memanfaatkan mikroorganisme sebagai penentu konsentrasi komponen tertentu pada campuran komplek kimia, untuk diagnosis penyakit tertentu serta untuk menguji bahan kimia guna menentukan potensi mutagenik atau karsinogenik suatu bahan. Pada uji ini diukur pertumbuhan mikroorganisme terhadap agen antibakteri. Kegunaan uji ini adalah diperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien (Syarif *et al.*, 2015).

2.7.1.1 Metode difusi

Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat dimana mikroba uji telah diinokulasikan. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Alwafi Ridho Subarkah, 2018).

a. *E-test*

Digunakan untuk mengestimasi KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan diletakkan pada permukaan media yang telah ditanami mikroorganisme. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkannya kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media (Prayoga, 2013).

b. *Ditch-plate technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam)

digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba (Prayoga, 2013).

c. *Cup-plate technique*

Metode ini serupa dengan metode disc diffusion, dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Prayoga, 2013).

d. *Gradient-plate technique*

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang diatasnya. Plate diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji (maksimal 6 macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan (Prayoga, 2013).

e. *Disc diffusion*

Metode difusi cakram merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik. Prinsip kerjanya yaitu cakram yang berisi agen antibiotik diletakkan pada media agar yang telah diinokulasikan bakteri tertentu yang akan berdifusi pada agar media tersebut. Adanya area jernih menunjukkan adanya daya hambat pertumbuhan bakteri oleh agen antibiotik pada permukaan agar darah. Metode ini dalam penerapannya di laboratorium sangat mudah dan murah. Kelebihan dari metode cakram yaitu dapat dilakukan

pengujian dengan lebih cepat pada penyiapan cakram (Nurhayati *et al.*, 2020).

2.7.1.2 Metode dilusi

Metode dilusi adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui potensi suatu senyawa terhadap aktifitas mikroba dengan menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Tujuan penelitian ini adalah untuk untuk menentukan KHM dan KBM dari ekstrak terhadap bakteri sehingga dapat menambah sumber antibakteri alami yang sangat dibutuhkan untuk kesehatan.

a. Metode dilusi cair atau *broth dilution test*

   Metode ini mengukur KHM (Kadar Hambat Minimun) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, di inkubasi 18-24 jam. Media cair yang tetap jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM (Fatisa, 2013).

b. Metode dilusi padat atau *solid dilution test*

   Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Fatisa, 2013).

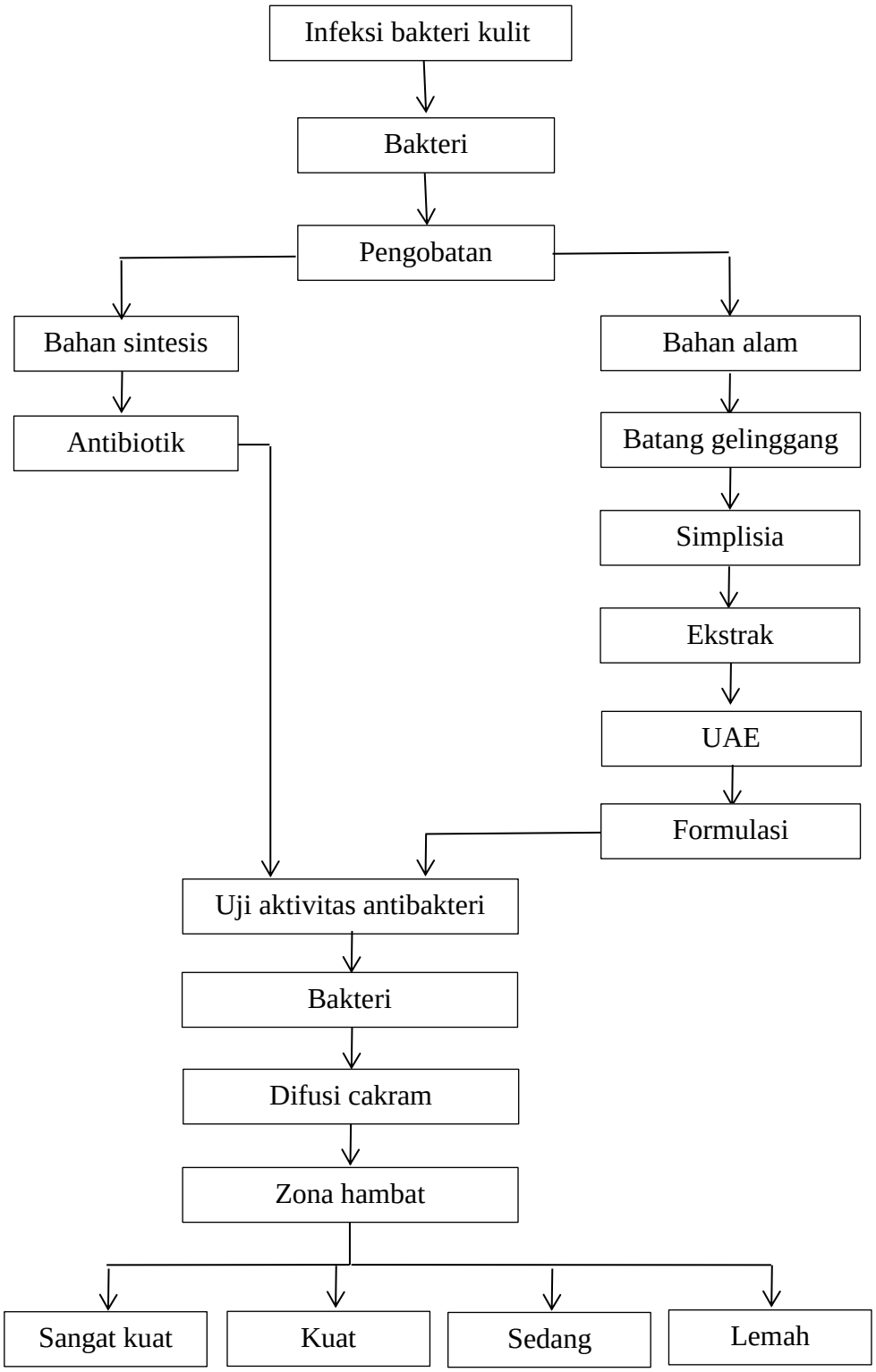
2.7.1.3 Zona Hambat

Nazri., *et al* (2011) dalam Hapsari (2015) mengatakan bahwa kriteria kekuatan daya hambat antibakteri adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Range zona hambat

Diameter zona bening	Respon hambatan pertumbuhan
>20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
0-5 mm	lemah

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep