

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Limau Kuit

Limau kuit merupakan salah satu buah khas Kalimantan Selatan dari suku jeruk jerukan dengan nama latin *Citrus hystrix* yang dapat tumbuh pada lahan basah dan berair maupun lahan di pegunungan. Masyarakat Banjar di Provinsi Kalimantan Selatan, sering menggunakan limau kuit sebagai penambah rasa dan juga bumbu dapur. Penggunaannya sama dengan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), yaitu air perasannya yang diambil sebagai penambah rasa pada beberapa makanan daerah, seperti soto banjar, rawon, dan sebagainya. Karena morfologi tanaman dan kemiripan permukaan kulitnya, maka penelitian tentang limau kuit lebih banyak mengarah pada jenis jeruk purut (*Citrus hystrix*). Kedua jeruk mempunyai bentuk kulit keriput, jeruk purut mempunyai nama latin *Citrus hystrix* yang berarti “jeruk landak” sebab mengacu pada duri – duri yang terdapat pada batang pohonnya, begitu pula pada limau kuit (Irwan *et al.*, 2017).



Gambar 2.1 Tanaman limau kuit (*Citrus hystrix*)

Sumber: (Fern, 2014)

### 2.1.1. Klasifikasi tanaman (Susilo, 2013)

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Family	: Rutaceae
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i>

### 2.1.2. Nama lain

Jeruk purut (Indonesia), limau / asam kuit (Kalimantan), asam jungga (Medan), limau Sunday (Padang), lemau sarakan (Lampung), lemo purut (Bugis), jeruk wangi (Sunda), Jeruk linglang (Bali), unte sira (Batak), mude nelu (Flores) (Irwan *et al.*, 2017; Sinaga, 2012).

### 2.1.3. Morfologi tanaman

Akar (*radix*) tanaman jeruk ialah tunggang. Bagian batang (*caulis*) bengkok atau bersudut, agak kecil, bercabang rapat rendah tidak beraturan, dan dahannya kecil. Daun (*folium*) merupakan daun majemuk menyirip beranak daun satu, dengan panjang 8-15 cm dan lebar 2-6 cm, kedua permukaan licin dengan bintik-bintik kecil berwarna jernih, berwarna hijau tua. Bunga (*flos*) agak bewarna ungu sampai merah. Bakal buah (*fructus*) menumpang, bentuknya bulat. Buah tergolong buah sejati, tunggal dan berdaging. Dinding kulit tebal dan lapisan luar kaku, bau menyengat dan mengandung minyak atsiri. Biji (*semen*) dalam tiap ruangnya berwarna kuning keputihan. Apabila dibelah secara melintang dapat terlihat terbentuknya ruangan yang ada bijinya dan sekat – sekat yang memisahkan (Rukmana, 2003).

#### 2.1.4. Kandungan kimia

Kulit buah mengandung tanin, steroid triterpenoid, minyak atsiri yang mengandung sitrat, saponin, polifenol, minyak atsiri sitronellal, sitronellol, linalool, geraniol, hidroksi sitronellal, linalil asetat, flavonoid rutin, naringin, dan hesperidin (Fadilah, 2019). Flavonoid kandungan utamanya yaitu naringin yang terdapat pada bagian kulit dan buah serta mempunyai fungsi salah satu antioksidan kuat (Ariyani *et al.*, 2018). Kulit limau kuit mengandung komponen utama beta pinen, sitronelal, limonen dan terpinen-4-ol. Senyawa beta pinen telah terbukti mempunyai efek antibakteri dengan cara menghambat sintesis DNA (Warsito *et al.*, 2017).

## 2.2. **Simplisia**

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat, namun belum mengalami pengolahan apapun atau hanya pengolahan secara sederhana. Simplisia yang berasal dari tumbuhan, baik berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan (akar, rimpang, batang, kulit batang, daun, bunga, biji, buah, kulit buah), ataupun eksudat tanaman disebut simplisia nabati sedangkan simplisia yang berasal dari hewan disebut simplisia hewani (Perwitasari *et al.*, 2015).

Tahapan pembuatan simplisia meliputi:

### 1. Pengumpulan bahan

Proses pengumpulan bahan baku dilakukan dengan memanen atau mengumpulkan bahan segar langsung dari tanamannya (Handoyo & Pranoto, 2020).

### 2. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan pada sampel untuk memisahkan bahan simplisia dari kotoran sebelum dicuci atau dibersihkan (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015).

### 3. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel atau tersisa pada kulit dengan cara mencuci pada air yang mengalir (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015).

### 4. Perajangan

Perajangan atau pemotongan bahan simplisia dilakukan untuk memudahkan pada proses pengeringan (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015).

### 5. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air agar mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak pada saat penyimpanan serta menghentikan enzimatis yang dapat menurunkan kualitas simplisia (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015).

### 6. Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan untuk memisahkan kembali bagian tanaman atau kotoran yang tidak diinginkan atau yang masih tertinggal pada simplisia kering (Husni *et al.*, 2018).

### 7. Pengepakan dan penyimpanan

Proses pengepakan dan penyimpanan yang tepat serta memperhatikan hal-hal penting dalam penyimpanan akan mencegah kerusakan dan penurunan kualitas simplisia (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015).

## **2.3. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan isi senyawa kimia dari jaringan tanaman ataupun hewan. Saat sebelum ekstraksi dilakukan umumnya bahan-bahan dikeringkan terlebih dulu setelah itu dihaluskan hingga derajat kehalusan tertentu (Anonim, 2000).

Ekstrak merupakan sediaan cair, kental ataupun kering yang dibuat dengan menyari simplisia nabati ataupun hewani dengan pelarut dan metode yang sesuai, diluar pengaruh sinar matahari langsung (Anonim, 2017).

Pembagian ekstrak dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Ekstrak cair

Ekstrak cair adalah sediaan cair dari simplisia yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan juga pengawet. Bila tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi, setiap ml ekstrak mengandung zat aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat. (Anonim, 2014).

2. Ekstrak kental

Ekstrak kental adalah ekstrak yang mengalami proses penguapan hingga tidak mengandung cairan penyari lagi atau hingga konsistensi tertentu (Gaeke *et al.*, 2003).

3. Ekstrak kering

Ekstrak kering adalah ekstrak yang mengalami proses penguapan hingga tidak mengandung pelarut lagi dan mempunyai konsistensi padat atau berwujud kering serta susut pengeringan ekstrak yang tidak lebih dari 5% (Gaeke *et al.*, 2003).

Ekstraksi terbagi dalam beberapa metode, antara lain yaitu (Anonim, 2000):

1. Ekstraksi secara dingin

a) Maserasi

Maserasi merupakan proses penyarian simplisia dengan merendam bahan dalam pelarut selama beberapa hari, disertai pengocokan ataupun pengadukan beberapa kali pada suhu ruangan dan terlindung dari sinar matahari langsung. Maserasi dengan penambahan pelarut secara berulang terhadap maserat pertama dan seterusnya disebut remaserasi (Damayanti & Fitriana, 2013). Kelebihan metode maserasi adalah

peralatan yang digunakan sederhana dan relatif murah, serta dapat menghindari penguapan komponen senyawa karena tidak menggunakan panas (Kiswandono, 2017). Kekurangan metode ini adalah membutuhkan waktu yang lama dalam proses ekstraksi (Maleta *et al.*, 2018).

#### b) Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan pelarut yang senantiasa baru dalam perkolator (wadah silinder dengan keran di bagian bawah) hingga terjadi penyarian sempurna dan dilakukan pada suhu ruangan. Proses perkolasi meliputi tahap pelembaban bahan, tahap perendaman antara, dan tahap penetesan (Mukhriani, 2014). Kelebihan metode perkolasi yaitu mudah, sederhana, dan kemungkinan terdapat zat pengotor sangat kecil karena pelarut yang digunakan selalu baru (*exhaustive extraction*) pada suhu ruangan (Novaryatiin *et al.*, 2018). Adapun kekurangan metode ini adalah membutuhkan waktu yang lama sehingga dalam penggunaan waktu tidak efisien (Wuryandari *et al.*, 2010).

### 2. Ekstraksi secara panas

#### a) Refluks

Refluks adalah ekstraksi menggunakan pelarut dengan suhu titik didihnya, selama beberapa waktu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan serta terdapatnya pendingin balik (Susanty & Bachmid, 2016). Kelebihan metode refluks yaitu tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses ekstraksi karena pengaruh pemanasan (Putra *et al.*, 2014). Kekurangan metode ini adalah volume total pelarut yang dibutuhkan besar dan sejumlah manipulasi dari operator (Melinda, 2015).

b) Digesti

Digesti merupakan proses penyarian dengan pengadukan terus-menerus atau kontinu pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu pada suhu 40 – 50°C (Supomo *et al.*, 2019). Kelebihan metode digesti antara lain yaitu kemampuan penyarian zat yang diinginkan menjadi lebih besar dan memiliki pengaruh yang sama dengan pengadukan, kekentalan pelarut berkurang sehingga lapisan batasnya berkurang, serta akibat koefisien difusi yang berbanding lurus dengan suhu tetap dan berbanding terbalik dengan kekentalan sehingga peningkatan suhu akan mempengaruhi kecepatan difusi. Umumnya kelarutan zat akan bertambah sejalan dengan peningkatan suhu (Anonim, 2017).

c) Sokletasi

Sokletasi merupakan proses penyarian yang menggunakan pelarut selalu baru, dilakukan menggunakan alat soklet sehingga menjadi ekstraksi kontinu atau berlanjut serta pelarut yang relatif konstan karena adanya pendingin balik (Mukhriani, 2014). Kelebihan metode sokletasi adalah dapat digunakan pada penyarian dengan suhu tinggi, pelarut yang digunakan relatif sedikit, dan cocok untuk penyarian zat simplisia dalam jumlah kecil. Adapun Kekurangan dari metode ini adalah menggunakan peralatan khusus dan biaya yang mahal (Sarma, 2016).

d) Infundasi

Infundasi ialah proses penyarian yang menggunakan pelarut air pada suhu tinggi yaitu 90°C selama 15 menit (Anonim, 2017). Kelebihan metode infundasi adalah unit alat yang digunakan sangat sederhana sehingga tidak memerlukan biaya operasional yang besar. Sedangkan kekurangan dari metode ini adalah kemungkinan sebagian zat yang sudah tertarik akan mengendap kembali apabila kelarutannya sudah mendingin (lewat jenuh), zat atsiri menghilang, dan tidak cocok untuk ekstraksi senyawa yang tidak tahan panas, serta simplisia yang

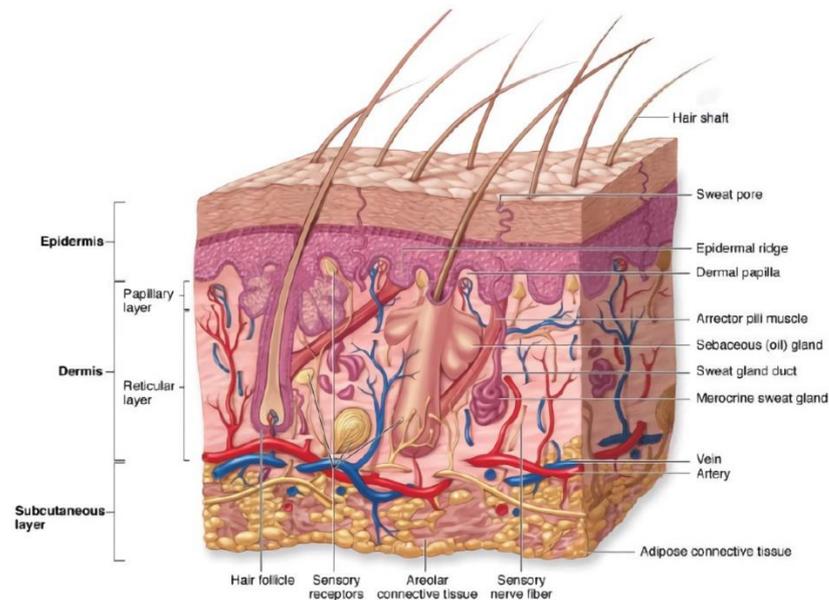
mengandung albumin akan menggumpal dan sukar akan penarikan zat berkhasiat tersebut (Ansel, 2008).

e) Dekoktasi

Dekoktasi ialah proses penyarian dengan pelarut air pada suhu  $> 90^{\circ}\text{C}$  dengan waktu yang lebih lama yaitu 30 menit (Kemenkes RI, 2017). Kelebihan metode ini adalah pengerjaannya yang mudah, sederhana, dan dapat dilakukan dirumah (BPOM, 2010).

## 2.4. Kulit

Kulit adalah organ terbesar pada tubuh manusia yang membungkus otot dan organ di dalamnya. Kulit adalah rangkaian jaringan yang tidak akan berakhir di pembuluh darah, saraf, dan kelenjar (Price & Wilson, 2005). Kulit merupakan penghalang fisik yang melindungi tubuh dari patogen (Garna, 2001).



Gambar 2.2 Struktur Kulit

Sumber: (Kalangi, 2014)

Kulit terdiri dari 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis adalah jaringan epitel dari ektoderm, sedangkan dermis adalah jaringan ikat agak padat dari mesoderm. Di bawah dermis terdapat lapisan jaringan ikat

longgar yaitu hipodermis, yang didapati pada beberapa tempat terutama yang tersusun atas jaringan lemak (Kalangi, 2014).

## 1. Epidermis

Epidermis adalah lapisan kulit terluar, terdiri dari epitel berlapis datar dan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tanpa pembuluh darah atau getah bening. Oleh karena itu, semua nutrisi dan oksigen diperoleh dari kapiler di lapisan dermis.

Epidermis tersusun atas 5 lapisan yaitu (dari dalam ke luar), stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum (Kalangi, 2014).

### a. Stratum basal (lapisan basal)

Lapisan ini terletak di lapisan paling dalam dan terdiri dari satu lapisan sel yang tersusun dalam barisan di atas membran basal dan menempel pada dermis di bawahnya. Sel-selnya berbentuk kuboid atau silinder dengan inti yang besar jika dibanding ukuran selnya, dan sitoplasma bersifat basofilik.

### b. Stratum spinosum (lapisan taju)

Lapisan ini terdiri dari beberapa lapisan sel poligonal besar dengan inti berbentuk elips. Sitoplasma berwarna biru. Jika diamati pada perbesaran obyektif sebanyak 45 kali, maka dinding sel yang berbatasan dengan sel lainnya akan terlihat taju-taju yang seolah menghubungkan sel yang satu dengan yang lainnya.

### c. Stratum granulosum (lapisan berbutir)

Lapisan ini terdiri dari 2-4 lapis sel pipih, yang mengandung banyak partikel basofilik yang disebut partikel kerato-hyaline. Dilihat dengan mikroskop elektron, partikel tersebut merupakan partikel amorf tanpa membran, tetapi dikelilingi oleh ribosom. Mikro filamen melekat di permukaan partikel.

d. Stratum lusidum (lapisan bening)

Lapisan ini dibentuk oleh 2-3 lapisan sel pipih yang tembus cahaya serta agak eosinofilik. Tidak terdapat inti ataupun organel di dalam sel pada lapisan ini. Meskipun terdapat beberapa desmosom, namun pada lapisan ini adhesi relatif kecil, sehingga garis celah biasanya muncul yang memisahkan stratum korneum dari lapisan lain di bawahnya.

e. Stratum korneum (lapisan tanduk)

Lapisan ini terdiri dari banyak lapisan sel mati, yang datar dan tanpa inti, serta sitoplasma yang digantikan oleh keratin. Sel paling permukaan merupakan sisik zat tanduk yang terus menerus terkelupas karena terdehidrasi.

Epidermis memiliki beberapa jenis sel, yaitu: sel keratinosit, sel melanosit, sel Langerhans, dan sel Merkel.

a. Keratinosit

Merupakan sel dengan jumlah terbesar (85-95%) dan berasal dari ektoderm permukaan. Ini adalah sel epitel yang mengalami keratinisasi dan menghasilkan lapisan yang kedap air serta penutup pelindung untuk tubuh.

b. Melanosit

Terdapat 7-10% melanosit pada sel epidermis dan merupakan sel kecil dengan cabang dendritik panjang dan tipis yang berakhir di keratinosit di lapisan basal dan spinosum. Terletak di antara sel basal, folikel rambut, dan sedikit di sel dermis.

c. Langerhans

Adalah sel dendritik berbentuk tidak teratur, terutama ditemukan di keratinosit di lapisan spinosus. Sel-sel ini berperan dalam respon imun kulit, yaitu sel pembawa antigen yang merangsang reaksi lambat hipersensitivitas kulit.

#### d. Merkel

Jenis sel ini paling sedikit, terletak di lapisan basal kulit tebal, folikel rambut dan mukosa mulut. Sel ini adalah sel besar dengan cabang sitoplasma pendek. sel merkel ini kemungkinan besar merupakan reseptor mekanis atau reseptor sentuh.

### 2. Dermis

Dermis terdiri dari stratum papilaris dan stratum retikularis, batas antara dua lapisan tidak jelas, dan serat di antara keduanya saling terhubung.

#### 1. Stratum papilaris

Susunan lapisan ini lebih longgar, dan ditandai dengan adanya papila dermal yang jumlahnya bervariasi antara 50-250 / mm<sup>2</sup>. Jumlah paling banyak terdapat di area dengan tekanan besar (seperti telapak kaki). Sebagian besar papila mengandung kapiler yang memberi nutrisi epitel.

#### 2. Stratum retikularis

Lapisan ini lebih tebal dan lebih dalam. Kumpulan kolagen yang kasar dan sedikit serat elastin membentuk jalinan yang padat dan tidak beraturan. Di bagian yang lebih dalam, jalinan lebih terbuka, dan rongga di antaranya diisi dengan jaringan lemak, keringat dan kelenjar sebacea, serta folikel rambut.

Jumlah sel pada dermis relatif sedikit. Sel dermis adalah sel dengan jaringan ikat, seperti fibroblas, sel lemak, beberapa makrofag, dan sel mast.

### 3. Hipodermis

Lapisan subkutan di bawah dermis retikuler disebut hipodermis. Merupakan jaringan ikat yang lebih longgar dengan serat kolagen terutama sejajar dengan permukaan kulit, dan beberapa di antaranya menempel pada permukaan dermis. Di area tertentu, seperti punggung tangan, lapisan ini memungkinkan kulit untuk bergerak di atas struktur yang mendasarinya.

Di daerah lain, lebih banyak serat yang masuk ke dermis dan kulit relatif sulit digerakkan. Ada lebih banyak sel lemak daripada di dermis. Jumlahnya tergantung pada jenis kelamin dan status gizi.

## 2.5. Antiseptik

Antiseptik adalah zat yang digunakan untuk membatasi perkembangan ataupun membunuh mikroorganisme yang hidup di permukaan tubuh. Struktur permukaan tangan yang kompleks menjadikan tempat yang ideal bagi mikroorganisme untuk tumbuh (Titaley *et al.*, 2014).

Antiseptik adalah senyawa yang digunakan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme dalam jaringan hidup, memiliki efek terbatas dan mencegah infeksi semakin parah. Antiseptik digunakan pada permukaan selaput lendir, kulit dan luka yang terinfeksi. Antiseptik yang ideal adalah antiseptik yang mampu menghambat pertumbuhan sel bakteri, spora bakteri maupun jamur, virus dan protozoa serta menghancurkannya tanpa merusak sel inang atau hospes (Djide & Sartini, 2008).

Mekanisme kerja antiseptik terbagi menjadi 5 kelompok yaitu (Djide & Sartini, 2008) :

### a. Penginaktifan enzim tertentu

Inaktivasi enzim tertentu adalah mekanisme umum untuk senyawa antiseptika dan desinfektansia seperti turunan aldehida. Amida, karbamat, etilen oksida, halogen, senyawa merkuri, dan senyawa amonium kuaterner. Aldehida dan etilen oksida langsung mengalkilasi gugus nukleofilik (seperti gugus amino, karboksil, fenol, dan tiol) dalam protein sel bakteri. Reaksi alkilasi menyebabkan penutupan sel aktif dan perubahan enzim, sehingga menghambat pertumbuhan sel bakteri.

b. Denaturasi protein

Turunan alkohol, halogen dan halida, senyawa merkuri, peroksida, turunan fenol dan senyawa amonium kuartener sebagai antiseptik bekerja dengan cara mendenaturasi dan mengikat protein sel bakteri.

c. Mengambil permeabilitas membran plasma sel bakteri.

Contoh dari mekanisme ini adalah turunan amina dan guanidin, turunan fenol dan Senyawa amonium kuartener. Bekerja dengan cara mengubah permeabilitas membran plasma bakteri, sehingga menyebabkan bocornya konstituen sel yang esensial untuk membuat bakteri mati. Contohnya: klorheksidin.

d. Intekalasi kedalam DNA

Sebagian zat warna, semacam turunan iridium fenil metana serta turunan piridin. Berperan sebagai agen antibakteri dengan cara mengikat asam nukleat, membatasi sintesis DNA serta menimbulkan transformasi kerangka mutasi dalam sintesis protein.

e. Pembentukan khelat

Sebagian turunan fenol, seperti heksoklorofen serta oksikuinolin bisa membentuk khelat dengan ion Fe serta Cu membentuk wujud khelat lalu masuk kedalam sel bakteri. Kandungan yang besar dari ion- ion logam didalam sel mengakibatkan kendala fungsi enzim- enzim sehingga mikroorganismenya mati.

## 2.6 Bentuk Sediaan *Semisolid*

Sediaan *semisolid* atau setengah padat adalah sediaan yang ditujukan untuk pemakaian luar seperti salep, krim, gel, pasta, dan lotion. Keuntungan pemakaian sediaan *semisolid* yaitu praktis, nyaman dipakai, mudah dibawa, dan memiliki penyerapan yang baik, serta memberikan perlindungan pengobatan terhadap kulit (Susilowati & Wahyuningsih, 2014).

### 2.6.1. Salep

Salep adalah sediaan *semisolid* dengan basis lemak yang ditujukan untuk permukaan kulit dan mukosa. Salep digunakan untuk pengobatan kulit secara topikal, yang dapat melindungi kulit dari infeksi serta dapat melembabkan kulit (Kusumawardhani *et al.*, 2015). Kelebihan sediaan salep yaitu sebagai pelindung untuk mencegah kontaminasi udara terhadap permukaan kulit yang luka, mudah dalam penggunaan dan stabil dalam penyimpanan. Adapun kekurangannya yaitu memberikan efek yang lengket saat penggunaan serta tidak mudah dalam membersihkannya (Zulfa *et al.*, 2017).

### 2.6.2. Krim

Krim adalah bentuk sediaan semi padat berupa emulsi kental, yang mengandung tidak kurang dari 60% air, ditujukan untuk pemakaian luar (Sharon *et al.*, 2013). Kelebihan sediaan krim yaitu kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, serta pelepasan obat yang baik (Juwita *et al.*, 2013).

### 2.6.3. Gel

Gel adalah sediaan dengan sistem semi-padat, terdiri dari suspensi partikel anorganik kecil maupun molekul organik besar yang terpenetrasi melalui suatu cairan (Lukman *et al.*, 2012). Kelebihan sediaan gel dibandingkan sediaan topikal lainnya yaitu mudah digunakan dan merata saat dioleskan pada kulit, memberikan sensasi dingin, dan tidak menimbulkan bekas dikulit saat digunakan (Anggraeni *et al.*, 2012).

#### 2.6.4. Pasta

Pasta adalah salep padat, kaku, yang tidak meleleh pada suhu tubuh dan digunakan sebagai lapisan pelindung pada bagian yang dioleskan. Pasta memiliki daya lekat lebih besar dibandingkan salep, dikarenakan daya penetrasi dan daya penyerapan yang lebih rendah (Yanhendri & Yenny, 2012).

#### 2.6.5. Lotion

Lotion adalah suatu suspensi, emulsi, atau larutan, dengan atau tanpa obat digunakan untuk pemakaian topikal dengan konsistensi cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit sehingga kulit cepat mengering dan menghasilkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Zulkarnain *et al.*, 2013). Sediaan lotion memiliki kelebihan yaitu mudah menyebar pada permukaan kulit, tidak lengket, dan mudah dibersihkan menggunakan air (Rahmawanty *et al.*, 2020).

### 2.7 Gel

Gel merupakan sistem semi padat di mana fase cair dibentuk dalam matriks polimer tiga dimensi (terdiri dari gom alam ataupun gom sintesis) dimana tingkatan ikatan silang fisik (atau kimiawi) -nya telah ditentukan. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau terkadang dengan prosedur khusus terkait sifat pengembangan gel. Polimer yang biasa digunakan untuk membuat gel farmasetik antara lain gom alam tragakan, pektin, karagenin, agar, asam alginat, dan bahan sintetik maupun semi-sintetik, seperti metil selulosa, hidroksietil selulosa, karboksimetil selulosa dan karbopol yang merupakan polimer vinil sintetik dengan kelompok karboksil yang terionisasi (Lachman *et al.*, 2007).

Idealnya, bahan pembentuk gel yang dipilih dalam sediaan farmasi dan kosmetik ialah harus inert, aman, dan tidak bereaksi dengan bahan lain. Perlu mempertimbangkan untuk menambahkan agen pembentuk gel ke dalam

formulasi, yaitu ketahanan selama penyimpanan dan tekanan tabung selama penggunaan lokal. Beberapa gel terutama polisakarida alami, sensitif terhadap derajat mikroorganisme, oleh karena itu pengawet harus ditambahkan untuk mencegah kontaminasi serta hilangnya karakter gel yang berhubungan dengan mikrobial (Lachman *et al.*, 2008).

### 2.7.1. Komponen Sediaan Gel

Pembuatan sediaan gel terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

#### 1. Basis gel

Menurut komposisinya, basis gel terbagi menjadi dua yaitu basis gel hidrofilik dan basis gel hidrofobik (ansel, 2008).

##### a. Basis gel hidrofilik

Basis gel hidrofilik atau suka air merupakan molekul organik yang besar serta dapat dilarutkan ataupun disatukan dengan molekul dari fase pelarut. Dikarenakan adanya daya tarik menarik pada pelarut dari bahan- bahan hidrofilik, sistem koloid hidrofilik umumnya lebih mudah untuk dibuat serta mempunyai stabilitas yang lebih besar (ansel, 2008). Contoh basis gel hidrofilik yaitu bentonit, tragakan, turunan selulosa (*Hydroxy propyl Methyl Cellulose*), karbomer (karbopol), polivinil alkohol, alginat (voight, 1995).

##### b. Basis gel hidrofobik

Basis gel hidrofobik atau tidak suka air terdiri dari partikel partikel anorganik. Ketika ditambahkan ke fase terdispersi, ada sedikit interaksi antara kedua fase tersebut, jika ada. Berlawanan dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak menyebar secara spontan, tetapi harus distimulasi melalui prosedur khusus. Contoh basis gel hidrofobik yaitu, petrolatum, mineral oil/gel polyethilen, plastibase, aluminium stearat, dan carbowax (ansel, 2008).

## 2. Penahan lembab (*humektan*)

Humektan digunakan untuk menjaga kandungan air pada sediaan setengah padat. Pemilihan *humektan* tidak hanya berdasarkan dampaknya terhadap perubahan kadar air, tetapi juga mempengaruhi viskositas atau kekentalan dan konsistensi produk akhir (Lund, 1994). Contoh penahan lembab yaitu gliserol, sorbitol, etilen glikol, dan 1,2-propoilenglikol dalam konsentrasi 10-20% (Voight, 1995).

## 3. Agen pengalkali (penetral)

Trietanolamin biasanya digunakan sebagai *alkalizing agent* dalam formulasi topikal. Trietanolamin adalah senyawa yang tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat, agak kental dengan sedikit rasa ammonia. TEA memiliki rumus molekul  $C_6H_{15}NO_3$  dengan berat molekul yaitu 149,19.

## 4. Pengawet

Penambahan bahan pengawet efektif digunakan untuk menghindari kontaminasi mikroba yang disebabkan kandungan air yang tinggi pada sediaan gel (Voigt, 1995). Pengawet yang sering digunakan pada sediaan krim, gel, dan salep yaitu kloroform; asam organik contohnya, asam benzoate, dan asam sorbat; senyawa ammonium kuartener contohnya cetrimide; dan ester hidroksibenzoat seperti metil paraben, etil paraben, propil paraben dan butyl paraben (Lund, 1994).

### 2.8 *Hand Sanitizer*

*Hand sanitizer* adalah salah satu jenis antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. *Hand sanitizer* dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, misalnya setelah memegang uang, sebelum makan, setelah dari toilet dan setelah membuang sampah. *Hand sanitizer* tersedia dalam bentuk gel dan spray yang pada

umumnya cenderung mengandung bahan-bahan kimia seperti alkohol sehingga dapat membuat kulit menjadi kering (Kurang *et al.*, 2020).

*Hand sanitizer* banyak digunakan karena kepraktisannya jika dalam keadaan darurat tidak ada air. *Hand sanitizer* mudah dibawa, dan dapat digunakan dengan cepat tanpa air. Keuntungan *hand sanitizer* menurut US FDA (*Food and Drug Administration*) adalah dapat membunuh bakteri dengan waktu yang relatif cepat (Benjamin, 2010). Cara pemakaiannya adalah ditetaskan pada telapak tangan lalu diratakan ke seluruh permukaan tangan (Wijaya, 2013).

## 2.9 Uji Sifat Fisik

Sifat fisik sediaan topikal perlu dievaluasi, hal ini untuk memastikan bahwa sediaan secara farmakologis baik dan tidak mengiritasi kulit saat digunakan. Sifat fisik formulasi mempengaruhi realisasi efek farmakologis yang diharapkan. Parameter pengujian sifat fisik hand sanitizer meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar dan uji viskositas (Wasiaturrahmah & Jannah, 2018).

### 2.9.1. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui keadaan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap warna, bentuk, dan bau dari sediaan secara visual (Adnan, 2016). Gel umumnya jernih dan memiliki konsistensi setengah padat (Manus *et al.*, 2016).

### 2.9.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan untuk mengetahui homogenitas atau ketercampuran sediaan gel dengan melihat keseragaman partikel pada sediaan tersebut (Rohmani & Kuncoro, 2019). Sediaan gel harus menunjukkan struktur yang seragam dan tidak menunjukkan partikel kasar (Wasiaturrahmah & Jannah, 2018)

### 2.9.3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit (Mappa *et al.*, 2013). Syarat pH sediaan gel adalah sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 (Tranggono & Latifah, 2013).

### 2.9.4. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui gambaran sediaan gel saat melekat pada permukaan kulit. Sifat umum sediaan gel yaitu dapat melekat pada permukaan tempat pengaplikasian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan dicuci atau dibersihkan (Husnani & Muazham, 2017). Syarat daya lekat gel yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf *et al.*, 2017).

### 2.9.5. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui gambaran penyebaran sediaan gel saat dioleskan pada permukaan kulit (Husnani & Muazham, 2017). Daya sebar gel yang baik adalah 5 – 7 cm (Sayuti, 2015).

### 2.9.6. Uji viskositas

Viskositas merupakan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Semakin tinggi nilai viskositas maka akan semakin besar tahanan cairan yang diujikan. Viskositas diukur menggunakan alat yang disebut viskometer (Naiu & Yusuf, 2018).

Uji Viskositas adalah uji yang dilakukan menggunakan alat viscometer untuk mengetahui kekentalan dari sediaan gel (Nurahmanto *et al.*, 2017). Viskositas gel yang baik berdasarkan SNI 16-4380-1996 adalah 3.000 – 50.000 cps (Mursal *et al.*, 2019).

## 2.10 Monografi Bahan

### 1. Pembawa gel

#### a. HPMC (*hydroxypropyl methylcellulose*)

*Hydroxypropyl methylcellulose* adalah turunan eter selulosa berwarna putih pudar, tidak berasa, tidak berbau, larut dalam air. HPMC disetujui oleh FDA sebagai zat yang tidak beracun bagi tubuh manusia dan digunakan sebagai aditif makanan, pengemulsi, zat pengental dan sebagai alternatif gelatin. Film HPMC stabil dengan adanya cahaya, panas, dan tingkat kelembapan yang dapat diterima dengan baik. HPMC sering digunakan untuk pelepasan obat terkontrol (Dharmalingam & Anandalakshmi, 2019).

HPMC umumnya digunakan dalam formula sediaan oral dan topikal sebagai bahan pengemulsi, pensuspensi dan penstabil (Maharani, 2009). Kelebihan dari HPMC adalah mampu menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna dan berasa, stabil pada pH 3-11 serta memiliki kekebalan yang baik terhadap serangan mikroba (Tambunan & Sulaiman, 2018). HPMC digunakan sebagai basis gel pada konsentrasi 2 – 5 % (Rowe *et al.*, 2009).

### 2. Bahan tambahan

#### a. Propilen glikol

Propilen glikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau yang secara luas telah digunakan sebagai pelarut, ekstraktan, pelembab, dan pengawet dalam berbagai formulasi farmasi parenteral dan nonparenteral. Dalam hal toksisitas, propilen glikol lebih aman dibandingkan dengan glikol lainnya (Rowe *et al.*, 2009).

Propilen glikol pada formula berfungsi sebagai pelembab atau *humektan* yang akan menjaga sediaan agar tetap stabil dengan cara menyerap lembab dan mengurangi penguapan air dari sediaan. Selain menjaga kestabilan sediaan, *humektan* juga dapat mempertahankan

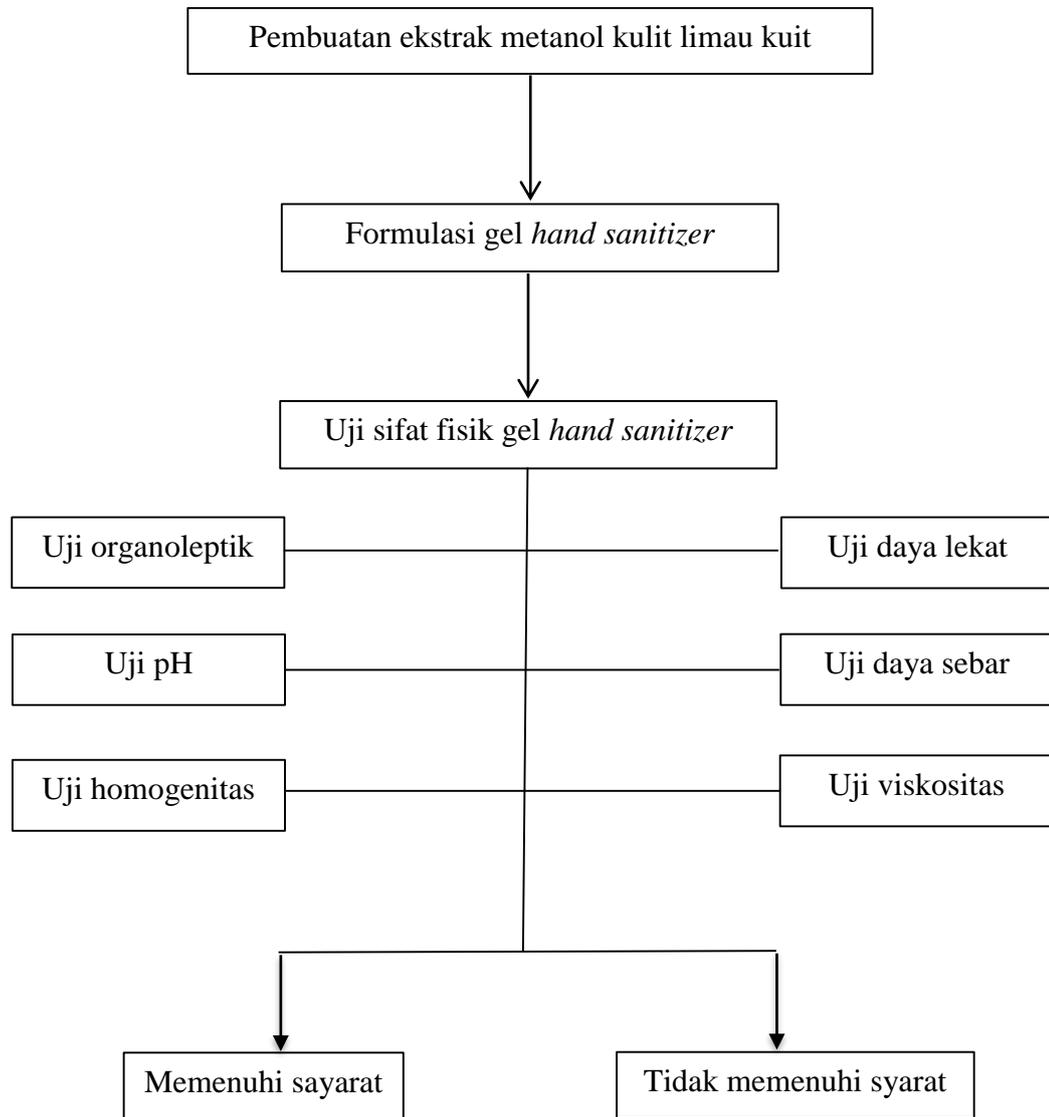
kelembaban kulit saat digunakan (Nurvianty *et al.*, 2018). Propilen glikol digunakan sebagai *humektan* pada konsentrasi 10 – 21 % (Rowe *et al.*, 2009)

b. Metil paraben

Metil paraben memiliki bentuk seperti kristal tak berwarna atau kristal putih bubuk yang tidak berbau dan digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam produk kosmetik dan formulasi farmasi. Metil paraben dapat digunakan secara tunggal atau kombinasi dengan paraben lain atau dengan agen antimikroba lainnya. Dalam produk kosmetik, metil paraben adalah pengawet antimikroba yang paling sering digunakan. Paraben bersifat nonmutagenik, nonteratogenik, dan nonkarsinogenik (Rowe *et al.*, 2009).

Pengawet diperlukan dalam formulasi sediaan gel dikarenakan tingginya kandungan air dalam sediaan gel yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba (Arikumalasari *et al.*, 2013). Metil paraben digunakan sebagai pengawet sediaan topikal pada konsentrasi 0,02 – 0,3 % (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.11 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep