

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Memelihara kebersihan merupakan salah satu upaya dalam menjaga kesehatan tubuh, namun kesadaran rakyat Indonesia akan pentingnya kebersihan masih kurang. Masyarakat tidak sadar bahwa dalam beraktivitas, sering kali terkontaminasi dengan bakteri (1). Penyakit sering berasal dari mikroorganisme yang tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung. Salah satu bentuk penyebaran mikroorganisme pada manusia adalah melalui tangan (2).

Berbagai macam jenis virus, bakteri dan jamur menempel pada tangan setiap harinya melalui kontak fisik. Untuk mencegah penyebaran virus, bakteri dan jamur, salah satu cara yang paling tepat adalah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih yang mengalir. Jika air bersih tidak tersedia, dapat menggunakan sabun dan air yang tersedia. Namun dapat juga digunakan pembersih tangan berbasis alkohol untuk membersihkan tangan (3).

Seiring dengan bertambahnya kesibukan masyarakat terutama di perkotaan, dan banyaknya produk-produk instant yang serba cepat dan praktis, maka munculah produk inovasi pembersih tangan tanpa air yang dikenal dengan pembersih tangan antiseptik atau *hand sanitizer*. Produk *hand sanitizer* digunakan untuk membunuh kuman yang ada di tangan. Dalam beberapa hasil

penelitian terbukti bahwa *hand sanitizer* sangat efektif untuk mengurangi insidensi penyakit gangguan pencernaan (4).

Bahan antiseptik yang digunakan dalam formula sediaan adalah dari golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi kurang lebih 50% sampai 70%. Alkohol dapat melarutkan lapisan lemak dan sabun pada kulit, dimana lapisan tersebut berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme. Disamping itu alkohol mudah terbakar dan pada pemakaian berulang menyebabkan kekeringan dan iritasi pada kulit (5).

Salah satu jenis tanaman di Indonesia yang dapat digunakan sebagai bahan obat yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antiseptik adalah tanaman singkong. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dapat mengurangi atau menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 15%, 10 % dan 5% (7,8). Penelitian selanjutnya diperoleh informasi bahwa ekstrak etanol 70% daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dengan rata-rata masing-masing diameter zona hambat sebesar 4,02, 5,32, 6,42, 7,66, dan 9,30 mm (6,8). Penelitian selanjutnya juga diperoleh bahwa ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) memiliki daya hambat terhadap *Shigella sp* dalam kategori penghambatan lemah hingga sedang. Peningkatan konsentrasi ekstrak berpengaruh pada peningkatan diameter zona hambat yang terbentuk (9).

Berdasarkan uraian di atas adanya kandungan antibakteri yang terdapat pada ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz.) membuat penulis tertarik melakukan penelitian dengan membuat formulasi sediaan gel *hand sanitizer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pemanfaatan daun singkong.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah

1. Apakah ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel *hand sanitizer* ?
2. Manakah Jenis basis gel yang dapat menghasilkan sediaan gel ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dengan sifat fisik yang baik ?

1.3 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah hipotesis dari penelitian ini adalah

1. Ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan *hand sanitizer*
2. Basis gel Na-CMC, HPMC dan Carbopol dapat menghasilkan gel ekstrak etanol daun singkong dengan sifat fisik yang baik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel *hand sanitizer*.

2. Untuk mengetahui jenis basis gel yang dapat menghasilkan sediaan gel ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dengan sifat fisik yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menambah pengetahuan dan informasi yang lebih banyak kepada penulis dan masyarakat tentang pemanfaatan daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz).

1.5.1 Secara Teoritis

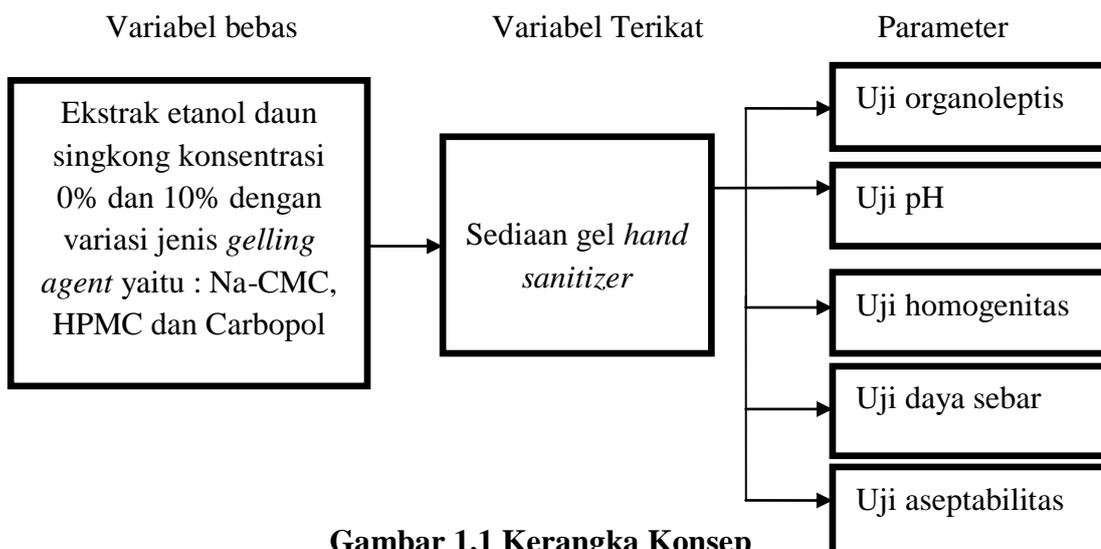
Memberikan informasi apakah ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel *hand sanitizer*

1.5.2 Secara Praktis

Menambah pengetahuan dan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz)

1.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini



Gambar 1.1 Kerangka Konsep

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman

2.1.1 Habitat Tanaman singkong

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) atau bahasa daerah ketela pohon, ubi kayu, (pohung, kasbi, sepe, boled, budin (jawa), sampeu (sunda), kasper (papua), dan dalam bahasa inggris disebut cassava. Jenis (*Manihot esculenta* Crantz) pertama kali dikenal di Amerika selatan kemudian dikembangkan pada masa prasejarah di Brazil dan Paraguay. Bentuk-bentuk modern dari spesies yang telah dibudidayakan dapat ditemukan tumbuh liar di Brazil selatan. Di Indonesia singkong diperkenalkan oleh orang Portugis pada abad ke-16 dari Brazil dan mulai ditanam secara komersial sekitar tahun 1810 (10).

2.1.2 Sistematika Tanaman Singkong

Sistematika tanaman singkong sebagai berikut:

Nama umum

Indonesia : Singkong, Ketela pohon, ubi kayu, pohung, kasbi, sepe, boled, budin (Jawa), sampeu (Sunda), kasper (Papua)

Inggris : Cassava, tapioca plant

Filipina : Kamoteng kahoy

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz (11).

2.1.3 Morfologi Tanaman Singkong

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) adalah tanaman dikotil. Tanaman singkong merupakan tanaman semak belukar tahunan. Ubi kayu tumbuh sekitar 1-4 m dengan daun besar yang menjari dengan 5-9 belahan lembar daun. Daunnya yang bertangkai panjang bersifat cepat luruh yang berumur paling lama hanya beberapa bulan. Batangnya 3 memiliki pola percabangan yang khas, yang keragamannya bergantung pada kultivar. Pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif, akar serabut tumbuh dari dasar lurus. Umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Singkong memiliki umbi atau akar pohon yang panjang dengan diameter dan tinggi batang yang beragam tergantung dari varietasnya. Di Indonesia, umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran (10).

Ubi kayu dapat tumbuh setinggi 1-4 m, bentuk daunnya menjari dengan 5, 7, atau 9 helai belahan lembar daun (*lobes*). Tangkai daun panjang dan cepat luruh. Warna permukaan batang bervariasi, antara lain hijau, kemerahan, keabu-

abuan dan kecoklatan. Sistem perakaran serabut dan beberapa akar membentuk umbi melalui proses penebalan sekunder. Panjang umbi yang terbentuk sekitar 15-100 cm dengan bobot umbi mencapai 0,5 - 2 kg tergantung varietas dan kondisi lingkungan (11).

Singkong termasuk dalam kelas umbi-umbian. Sebagaimana yang diketahui bahwa umbi-umbian terbagi menjadi dua yaitu umbi batang dan umbi akar. Singkong merupakan umbi akar yaitu kelas umbi-umbian yang terbentuk dari modifikasi akar. Umbi akar dibagi menjadi dua yaitu umbi akar tunggal dan umbi akar serabut . singkong merupakan salah satu contoh umbi akar serabut.

Singkong mulai dikenal di Indonesia pada abad ke-18. Singkong merupakan tanaman yang cukup unik. Tanaman ini bisa tumbuh dimana saja baik didataran rendah maupun daerah yang memiliki ketinggian antara 5 hingga 1500 m di atas permukaan laut

Daun singkong mempunyai ciri khas pada daunnya yang cukup berbeda bila dibandingkan dengan daun-daun lainnya. Daun singkong berbentuk seperti jari dimana anak daun menjari dari ujung tangkai daun (12). Tanaman singkong dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Daun Singkong

2.1.4 Kandungan dan Manfaat Tanaman Singkong

Daun singkong mengandung flavonid rutin, saponin, tannin, vitamin C, vitamin A, vitamin B1, zat besi, hidrat arang, kalsium, fosfor, lemak dan mengandung protein yaitu asam amino metionin (10). Flavonoid, saponin dan tannin dalam tanaman daun singkong mempunyai potensi dalam aktivitas antibakteri yaitu diare. Kandungan flavonoid, saponin dan tanin dalam daun singkong diketahui, senyawa-senyawa tersebut mempunyai aktivitas sebagai antibiotik yang membunuh bakteri (8).

2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia terdiri dari tiga golongan, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral (13).

2.3 Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Sebagai cairan penyari digunakan air, eter atau campuran etanol dan air (13). Ekstrak adalah suatu proses penarikan senyawa dari tumbuh-tumbuhan, hewan menggunakan pelarut tertentu (14).

2.3.1 Macam-Macam Ektrak

Berdasarkan konsistensinya ekstrak dibagi menjadi

1. Ekstrak cair

Ekstrak cair adalah ekstrak hasil penyariaan bahan alam dan masih mengandung pelarut.

2. Ekstrak kental

Ekstrak kental adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar

3. Ekstrak kering

Ekstrak kering adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan, dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat, mengandung lembab yang tidak lebih dari 5% (14).

2.3.2 Metode Ekstraksi

Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan yaitu

1. Cara dingin

Metode ekstraksi cara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat termolabil. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini :

- a. Maserasi

Maserasi merupakan penyarian secara sederhana karena dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan

konsentrasi antara larutan dan zat aktif didalam sel dan diluar sel maka larutan yang terpekat didesak keluar. Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstrak dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetapan/penampungan ekstrak) yang jumlahnya 1-5 bahan. Perkolasi merupakan proses melewati pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Tetapi efektivitas dari proses ini akan lebih besar untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan (14).

2. Cara panas

Metode ekstraksi cara panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Jenis ekstraksi secara panas yaitu :

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didih pelarut, selama waktu tetentu 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.

b. Soxhlet

Sexhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umunya dilakukan dengan alat khusus berupa ekstraktor soxhlet sehingga terjadi ekstrkasi kontinyu dengan pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Suhu yang digunakan lebih rendah disbanding dengan suhu pada metode refluks.

c. Digesti

Digesti adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30-40⁰C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari balik pada suhu biasa.

d. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90⁰C selama 15 menit.

e. Dekok

Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama disbanding metode infusa, yaitu 30 menit dihitung setelah suhu mencapai 90⁰C. Metode ini sangat

jarang digunakan karena selain proses penyariaannya yang kurang sempurna dan juga tidak dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil.

f. Seduhan

Seduhan merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit).

g. Penggodokan

Penggodokan merupakan proses penyariaan dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat digunakan langsung sebagai obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil godokannya saja tanpa ampas (14).

2.4 Kulit

2.4.1 Defenisi Kulit

Kulit merupakan organ tubuh paling besar yang melapisi seluruh bagian tubuh, membungkus daging dan organ-organ yang ada didalamnya. Beratnya sekitar 15 % dari berat badan seseorang. Kulit mempunyai daya regenerasi yang besar, misalnya jika kulit terluka, sel-sel dalam dermis melawan infeksi local kapiler dan jaringan ikat akan mengalami regenerasi epitel yang tumbuh dari tepi luka menutupi jaringan ikat yang bergenerasi sehingga terbentuk jaringan parut yang pada mulanya berwarna kemerahan Karena meningkatnya jumlah kapiler dan akhirnya berubah menjadi serabut kolagen keputihan yang terlihat melalui epitel.

2.4.2 Fungsi Kulit

Kulit melindungi dan menutupi permukaan tubuh dan bersambung dengan selaput lender yang melapisi rongga yang berfungsi sebagai berikut:

1. Sebagai pelindung (proteksi) : untuk menutupi jaringan-jaringan tubuh disebelah dalam dan melindungi tubuh dari pengaruh luar seperti luka dan serangan kuman. Lapisan paling luar kulit ari diselubungi dengan lapisan tipis lemak, yang menjadikan kulit tahan air. Kulit dapat menahan suhu tubuh, menahan luka-luka kecil, mencegah zat kimia dan bakteri masuk kedalam tubuh serta menghalau rangsang-rangsang fisik seperti sinar ultraviolet
2. Sebagai peraba dan alat komunikasi: kulit sebagai alat perasa dirasakan melalui ujung-ujung-ujung saraf sensasi. Kulit merasakan sentuhan, rasa nyeri, perubahan suhu dan tekanan kulit dari jaringan subkutan, dan ditransmisikan melalui saraf sensoris ke medulla spinalis dan otak, juga rasa sentuhan yang disebabkan oleh ransangan pada ujung saraf didalam kulit berbeda-beda menurut ujung saraf yang dirangsang.
3. Sebagai alat pengatur panas (termogulasi) : pengatur panas adalah salah satu fungsi kulit sebagai organ antara tubuh dan lingkungan. Panas akan hilang dengan penguapan keringat.. pengaturan ini dapat berlangsung melalui mekanisme adanya persyarafan vasomotorik yang mengendalikan arteriol kutan dengan dua cara yaitu:

- a. Vasodilatasi, kulit melebar, kulit menjadi panas, kelebihan panas dipancarkan ke kelenjar keringat sehingga terjadi penguapan cairan pada permukaan tubuh.
 - b. Vasokonstriksi, pembuluh darah mengkerut, kulit pucat dan dingin, hilangnya keringat dibatasi dan panas suhu tubuh tidak dikeluarkan.
4. Sebagai tempat penyimpanan : kulit beraksi sebagai alat penampung air dan lemak, yang dapat melepaskannya bila mana diperlukan. Kulit dan jaringan dibawahnya bekerja sebagai tempat penyimpanan air, jaringan adipose dibawah kulit merupakan tempat penyimpanan lemak yang utama pada tubuh.
 5. Sebagai alat absorpsi : kulit dapat menyerap zat-zat tertentu, terutama zat-zat yang larut dalam lemak dapat diserap kedalam kulit. Penyerapan terjadi melalui muara kandung rambut dan masuk kedalam saluran kelenjar palit (sebacea), merembes melalui dinding pembuluh darah kedalam peredaran darah kemudian ke berbagai organ tubuh lainnya. Kulit juga dapat mengabsorpsi sinar ultraviolet yang beraksi atas precursor vitamin D yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tulang.
 6. Sebagai ekskresi : kulit mengeluarkan zat-zat tertentu yaitu keringat dari kelenjar-kelenjar keringat yaitu melalui pori-pori keringat dengan membawa garam, yodium dan zat kimia lainnya. Air yang dikeluarkan melalui kulit tidak saja disalurkan melalui keringat tetapi juga melalui penguapan air transepidermis sebagai pembentukan keringat yang tidak disadari. Zat berlemak, air dan ion-ion, seperti Na^+ , diekskresikan melalui

kulit. Produksi kelenjar lemak dan keringat dikulit menyebabkan keasaman di kulit pada pH 5-6,5.

7. Penunjang penampilan : fungsi yang terkait dengan kecantikan yaitu keadaan kulit yang tampak halus, putih dan bersih akan dapat menunjang penampilan. Fungsi lain dari kulit yaitu kulit dapat mengekspresikan emosi seseorang seperti kulit memerah, pucat maupun kontraksi otot penegak rambut (15).

2.4.3 Lapisan Kulit

1. Lapisan epidermis/kutikula

Epidermis merupakan bagian kulit yang paling luar. Lapisan epidermis terdiri dari:

- a. Stratum korneum (lapisan tanduk) adalah lapisan kulit yang paling luar dan terdiri atas beberapa lapis sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (zat tanduk).
- b. Stratum lusidum terdapat dibawah lapisan korneum, merupakan lapisan sel-sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang berubah menjadi protein yang disebut eleidin. Lapisan tersebut tampak lebih jelas dilapisan telapak tangan dan kaki.
- c. Stratum granulosum (lapisan keratohialin) merupakan 2 atau 3 lapis sel-sel gepeng dengan sitoplasma berbutir kasar dan terdapat inti diantaranya. Butir-butir kasar ini terdiri atas keratohialin. Stratum granulosum tampak jelas di telapak tangan dan kaki.

- d. Stratum spinosum (stratum malphigi) atau disebut juga prickle cell layer (lapisan akanta) terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk polygonal yang besarnya berbeda-beda karena adanya proses mitosis. Protoplasmanya jernih karena banyak mengandung glikogen dan inti terletak ditengah tengah.
- e. Stratum basale terdiri atas sel-sel berbentuk kubus (kolumnar) yang tersusun vertical pada pembatasan dermo-epidermal berbaris seperti pagar (palisade). Lapisan ini merupakan lapisan epidermis yang paling bawah

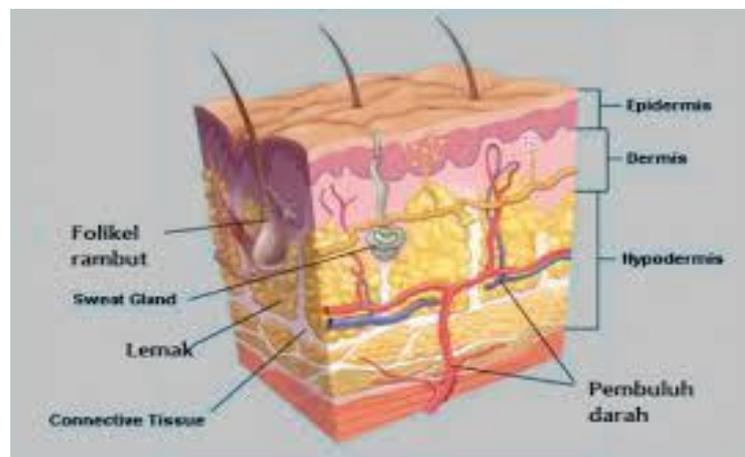
2. Lapisan Dermis

Lapisan dermis adalah lapisan dibawah epidermis yang jauh lebih tebal dari lapisan epidermis. Lapisan ini terdiri atas lapisan elastik dan fibrosa padat dengan elemen-elemen selular dan folikel rambut. Secara garis besar dibagi menjadi 2 bagian:

- a. Pars papilare, yaitu bagian yang menonjol ke epidermis, berisi ujung serabut saraf dan pembuluh darah
- b. Pars retikulare, yaitu bagian dibawahnya yang menonjol kearah subkutan, bagian ini terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin, dan retikulin. Dasar (*matriks*) lapisan ini terdiri atas cairan kental asam hialuronat dan kondroitin sulfat, di bagian ini terdapat pula fibroblast. Serabut kolagen dibentuk oleh fibroblast, membentuk ikatan (*bundle*) yang mengandung hidrosiprolin dan hidroksisilin.

3. Lapisan subkutis

Lapisan subkutis adalah kelanjutan dermis, terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya. Sel-sel lemak merupakan sel bulat, besar dengan inti terdesak ke pinggir sitoplasma lemak yang bertambah. Sel-sel ini membentuk kelompok yang dipisahkan satu dengan yang lain dengan trabekula yang fibrosa. Lapisan sel-sel lemak disebut penikulus adiposa, berfungsi sebagai cadangan makanan (16). Lapisan kulit dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Lapisan Kulit Manusia

2.5 Gel

Gel disebut jeli, merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Dalam dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma (misalnya magma bentonit). Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar serta sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik (misalnya karbomer) atau dari gom alam (misalnya tragakan). Sediaan tragakan disebut juga musilago. Walaupun gel-gel ini umumnya mengandung air, etanol, dan minyak dapat digunakan sebagai fase pembawa (17).

2.5.1 Basis gel

Berdasarkan komposisinya, basis gel dapat dibedakan menjadi basis gel hidrofobik dan basis gel hidrofilik

1. Basis gel liofobik

Basis gel liofobik (tidak suka dengan pelarut) umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik. Apabila ditambahkan kedalam fase pendispersi, bilamana ada, hanya sedikit sekali interaksi terjadi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan liofilik, bahan liofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus.

Basis gel liofobik antara lain protelatun, mineral oil/gel polythilen, plastibase, aluminium stearat, dan carbowax. Basis gel hidrofobik biasanya terdiri dari paraffin cair dengan polietilen atau minyak lemak dengan koloid silica. Minyak-minyak non polar seperti minyak zaitun, paraffin cair, atau isoprofil miristat dapat membentuk basis gel dengan penambahan bahan penebal colloidal silicon dioxide (aerosol). Basis gel

yang dibuat dari bahan ini menghasilkan gel yang transparan. Pembentuk gel liofobik memberikan kontribusi dalam meningkatkan adhesi pembawa.

2. Basis gel liofilik

Basis gel liofilik umumnya adalah molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarut atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah liofilik berarti suka pada pelarut. Daya tarik menarik atau tidak adanya daya tarik menarik antara fase terdispersi dengan medium pendispersinya mempengaruhi kemudahan pembuatan disperse koloid. Jika fase terdispersi dapat berinteraksi ini diistilahkan sebagai liofilik. si dengan fase pendispersi. Pada umumnya Karena daya tarik menarik pada pelarut dari bahan-bahan liofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik menarik dari bahan liofobik, sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar

Basis gel liofilik antara lain bentonit, tragakan, derivat selulosa, karbomer/karbopol, polivinil alkohol, alginat. Karbopol adalah polimer karbovinyl yang memiliki berat molekul yang besar. Karbopol relative dapat membentuk gel pada konsentrasi yang rendah. Karbopol digunakan sebagian dalam formulasi sediaan cair atau semisolid sebagai suspensi atau peningkat viskositas. Karbopol biasanya digunakan dalam krim, gel, salep untuk preparat mata, rektal, dan sediaan topical

Keuntungan gel liofilik antara lain: daya sebar pada kulit baik, efek dingin yang ditimbulkan akibat lambatnya penguapan air pada kulit, tidak menghambat fungsi fisiologis kulit khususnya respirasi oleh

karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dicuci dengan air dan memungkinkan pemakaian pada bagian tubuh yang berambut dan pelepasan obatnya baik (18).

2.5.2 Komposisi Pembentuk Gel

Komposisi pembentuk gel adalah sebagai berikut

1. Pembentuk gel

Ada beberapa komponen pembentuk gel, diantaranya:

- a. Polimer Alami (Natural Polymers) Polimer alami ini bersifat anionik (bermuatan negatif dalam larutan air atau disperse), walaupun sedikit seperti guar gum, yang merupakan molekul alami. Contoh dari polimer alami: alginate, carrageenan, pectin, kitosan.
 - b. Polimer Akrilik Carbomer 934P merupakan nama resmi dari polimer akrilik yang terkait dengan eter polyakryl. Carbopol digunakan sebagai agen pengencer pada berbagai produk farmasi dan kosmetik.
 - c. Derivatif Selulosa Struktur polimer derivatif selulosa alaminya ditemukan pada tanaman. Contoh derivatif selulosa adalah karboksimetilselulosa, metilselulosa dan hidroksipropil
2. Humektan adalah bahan penyerap air dari udara dan menjaga kelembaban. Gel sangat mudah mengering pada suhu kamar sehingga dibutuhkan humektan untuk menjaga gel agar tetap lembab. Contoh dari humektan adalah gliserin, propilen glikol, polietilen glikol BM rendah, dan sorbitol
 3. Bahan Pengawet digunakan untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroba pada formulasi dengan cara membunuh,

menghilangkan atau mengurangi kontaminasi mikroba. Pengawet dikatakan ideal jika efektif pada konsentrasi yang rendah untuk melawan mikroba dengan spektrum luas, larut dalam formula, tidak toksik, compatible dengan komponen formula dan wadahnya, tidak berefek pada warna, bau dan sistem rheologi dalam formula, stabil dalam rentang pH dan temperatur yang luas. Contoh bahan penawet yang digunakan: seyawa ammonium quartener (cetiltrimetil ammonium bromide), asam benzoate/natrium benzoate, paraben (metil/propil), dan alkohol (19).

2.5.3 Formula Standar Gel

Formula standar basis gel dapat dilihat pada tabel dibawah.

Table 2.1 Formula standar basis gel CMC-Na (20)

Bahan	%b/b
Ekstrak	6
CMC-Na	5
Gliserin	10
Propilenglikol	5
Aquadest-ad	100

Table 2.2 Formula standar basis gel Carbopol (25)

Komponen	%b/b
Carbopol	0,5
Gliserin	10
TEA	0,5
Air	89

Table 2.3 Formula standar basis gel HPMC (26)

Bahan	%b/b
HPMC	8
Propilenglikol	10
Metil paraben	1,2
Air ad	100

2.5.4 Bahan-Bahan Dasar Pembentuk Gel

Bahan-bahan pembentuk gel adalah sebagai berikut

1. Na-CMC

Natrium karboksilmetil selulosa adalah garam natrium polikarboksimetil eter selulosa. Berupa serbuk atau butiran, putih atau putih kuning gading, tidak berbau, atau hamper tidak berbau, higroskopik. CMC mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik (*reversible*) (13). Karboksimetil selulosa natrium banyak digunakan secara oral dan topikal untuk formulasi farmasi, terutama untuk meningkatkan viskositasnya. Konsentrasi yang biasa digunakan yaitu 3-6% (24).

2. HPMC

HPMC (Hidroksi Propil Metil Selulosa) stabil pada pH 3 hingga 11, gel yang dihasilkan jernih, bersifat netral, serta viskositasnya yang stabil meski disimpan pada jangka waktu yang lama. HPMC juga tidak mengiritasi kulit dan tidak dimetabolisme oleh tubuh. HPMC akan melarut dalam air dengan suhu dibawah 40°C atau etanol 70%, tidak larut dalam air panas namun mengembang menjadi gel. Pada pembuatan gel dengan HPMC sebagai gelling agent, HPMC didispersikan dalam air. HPMC akan mengembang dan diaduk hingga terbentuk fasa gel (23).

3. Carbopol

Carbopol merupakan gelling agent yang dapat memodifikasi sifat alir dan viskositas serta dapat menjadi agen penstabil suatu sediaan topikal. Penggunaan

carbopol sebagai gelling agent yang baik adalah antara range 0,5%-2,0%. Karbopol digunakan dalam sediaan cair dan semisolid sebagai rheologi modifiers, termasuk krim, gel, lotion dan salep yang digunakan untuk sediaan mata, rectal, topical dan vaginal. Karbopol warna putih, halus seperti benang, asam dan higroskopik yang sedikit berbau. Karbopol mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya zat-zat alkali seperti trietanolamin atau disopropanolamin untuk membentuk sediaan semi padat (24).

4. Propilen glikol

Propilen glikol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis, higroskopik, propilen glikol larut dalam air, etanol (95%) dan dengan kloroform, larut dalam 6 bagian eter, tidak dapat dicampur dengan eter minyak tanah dan minyak lemak (13).

5. Gliserin

Gliserin merupakan cairan seperti sirop, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa panas, dan higroskopis. Sinonimnya gliserol, gliserolum, 1,2,3-propanetriol, trihidroksipropan gliserol. Gliserol larut bila dicampur dengan air, etanol (95%), praktis tidak larut dengan klorofom, eter dan minyak lemak (13).

6. TEA

Trietanolamin merupakan senyawa yang tidak berwarna sampai berwarna kuning pucat, cair kental yang memiliki sedikit rasa ammonia. TEA mempunyai rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dengan berat molekul yaitu 149,19. Trietanolamin umumnya digunakan pada formulasi sediaan topical terutama sebagai

pembentukan emulsi dan alkalizing agent. Konsentrasi yang biasa digunakan adalah 2-4 % (24).

2.5.5 Evaluasi Sediaan Gel

Adapun beberapa pengujian sediaan gel yaitu:

1) Viskositas

Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas maka makin besar tahanannya (21).

2) Pengukuran pH

Pengukuran pH digunakan untuk mengetahui pH gel, apakah sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-6,5 (27).

3) Uji daya sebar

Penyebaran diartikan sebagai kemampuan penyebarannya pada kulit. Penentuannya dilakukan dengan Extensometer. Sebuah sampel dengan volume tertentu diletakkan dipusat antara dua lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani dengan meletakkan anak timbangan diatasnya. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatnya beban, merupakan karakteristik daya sebaranya (21).

4) Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (13).

5) Uji Aseptabilitas

Uji aseptabilitas dilakukan pada kulit dengan berbagai orang yang diberi suatu quisioner dibuat suatu kriteria, kemudahan dioleskan, kelembutan, sensasi yang ditimbulkan, kemudahan pencucian. Kemudian dari data tersebut dibuat scoring untuk masing-masing criteria . misal untuk kelembutan agak lembut, lembut, sangat lembut (21).

2.6 Antiseptik tangan/ *hand sanitizer*

Antiseptik adalah zat-zat yang membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Antiseptika adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup yang mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah. Antiseptika digunakan pada permukaan mukosa, kutan dan luka yang terinfeksi. Antiseptika yang ideal adalah dapat menghambat pertumbuhan dan merusak sel-sel bakteri, spora bakteri dan jamur, virus dan protozoa tanpa jaringan tubuh inang atau hospes (2).

Sanitizer adalah disinfektan khusus yang mengurangi jumlah kuman-kuman kontaminasi sampai tingkat yang aman bagi kesehatan masyarakat. *Hand sanitizer* adalah gel dengan berbagai kandungan yang cepat membunuh mikroorganisme yang ada di kulit tangan. *Hand sanitizer* banyak digunakan karena alasan kepraktisan pada saat darurat tidak ada air. Hand sanitizer mudah dibawa dan bias cepat digunakan tanpa perlu menggunakan air. Kelebihan *hand sanitizer* diutarakan menurut US FDA (Food and Drug Administration) dapat membunuh kuman waktu relative cepat (2).

2.6.1 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja suatu antiseptika dan desinfektansia sangat beragam. Mekanisme kerjanya dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu:

1. Penginaktifan enzim tertentu

Penginaktifan enzim tertentu adalah mekanisme umum dari senyawa antiseptika dan desinfektansia, seperti turunan aldehid. Amida, karbanilida, etilenoksida, halogen, senyawa-senyawa merkuri dan senyawa ammonium quartener. Aldehid dan Etilen oksida bekerja dengan mengalkilasi secara langsung gugus nukleofil seperti gugus-gugus amino, karboksil, fenol, dan tiol dari protein sel bakteri. Reaksi alkilasi tersebut menyebabkan pemblokkan sisi aktif dan perumahan komposisi enzim sehingga menjadi hambatan pertumbuhan sel bakteri.

2. Denaturasi protein

Turunan alkohol, halogen dan halogenator, senyawa merkuri, peroksida, turunan fenol dan senyawa ammonium quartener bekerja sebagai antiseptika dan desinfektan dengan cara denaturasi dan konjugasi protein sel bakteri.

3. Mengubah permeabilitas membran sitoplasma bakteri

Cara ini adalah model kerja dari turunan amin dan guanidin, turunan fenol dan senyawa omonium kuartener. Dengan mengubah permeabilitas membran sitoplasma bakteri, senyawa-senyawa tersebut dapat mengakibatkan bocornya konstituen sel yang esensial, sehingga bakteri mengalami kematian. Contohnya klorheksidin.

4. Intekalasi kedalam DNA

Beberapa zat warna seperti turunan irifenilmetan dan turunan akridin. Bekerja sebagai antibakteri dengan mengikat secara kuat asam nukleat, menghambat sintesis DNA dan menyebabkan perubahan kerangka mutasi pada sintesis protein

5. Pembentukan khelat

Beberapa turunan fenol, seperti heksoklorofen dan oksikuinolin dapat membentuk khelat dengan ion Fe dan Cu. Kemudian bentuk khelat tersebut masuk kedalam sel bakteri. Kadar yang tinggi dari ion-ion logam didalam sel menyebabkan gangguan fungsi enzim-enzim sehingga mikroorganismenya mengalami kematian

2.6.2 Uraian Bakteri pada Tangan

Ada berbagai jenis bakteri yang hidup di tangan, bakteri ini ada yang bersifat patogen dan ada juga yang bersifat non patogen. WHO pernah melansir bahwa tangan mengandung bakteri sebanyak 39.000-460.000 CFU per senti meter kubik, yang berpotensi tinggi menyebabkan penyakit infeksi menular. Sedangkan menurut situs *Hand Hygiene Europe* manusia memiliki sekitar 2 bahkan hingga 10 juta bakteri di antara ujung jari dan siku. Flora normal yang terdapat pada kulit tangan antara lain *Staphylococcus epidermidis*, *micrococcus*, *Streptococcus alpha* dan *nonhemolyticus*, *difteroid aerob* dan *anaerob* (2).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian secara eksperimental (*experimental research*) yaitu suatu penelitian dengan melakukan kegiatan untuk mengetahui pengaruh yang ada, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu atau eksperimen tersebut (29).

3.2 Lokasi dan waktu penelitian

3.2.1 Lokasi

Penelitian ini dilakukan di laboratorium semi solid dan fitokimia Institut Kesehatan Helvetia Medan.

3.2.2 Waktu

Penelitian ini dilakukan mulai dari Juni sampai Agustus 2018.

3.3 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang diperoleh dari daerah Silaen, Kabupaten Toba Samosir. Pengambilan sampel dilakukan secara purposif yaitu tanpa membandingkan dengan daerah lain.

3.4 Alat dan bahan

3.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beaker gelas, gelas ukur, batang pengaduk, corong, blender, gunting, kaca preparat, pipet tetes, kertas

perkamen, mortar dan stamper, timbangan analitik, aluminium foil, pH meter, pisau, pot plastik, rotary evaporator, spatula, sudip.

3.4.2 Bahan-Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : ekstrak daun singkong konsentrasi 0% dan 10%, CMC-Na, HPMC, Carbopol, gliserin, propilen glikol, aquadest, dan etanol 70%.

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Penyiapan Bahan Tumbuhan

Penyiapan bahan tumbuhan meliputi pengumpulan dan pengolahan sampel.

a. Pengumpulan sampel

Pengumpulan sampel dilakukan secara purposif, yaitu tanpa membandingkan dengan daerah lain. Daun yang diambil sebagai sampel adalah daun singkong tua yang masih dalam keadaan baik.

b. Pengolahan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun singkong yang masih segar. Daun dipisahkan dari pengotor lain lalu ditimbang sebanyak 6 kg kemudian dicuci hingga bersih pada air mengalir, daun ditiriskan dan diangin-anginkan. Selanjutnya daun tersebut dikering anginkan didalam ruangan yang tidak terpapar sinar matahari langsung sampai daun kering (ditandai bila digenggam rapuh). Simplisia yang telah kering diblender menjadi serbuk lalu dimasukkan ke dalam wadah plastik tertutup, lalu serbuk ditimbang.

c. Pembuatan ekstrak

Pada penelitian ini sampel daun singkong diekstraksi menggunakan etanol 70%. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi, yaitu ditimbang sebanyak 800 g serbuk simplisia, dimaserasi dengan 8000 ml etanol 70%. Pertama-tama simplisia dimasukkan ke dalam bejana, lalu masukkan 7,5 bagian etanol 70% yaitu sebanyak 6000 ml diaduk-aduk, ditutup, biarkan selama 5 hari sambil diaduk sesekali. Setelah itu disaring dan didapatkan maserat. Kemudian ampas dimaserasi lagi dengan 2,5 bagian etanol 70% yaitu sebanyak 2000 ml, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari. Kemudian dienaptuangkan atau disaring. Kemudian filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan bantuan alat *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental (13).

3.5.2 Pembuatan Formulasi Gel

Sediaan gel yang akan dibuat adalah sebanyak 50 gram, dengan menggunakan formula standar :

Table 3.2 Formula Gel Dengan Berbagai Konsentrasi dan variasi *gelling agent*

Bahan	Konsentrasi %					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ekstrak Daun Singkong	0	10	0	10	0	10
CMC-Na	2	2	-	-	-	-
HPMC	-	-	3	3	-	-
Carbopol	-	-	-	-	1	1
Gliserin	10	10	10	10	10	10
TEA	-	-	-	-	1	1
Propilen Glikol	5	5	5	5	5	5
Aquadest ad	50	50	50	50	50	50

Keterangan:

- F1 : Formula tanpa ekstrak daun singkong dengan basis gel CMC-Na 2%
- F2 : Formula yang mengandung ekstrak daun singkong dengan basis gel CMC-Na 2%
- F3 : Formula tanpa ekstrak daun singkong dengan basis gel HPMC 3 %
- F4 : Formula yang mengandung ekstrak daun singkong dengan basis gel HPMC 3 %
- F5 : Formula tanpa ekstrak daun singkong dengan basis gel Carbopol 1 %
- F6 : Formula yang mengandung ekstrak daun singkong dengan basis gel Carbopol 1 %

3.5.3 Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Daun Singkong

- a. Pembuatan gel tanpa ekstrak etanol daun singkong dengan basis Na-CMC

Disiapkan semua bahan yang akan digunakan. Bahan ditimbang sesuai formula yang ada. Na-CMC dikembangkan di dalam lumpang dengan aquadest dingin, kemudian dilakukan pengadukan secara terus menerus sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel. Ditambahkan gliserin, propilenglikol dan sisa aquadest hingga 50 g dengan cara terus dilakukan pengadukan hingga terbentuk gel aduk hingga homogen.

- b. Pembuatan gel ekstrak etanol daun singkong dengan basis Na-CMC

Disiapkan semua bahan yang akan digunakan. Bahan ditimbang sesuai formula yang ada. Ekstrak dengan konsentrasi 10% dilarutkan dalam sebagian air. Na-CMC dikembangkan di dalam lumpang dengan aquadest dingin, kemudian dilakukan pengadukan secara terus menerus sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel. Ditambahkan ekstrak daun singkong, gliserin, propilenglikol dan sisa aquadest hingga 50 g dengan cara terus dilakukan pengadukan hingga terbentuk gel aduk hingga homogen.

c. Pembuatan gel tanpa ekstrak etanol daun singkong dengan basis HPMC

HPMC dilarutkan kedalam 25 ml air panas didalam lumpang, diaduk pelan lalu ditambahkan gliserin, propilenglikol. Setelah itu diaduk hingga larut dan terbentuk massa gel yang baik dan jernih. Lalu ditambahkan sisa air gerus hingga homogen.

d. Pembuatan gel ekstrak etanol daun singkong dengan basis HPMC

HPMC dilarutkan kedalam 50 ml air panas didalam lumpang, diaduk pelan lalu ditambahkan gliserin, propilenglikol. Setelah itu diaduk hingga larut dan terbentuk massa gel yang baik dan jernih. Di sisi lain ekstrak daun singkong diencerkan dengan air lalu dimasukkan ke dalam massa gel, digerus ditambahkan sisa air hingga homogen.

e. Pembuatan gel tanpa ekstrak etanol daun singkong dengan basis Carbopol.

Carbopol dilarutkan dalam 25 ml aquadest dalam lumpang. TEA dilarutkan dalam air lalu dituang ke dalam campuran carbopol, lalu gerus diamkan beberapa jam hingga mengembang. Campuran tersebut kemudian diaduk perlahan hingga terbentuk massa gel homogen, kemudian tambahkan gliserin dan propilenglikol perlahan-lahan hingga terbentuk massa gel yang baik. Tambahkan sisa air gerus hingga homogen.

f. Pembuatan gel ekstrak etanol daun singkong dengan basis Carbopol.

Carbopol dilarutkan dalam 25 ml aquadest dalam lumpang. TEA dilarutkan dalam air lalu dituang kedalam campuran carbopol, lalu gerus diamkan beberapa menit hingga mengembang. Campuran tersebut kemudian diaduk perlahan hingga terbentuk massa gel homogen, kemudian tambahkan gliserin dan

propilenglikol perlahan-lahan hingga terbentuk massa gel yang baik. Kedalam massa gel tambahkan ekstrak singkong yang telah diencerkan dengan air, lalu digerus tambahkan sisa air hingga homogen.

3.6 Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi gel meliputi uji organoleptis, evaluasi pH, uji homogenitas evaluasi daya sebar, uji aseptabilitas

3.6.1 Uji Organoleptis

Evaluasi organoleptis menggunakan panca indra, mulai dari bau, warna, tekstur sediaan, konsistensi (21).

3.6.2 Uji pH

Evaluasi pH menggunakan pH meter, dengan cara perbandingan 60 gram gel: 200 ml air yang digunakan untuk mengencerkan, kemudian aduk hingga homogen, dan diamkan agar mengendap, dan airnya yang diukur dengan pH meter, catat hasil yang tertera pada alat pH meter (21).

3.6.3 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (13).

3.6.4 Uji Daya Sebar

Dengan cara sejumlah zat tertentu diletakkan diatas kaca yang berskala, kemudian diatasnya diberi kaca yang sama, dan ditingkatkan bebannya, dan diberi rentang waktu 1 - 2 menit. Kemudian diameter penyebaran diukur pada

setiap penambahan beban, saat sediaan berhenti menyebar (dengan waktu tertentu secara teratur) (21).

3.6.5 Uji aseptabilitas

Dilakukan pada kulit dengan berbagai orang dan dibuat suatu kriteria kemudahan dioleskan, kelembutan, sensasi yang ditimbulkan (gatal, kemerahan, bengkak), kemudahan pencucian. Kemudian dari data tersebut dibuat *scoring* untuk masing-masing kriteria, misal untuk kelembutan agak lembut, lembut, sangat lembut (21).

Uji aseptabilitas pemakaian sediaan gel dilakukan terhadap 10 responden wanita berusia antara 17-25 tahun. Sediaan gel digunakan dengan cara mengoleskan 0,5 g gel pada lengan bawah bagian dalam atau telapak tangan responden, kemudian dibiarkan selama 15 menit. Kemudian diamati reaksi yang timbul (22).