

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kayu Secang

1. Sistematis Tanaman



Gambar 1. *Caesalpinia sappan* Linn

(<https://www.tanyoe.com/khasiat-dan-manfaat-kayu-secang>)

Kayu secang merupakan tumbuhan yang biasa tumbuh di daerah tropis dan biasa dijumpai sebagai tanaman pagar serta hidup pada ketinggian 500-1000 diatas permukaan laut (Endang S 2015). Secara taksonomi klasifikasi tanaman secang adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Resales
Famili	: Caesalpinaceae
Genus	: <i>Caesalpinia</i>
Spesies	: <i>Caesalpinia sappan</i> L. (White 2007)

2. Nama Daerah

Secang memiliki nama berbeda-beda mengikuti daerah penyebaran seperti *seupeung* (aceh), *Sepang* (gayo), *sopang* (Toba), *lacang* (Minangkabau), *secang* (sunda), *secang* (jawa), *secang* (Madura), *sepang* (sasak), *Supa* (Bima), *sepel* (Timor), *hape* (Sawu), *hong* (Alor), *sepe* (Roti), *sema* (Manado), *dolo* (Bare), *sapang* (Makassar), *sepang* (Bugis), *sungiang* (Ternate), dan *roro* (Tidore). (Endang S 2015)

3. Morfologi Tanaman Secang

Tanaman secang berbentuk pohon, daun tersusun majemuk menyirip ganda, panjang 25-40 cm, jumlah anak daun 10-20 pasang yang letaknya berhadapan. Anak daun tidak bertangkai, berbentuk lonjong, pangkal romping, ujung bulat, tepi rata dan hampir sejajar, panjang 10-25 mm, lebar 3-11 mm, warna hijau. Bunga majemuk berentuk malai, keluar dari ujung tangkai dengan panjang 10-40 cm, mahkota bentuk tabung, warnanya kuning. Buahnya berbentuk polong, panjang 8-10 cm, lebar 3-4 cm, ujung seperti paruh berisi 3-4 biji, bila masak warnanya hitam. Bulat memanjang dengan panjang buah 15-18 mm dan lebar buah 3-4 mm. (Endang S 2015)

4. Kandungan Kimia

Tanaman secang kaya akan kandungan kimia antara lain brazilin, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenil propana, dan terpenoid (Sudarsono dkk., 2002), selain itu pada kayu secang mengandung asam galat, brasilein, delta- α phellandrene, oscimene, resin, resorsin, minyak atsiri dan tanin (Hariana A 2006). Menurut Hariana (2006) kandungan kimia kayu secang brazilin adalah golongan senyawa yang memberi warna merah pada secang dengan struktur $C_{16}H_{14}O_5$ dalam bentuk kristal. Brazilin diduga mempunyai efek anti-inflamasi dan anti bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*).

Pada penelitian Sudarsono dkk (2002) ditemukan kandungan brazilin pada kayu secang. Brazilin ($C_{16}H_{14}O_5$) adalah kristal berwarna kuning yang merupakan pigmen warna pada secang. Asam tidak berpengaruh terhadap larutan brazilin, tetapi alkali dapat membuatnya bertambah merah. Eter dan

alkohol menimbulkan warna kuning pucat terhadap larutan brazilin. Brazilin akan cepat membentuk warna merah ini disebabkan oleh terbentuknya brazilein. Brazilin jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air (Indriani 2003)

Kandungan lain pada kayu secang adalah saponin (Sudarsono dkk 2002). Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa bila dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Pada beberapa tahun terakhir ini saponin menjadi penting karena diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku sintesis hormone steroid. Saponin larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter (Robinson 1995).

Tanin adalah komponen zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang mempunyai berat molekul 500-3000, dapat bereaksi dengan protein membentuk senyawa kompleks larut. Tanin bersifat sebagai antibakteri dan astringent atau menciutkan dinding usus yang rusak karena asam atau bakteri. Kadar tanin tertinggi diperoleh dengan cara pemasakan selama 20 menit dan kadar terendah pada perlakuan penyeduhan selama 10 menit, kadar tanin yang diperoleh pada perebusan 20 menit adalah 0,137% (Winarti dan Sembiring 1998)

5. Kegunaan

Kayu secang memiliki manfaat penting di bidang pengobatan. Seperti flavonoid berfungsi sebagai *biological response modifiers* alami, karena kemampuannya memodifikasi tubuh merespon terhadap alergi dan virus sehingga memiliki potensi sebagai antialergi, antiinflamasi, antimikrobia dan antikanker (Aiyelaagbe & Osamudiamen, 2009). Saponin digunakan sebagai detergen dan pewarna histochemikal interseluler, dalam pengobatan untuk penderita hiperkolesterol, hiperglikemia, antioksidan, antikanker, antiinflamasi dan bersifat antifungi. Alkaloid berfungsi sebagai antioksidan. Tanin menunjukkan aktifitas antivirus, antibakteri dan antitumor. Golongan tanin tertentu memiliki kemampuan menghambat replikasi HIV secara selektif dan sebagai diuretik (Haslem, 1989). Senyawa Fenolik berperan sebagai antioksidan. Triterpenoid dan glikosida berfungsi dalam stimulasi otot jantung dan mempengaruhi transpor ion.

Kayu secang juga memiliki kandungan brazilin. Menurut Hariana (2006) kandungan kimia kayu secang adalah salah satunya adalah Brazilin. Brazilin adalah golongan senyawa yang memberi warna merah pada secang dengan struktur $C_{16}H_{14}O_5$ dalam bentuk kristal. Brazilin diduga mempunyai efek anti-inflamasi dan anti bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*).

B. Simplisia

1. Pengertian

Simplisia ialah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. daun Simplisia nabati merupakan simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewani merupakan simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni, contoh minyak ikan dan madu.

Simplisia pelikan merupakan simplisia yang berupa bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana atau belum berupa zat kimia murni, contoh serbuk seng dan serbuk tembaga (Depkes RI 2000).

2. 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 atau alat mesin perajang khusus sehingga di peroleh iris tipis atau potong dengan ukuran yang dikehendaki (Depkes 1986). Perajangan bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan serta untuk mempercepat proses pengeringan. Kesalahan dalam proses perajangan dapat menyebabkan senyawa volatil lebih cepat menguap (Yuliani dan Satuhu 2012)

3. Pengeringan

Pengeringan simplisia bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat di simpan dalam waktu yang lebih lama, dan untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik untuk mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan sinar matahari atau menggunakan suatu alat pengering adalah suhu pengering, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan (Depkes 1985).

Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air, untuk menjamin dalam penyimpanan, mencegah pertumbuhan jamur, serta mencegah terjadinya proses atau reaksi enzimatis yang dapat menurunkan mutu. Faktor yang penting dalam pengeringan adalah suhu, kelembaban dan aliran udara (ventilasi). Sumber suhu dapat berasal dari matahari atau dapat pula dari suhu buatan. Umumnya pengeringan bagian tanaman yang mengandung minyak atsiri atau komponen lain yang termolabil, hendaknya dilakukan pada suhu tidak terlalu tinggi dengan aliran udara berlingas rendah secara teratur. Simplisia yang mengandung alkaloida, umumnya dikeringkan pada suhu kurang dari 70°C. Simplisia yang akan digunakan dalam pengeringan agar tidak terjadi proses pembusukan, hendaknya simplisia jangan tertumpuk terlalu tebal. Simplisia yang dilakukan demikian dapat mempercepat proses penguapan. Suhu yang tidak terlalu tinggi sering dapat menyebabkan warna simplisia menjadi lebih menarik. (Depkes RI 2004)

4. Penyimpanan

Proses penyimpanan simplisia perlu diperhatikan beberapa hal seperti cara pengepakan, pembungkusan, dan pewadahan, persyaratan tempat gudang simplisia, cara sortasi, cara pemeriksaan mutu, serta cara pengawetannya. Penyebab utama kerusakan dari simplisia adalah air dan kelembaban. Kadar air simplisia yang disimpan perlu diperhatikan dan dijaga. Kadar air simplisia yang tinggi akan menyebabkan tumbuh kapang atau mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan perubahan kimia pada senyawa aktif dan menurunnya mutu simplisia tersebut (Depkes 1985). Simplisia disimpan di tempat terlindung dari

sinar matahari dan pada suhu kamar. Simplisia yang mudah menyerap air harus disimpan dalam wadah tertutup rapat yang berisi kapur tohor (Depkes 1995).

C. Ekstrak

1. Pengertian

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. (Depkes RI 2000).

Pemilihan teknik ekstraksi bergantung pada bagian tanaman yang akan diekstraksi dan bahan aktif yang diinginkan. Oleh karena itu, sebelum ekstraksi dilakukan perlu diperhatikan keseluruhan tujuan melakukan ekstraksi. Tujuan dari suatu proses ekstraksi adalah untuk memperoleh suatu bahan aktif yang tidak diketahui, memperoleh suatu bahan aktif yang sudah diketahui, memperoleh sekelompok senyawa yang struktur sejenis, memperoleh semua metabolit sekunder dari suatu bagian tanaman dengan spesies tertentu, mengidentifikasi semua metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu makhluk hidup sebagai penanda kimia atau kajian metabolisme. (Lully H E 2016).

2. Metode Ekstraksi (Maserasi)

Metode ekstraksi ada berbagai macam, salah satu cara yang paling sederhana yaitu metode maserasi. Maserasi adalah suatu proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Depkes RI 2000).

Maserasi dilakukan dengan melakukan perendaman bagian tanaman secara utuh atau yang sudah digiling kasar dengan pelarut dalam bejana tertutup pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya 3 hari dengan pengadukan berkali-kali sampai semua bagian tanaman yang dapat larut melarut dalam cairan pelarut. Pelarut yang digunakan adalah alkohol atau kadang-kadang juga air. Campuran ini kemudian disaring dan ampas yang diperoleh dipress untuk memperoleh

bagian cairnya saja. Cairan yang diperoleh kemudian dijernihkan dengan penyaringan atau dekantasi setelah dibiarkan selama waktu tertentu. Keuntungan proses maserasi diantaranya adalah bahwa bagian tanaman yang akan diekstraksi tidak harus dalam wujud serbuk yang halus, tidak diperlukan keahlian khusus dan lebih sedikit kehilangan alkohol sebagai pelarut seperti pada proses perkolasi atau sokhletasi. Sedangkan kerugian proses maserasi adalah perlunya dilakukan penggojogan/pengadukan, pengepresan dan penyaringan, terjadinya residu pelarut di dalam ampas, serta mutu produk akhir yang tidak konsisten.

3. Pelarut

Pelarut yang digunakan harus dapat memisahkan senyawa kandungan zat aktif dengan senyawa kandungan lain, sehingga ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan (Depkes RI 2000). Pemilihan cairan pelarut harus mempertimbangkan banyak faktor antara lain: murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat, dan diperbolehkan oleh peraturan. Pelarut yang biasa digunakan antara lain: air, eter, atau campuran etanol-air (Depkes RI 1995).

Etanol lebih menembus membran sel dalam mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman. Etanol hampir semua mengidentifikasi komponen aktif dari tanaman terhadap mikroorganisme aromatik atau jenuh. Metanol lebih polar di bandingkan dengan etanol. Sifat metanol lebih toksik, sehingga tidak cocok untuk ekstraksi dalam beberapa jenis penelitian karena mengakibatkan hasil yang tidak diinginkan (Tiwari *et al* 2011).

D. *Staphylococcus aureus*

1. Sistematika Bakteri



Gambar 2. *Staphylococcus aureus*

(https://en.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus)

Divisi	: Protophyta
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (ITIS 2012)

2. Morfologi Dan Sifat

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang berbentuk bulat seperti bola dengan garis tengah 0,8-1 μm , termasuk bakteri Gram positif, tidak bergerak aktif dan tidak membentuk spora. *Staphylococcus aureus* tersusun bergerombol seperti buah anggur atau terpisah dalam kelompok tidak teratur. Pada biakan cair dapat terlihat terpisah secara sendiri-sendiri, berpasangan dua-dua, bergerombol empat-empat atau berderet membentuk rantai. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada media sederhana dalam suasana aerobik atau mikriaerofilik. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh dengan cepat pada suhu 30-37°C dan dapat membentuk pigmen. Pigmen yang terbentuk paling baik pada suhu 20°C. Koloni yang tumbuh pada media padat berbetuk bulat, halus, menonjol, berkilau-kilauan dan membentuk berbagai pigmen sehingga koloni berwarna putih, kuning muda,

kuning keemasan, dan orange. Perbedaan warna tergantung dari macam media yang digunakan.

Staphylococcus aureus dapat tumbuh pada suhu antara 6-46°C dengan suhu optimal 30-37°C. Enterotoksin dihasilkan pada suhu 15-45°C. Suhu optimal untuk pembentukan enterotoksin 35-37°C. *Staphylococcus aureus* tahan terhadap suasana kering dan pans, tetap dapat bertahan hidup pada suhu 50°C selama 30 menit dan dapat bertahan hidup dalam waktu lama pada debu kering dan makanan yang didinginkan sampai membeku. (Trihendrokesowo 1988).

3. Patogenesis

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen dan bersifat invasive cenderung menghasilkan koagulas dan enterotoksin, bersifat hemolitik dan meragikan manitol. Organisme demikian jarang menyebabkan penanahan tetapi dapat menginfeksi protesa ortopedik atau kardiovasekuler. Beberapa mikrokokus dapat menyebabkan pernanahan seperti pada infeksi *Staphylococcus aureus* dan kadang-kadang menyebabkan pneumunea. Patogenitas suatu strain *Staphylococcus aureus* merupakan gabungan efek ekstraseluler dan toksin-toksin bersama dengan sifat-sifat invasif strain, dan meliputi skala yang luas. (Trihendrokesowo 1988)

Staphylococcus aureus menghasilkan tujuh tipe enterotoksin, yaitu: A, B, C, C1, C2, D dan E (Nurwantoro, 2001). Faktor virulensi *S. aureus* yang dapat menyebabkan infeksi meliputi: 1. Protein permukaan yang mempromosikan kolonisasi dalam jaringan hospes (protein A, adesi, hemaglutinin, glikoprotein, fibrionectin), 2. Invasin membantu bakteri menyebar dalam jaringan (leukocidin, kinase, hyaluronidase), 3. Faktor permukaan yang menghalangi fagositosis (kapsul, protein A), 4. Faktor biokimia yang meningkatkan ketahanan bakteri di dalam fagosit (carotenoid, produksi katalase), 5. Reaksi imunologis (protein A, coagulase, clotting factor), 6. Toksin merusak membran (hemolysin, leukotoxin, leukocidin) dan 7. Eksotoksin dalam jaringan menimbulkan kerusakan dan gejala penyakit (Todar 1998).

E Gel

1. Pengertian

Gel kadang-kadang disebut Jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. (Depkes, 2014)

Berdasarkan basis yang digunakan sediaan gel dapat dibedakan menjadi 2 yaitu hidrogel dan lipogel. Hidrogel merupakan sediaan yang dapat dioleskan yang terbentuk melalui pembengkakan terbatas bahan makromolekul organik atau senyawa anorganik dan tergolong dalam kelompok besar heterogel kaya kandungan air (kandungan air 80-90%)(Voigt 1994). Sediaan gel dengan basis hidrogel lebih dipilih karena lebih banyak keuntungannya daripada sediaan gel dengan basis lipogel. Mendispersikan bahan pembentuk gel sedemikian rupa sehingga tidak terjadi penggumpalan ketika ditambah air untuk memperoleh gel yang homogen. Beberapa teknik yang dapat dilakukan antara lain dengan penambahan sejumlah kecil bahan pendispersi seperti alkohol atau gliserin, dan trituration. Teknik lain adalah dengan meneteskan bahan pembentuk gel ke dalam air yang diaduk (Sulaiman *et al* 2008).

Daya sebar merupakan karakteristik penting dalam formulasi gel karena daya sebar mempengaruhi kemudahan saat sediaan diaplikasikan pada kulit. Daya sebar suatu sediaan biasanya berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Nilai viskositas semakin tinggi, daya sebar akan semakin rendah (Grag *et al* 2002).

2. Gelling Agent

Sejumlah polimer digunakan dalam pembentukan struktur yaitu gum arab, turunan selulosa, dan karbomer. Kebanyakan dari sistem tersebut berfungsi dalam media air, selain itu ada yang membentuk gel dalam cairan nonpolar. Beberapa partikel padat koloidal dapat berperilaku sebagai pembentuk gel karena terjadinya flokulasi partikel. Konsentrasi yang tinggi dari beberapa surfaktan nonionik dapat digunakan untuk menghasilkan gel yang jernih di dalam sistem yang mengandung sampai 15% minyak mineral

2. Manfaat gel

Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (Kepmenskes 2014). Sediaan gel dipilih dalam formulasi karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci dan memberikan rasa dingin di kulit (Nutrisia A S 2015)

F. Antiseptik Tangan

1. Pengertian

Antiseptik tangan (*Hand Sanitizer*) yang dirancang untuk aplikasi ke tangan untuk menonaktifkan mikroorganisme dan / atau menekan sementara pertumbuhan mereka. Persiapan semacam itu mungkin mengandung satu atau lebih jenis alkohol, bahan aktif lainnya dengan eksipien dan humektan. Perawatan tangan dengan *hand sanitizer* bertujuan untuk mengurangi flora mikroba transien tanpa harus mempengaruhi flora kulit penduduk (WHO 2009)

Antiseptik tangan (*Hand Sanitizer*) digunakan untuk mengurangi atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme tanpa membutuhkan sumber eksogen air dan tidak perlu dibilas atau dikeringkan dengan handuk atau lainnya perangkat. (WHO 2009)

Hand sanitizer mudah di bawa dan bisa cepat di gunakan tanpa perlu menggunakan air. *Hand sanitizer* sering digunakan ketika pada saat darurat di mana saat kita tidak bisa menemukan air. Di negara maju penggunaan antiseptik tangan telah berjalan sangat pesat. Beberapa sediaan antiseptik tangan dapat di jumpai di pasaran, dapat berupa gel atau spray. Sediaan gel *hand sanitizer* digunakan karena alasan praktis, selain itu gel dapat memberikan rasa dingindi

kulit, dapat melembabkan karena adanya humektan yang bersifat sebagai emolien. Lebih jauh lagi humektan mampu memperlambat penguapan air dari kulit.

2. Kandungan *Hand Sanitizer*

Bahan antiseptik yang digunakan untuk formulasi dosis gel biasanya dari alkohol (etanol, propanol, isopropanol) pada konsentrasi $\pm 50\%$ hingga 70% dan jenis disinfektan lain seperti kloheksidin, triclosan (Cahyani 2014). Alkohol sebagai disinfektan memiliki bakterisida aktivitas dengan merusak protein. Alkohol adalah pelarut organik itu dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, yang berfungsi sebagai lapisan pelindung terhadap mikroorganisme menular. Sementara itu diketahui bahwa gel tangan antiseptik selalu diperlukan kapan saja, dalam hal ini digunakan dalam penggunaan berulang (Kurniawan, dkk., 2012).

3. Cara Penggunaan *Hand Sanitizer*

Cara Penggunaan *hand sanitizer* sangat mudah dengan meneteskan gel pada telapak tangan kemudian meratakan ke permukaan telapak tangan (Isnaeni Walidah *et al* 2014)

G. Antibakteri

1. Pengertian Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang dapat merugikan. Mikroorganisme dapat menimbulkan bahaya karena kemampuan menginfeksi dan menimbulkan penyakit serta merusak bahan pangan. Antibakteri termasuk kedalam golongan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Jawetz *et al.*, 1994)

2. Mekanisme Kerja

Biosida atau produk yang menghancurkan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme di dalam atau di jaringan hidup (misalnya kulit) atau biologis cairan (misalnya, sekresi mukosa).

2.1 Merusak dinding sel

Pada umumnya bakteri memiliki suatu lapisan luar yang kaku disebut dinding sel (*peptidoglikan*). Sintesis dinding sel ini melibatkan sejumlah langka enzimatik yang banyak diantaranya dihalangi oleh antimikroba. Rusaknya dinding sel bakteri misalnya karena pemberian enzim lisosim atau hambatan pembentuknya oleh karena itu antimikroba, dapat menyebabkan sel bakteri lisis. Kerusakan dinding sel akan melibatkan terjadinya perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel karena dinding sel berfungsi sebagai pengatur pertukaran zat-zat dari luar dan ke dalam sel, serta memberi bentuk sel (Jawetz *et al* 2013)

2.2 Mengubah permeabilitas membrane sel

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh selaput yang disebut membrane sel yang mempunyai permeabilitas selektif. Membran ini tersusun atas fosfolipid dan protein. Membran sel berfungsi untuk mengatur keluar masuknya zat antar sel dengan lingkungan luar, melakukan pengangkutan zat-zat yang diperlukan aktif dan mengendalikan susunan dalam diri sel. proses pengangkutan zat-zat yang diperlukan baik kedalam maupun keluar sel dimungkinkan karena didalam membrane sel terdapat enzim protein untuk mensintesis peptidoglikan komponen membrane luar. Dengan rusaknya dinding sel, bakteri secara otomatis akan berpengaruh pada membrane sitoplasma, beberapa bahan antimikroba seperti fenol, kresol, detergen, dan beberapa antibiotik dapat menyebabkan kerusakan pada membrane sel sehingga fungsi semi permeabilitas membrane ,mengalami kerusakan. Kerusakan pada membrane sel ini akan mengakibatkan terhambatnya sel atau matinya sel (Pelczar 1988)

2.3 Kerusakan sitoplasma

Sitoplasma atau cairan sel terdiri atas 80% air, asam nukleat, protein, karbohidrat, lipid, ion anorganik, dan berbagai senyawa dengan bobot molekul rendah. Kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alaminya. Konsentrasi tinggi beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi dan denaturasi komponen-komponen seluler yang vital (Pelczar, 1988)

2.4 Menghambat kerja enzim

Didalam sel terdapat enzim dan protein yang membantu kelangsungan proses-proses metabolisme, banyak zat kimia yang diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia misalnya logam-logam berat, golongan tembaga, perak, air raksa dan senyawa logam berat lainnya, umumnya efektif sebagai bahan antimikroba pada konsentrasi relatif rendah. Logam-logam ini akan mengikat gugus, enzim sulfihidril yang berakibat terhadap perubahan protein yang terbentuk penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel. Didalam sel terdapat enzim dan protein yang membantu kelangsungan proses-proses metabolisme, banyak zat kimia yang diketahui dapat mengganggu reaksi biokimia misalnya logam-logam berat, golongan tembaga, perak, air raksa dan senyawa logam berat lainnya, umumnya efektif sebagai bahan antimikroba pada konsentrasi relatif rendah. Logam-logam ini akan mengikat gugus, enzim sulfihidril yang berakibat terhadap perubahan protein yang terbentuk penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel. (Jawetz *et al* 2013)

2.5 Menghambat sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting dalam sel, beberapa bahan antibakteri dalam bentuk antibiotik misalnya kloramfenikol, terasiklin, prumysim menghambat sintesis protein. Sintesis asam nukleat sendiri dapat dihambat oleh senyawa antibiotik misalnya mitosimin. Bila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Jawetz *et al* 2013)

3. Metode Pengujian Antibakteri

Pengukuran aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran (Pharmacopeial 1993). Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan, metode difusi dapat dilakukan 3 cara yaitu metode silinder, lubang dan cakram kertas. Metode silinder yaitu meletakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi tahan karat di atas media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Tiap silinder ditempatkan sedemikian rupa hingga berdiri di atas media agar, diisi dengan larutan yang akan diuji dan

diinkubasi. Setelah diinkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling silinder. Metode lubang yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan larutan yang akan diuji. Setelah diinkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan disekeliling lubang (Kusmiati 2007).

Metode cakram kertas yaitu meletakkan cakram kertas yang telah direndam larutan uji di atas media padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Setelah diinkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan disekeliling cakram (Kusmiati 2007).

Metode pengenceran yaitu mengencerkan zat antimikroba dan dimasukkan ke dalam tabung tabung reaksi steril. Ke dalam masing-masing tabung itu ditambahkan sejumlah mikroba uji yang telah diketahui jumlahnya. Pada interval waktu tertentu, dilakukan pemindahan dari tabung reaksi ke dalam tabung-tabung berisi media steril yang lalu diinkubasikan dan diamati penghambatan pertumbuhan. (Kusmiati 2007)

4. Kekuatan Daya Hambat Bakteri

Menurut Davis dan Stout (1971) zona hambat dari suatu zat aktif dapat digolongkan berdasarkan diameternya zona hambat.

Tabel 1. Penggolongan zona hambat

Kriteria kekuatan daya hambat	Diameter zona hambat (mm)
Lemah	Kurang dari 5
Sedang	5 – 10
Kuat	10 – 20
Sangat kuat	Lebih dari 20

H. Monografi Bahan

1. Carbopol 940

Carbopol mempunyai rumus molekul $C_3H_8O_3$ dan berat molekul 104.400. Nama lain dari gliserin adalah Acrypol, Acritamer, acrylic acid polymer, carbomera, Carbopol, carboxy polymethylene, polyacrylic acid, carboxyvinyl polymer, Pemulen, Tego Carbomer. Pemerian carbopol adalah Carbomers adalah bubuk berwarna putih, halus, asam, higroskopis dengan sedikit bau khas. Sebuah

karbomer granular juga tersedia. Carbopol dapat berfungsi sebagai Bahan bioadhesive, agen pelepas terkontrol, pengemulsi kota, stabilisator emulsi, modifikator reologi, stabilisasi agen, menanggihkan agen, pengikat tablet.

Kelarutan dari Dapat dibasahi dalam air dan gliserin dan, setelah netralisasi, dalam etanol (95%). Karbomer tidak larut tetapi hanya membengkak sampai batas yang luar biasa, karena mereka tiga dimensi microgels yang saling terhubung. Carbopol stabil, bahan higroskopis yang mungkin dipanaskan suhu di bawah 1048°C hingga 2 jam tanpa mempengaruhi merekafisiensi pengentalan. (Raymod C R *et al* 2009)

2. Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)

HPMC mempunyai rumus molekul ($\text{OCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$) dan berat molekul 10.000-1.500.000 Nama lain dari HPMC adalah Benecel MHPC, E464; hydroxypropyl methylcellulose, HPMC, hypromellose, Methocel; methylcellulose propylene glycol ether; methyl hydroxypropylcellulose; Metolose, MHPC, Pharmacoat, Tylopur, Tylose MO. Pemerian HPMC adalah tidak berbau dan tidak berasa, putih atau putih krem bubuk berserat. HPMC dapat berfungsi sebagai Bahan bioadhesive, zat pelapis, agen pelepas terkontrol, pendispersi, penambah disolusi, agen pengemulsi, emulsi stabilisator, agen extended-release, agen pembentuk film, berbasa agen, bantuan granulasi, agen pelepas termodifikasi, mukoadhesif, agen rilis-memodifikasi, zat pelarutan, agen stabilisasim, menanggihkan agen, agen lepas lambat, pengikat tablet, penebalan agen, agen yang meningkatkan viskositas.

Kelarutan dari HPMC Larut dalam air dingin, membentuk koloid kental larutan, praktis tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol (95%), dan eter, tetapi larut dalam campuran etanol dan, campuran metanol dan diklorometana, dan campuran air dan alkohol. Tingkat-tingkat tertentu dari hypromellose larut dalam larutan aseton encer, campuran diklorometana dan propan-2-ol, dan pelarut organik lainnya. Beberapa nilai bisa membengkak dalam etanol. (Raymod C R *et al* 2009)

3. Gliserin

Gliserin mempunyai rumus molekul $C_3H_8O_3$ dan berat molekul 92,09. Nama lain dari gliserin adalah *glicerol*, *glycerine*, *glycerolum*, *Glycon*, G-100, 1,2,3-propanetriol, *trihydroxypropane glycerol*. Pemerian gliserin adalah tidak berwarna, tidak berbau, kental, cairan higroskopis, netral terhadap lakmus, dan memiliki rasa manis kira-kira 0,6 kali sukrosa. Gliserin dapat berfungsi sebagai pengawet antimikroba, *cosolvent*, *emolien*, *humektan*, *plasticizer*, pelarut dan pemanis

Kelarutan dari gliserin dapat bercampur dengan minyak, air, dan etanol. Gliserin tidak larut dalam kloroform, eter, minyak lemak, dan minyak menguap. Gliserin murni tidak rentan terhadap oksidasi. Gliserin dapat mengkristal jika di simpan pada suhu rendah. Gliserin harus disimpan dalam wadah kedap udara serta ditempat yang sejuk dan kering. (Raymod C R *et al* 2009)

4. Polyethylene Glycol 400 (PEG 400)

PEG mempunyai rumus molekul $HOCH_2(CH_2OCH_2)_mCH_2OH$ dan berat molekul 380-420. Nama lain dari PEG adalah Carbowax, Carbowax Sentry; Lipoxol, Lutrol E, macrogola, PEG, Pluriol E, polyoxyethylene glycol. Pemerian PEG 400 pada USP32-NF27 adalah menggambarkan polietilen glikol sebagai suatu penambahan polimer etilena oksida dan air. Polyethylene glycol nilai 200-600 adalah cairan; nilai 1000 dan di atas adalah padatan suhu ambien. Nilai cair (PEG 200-600) muncul dengan jelas, tidak berwarna atau sedikit berwarna kuning, cairan kental. Mereka memiliki sedikit tetapi karakteristik bau dan rasa pahit, sedikit terbakar. PEG 600 dapat terjadi sebagai padat pada suhu kamar. PEG apat berfungsi sebagai dasar salep, plasticizer, pelarut, basis supositoria; tablet dan pelumas kapsul.

Kelarutan dari PEG Semua nilai polietilen glikol larut dalam air dan dapat dicampur dalam semua proporsi dengan glikol polietilen lainnya (setelah meleleh, jika perlu). Larutan berair dari highermolecular-nilai berat dapat membentuk gel. Polietilena cair glikol larut dalam aseton, alkohol, benzena, gliserin, dan glikol. Polietilena glikol padat larut dalam aseton, diklorometana, etanol (95%), dan metanol; mereka sedikit larut dalam hidrokarbon alifatik dan eter, tetapi tidak larut dalam lemak, minyak tetap, dan minyak mineral. PEG secara kimia stabil di

udara dan dalam larutan, meskipun nilai dengan berat molekul kurang dari 2000 hidroskopis. PEG tidak mendukung pertumbuhan mikroba, dan mereka tidak menjadi tengik. Polietilen glikol dan larutan polietilena glikol berair dapat disterilisasi dengan autoklaf, penyaringan, atau iradiasi gamma. (Raymod C R *et al* 2009)

5. Trietanolamin (TEA)

TEA mempunyai rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dan berat molekul 149,19. Nama lain dari gliserin adalah TEA, Tealan, triethylamine, trihydroxytriethylamine, tris (hydroxyethyl) amine, trolaminum. Pemerian TEA Triethanolamine adalah kental berwarna jingga yang tidak berwarna dan pucat cairan yang memiliki sedikit bau amoniak. Ini adalah campuran dari basa, terutama 2,20.200-nitrilotriethanol, meskipun juga mengandung 2,20-iminobisethanol (diethanolamine) dan jumlah yang lebih kecil dari 2 aminoethanol (monoethanolamina). TEA dapat berfungsi sebagai Agen Alkalin; agen pengemulsi.

Kelarutan dari TEA dapat bercampur dengan air, dapat bercampur dengan metanol, dapat bercampur dengan carbon tetrachloride, dapat bercampur dengan acetone, larut dalam 1:24 dengan benzene, larut dalam 1:63 dengan ethyl eter. Triethanolamine dapat berubah menjadi coklat saat terpapar udara dan cahaya. Tingkat 85% dari trietanolamin cenderung stratifikasi di bawah $158^{\circ}C$. homegeneitas dapat dipulihkan dengan pemanasan dan pencampuran sebelum digunakan. Trietanolamin harus disimpan dalam wadah kedap udara terlindung dari cahaya, di tempat yang sejuk dan kering. (Raymod C R *et al* 2009)

6. Nipagin (Methylparaben)

Nipagin mempunyai rumus molekul $C_8H_8O_3$ dan berat molekul 152,15. Nama lain dari nipagin adalah Aseptoform M, CoSept M, E218, 4-hydroxybenzoic acid methyl Ester, metagin, Metil Chemosept, methylis parahydroxybenzoas, metil p-hydroxybenzoate, Metil Parasept, Nipagin M, Solbrol M, Tegosept M, Uniphen P-23. Pemerian nipagin adalah terjadi sebagai

kristal tidak berwarna atau kristal putih bubuk. Ini tidak berbau atau hampir tidak berbau dan memiliki sedikit rasa terbakar. Nipagin dapat berfungsi sebagai pengawet antimikroba.

Kelarutan dari nipagin dapat larut dalam etanol dengan 1:2, etanol (95%) 1:3, etanol (50%) 1:6, eter 1:10, glycerin 1:60, PEG 1:5, air 1:400. Nipagin adalah Larutan berair metilparaben pada pH 3-6 dapat disterilkan oleh autoclaving di 120°C selama 20 menit, tanpa dekomposisi. Larutan berair pada pH 3-6 stabil (kurang dari 10% dekomposisi) hingga sekitar 4 tahun pada suhu kamar, sementara larutan berair pada pH 8 atau di atasnya dikenakan hidrolisis cepat (10% atau lebih setelah sekitar 60 hari penyimpanan pada suhu kamar), Metilparaben harus disimpan dalam wadah tertutup dengan baik dalam tempat yang sejuk dan kering. (Raymond C R *et al* 2009)

7. Nipasol (Propilparaben)

Nipasol mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$ dan berat molekul 180,20. Nama lain dari nipasol adalah Aseptoform P, CoSept P, E216, 4-hydroxybenzoic acid propyl Ester, Nipagin P, Nipasol M, propagin, Propyl Aseptoform, propyl Butex, Propyl Chemosept, propylis parahydroxybenzoas, propyl phydroxybenzoate, Propyl Parasept, Solbrol P, Tegosept P, Uniphen P-23. nipasol adalah terdapat sebagai putih, kristal, tidak berbau, dan tidak berasa bubuk. Nipasol dapat berfungsi sebagai pengawet antimikroba.

Kelarutan dari Nipasol yaitu Larut dalam acetone, etanol (95%) 1:1.1, etanol (50%) 1:5.6, glycerin 1:250, PEG 1:3.9, air 1:4350 dengan suhu 158°C. Larutan nipasol berair pada pH 3-6 dapat disterilkan oleh autoklaf, tanpa dekomposisi. Pada pH 3-6, berair solusi stabil (kurang dari 10% dekomposisi) hingga sekitar 4 tahun pada suhu kamar, sedangkan solusi pada pH 8 atau di atasnya kena hidrolisis cepat (10% atau lebih setelah sekitar 60 hari di suhu kamar). untuk konstanta laju yang diprediksi dan waktu paruh 258°C untuk Nipasol. Nipasol harus disimpan dalam wadah tertutup dengan baik dalam tempat yang sejuk dan kering. (Raymond C R *et al* 2009)

I. Landasan Teori

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan, maka tindakan pencegahan dan pengobatan untuk menghindari resiko datang nya penyakit. Penyakit infeksi sering disebabkan oleh mikroorganisme, salah satu nya adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat ditemukan di kulit dan di hidung manusia, (hidung biasanya dianggap tempat utama berkembangnya kolonisasinya) dan ada kalanya dapat menyebabkan infeksi dan sakit parah. *Staphylococcus aureus* juga penyebab intoksikasi dan terjadinya berbagai macam infeksi seperti pada jerawat, bisul, juga pneumonia, empiema, endokarditis, atau penanahan pada bagian tubuh mana pun. (Ananya M, 2018).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L). Tanaman ini dalam masyarakat memiliki kegunaan antara lain untuk mengobati batuk berdarah, disentri, dan sebagai desinfektan. Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) mengandung senyawa kimia salah satunya adalah brazilin (Soedibyo 1998). Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) mempunyai potensi terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan rata – rata zona hambat yang di hasilkan 13.55 mm yang tergolong kuat menurut Davis dan Stout 1971. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan etanol 70%. Kayu secang mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan tanin (kusmiati *et al* 2014).

Gel kadang-kadang disebut Jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar dalam sistem dua fase, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. (Depkes 2014)

Antiseptik tangan (*Hand sanitizer*) yang dirancang untuk aplikasi ke tangan untuk menonaktifkan mikroorganisme dan / atau menekan sementara

pertumbuhan mereka. Antiseptik tangan (*Hand sanitizer*) juga dapat membunuh mikroorganisme yang terdapat pada tangan. Persiapan semacam itu mungkin mengandung satu atau lebih jenis alkohol, bahan aktif lainnya dengan eksipien dan humektan. Perawatan tangan dengan *Hand sanitizer* bertujuan untuk mengurangi flora mikroba transien tanpa harus mempengaruhi flora kulit penduduk. Antiseptik tangan (*Hand sanitizer*) digunakan untuk mengurangi atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme tanpa membutuhkan sumber eksogen air dan tidak perlu dibilas atau dikeringkan dengan handuk atau lainnya perangkat. Sediaan gel *hand sanitizer* digunakan karena alasan praktis, selain itu gel dapat memberikan rasa dingin di kulit, dapat melembabkan karena adanya humektan yang bersifat sebagai emolien (WHO 2009).

Staphylococcus aureus ATCC 25923 adalah bakteri bersifat Gram positif, biasanya tersusun dalam rangkaian yang tidak beraturan seperti buah anggur. Beberapa di antaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan penanahan, abses, berbagai infeksi pirogen dan bahkan septikimia yang fatal. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai anti gen dan merupakan substansi penting dalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora dan tidak membentuk flagel (Jewetz *et al* 2013).

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitize* dari ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) untuk meningkatkan efektivitas dan kepraktisannya dalam penggunaan maka dari itu dibuat sediaan topical. Alasan bentuk gel di pilih karena rasa dingin di kulit, elastis, daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori sehingga pernafasan pori tidak terganggu, mudah mengering, mudah di cuci dengan air dan kemampuan penyebarannya pada kulit baik, dengan harga yang lebih murah, dan lebih mudah digunakan (WHO, 2009). Pada penelitian ini menggunakan metode difusi, dimana ekstrak kayu secang di uji aktivitasnya bila dibuat dalam bentuk sediaan gel, dan pengaruh dari peningkatan konsentrasi dari ekstrak kayu secang yang diformulasi dalam sediaan gel. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

J. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada dapat disusun beberapa hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Pertama, Ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn) dapat dibuat menjadi sediaan gel *hand sanitizer* yang mempunyai mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, perbedaan konsentrasi zat aktif 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dalam sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn) memberikan pengaruh terhadap aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.