BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pisang Manurun (*Musa paradisiaca* L)

2.1.1 Morfologi Tanaman Pisang Manurun

Tumbuhan pisang manurun (*Musa paradisiaca* L.) adalah tumbuhan pada golongan terna monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu. Batang semu ini adalah tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat serta teratur. Percabangan tumbuhan bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang serta membentuk bunga lalu buah. Bagian bawah batang pisang menggembung berupa umbi yang dinamakan bonggol. Pucuk lateral (*sucker*) muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh sebagai tumbuhan pisang. Buah pisang umumnya tidak berbiji atau bersifat partenokarpi (Anonim, 2009).

Pisang mempunyai batang semu yang tersusun atas tumpukan pelepah daun yang tumbuh dari batang bawah tanah sehingga mencapai ketebalan 20-50 cm. Daun yang paling muda terbentuk dibagian tengah tanaman, munculnya menggulung dan terus tumbuh memanjang, lalu secara progresif membuka. Helaian daun bentuknya lanset memanjang, mudah koyak, panjang 1,5-3 m, lebar 30-70 cm, permukaan bawah berlilin, tulang tengah penopang jelas disertai tulang daun yang nyata, tersusun sejajar serta menyirip, warnanya hijau.

Daun pisang yang akan digunakan adalah daun pisang manurun. Dimana pisang manurun sendiri adalah tumbuhan pisang khas Kalimantan Selatan, dikenal sebagai pisang kepok dari Banjar. Pisang kepok manurun sendiri ditetapkan sebagai varietas unggul nasional berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No

498/Kpts/T.P.240/10/2000, pada tanggal 27 Oktober 2000. Sebaran pisang kepok ini menyebar di beberapa wilayah pada Banjarmasin, seperti di Kec. Kertak Hanyar, Kec. Sei Tabuk, Kec. Martapura, Kec. Astambul, Kec. Karang Intan, Kec. Sei Pinang, Kec. Pangaron, Kec. Sambung Makmur, Kec. Mataram, serta Kec. Simpang Empat. (Riana, 2015).

Pisang memiliki bunga majemuk, dimana tiap kuncup bunga dibungkus oleh seludang berwarna merah agak coklat. Seludang akan tanggal dan jatuh ke tanah bila bunga sudah membuka. Bunga betina akan berkembang secara normal, sedang bunga jantan yang berada di ujung tandan tidak berkembang dan tetap tertutup seludang dan disebut sebagai jantung pisang. Tiap bagian bunga disebut sisir, yang tersusun pada tandan. Jumlah sisir betina antara 5-15 buah.

Ukuran buah pisang bervariasi, panjangnya berkisar antara 10-18 cm dengan diameter sekitar 2,5-4,5 cm. Buah berlingir 3-5 alur, bengkok dengan ujung meruncing atau membentuk leher botol. Daging buah (mesokarpa) tebal dan lunak. Kulit buah (epikarpa) yang masih muda berwarna hijau, namun setelah tua (matang) berubah menjadi kuning dan strukturnya tebal sampai tipis (Cahyono, 2002).

Buah pisang termasuk buah buni, bulat memanjang, membengkok, tersusun seperti sisir dua baris, dengan kulit berwarna hijau, kuning, atau coklat. Tiap kelompok buah atau sisir terdiri dari beberapa buah pisang. Berbiji atau tanpa biji. Bijinya kecil, bulat, dan warna hitam. Buahnya dapat dipanen setelah 80-90 hari sejak keluarnya jantung pisang.

Gambar 2.1 Tanaman Buah Pisang Manurun (Wirda, 2016)

2.1.2 Klasifikasi

Kingdom	: *Plantae*
Divisio	: *Spermatophyta*
Sub Divisi	: *Angiospermae*
Kelas	: *Monocotyledoneae*
Ordo	: *Musales*
Famili	: *Musaceae*
Genus	: *Musa*
Spesies	: *Musa paradisiaca* L.

(Tjitrosoepomo, 2009)

2.1.3 Kegunaan Pelepah dan Daun Pisang Manurun

Pelepah dan daun pisang manurun seringkali digunakan menjadi obat tradisional oleh masyarakat untuk menghaluskan kulit, menghilangkan jerawat, mengobati luka, menurunkan demam, mengobati radang tenggorkan (Wulan, 2009).

2.1.4 Kandungan Pelepah dan Daun Pisang Manurun

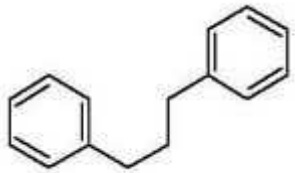
Menurut Sukamwati *et al*. (2015) daun pisang memiliki senyawa flavonoid, fenolik, saponin, steroid, terpenoid, alkaloid, dan tanin. Sedangkan pelepah daun pisang sendiri mengandung senyawa kimia diantaranya saponin, tannin dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut berfungsi dibidang pengobatan (Wijaya, 2010).

2.2 Metabolit Sekunder Pelepah dan Daun Pisang Manurun

2.2.1 Flavonoid

2.2.1.1 Pengertian Flavonoid

Flavonoid adalah sekelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan pada alam (Kristianti *et al*., 2008). Flavonoid merupakan senyawa yg terdiri dari C6-C3-C6. Flavonoid umumnya ada pada tumbuhan sebagai glikosida (Sirait, 2007). Flavonoid pada kadar rendah akan membentuk kompleks lemah dengan protein bakteri, kemudian mengakibatkan presipitasi serta denaturasi protein bakteri. Pada kadar yang tinggi, flavonoid akan mengakibatkan koagulasi protein bakteri dan menyebabkan membran sitoplasma lisis (Krihariyani *et al*., 2012).



Gambar 2.2 Struktur Flavonoid (Agustina, 2011)

2.2.1.2 Klasifikasi Flavonoid

Flavonoid diklasifikasikan menjadi 11 yaitu flavon, flavonol, flavanon, flavanonol, isoflavon, calkon, dihidrokalkon,

auron, antosianidin, katekin, dan flavan -3. 4-4 diol (Sirait, 2007).

2.2.1.3 Manfaat Flavonoid

Menurut Sirait (2007) flavonoid memiliki manfaat antara lain:

a. Bagi Tumbuhan
   1) Untuk menarik serangga yang akan membantu proses penyerbukan.
   2) Untuk menarik perhatian binatang yang akan membantu penyebaran biji.
b. Bagi Manusia
   1) Pada dosis kecil, flavonoid bekerja sebagai stimulant pada jantung, hesperidin dapat mempengaruhi pembuluh darah kapiler.
   2) Flavon yang terhidroksilasi bekerja sebagai diuretik dan sebagai antioksidan pada lemak.

2.2.2 Saponin

2.2.2.1 Pengertian Saponin

Saponin ialah suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktifitas farmakologi yang cukup luas, diantaranya immunomodulator, antitumor, antiinflamasi, antivirus, antijamur, dapat membunuh kerang-kerangan, hipoglikemik, serta pengaruh hipokolersterol. Sifat saponin yaitu mempunyai rasa manis atau pahit, dapat menghasilkan buih, dapat menstabilkan emulsi, serta bisa mengakibatkan hemolisis. Saponin dapat digunakan diantaranya, untuk membuat minuman beralkohol, dalam industri pakaian serta kosmetik, dalam membuat obat-obatan, serta sebagai obat

tradisional. Selain itu, saponin juga mengakibatkan reaksi saponifikasi yaitu melisikan struktur lemak pada bakteri (Murhadi, 2007).

2.2.2.2 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adanya sifat sitotoksik dari saponin, yaitu dengan mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma sehingga sel mikroba menjadi lisis (Murhadi, 2007).

2.2.3 Tanin

2.2.3.1 Pengertian Tanin

Tanin merupakan substansi yang beredar luas pada tumbuhan, seperti daun, buah yang belum matang, batang dan kulit kayu. Tanin mempunyai aktivitas antibakteri dengan berbagai mekanisme. Senyawa ini mengakibatkan pembentukan dinding sel bakteri menjadi tidak sempurna. Tanin memiliki mekanisme mempresipitasi protein bakteri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport dinding sel bakteri sehingga menghambat dinding sel bakteri (Murhadi, 2007).

2.2.3.2 Sifat-Sifat Tanin

Menurut Lestari (2014), senyawa tanin memiliki sifat antara lain :

a. Jika dilarutkan kedalam air akan membentuk koloid.
b. Memiliki rasa asam dan sepat.
c. Jika dicampurkan dengan alkaloid dan gelatin akan terbentuk endapan.
d. Tidak dapat membentuk kristal.

e. Dapat mengendapkan protein dari larutannya dan dapat bersenyawa dengan protein tersebut sehingga tidak dipengaruhi oleh enzim protiolitik.

2.2.3.3 Manfaat Tanin

Tanin memiliki beberapa manfaat menurut Nadjeeb (2009), antara lain :

a. Sebagai pelindung bagi tumbuhan disaat masa pertumbuhan bagian tertentu pada tanaman tersebut, misalnya buah yang belum matang, pada saat matang senyawa tanin juga akan matang.
b. Sebagai senyawa antihama bagi tanaman sehingga dapat mencegah dari gangguan serangga dan fungi.
c. Digunakan dalam proses metabolisme pada bagian tertentu tanaman.

2.2.4 Alkaloid

2.2.4.1 Pengertian Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa yang mempunyai struktur heterosiklik yang mengandung atom N didalam intinya dan bersifat basa, karena itu dapat larut dalam asam-asam serta membentuk garamnya, dan umumnya mempunyai aktifitas fisiologis baik terhadap manusia ataupun hewan (Meronda, 2009).

2.2.4.2 Sifat-Sifat Alkaloid

Menurut meronda pada tahun 2009, alkaloid memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

a. Mengandung atom nitrogen yang umumnya berasal dari asam amino.
b. Umumnya berupa Kristal atau serbuk amorf.

c. Alkaloid yang berbentuk cair yaitu konini, nikotin dan spartein.
d. Dalam tumbuhan berada dalam bentuk bebas, dalam bentuk N-oksida atau dalam bentuk garamnya.
e. Umumnya mempunyai rasa yang pahit.
f. Alkaloid dalam bentuk bebas tidak larut dalam air, tetapi larut dalam kloroform, eter dan pelarut organik lainnya yang bersifat relative non polar.
g. Alkaloid dalam bentuk garamnya mudah larut dalam air.
h. Alkaloid bebas bersifat basa karena adanya pasangan elektron bebas pada atom N-nya.
i. Alkaloid dapat membentuk endapan dengan bentuk iodide dan logam berat lainnya (dasar untuk identifikasi alkaloid).

2.2.5 Senyawa Fenol

2.2.5.1 Pengertian Senyawa Fenol

Fenol atau asam karbolat atau benzenol adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Rumus kimianya adalah C_6H_5OH dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikatandengan cincin fenil. Kata fenol juga merujuk pada beberapa zat yang memiliki cincin aromatik yang berikatan dengan gugus hidroksil (Sarep, 2016).

2.2.5.2 Sifat Kimia Senyawa Fenol

Senyawa fenol memiliki sifat kimia sebagai berikut, seperti yang disebutkan sarep pada tahun 2016 :

a. Fenol tidak dapat dioksidasi menjadi aldehid atau keton yang jumlah atom C-nya sama , karena gugus OH-nya terikat pada suatu atom C yang tidak mengikat atom H

lagi. Jadi fenol dapat dipersamakan dengan alkanol tersier.

b. Jika direaksikan dengan H_2SO_4 pekat tidak membentuk ester melainkan membentuk asam fenolsulfonat (o atau p).
c. Dengan HNO_3 pekat dihasilkan nitrofenol dan pada nitrasi selanjutnya terbentuk 2,4,6 trinitrofenol atau asam pikrat.
d. Larutan fenol dalam air bersifat sebagai asam lemah jadi mengion sebagai berikut : Karena itu fenol dapat bereaksi dengan basa dan membentuk garam fenolat

2.2.5.3 Sifat Fisika Senyawa Fenol

Senyawa fenol memiliki sifat fisika sebagai berikut, seperti yang disebutkan sarep pada tahun 2016 :

a. Fenol murni berbentuk Kristal yang tak berwarna, sangat berbau dan mempunyai sifat-sifat antiseptic.
b. Agak larut dalam air dan sebaliknya sedikit air dapat juga larut dalam fenol cair. Karena bobot molekul air itu rendah dan turun titik beku molal dari fenol itu tinggi, yaitu 7,5 maka campuran fenol dengan 5-6% air telah terbentuk cair pada temperature biasa. Larutan fenol dalam air disebut air karbol atau asam karbol.

2.3 Simplisia

Berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, simplisia artinya bahan alami yang digunakan untuk obat yang belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain. Umumnya berupa bahan yang sudah dikeringkan. Menurut Gunawan *et al*. (2004) bahwa simplisia adalah istilah yang digunakan untuk menyebut bahan-bahan obat alam yang berupa wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk.

2.3.1 Jenis Simplisia

2.3.1.1 Simplisia Nabati

Simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Yang dimaksud dengan eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang menggunakan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya (Fauzi, 2010).

2.3.1.2 Simplisia Hewani

Simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat bermanfaat yang dihasilkan oleh binatang dan belum berupa zat kimia murni (Fauzi, 2010).

2.2.1.3 Simplisia Mineral

Simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yg belum diolah atau sudah diolah dengan cara sederhana serta belum berupa zat kimia murni (Fauzi, 2010).

2.3.2 Kualitas Simplisia

2.3.2.1 Bahan Baku Simplisia

Berdasarkan bahan bakunya simplisia bisa diperoleh dari tumbuhan yang dibudidayakan. Jika simplisia berasal dari tumbuhan yang dibudidayakan maka keseragaman umur, masa panen, dan galur (asal-usul garis keturunan) tanaman dapat dipantau. Sementara bila diambil dari tumbuhan liar maka banyak hambatan serta variabilitasnya yang tak bisa dikendalikan seperti asal tanaman, umur, serta daerah tumbuh (Adam, 2015).

2.3.2.2 Proses Pembuatan Simplisia

Dasar pembuatan simplisia meliputi beberapa tahapan. Adapun tahapan tadi dimulai dari pengumpulan bahan baku,

sortasi basah, pembersihan, pengubahan bentuk, pengeringan, sortasi kering, pengepakan serta penyimpanan (Gunawan *et al*., 2004).

2.4 Ekstraksi

2.4.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi ialah aktivitas penarikan kandungan kimia yang bisa larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan pada golongan minyak atsiri, alkoloid, flavonoid, tannin, saponin, serta lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut serta cara ekstraksi yang tepat (Wilda, 2013).

2.4.2 Macam-Macam Ekstraksi

2.4.2.1 Ekstraksi padat cair, digunakan untuk melarutkan zat yg bisa larut dari campurannya menggunakan zat padat yang tidak dapat larut (Krisnadwi, 2013).

2.4.2.2 Ekstraksi cair-cair, digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampuran menggunakan menggunakan pelarut yang bisa melarutkan salah satunya (Krisnadwi, 2013).

Ekstraksi padat cair secara umum terdiri dari maserasi, refluks, sokletasi dan perkolasi. Metode yang digunakan tergantung dengan jenis senyawa yang kita gunakan. Jika senyawa yang kita ingin saring rentan terhadap pemanasan, maka metode maserasi serta perkolasi yang dipilih. Bila tahan terhadap pemanasan, maka metode refluks serta sokhletasi yang digunakan (Muhidin, 2007).

2.4.3 Metode-Metode Ekstraksi

2.4.3.1 Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi dari asal kata “macerare” adalah melunakkan. Maserat adalah hasil penarikan simplisia dengan cara maserasi, sedangkan maserasi adalah cara penarikan simplisia dengan merendam simplisia tersebut pada cairan penyari (Syamsuni, 2007). Maserasi artinya salah satu jenis ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal menggunakan istilah ekstraksi dingin. Di metode ini, pelarut serta sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali, sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas (Hamdani, 2009). Prinsip maserasi artinya pengikat atau pelarutan zat aktif sesuai sifat kelarutannya dalam suatu pelarut. Langkah kerjanya adalah merendam simplisia pada suatu wadah menggunakan pelarut penyari tertentu selama beberapa hari sambil sesekali diaduk, kemudian disaring dan diambil larutan beningnya (Hamdani, 2009).

Selama ini dikenal ada beberapa cara untuk mengekstraksi zat aktif dari suatu tanaman ataupun hewan menggunakan pelarut yang cocok. Pelarut-pelarut tadi ada yang bersifat polar dan non-polar. Metode maserasi biasanya menggunakan pelarut non-air atau pelarut non-polar. Teorinya, saat simplisia yang akan dimaserasi direndam pada pelarut yang dipilih, maka saat direndam cairan penyari akan menembus ke dalam sel yang penuh menggunakan zat aktif. Dan karena ada pertemuan antara zat aktif dan penyari,

terjadi proses pelarutan (zat aktifnya larut dalam cairan penyari) sehingga penyari yang masuk ke dalam sel tadi akhirnya akan mengandung zat aktif (Hamdani, 2009).

Kelebihan metode maserasi, unit alat yg digunakan sederhana, biaya operasionalnya cukup rendah serta bisa digunakan untuk zat yang tahan serta tidak tahan pemanasan. Sedangkan kelemahan dari metode maserasi adalah banyaknya pelarut yang digunakan dan waktu yang dibutuhkan cukup lama.

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prosesnya terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang tidak meninggalkan sisa jika 500 mg perkolat terakhir diuapkan di suhu > 50° C (Hamdani, 2009).

2.4.3.2 Cara Panas

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu serta jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses di residu pertama 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Hamdani, 2009).

b. Sokhletasi

Sokhletasi ialah ekstraksi memakai pelarut yang selalu baru. Umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu menggunakan jumlah pelarut relatif konstan, dengan adanya pendingin balik (Hamdani, 2009).

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (menggunakan pengadukan kontinyu) di temperature kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40-50° C (Hamdani, 2009).

d. Infusa

Infusa artinya ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infusa tercelup pada penangas air mendidih, temperature terukur 96-98° C) selama waktu tertentu 15-21 menit (Hamdani, 2009).

e. Dekokta

Dekokta adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia di suhu 90° C selama 30 menit (Hamdani, 2009).

2.5 Etanol

2.5.1 Pengertian Etanol

Ethyl alkohol atau etanol merupakan salah satu turunan dari senyawa hidroksil atau gugus OH, dengan rumus kimia C2H5OH. Istilah umum yang seringkali dipakai untuk senyawa tersebut, ialah alkohol. Etanol memiliki sifat tak berwarna, mudah menguap, mudah larut dalam air, berat molekul 46,1, titik didihnya 78,3° C, membeku di suhu –117,3° C, kerapatannya 0,789 pada suhu 20° C, nilai kalor 7077 kal/gram, panas latent penguapan 204 kal/gram dan angka oktan 91–105 (Hambali *et al*., 2008).

Etanol, disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau alkohol saja. Senyawa ini adalah obat psikoaktif dan dapat ditemukan pada minuman beralkohol serta termometer modern. Etanol ialah salah satu obat rekreasi yang paling tua. Etanol termasuk ke dalam alkohol rantai tunggal dengan rumus kimia C_2H_5OH dan rumus empiris C_2H_6O. Ia merupakan isomer konstitusional dari dimetil eter. Etanol seringkali disingkat menjadi EtOH, menggunakan "Et" artinya singkatan dari ggus etil (C_2H_5) (Utami, 2017).

Etanol banyak digunakan sebagai pelarut berbagai bahan-bahan kimia yang ditujukan untuk konsumsi serta kegunaan manusia. Contohnya pada parfum, perasa, pewarna makanan, dan obat-obatan. Dalam kimia, etanol adalah pelarut yang penting sekaligus sebagai stok umpan untuk buatan senyawa kimia lainnya. Pada sejarahnya etanol telah lama digunakan sebagai bahan bakar. Ethanol merupakan senyawa yang tidak terdapat secara bebas di alam. Zat ini adalah golongan alkohol biasa atau alkohol utama yang dibuat dari glukosa atau jenis gula yang lain dengan jalan peragian (Utami, 2017)

2.5.2 Sifat-Sifat Etanol

2.5.2.1 Sifat Fisik Etanol

Etanol adalah cairan tidak berwarna yang mudah menguap dan sedikit berbau. Etanol terbakar dengan api biru tanpa asap yang tak selalu terlihat pada cahaya normal. Sifat fisik etanol dari berasal kelompok hidroksil. Gugus hidroksil etanol dapat ikut dalam ikatan hidrogen (Rouf *et al*., 2015).

2.5.2.2 Sifat Pelarut Etanol

Etanol adalah pelarut serbaguna karena bisa larut dengan air serta dengan banyak jenis pelarut organik termasuk asam asetat, aseton, benzena, karbon tetraklorida, kloroform, dietil eter, etilena glikol, gliserol, nitrometana, piridin, serta toluena. Etanol juga bisa larut dengan hidrokarbon alifatik ringan seperti pentana dan heksana serta dengan klorida alifatik seperti trikloroetan dan tetrakloroetil (Rouf *et al*., 2015).

2.5.2.3 Sifat Mudah Terbakar Etanol

40% larutan etanol pada air akan terbakar Bila dipanaskan hingga sekitar 26 °C. Titik nyala etanol murni adalah 16,60 °C, kurang dari rata-rata suhu kamar. Minuman beralkohol yang memiliki konsentrasi etanol rendah bisa terbakar bila terkena api atau percikan listrik. Titik nyala anggur biasa yang mengandung 12,5% etanol adalah sekitar 52°C. Pengaruh wajan yang terbakar ketika koki memasak disebut Flambé (Rouf *et al*., 2015).

2.5.3 Keunggulan Etanol

Pada umumnya alkohol ditambahkan dalam bensin sebanyak 10% atau dikenal dengan E10. Maksud penambahan pada mulanya untuk mengurangi emisi gas CO dan sedikit menaikkan nilai oktan. Angka oktan yang tinggi secara langsung akan menaikkan efisiensi kerja mesin modern. Keuntungan lain penggunaan ethanol menjadi bahan bakar artinya rendahnya emisi gas berbahaya hasil pembakaran daripada pembakaran buang bensin. Aditif MTBE pada mulanya dipergunakan untuk menaikkan nilai oktan, tetapi saat ini dilarang digunakan. MTBE bisa dideteksi dan menyebabkan pencemaran di

air tanah sehingga alkohol merupakan alternatif yang menarik untuk mengurangi emisi gas CO (Rouf *et al*., 2015).

Alkohol merupakan bahan bakar yang bersih, akibat pembakaran menghasilkan CO_2 dan H_2O. Penambahan bahan yang mengandung oksigen pada sistem bahan bakar akan mengurangi emisi gas CO yang sangat beracun dari sisa pembakaran. Penggunaan alkohol murni dibanding dengan bensin secra umum akan mengurangi kadar CO2 sampai 13% karena merupakan hasil dari pertanian (Rouf *et al*., 2015)

E10 bisa langsung digunakan pada kendaraan beroda empat tanpa banyak perubahan. campuran E85 dengan etanol 85% besin 15%, digunakan untuk kendaraan beroda empat kusus untuk bahan bakar etanol (Rouf *et al*., 2015).

2.5.4 Kelemahan Etanol

Seperti diketahui produk pertanian memerlukan gas CO_2 untuk metabolismenya. Penggunaan alkohol bukan tanpa persoalan pada lingkungan hidup, dimana VOC atau komponen bahan organik mudah menguap semakin tinggi, kebutuhan lahan pertanian dikhawatirkan akan mengurangi jumlah hutan serta tentunya akan bersaing dengan kebutuhan kuliner. Etanol untuk dipergunakan sebagai bahan harus dimurnikan dari air. Cara lama dilakukan dengan destilasi tetapi kemurnian hanya sampai 96% karena adanya peristiwa azeotrop antara campuran alkohol serta air. Tidak mungkin memperoleh alkohol murni menggunakan cara ini maka dipergunakan absorbsi fisik atau molecular sieve. Minyak, etanol cenderung mengabsorb air dan air terpisah dalam tangki. Selain itu energi menjadi berkurang atau jumlah bahan bakar bertambah, karena etanol sudah mengandung oksigen. Jumlah bensin 15% dibutuhkan sebab etanol kurang mudah menguap sehingga pada

suhu dingin kesulitan untuk menyalakan mesin. Keluhan dari pengguna bensin-etanol ialah: seringkali harus menguras air dari tangki alkohol yang ditambahkan, harus bebas dari kandungan air untuk melindungi mesin mobil dari korosi serta kerusakan bahan packing dari polimer (Rouf *et al*., 2015).

2.6 Gel

Gel kadang-kadang disebut jeli, ialah sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel mempunyai massa terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan menjadi sistem fase tunggal dan dua fase (misalnya Gel Aluminium Hidroksida). Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar homogen dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dalam cairan (misalnya karbomer dan tragakan). Gel sistem dua fase, bila ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma (contohnya Magma Bentonit) (Sihotang, 2015).

2.7 Antibakteri

2.7.1 Pengertian Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme pada inang yang terinfeksi dan mencegah pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 2000).

2.7.2 Pengertian Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ditentukan oleh spektrum kerja (spektrum kerja luas, spektrum kerja sempit), cara kerja (bakterisida atau bakteriostatik) serta dipengaruhi juga oleh Konsentrasi Hambat

Minimum (KHM) serta potensi hambatan pada KHM. Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui obat-obat yang paling poten untuk kuman penyebab penyakit terutama penyakit kronis (Fairus, 2010).

2.7.3 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri bisa dilakukan dengan salah satu dari dua metode pokok di bawah ini, yaitu :

2.7.3.1 Metode Dilusi

Cara ini digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimal) dan KBM (Kadar Bunuh Minimal) dari bahan antimikroba. Prinsip dari metode dilusi ini adalah menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Lalu masing-masing tabung diisi menggunakan bahan yg telah diencerkan secara serial (Anonim, 2003).

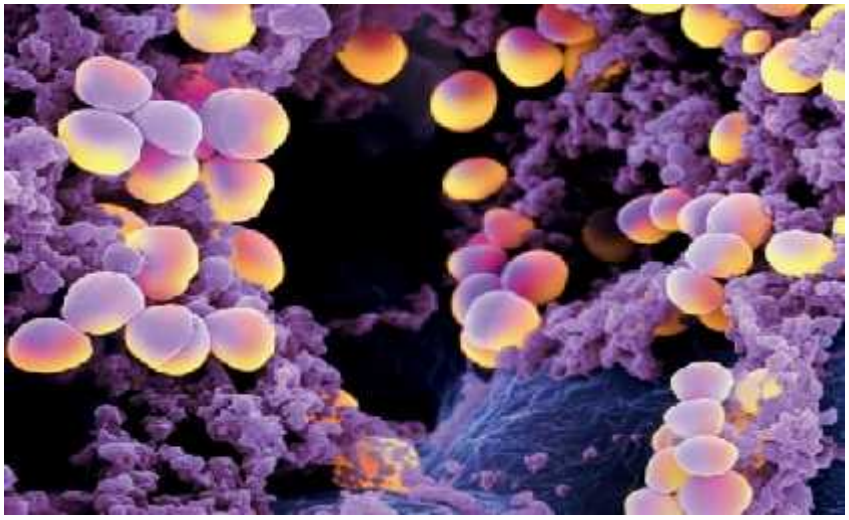
Selanjutnya, seri tabung diinkubasi di suhu 37° C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan pada tabung. Konsentrasi terendah bahan pada tabung yang ditunjukkan menggunakan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan mikroba) adalah KHM dari bahan uji. Selanjutnya, biakan dari seluruh tabung yang jernih diinokulasikan pada media agar padat, diinkubasi. Keesokan harinya diamati ada tidaknya koloni mikroba yang tumbuh. Konsentrasi terendah obat di biakan padat yang ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan koloni mikroba artinya KBM dari bahan terhadap bakteri uji (Anonim, 2003).

2.7.3.2 Metode Difusi Cakram

Prinsip dari metode cakram ialah, bahan uji dijenuhkan ke pada kertas saring (cakram kertas). Cakram kertas yang mengandung bahan tertentu ditanam di media pembenihan agar padat yang sudah dicampur dengan mikroba yang diuji, lalu diinkubasi 35° C selama 18-24 jam. Selanjutnya, diamati adanya area (zona) jernih sekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba. Selama inkubasi, bahan uji berdifusi dari kertas saring ke dalam media nutrient agar. Sebuah zona inhibisi dengan demikian akan terbentuk. Diameter zona sebanding menggunakan jumlah bahan uji yang ditambahkan ke kertas saring. Metode ini secara rutin digunakan untuk uji sensitifitas antibiotik untuk bakteri patogen (Mardigan *et al*., 2003).

2.8 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Nama *Staphylococcus aureus* berasal dari istilah “Staphele” yang berarti kumpulan dari anggur serta kata “Aureus” dalam bahasa lain berarti emas. *Staphylococcus aureus* artinya bakteri gram positif berbentuk bulat, berdiameter 0,7-12 µm, tersusun dari gerombolan -gerombolan yang tidak teratur mirip butir anggur, fakultatif anaerob, tidak berbentuk spora serta tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh di suhu optimal 37° C. Koloni pada pembenihan padat berwarna kuning abu-abu hingga kuning keemasan, berbentuk bulat, halus, menonjol dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan pada virulensi virus (Jawert *et al*., 2008).



Gambar 2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Sar'i, 2017)

2.9 Jerawat

2.10.1 Pengertian Jerawat

Jerawat (*acne*) adalah penyakit inflamasi kronis pada kelenjar sebacea. umumnya *acne* disertai kecepatan sekresi sebum yang tinggi dan terdapat pada bagian tubuh yang mempunyai kelenjar sebacea, seperti wajah, leher, dada, punggung dan bahu (Hartono, 2012).

Jerawat adalah penyakit kulit kronis akibat abnormalitas produksi sebum di kelenjar sebasea yang timbul pada saat kelenjar minyak pada kulit terlalu aktif (Kumar *et al*., 2007). Penyakit ini tidak fatal, tetapi bila tidak ditangani jerawat dapat menimbulkan depresi serta krisis kepercayaan diri penderitanya (Purvis *et al*., 2006). Jerawat bisa terjadi pada usia belia atau tua dengan persentase kejadian pada perempuan sebanyak 27% dan pada pria 34% (Klaus *et al*., 2005).

Bakteri-bakteri yang mengakibatkan timbulnya jerawat adalah *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* serta *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al*., 2008). *Staphylococcus aureus* adalah flora normal kulit manusia. Bakteri ini ditemukan diudara dan lingkungan sekitar. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan disertai abses bernanah (Dowshen *et al*., 2002). *Staphylococcus aureus* bisa dibasmi menggunakan senyawa kimia flavonoid, tanin dan saponin yang terkandung dalam daun serta pelepah daun pisang manurun.

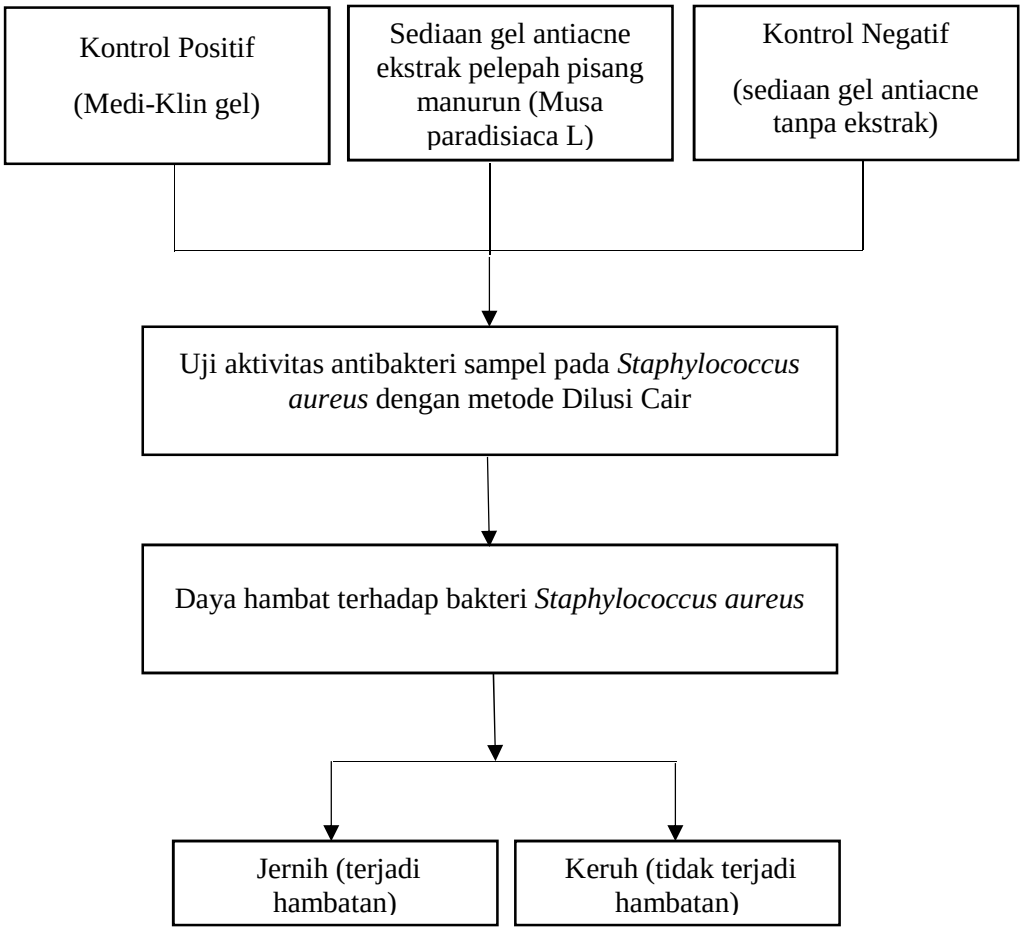
Terdapat dua jenis jerawat, yaitu jerawat inflamasi, dimana jerawat ini disertai sumbatan folikel rambut oleh sebum sehingga bakteri tumbuh serta menyebabkan rupture polikel tersebut. Dan jerawat non-inflamasi, dimana tidak terdapat repture folikel kendati dilatasi polikel tetap ada (Hartono, 2012). Proses terjadinya jerawat diawali dengan tertutupnya polikel sebaseus oleh sel kulit mati sehingga menyebabkan terjadinya akumulasi sebum. Sebum yang terakumulasi lalu menjadi sumber nutrisi bagi pertumbuhan *Propionibacterium acne*. Enzim lipase yang didapatkan dari bakteri tersebut menguraikan trigliserida di sebum sebagai asam lemak bebas, yang mengakibatkan inflamasi dan akhirnya terbentuk jerawat. Sedangkan *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan infeksi sekunder di jerawat. Infeksi akan bertambah parah jika jerawat telah bernanah (Jawetz *et al*., 2008).

2.10.2 Faktor Penyebab Jerawat

Faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya jewat yaitu polutan, kuman, infeksi, sinar matahari, hormon. Keadaan yang menyebabkan jerawat meliputi, peningkatan kegiatan kelenjar

sabacea serta penyumbatan doktus pilosabacea (folikel rambut) genetik, trauma serta infeksi. Hormoral, diet, obat-obatan, kosmetik, jenis/kondisi kulit, stress, emosi, iklim dan perkembangan bakteri (Kowalak *et al*., 2012).

2.10 Kerangka Konsep



Skema 2.1 Kerangka Konsep