

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Dewa

Agaricus blazei Murill adalah jamur obat terbaru, juga disebut *Royal Sun Agaricus* berasal dari sebuah kota bernama Piedede, Saupaulo, Brazil. Dengan nama lain Cogumello do Sol atau Cogumello de deus, Zhu zhu Ang Tiang Thiago (China) dan Himematsuke (Jepang). Budaya asli menyiapkannya sebagai teh untuk tujuan pengobatan tetapi juga memakannya sebagai makanan. Mereka sangat menghormati jamur ini yang mereka sebut "The Mushroom of the Gods" (fØrland, 2011).

Saat ini jamur dewa sudah dibudidayakan di Jepang, Brazil, Korea dan USA, juga di Indonesia yaitu PT Agaricus Sido Makmur Sentosa (ASIMAS) yang ada di Malang.



Gambar 2.1 Jamur Dewa
(G. Hetland, 2013).

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Jamur Dewa

Agaricus blazei Murill adalah jamur yang masih keluarga dekat dengan jamur Shitake (*Lentinus edodes*), yakni sama dalam satu family *Agaracaceae* dengan klasifikasi dan sistematika sebagai berikut.

Divisi : Thallophyta
Sub divisi : Eumycetes (jamur sejati)
Kelas : Basidiomycetes
Sub kelas : Holobasidiomycetes
Ordo : Agaricales
Family : Agaracaceae
Genus : Agaricus
Spesies : *Agaricus blazei* Murill

Jamur ini tumbuh secara alami pada bulan Oktober dan April, secara normal dengan menghendaki suhu yang lebih rendah dengan sinar matahari tidak langsung yang sangat sedikit. Secara normal ukuran jamur dewa yaitu 10-15 cm dengan lebar tudung 7-10 cm. Payung atau tudung membentuk (*pillets*), sisi bawah cekung seperti piring dan

menghasilkan banyak spora. Ciri fisik dari jamur dewa ini merupakan spesies ai dalam family *Agaracaceae* adalah spora berwarna coklat (Suprihatin, 2010).

2.1.2 Kandungan Jamur Dewa

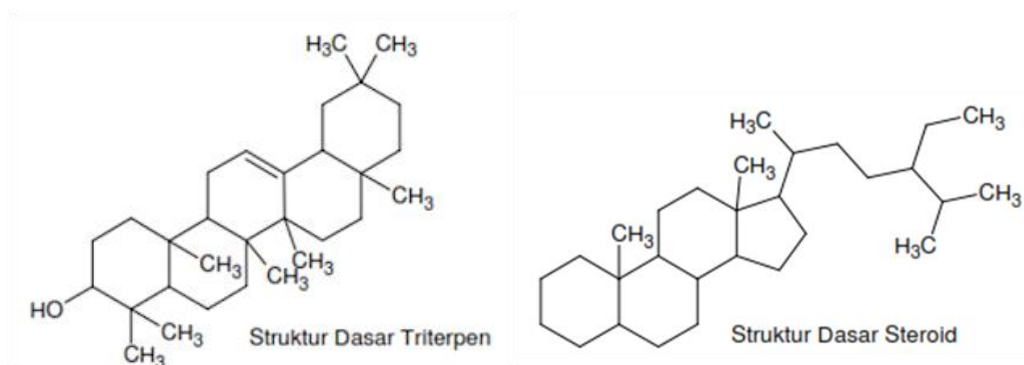
Secara garis besar per 100 gram jamur dewa kering mempunyai kandungan protein 37,7 gram, lemak 3,8 gram, *cellulose* 8,2 gram, abu 6,9 gram, air 10 gram, potassium 2.646 gram, phosphor 1.042 mg, kalsium 0.002 mg, magnesium 0.054 mg, besi 0.006 mg, mangan 0.001 mg, zink 0,5 mg, tembaga 0.4 mg, scandium 0.04 mg dan sulfur dioksida 1.58 mg(Suprihatin, 2010).

Selain itu *Agaricus Blazei* murill juga mengandung α - (1-4) -; β - (1-6) -glucan (Fujimiya, et al., 1998), α - (1-6) -; α - (1-4) -glucan, β - (1-6) -; β - (1-3) -glucan, β - (1-6) -; α - (1-3) -glucan (Mizuno, et al., 1990), lectin (Kawagishi, et al., 1990), riboglucan (Cho, et al., 1999), glucomannan (Hikichi, et al., 1999), ergosterol Takaku, et al., 2001), sodium pyroglutamate (Kimura, et al., 2004), kompleks protein RNA (Gao, et al., 2007), Agaritin (Stijve, et al., 2003; Nagaoka, et al., 2006; Akiyama, et al., 2011), blazein (Itoh dan Hibasami, 2008), agariblazepirol C (Hirotani, et al., 2005), asam askorbat, α dan δ - tokoferol, fenol (Huang dan Mau, 2006). Berdasarkan kelarutan yang digunakan adalah n-heksan, maka diduga senyawa yang dapat larut adalah terpenoid, steroid, antrakuinon, saponin, minyak atsiri dan lemak.

mikroba dan pembentukan ukatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Wenny Nur Fauziah, 2015).

2.1.2.1 Triterpenoid dan Steroid

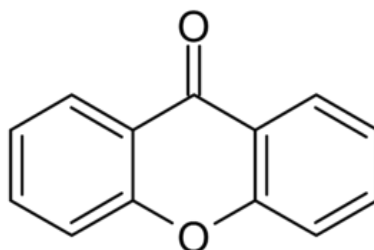
Triterpenoid adalah senyawa dengan kerangka karbon berasal dari 6 satuanisoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang kebanyakan berupa alkohol, aldehid, atau asam karboksilat. Terpenoid diperoleh dari ekstraksi atau destilasi uap dan hasilnya disebut minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Proses denaturasi protein melibatkan perubahan dalam stabilitas molekul protein yang menyebabkan perubahan struktur protein dan terjadi koagulasi, aktivitas ini akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga akan terjadi kerusakan (Wenny Nur Fauziah, 2015).



Gambar 2.2 Struktur Senyawa Triterpenoid atau Steroid (Semuaikan, 2018).

2.1.2.2 Antrakuinon

Antrakuinon merupakan suatu senyawa yang memiliki kerangka standar bercincin tiga yaitu antrasena. Struktur antrakuinon biasanya terdapat sebagai turunan antrakuinon terhidroksilasi, termetilasi, atau terkarboksilasi. Turunan antrakuinon umumnya larut dalam air panas atau dalam alkohol encer. Senyawa antrakuinon dapat bereaksi dengan basa memberikan warna kuning hingga merah serta ungu atau hijau (Lantriyadi, 2017).



Gambar 2.3 Struktur Senyawa Antrakuinon (Anonim, 2016).

2.1.2.3 Saponin

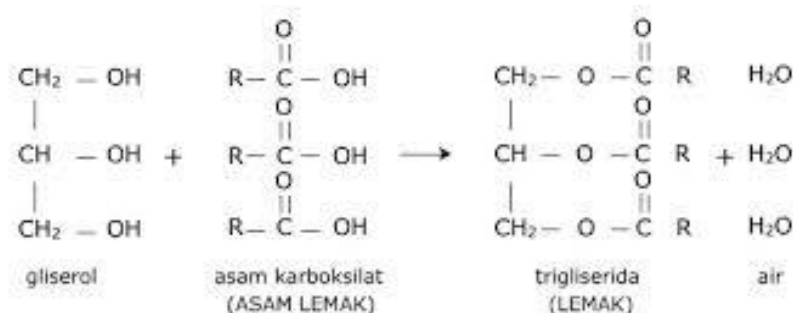
Saponin adalah suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktifitas farmakologi yang cukup luas diantaranya meliputi: immunomodulator, anti tumor, anti inflamasi, antivirus, anti jamur, hipoglikemik dan efek hypokholesterol. Saponin juga mempunyai sifat bermacam-macam, misalnya: terasa manis, ada yang pahit, dapat berbentuk buih, dapat menstabilkan emulsi, dapat menyebabkan hemolisis. Dalam pemakaiannya saponin bisa dipakai untuk banyak keperluan, misalnya dipakai untuk membuat minuman beralkohol, dalam industri pakaian, kosmetik, membuat obat-batan dan dipakai sebagai obat tradisional.

2.1.2.4 Minyak atsiri

Minyak atsiri adalah minyak yang bersifat mudah menguap, berbau, wangi dan tidak mudah terdekomposisi pada suhu kamar, terdapat pada berbagai bagian tumbuh-tumbuhan. Dalam tumbuh-tumbuhan, minyak atsiri terdapat dalam kelenjar khusus, di dalam kantong minyak atau di dalam ruang antar sel dalam jaringan tanaman sebagai hasil sisa proses metabolisme yang terbentuk karena reaksi antara berbagai senyawa dengan adanya air. Minyak atsiri bukanlah senyawa murni, tetapi merupakan campuran senyawa organik dengan sifat fisik dan kimia yang berlainan.

2.1.2.5 Lemak atau Lipid

Lipida adalah golongan senyawa organik yang sangat heterogen yang menyusun jaringan tumbuhan dan hewan. Lipida merupakan golongan senyawa organik kedua yang menjadi sumber makanan, merupakan kira-kira 40% dari makanan yang dimakan setiap hari. Berbeda dengan karbohidrat dan protein, lipida bukan suatu polimer, tidak mempunyai satuan yang berulang. Pembagian yang didasarkan atas hasil hidrolisisnya, lipida digolongkan menjadi lipida sederhana, lipida majemuk dan sterol (Budimarwanti, 2008).



Gambar 2.4 Struktur Lemak (Anonim, 2014).

2.1.3 Khasiat Jamur Dewa

Jamur dewa digunakan sebagai bahan pengobatan herbal seperti mampu mengaktifkan sistem kekebalan tubuh. Kandungan senyawa polisakarida sebagai anti-peradangan, membantu menetralkan bahan kimia ataupun detoksifikasi logam. Selain itu, jamur dewa ini bisa dijadikan bahan alternatif sebagai obat kanker sebagai obat herbal alami (Asimas, 2018). Selain itu khasiat jamur dewa lainnya, yaitu sebagai antioksidan, antivirus, antimutagenik, antikarsinogenik (Sliva, 2010), antibakteri (Cristiane et al, 2016).

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan pemisahan atau penarikan kandungan senyawa organik atau beberapa zat yang dapat larut dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut cair. Siplisia yang di ekstraksi mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Strukur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta senyawa-senyawa tersebut terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat dan derajat keasaman. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Nuraina. 2015)

2.2.1 Jenis Pelarut

Cairan pelarut adalah pelarut yang ideal untuk menyari senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, karena itulah ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan karena senyawa tersebut dapat terpisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya (Nuraina 2015).

Pelarut non polar (n-heksan, aseton) dapat mengekstrak likopen, triterpenoid dan sebagian kecil karatenoid, sedangkan senyawa xanthin dan senyawa polar lainnya akan terkestrak ke dalam pelarut polar (metanol, etanol) (Arifulloh, 2013). Sedangkan pelarut semi polar mampu menarik senyawa termasuk likopen, b-karoten, vitamin C, padatan terlarut dan total fenol (Ma'sum, 2014).

2.2.2 Jenis Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (*solven*) sebagai separating agent. Ekstraksi cair-cair (*liquid extraction, solvent extraction*) solute dipisahkan dari cairan pembawa (*diluen*) menggunakan solven cair. Campuran diluen dan solven ini adalah heterogen (*immiscible*, tidak saling campur), jika dipisahkan terdapat 2 fase, yaitu fase diluen (rafinat) dan fase *solven* (ekstrak). Berdasarkan suhu penggunaan ekstraksi berikut merupakan macam-macam jenisnya.

2.2.2.1 Ekstraksi Cara Dingin

Metode ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasi.

– Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi 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, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan

yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

– Metode Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan. Cairan penyari dialirkan dari atas kebawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak kebawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi).

2.3 Metode Reaksi Tabung

Metode reaksi pengujian tabung merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Reaksi pengujian tabung merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti (Khusnul, 2016).

2.4 Kromatografi Lapis Tipi (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode kromatografi paling sederhana yang banyak digunakan. Peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan pemisahan dan analisis sampel dengan metode KLT cukup sederhana yaitu sebuah bejana tertutup (*chamber*) yang berisi pelarut dan lempeng plat KLT. Dengan optimasi metode dan menggunakan instrument komersial yang tersedia, pemisahan yang efisien dan kuantifikasi yang akurat dapat dicapai. Kromatografi planar juga dapat digunakan untuk pemisahan skala preparative yaitu dengan menggunakan lempeng, peralatan, dan teknik khusus. Pelaksanaan analisis dengan KLT diawali dengan menotolkan alikuot kecil sampel pada salah satu ujung fase diam (lempeng KLT), untuk membentuk zona awal.

Kemudian sampel dikeringkan. Ujung fase diam yang terdapat zona awal dicelupkan kedalam fase gerak (pelarut tunggal ataupun campuran dua sampai empat pelarut murni) di dalam *chamber*. Jika fase diam dan fase gerak dipilih dengan benar, campuran komponen-komponen sampel bermigrasi dengan kecepatan yang berbeda selama pergerakan fase gerak melalui fase diam. Hal ini disebut dengan

pengembangan kromatogram. Ketika fase gerak telah bergerak sampai jarak yang diinginkan, fase diam diambil, fase gerak yang terjebak dalam lempeng dikeringkan, dan zona yang dihasilkan dideteksi secara langsung (visual) atau di bawah sinar ultraviolet (UV) baik dengan atau tanpa penambahan pereaksi penampak noda yang cocok (Lesty, 2011)

2.5 Bakteri Uji

Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu dan berkembang biak dengan membelah diri (aseksual). Ukuran bakteri bervariasi baik penampang maupun panjangnya, tetapi pada umumnya penampang bakteri adalah sekitar 0,7-1,5 μ m dengan panjangnya sekitar 1-6 μ m.

Bakteri dibagi dalam golongan gram positif dan gram negatif berdasarkan reaksinya terhadap pewarnaan gram. Perbedaan antara bakteri gram positif dan bakteri gram negatif *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus sp* sebagian besar terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku. Kekakuan pada dinding sel bakteri yang disebabkan karena lapisan peptidoglikan dan ketebalan peptidoglikan ini membuat bakteri gram positif resisten terhadap lisis osmotik.

Dinding sel bakteri gram positif mengandung lapisan peptidoglikan yang tebal dan asam teikoat. Dinding sel bakteri gram negatif mengandung lapisan peptidoglikan yang tipis, membran luar yang terdiri dari protein. Lipoprotein dan lipopolisakarida, daerah periplasma dan membran dalam (Nuraina, 2015).

2.5.1 Tinjauan Umum Bakteri *Staphylococcus aureus*

Regnum	: procaryote
Divisi	: Bacteria
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Familia	: Micrococcoceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk bulat, bersifat gram positif, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti buah anggur. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan penanahan, abses, berbagai infeksi pirogen dan bahkan septikimia yang fatal. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan merupakan substansi penting didalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora dan tidak membentuk flagel. (Nuraina, 2015).

2.5.2 Tinjauan Umum Bakteri *Eschericia coli*

Kelas	: Syzomycetes
Ordo	: Eubacteriales

Family : Enterobacteriaceae
 Genus : Eschericia
 Spesies : *Eschericia coli*

Eschericia coli praktis selalu ada dalam saluran pencernaan hewan dan manusia karena secara alamiah *Eschericia coli* merupakan salah satu penghuni tubuh. Penyebaran *Eschericia coli* dapat terjadi dengan cara kontak langsung (bersentuhan, berjabatan tangan dan sebagainya), kemudian diteruskan melalui mulut, akan tetapi *Eschericia coli* pun dapat ditemukan tersebar di alam sekitar kita. Penyebaran secara pasif dapat terjadi melalui makanan dan minuman.

2.6 Antibakteri

Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok bakteri. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sel atau menghambat pengangkutan aktif melalui membran sel, antibakteri yang menghambat sintesis protein, dan antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan aktivitas bakterisidal (dapat membunuh patogen dalam kisaran luas) (Brooks dkk., 2005).

2.6.1 Metode Pengujian Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua jenis yaitu metode difusi dan metode dilusi atau pengenceran. Metode difusi dan dilusi atau pengenceran selain sebagai pengujian kualitatif juga dapat sebagai kuantitatif jika dilakukan standarisasi keadaan terlebih dahulu.

2.6.1.1 Metode Difusi

Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas. Metode lubang/sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Kusmayati dan Agustini, 2007).

Disc diffusion test atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitivitas yaitu 10^5 - 10^8 CFU/mL (Hermawan dkk., 2007).

Metode difusi agar dilakukan dengan cara menginokulasikan media biakan dengan bakteri uji tertentu yang akan diperiksa, lalu dituangkan kedalam cawan petri. Sampel yang akan di uji

aktivitasnya ditotolkan pada cakram kertas atau diisikan kedalam lubang. Cawan tersebut diinkubasi, kemudian diameter hambatan pertumbuhan di sekeliling cakram kertas atau lubang diukur, diameter hambatan tersebut menunjukkan penggambaran aktivitas antibakteri. Metode ini banyak dipengaruhi oleh faktor fisika maupun kimia disamping interaksi antar obat dan organisme. Meskipun demikian, dengan standarisasi keadaan akan memungkinkan pengukuran kuantitatif potensi obat atau kepekaan organisme (Jawetz, 2007).

2.6.1.2 Metode Dilusi atau Pengenceran

Prinsip metode pengenceran adalah senyawa antibakteri diencerkan hingga diperoleh beberapa macam konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan suspensi bakteri uji dalam media cair. Perlakuan tersebut akan diinkubasi dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan.

Larutan uji senyawa antibakteri a kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji, ditetapkan sebagai Kadar Hambatan Minimal (KHM) atau *Minimal Inhibitory Concentration (MIC)*. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun senyawa antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai Kadar Bunuh Minimal (KBM) atau *Minimal Bactericidal Concentration (MBC)* (Pratiwi, 2008).

2.7 Kerangka Teori

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak n-heksan jamur dewa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri gram positif dan bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif. Jamur dewa merupakan salah satu jenis jamur yang memiliki khasiat sebagai obat. Secara umum, manfaat bioaktif dalam jamur *Agaricus blazei* yang bersifat non-polar adalah senyawa fenolik dan terpenoid yang memiliki sifat serta aktivitas antibakteri juga asam linoleat, asam lemak ini memiliki beberapa fungsi, terutama mengurangi kadar trigliserida serta menurunkan risiko alergi ditambah aktivitas anti mikroba (Lee et al., 2002).

Beberapa tumbuhan lain yang mengandung senyawa terpenoid dan memiliki aktivitas sebagai antibakteri adalah pada biji mahoni (Eni, 2005) serta rimpang temulawak diduga mengandung beberapa kandungan kimia seperti, terpenoid, dan kurkuminoid (Mangunwardoyo, et al 2012). Senyawa terpenoid dalam temulawak dapat bersifat sebagai antibakteri dengan melakukan pengrusakan membran sel bakteri karena sifat senyawa terpenoid cenderung lipofilik (Cowan, 1999). Jika dilihat dari literatur yang ada bahwa senyawa terpenoid dapat memiliki aktivitas sebagai Antibakteri, maka jamur dewa seharusnya juga memiliki aktivitas ini karena sama-sama mengandung senyawa terpenoid.

Keterbatasan penelitian yang ada saat ini adalah bahwa ekstrak jamur dewa yang digunakan masih berupa multi komponen, oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan pelarut yang dapat menarik senyawa terpenoid yang bersifat non polar sehinggadipilih pelarut n-heksana. Digunakan pelarut non polar berupa n-heksan karena, menurut beberapa sumber pelarut n-heksan dapat melarutkan dua senyawa metabolit sekunder yaitu, triterpenoid dan steroid. (Henky, 2014).

Setelah didapatkan ekstrak jamur dewafraksi n-heksan dilakukan proses identifikasi senyawa terduga menggunakan metode pengujian reaksi tabung. Pengujian ini merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti (Khusnul, 2016). Lalu dilanjutkan pada tahap pengujian Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menggunakan dua eluen yang berbeda. Eluen pertama yaitu n-heksan dan etil asetat dengan perbandingan (2:8). Eluen kedua yaitu kloroform : methanol dengan perbandingan (9:1) (Dwisari, 2016).

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah pengujian ekstrak jamur dewafraksi n-heksan terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* menggunakan metode difusi *disk (tes Kirby Bauer)* dengan cara piringan yang berisi agen antibakteri diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen Antibakteri pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

2.8 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

