

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Madu

Madu merupakan sebuah cairan yang mempunyai sirup yang di hasilkan oleh lebah madu. Madu memiliki rasa manis yang tidak sama dengan gula atau pemanis lainnya. Rasa manis itu berasal dari cairan manis (*nectar*) yang terdapat pada bunga maupun ketiak daun yang dihisap lebah. Madu dihasilkan dari dua jenis lebah, yaitu lebah liar dan lebah budidaya. Madu yang dihasilkan dari lebah liar berasal dari pohon yang berbatang tinggi yang disebut oleh masyarakat dengan nama pohon sialang. Warna madunya juga cenderung pekat, sedangkan madu yang dihasilkan dari lebah budidaya berasal dari tanaman rendah seperti tanaman buah-buahan maupun tanaman pertanian dengan warna madu yang cenderung cerah (Sakri, 2015). Madu terbagi menjadi beberapa jenis diantaranya adalah madu bunga kapuk randu, madu bunga klengkeng, madu bunga rambutan, madu multi floral, madu hutan, madu bunga mahoni, dan lainnya (Yuniyanto,2010).

2.2 Kandungan Madu

Madu memiliki kandungan gula dan air. Kadar gula dalam madu mencapai 95-99% terdiri dari fruktosa (38,2%), glukosa (31,3%) dan jenis gula yang lain seperti maltosa, sukrosa, isomaltosa, dan beberapa oligosakarida dalam jumlah yang sedikit. Air merupakan komponen kedua terpenting dalam madu yang mempengaruhi proses penyimpannya. Mineral seperti potasium, kalsium,

tembaga, besi, mangan, dan fosfor dengan jumlah yang sedikit. Enzim-enzim yang utama yang terdapat dalam madu antara lain amilase dan glukosa oksidase serta asam fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai antibakteri (Nadhilla, 2014). Aktivitas antimikroba dari madu berkaitan dengan kandungan hidrogen peroksida dan senyawa fenolik, meskipun hambatan pertumbuhan mikroorganisme atau komponen lainnya sangat bervariasi bergantung dari sumber nektar bunga. Secara umum, warna madu yang lebih gelap memiliki daya hambat yang lebih tinggi dibandingkan madu yang berwarna terang (Fitrianingsih dkk, 2014).

2.3 Manfaat Madu

Madu merupakan salah satu bahan pengobatan luka dari zaman dahulu yang kembali diperkenalkan pada pengobatan modern di Australia dan Eropa yang diikuti dengan pengembangan regulasi produk-produk perawatan luka. Khasiat terapeutiknya dihubungkan dengan aktivitas antimikroba dan kemampuannya untuk menstimulasi penyembuhan luka dengan cepat (Cooper, 2007). Madu juga mempunyai osmolaritas yang tinggi, kandungan hydrogen peroksida pH dan aktivitas air yang rendah (Puspitasari, 2007).

Menurut Wardhana (2014), beberapa penelitian menyebutkan khasiat atau manfaat madu yaitu : mempercepat proses penyembuhan luka bakar, mengatasi masalah insomnia, baik untuk pencernaan, memiliki molekul gula yang mudah diubah menjadi fruktosa dan glukosa sehingga pada pencernaan yang sensitif dapat pula mencerna madu dengan mudah, sering digunakan dalam aplikasi medis yaitu terapi penyakit hati, infeksi respirasi, penyakit mata dan terapi bedah,

memperkuat kinerja otot dan jantung, dapat meredakan batuk maupun menghilangkan dahak, sebagai antioksidan dengan komposisi vitamin C, enzim, fenol, flavonoid, dan asam organik, memiliki potensi mengurangi patogen pada makanan dan mencegah penyakit infeksi, dan sebagai obat alternatif kecantikan.

2.4. *Staphylococcus aureus*

S.aureus merupakan salah satu bakteri flora normal yang ada pada manusia yang dapat berubah menjadi patogen apabila jumlahnya sudah melebihi kadar normalnya dari 10^5 dan biasanya tersusun dalam kelompok seperti anggur yang tak beraturan.

2.4.1. Klasifikasi



Kingdom	: <i>Eubacteria</i>
Filum	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Coccus</i>
Ordo	: <i>Micrococcaceae</i>
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Syahrurahman dkk, 2010).

2.4.2. Morfologi *Staphylococcus aureus*

S.aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μ m, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur menyerupai buah anggur, fakultatif anaerob (bakteri yang dapat hidup dengan baik dengan oksigen atau tanpa oksigen), tidak membentuk spora, dan tidak bergerak (Kuswiyanto,2017).

S.aureus membentuk koloni berwarna abu-abu hingga kuning emas tua. Selain itu, bakteri ini memberi hasil positif pada uji katalase dan uji koagulase,

memfermentasi glukosa dalam keadaan anaerobik fakultatif, dan membentuk asam dari fermentasi manitol secara anaerobik (Todar, 2008).

2.4.3. Sifat Fisiologi *Staphylococcus aureus*

S.aureus sensitif terhadap beberapa obat antimikroba. Resistensinya dikelompokkan dalam beberapa golongan:

Tabel 2. Sifat fisiologi *S.aureus*

No	Bagian <i>S.aureus</i>	Obat Antimikroba
1.	Enzim betalaktamase	Penisilin
2.	Gen <i>mecA</i>	Nafsilin
3.	Galur <i>S.aureus</i>	Vankomisin
4.	Plasmid	Tetracyklin, Eritromisin, Aminoglikosida

(Jawetz, 2005)

2.4.4 Patogenitas *Staphylococcus aureus*

S.aureus dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya melakukan pembelahan dan menyebar luas kedalam jaringan dengan menghasilkan beberapa substansi ekstraseluler berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein termasuk enzim dan toksin, contohnya: katalase, koagulase, toksin Eksfoliatif, dan toksin sindrom syok toksik (TSST). *S.aureus* dapat menyebabkan keracunan makanan karena enterotoksin yang dihasilkannya dan dapat menyebabkan sindrom syok toksik (*toxic shock syndrome*) akibat produksi sitokin yang berlebihan di dalam peredaran darah (Todar, 2005).

Sindrom syok toksik pada infeksi *S.aureus* ini dapat timbul secara tiba-tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, mialgia, ruam, dan hipotensi. Pada

kasus yang berat , dapat pula terjadi gagal jantung dan gagal ginjal. Sindrom syok toksik sering terjadi dalam lima hari permulaan haid pada wanita muda yang menggunakan tampon atau pada anak-anak dan pria dengan luka yang terinfeksi *S.aureus* dapat diisolasi dari vagina, tampon, luka atau infeksi lainnya. Kontaminasi langsung *S.aureus* pada luka terbuka (seperti luka pasca bedah) atau infeksi setelah trauma, seperti osteomielitis kronis (nyeri tulang) setelah fraktur terbuka dan meningitis setelah fraktur tengkorak, merupakan penyebab infeksi nosokomial (infeksi yang berkembang di lingkungan rumah sakit (Kuswiyanto,2017).

2.5.Candida albicans

C.albicans adalah fungi golongan khamir yang termasuk kelompok *Ascomycota* yang merupakan fungi dimorfik dan termasuk dalam kelas *Saccharomycetes*.

2.5.1. Klasifikasi *Candida albicans*

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Phylum	: <i>Ascomycota</i>
Subphylum	: <i>Saccharomycotina</i>
Class	: <i>Saccharomycetes</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Family	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>
Sinonim	: <i>Candida stellatoide</i> (Munawwaroh, 2016).

2.5.2. Morfologi *Candida albicans*

C.albicans termasuk fungi dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu (Komariah, 2012). Perbedaan bentuk ini bergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya. Sel ragi (blastospora) berbentuk bulat, lonjong atau oval dengan ukuran $2-5\ \mu \times 3-6\ \mu$ hingga $2-5,5\ \mu \times 5-28\ \mu$. *C.albicans* memiliki pertumbuhan cepat dengan yaitu sekitar 48-72 jam dengan pertumbuhan optimum pada pH antara 2,5-7,5 dan temperatur berkisar 20°C-38°C. Kemampuan *C.albicans* tumbuh pada suhu 37°C, sedangkan spesies yang patogen akan tumbuh secara mudah pada suhu 25°C-37°C dan spesies yang cenderung saprofit kemampuan tumbuhnya menurun pada temperatur yang semakin tinggi. *C.albicans* tumbuh baik pada media padat, tetapi kecepatan pertumbuhannya lebih tinggi pada media cair. Pertumbuhan juga lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan dengan pH normal atau alkali (Komariah, 2012).

Pertumbuhan *C.albicans* di kembangbiakan secara invitro pada media *Sabaroud Dextrose Agar* (SDA) atau *Potatos Dextrose Agar* (PDA) selama 2-4 hari pada suhu 37°C. Umumnya berbentuk bulat dengan ukuran $(3,5-6) \times (6-10)\ \mu\text{m}$ dengan permukaan sedikit cembung, halus, licin, kadang sedikit berlipat terutama pada koloni yang telah tua. Warna koloni *C.albicans* yaitu putih kekuningan dan berbau khas (Komariah, 2012).

2.5.3. Patogenitas *Candida albicans*

C.albicans termasuk fungi terpatogen, penyebab utama kandidiasis yaitu penyakit pada mulut, selaput lendir, saluran pencernaan, vagina, dan saluran pernafasan. Proses awal berkembangnya infeksi yaitu menempelnya mikroorganisme dalam jaringan sel host. Setelah terjadi proses penempelan, *C.albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa (Munnawaroh, 2016). Penyakit infeksi yang disebabkan oleh *C.albicans* diantaranya infeksi sariawan dan infeksi vagina. Sariawan merupakan infeksi superfisial dari lapisan atas epitelium mukosa mulut. Lapisan tersebut dapat membentuk flek putih pada permukaan mukosa. Selain pada penderita HIV/Aids infeksi sariawan juga sering ditemukan terutama pada bayi, terjadi pada selaput mukosa pipi dan tampak sebagai bercak-bercak putih (Erawati, 2013). Selain itu infeksi baru baru dapat terjadi apabila terdapat faktor rentan pada tubuh. Faktor rentan berperan dalam meningkatkan pertumbuhan *C.albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan dalam sistem pertahanan tubuh. Faktor yang dihubungkan dengan meningkatnya kasus kandidiasis antara lain oleh kondisi tubuh yang lemah atau keadaan yang buruk misalnya bayi baru lahir, orang tua renta, orang dengan gizi rendah, penyakit tertentu misalnya diabetes mellitus, kehamilan; rangsangan setempat pada kulit oleh cairan yang terjadi terus-menerus, penggunaan obat diantaranya antibiotik dan sitotastik (Yanti, 2016).

2.6. Metode Uji Sensitivitas Antibakteri

Uji sensitivitas antibakteri yaitu suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui daya kerja dari suatu antibiotik dan antibakteri dalam membunuh bakteri (Rahmat, 2009).

Metode- metode yang dapat digunakan untuk uji sensitivitas antibakteri menurut (Jawetz, 2005) adalah:

2.6.1 Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah uji difusi cakram. Cakram kertas filter yang mengandung sejumlah tertentu obat ditempatkan diatas permukaan medium padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah inkubasi, diameter zona jernih inhibisi disekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu dengan menggunakan jangka sorong.

2.6.2 Metode Dilusi

Sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair. Biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat zat antimikroba. Medium akhirnya diinokulasi dengan bakteri yang diuji. Tujuan akhirnya adalah mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji. Uji kerentanan dilusi agar membutuhkan waktu yang banyak dan kegunaannya terbatas pada ketentuan keadaan tertentu.

2.6.3 Mekanisme Kerja antimikroba

Berdasarkan mekanisme kerja antimikroba dapat di kelompokkan sebagai berikut:

- a. Flavonoid dapat mengganggu metabolisme sel mikroba serta dijadikan sebagai penghambat sintesis protein sel mikroba.
- b. Tanin dijadikan sebagai penghambat sintesis dinding sel mikroba dengan mekanisme toksisitas.
- c. Alkaloid sebagai penghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba (Heinrich, 2009).

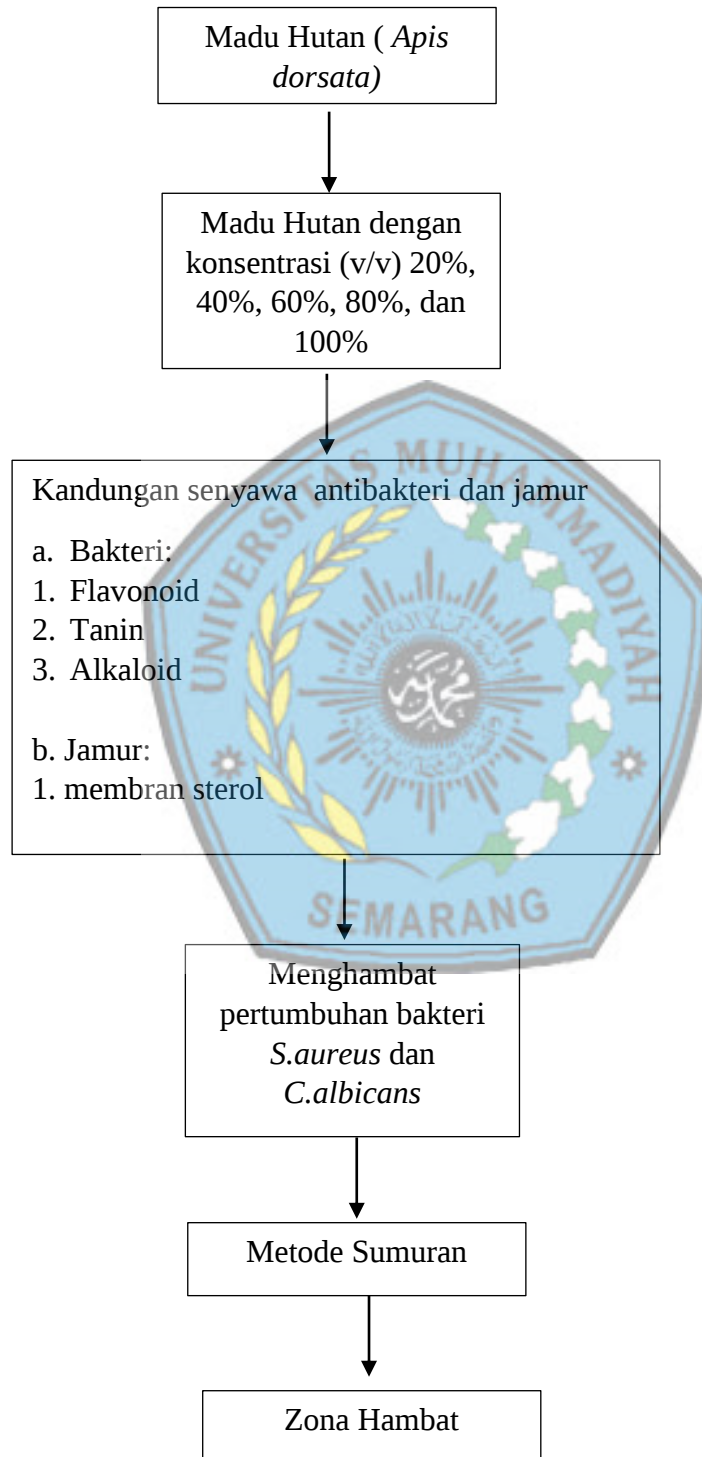
Penggunaan terapeutik antimikroba disini bertujuan untuk membasmi mikroba penyebab infeksi. Penyakit infeksi dengan gejala klinis ringan, tidak perlu segera mendapatkan antimikroba. Menunda pemberian antimikroba dapat memberikan kesempatan terangsangnya mekanisme kekebalan tubuh. Penggunaan antimikroba ini digunakan untuk memahami fungsi dan peranan antimikroba untuk mengatasi penyakit penyebab infeksi (Avista, 2016).

2.6.4. Mekanisme Kerja Anti Jamur

Anti jamur merupakan zat yang berkhasiat untuk penanganan penyakit yang disebabkan oleh jamur (fungi). Aktivitas anti jamur terhadap *C.albicans* berhubungan erat dengan senyawa yang terkandung dalam tanaman obat. Senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan merupakan hasil metabolisme tanaman itu sendiri. Senyawa tersebut disebut juga senyawa metabolit sekunder (Yadav dan Singh, 2012).

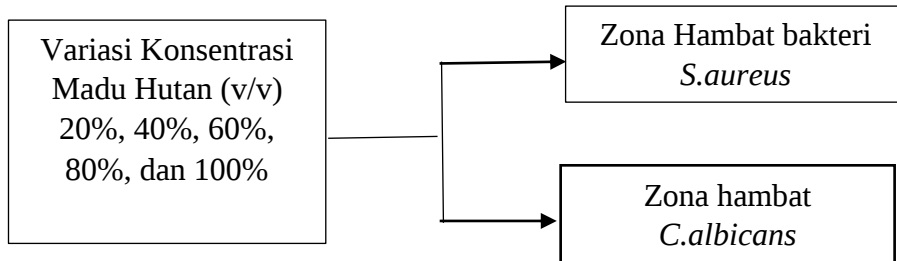
2.7. Kerangka Teori

Gambar 1. Kerangka Teori



2.8. Kerangka Konsep

Gambar 2. Kerangka konsep



2.9. Hipotesis

Adanya pengaruh konsentrasi madu hutan Sulawesi Tengah terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *C.albicans*.

