

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss)

1. Klasifikasi tumbuhan

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Dialypetaleae
Ordo	: Rutales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Azadirachta</i>
Spesies	: <i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.



Gambar 1 Daun Mimba (Nuk *et al.*, 2013)

2. Nama Lain

Tanaman *Azadirachta Indica* A. Juss dikenal dengan berbagai nama disetiap daerah yaitu imba, mimba (Jawa), intaran, mimba (Bali), membha, mempheuh (Madura), dan *Margosier*, *Margosatree*, *Neem tree* (Inggris/Belanda).

3. Morfologi tanaman

Tanaman mimba berasal dari negara India yang kini telah banyak dibudayakan di Indonesia seperti pada daerah yang sering dijumpai di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara. Tumbuhan ini termasuk dalam tanaman yang dapat hidup atau berkembang pada dataran rendah dengan kondisi tanah yang kering atau tanaman mimba ini dapat hidup pada ketinggian 1-800 dpl. Semakin banyaknya tanaman mimba di Indonesia membuat banyaknya nama daerah tanaman ini diantaranya Bali (intaran dan mimba), Jawa (mimba dan imbha), Madura (membha dan mempheuh). Sedangkan nama inggris tanaman ini adalah *neem tree*, *margostree*, *margosier* (Wibawa, 2019).

Tanaman mimba ini biasa biasanya memiliki ketinggian pohon 20 m. Memiliki batang tegak, berkayu berbentuk bulat dengan kulit yang tebal, pada permukaan kasar, bercabang simpoidal dan memiliki warnayang kecoklatan. bentuk daun yang majemuk, menyirip, berbentuk lonjong, tepi bergerigi, pangkal meruncing dan ujung runcing, dengan lebar 3-4 cm, panjang 5 cm dan tangkai daun 8-20 cm, daun ini tersusun secara spiralis dengan mengumpul di ujung rantai. Bunga tanaman ini berkelamin dua terletak diujung cabang, dengan tangkai yang silindris, Panjang 8-20 cm. Buah tanaman ini berbentuk oval seperti telur dan berwarna hijau, memiliki daging yang berwarna kuning, serta memiliki biji yang berwarna putih berbentuk bulat, dengan diameter 1 cm. Tumbuhan mimba termasuk dalam tumbuhan yang dapat berkembang baik pada cuaca yang panas, pada ketinggian 1-700 m, dari permukaan laut dan tekanan air (Seriasih, 2020).

4. Khasiat daun mimba

Tanaman mimba ini merupakan tanaman yang memiliki kandungan dengan berbagai kegunaan, seperti pada bagian batang dan daun. pada daun mimba dapat digunakan sebagai biopestisida, antifungi dan antibakteri. Tanaman daun mimba dahulu banyak dimanfaatkan masyarakat dalam pengobatan tradisional dalam mengobati berbagai penyakit. tanaman ini dapat digunakan sebagai obat malaria, obat cacing obat penurun demam, mengatasi kesehatan mulut, kencing manis. Selain itu masyarakat Thailand juga memanfaatkan tanaman daun mimba yang masih muda sebagai sayuran (Wibawa, 2019).

Manfaat daun mimba pada bidang kesehatan dapat digunakan sebagai bahan anti inflamasi, antiartritik, hipoglikemik, antipiretik, diuretik, antifungi. antibakteri, spemisidal, antimalaria, antitumor (Wibawa, 2019). Mimba memiliki peran antimikroba melalui efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba / potensi kerusakan dinding sel. Nanoemulsi pada mimba menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap strain bakteri patogen dengan mengganggu integritas membran sel bakteri. Berbagai bagian tanaman terbukti menunjukkan efek antimikroba terhadap berbagai mikroorganisme (Kumar *et al.*, 2022).

5. Kandungan kimia

Tanaman mimba ini mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, antrakuinon dan steroid atau triterpenoid (Cahyaningsih dan Yuda, 2020). Senyawa-senyawa yang dapat digunakan sebagai antibakteri yaitu alkaloid flavonoid, saponin, tannin dan steroid atau

triterpenoid. Antibakteri merupakan senyawa atau zat yang dapat membuat penekanan akan pertumbuhan atau reproduksi hingga dapat membunuh bakteri. Adapun mekanisme kerja dari senyawa-senyawa pada tanaman daun mimba terhadap antibakteri seperti senyawa alkaloid dapat mengganggu pada komponen penyusun peptidoglikan hingga lapisan dinding sel bakteri tidak berbentuk utuh dan dapat menyebabkan kematian sel bakteri tersebut (Hasanah dan Gultom, 2020). Flavonoid memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri membentuk suatu senyawa kompleks dan protein ekstraseluler yang terlarut dan dapat menyebabkan kerusakan membran sel bakteri (Anggal, 2022). Senyawa saponin dapat menurunkan tegangan pada permukaan yang mengakibatkan terjadinya kenaikan permeabilitas atau kebocoran sel dan dapat mengakibatkan senyawa intraselular yang dapat keluar (Kumalasari *et al.*, 2020). Senyawa tannin dapat menginaktifkan adhesin sel mikroba juga dapat mengganggu transport protein sari dari sari hal ini dapat menyebabkan gangguan protein yang berakibat fatal (Rizky, 2018).

B. Ekstrak Daun Mimba

1. Definisi ekstrak

Ekstraksi merupakan proses terjadinya pemisahan senyawa terlarut (*solut*) kedalam pelarut (*solvent*). Senyawa yang memiliki sifat anorganik atau biasa disebut dengan senyawa polar bisa terlarut dengan pelarut polar, namun untuk senyawa organik ataupun non-polar bisa terlarut dalam pelarut non-polar.

Berdasarkan dari beberapa jurnal ditunjukkan bahwa adanya perbedaan metode yang digunakan saat mengekstraksi daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss), yaitu dari penelitian (Soraya *et al.*, 2011) menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, penelitian (Uli *et al.*, 2014) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.

2. Metode ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang didapat melalui proses ekstraksi zat aktif simplisia nabati ataupun simplisia hewan menggunakan solvent yang cocok, selanjutnya seluruh ataupun nyaris seluruh solvent diuapkan serta masa ataupun serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang sudah ditetapkan. Proses ekstraksi memakai pelarut bisa dilakukan dengan bermacam metode seperti maserasi, perkolasi, refluks, sokletasi dan digesti. Secara

garis besar ekstrak diperoleh dengan cara mengekstraksi bahan baku obat dengan metode perkolasi. Segala perkolat umumnya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, supaya bahan sedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 2020).

Maserasi ialah metode ekstraksi yang dilakukan dengan perendaman oleh pelarut yang telah disesuaikan dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan yang rendah atau tidak ada proses pemanasan (Chairunnisa, 2019). Tujuan dari maserasi adalah untuk mengekstraksi simplisia yang tidak tahan dengan proses pemanasan. Maserasi kinetik ialah suatu proses pengadukan dilakukan secara *kontinu* (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

Maserasi dilakukan dengan cara merendam bahan baku yang sudah disiapkan (dikeringkan dan digiling) ke dalam pelarut yang sesuai pada suatu bejana dan ditempatkan pada suhu ruang dan ditunggu sampai beberapa waktu. Pengadukan secara berkala dapat dilakukan agar mempercepat proses ekstraksi. Ketika telah didapatkan titik jenuh (equilibrium) antara konsentrasi senyawa metabolit dengan larutan ekstrak pada konsentrasi senyawa metabolit yang terdapat pada bahan yang digunakan maka proses ekstraksi dapat dihentikan. Setelah selesai larutan ekstrak dapat disaring dengan menggunakan kertas saring yang bertujuan untuk memisahkan dengan bahan asalnya (Nugroho, 2017). Menurut Lully (2016) Pelarut yang sering digunakan pada umumnya ialah etanol ataupun juga bisa air. Hasil maserasi disaring dan sisa ampasnya diperas agar memperoleh bagian cairnya saja.

Proses maserasi memiliki beberapa keuntungan yaitu proses pengerjaan serta peralatan yang dipakai cukup sederhana. Sedangkan untuk kerugian maserasi ialah memerlukan proses pengocokan/pengadukan, penyaringan dan pengepressan, bisa terjadinya residu pelarut didalam ampas, serta membutuhkan waktu yang tidak sebentar atau lama (Lully, 2016).

3. Pelarut ekstraksi

Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi harus disesuaikan dengan kelarutan simplisia yang akan diekstraksi, sehingga bahan aktif simplisia dapat ditarik atau dipisahkan dari simplisia. Faktor terpenting dalam pemilihan pelarut ialah selektivitas, kemudahan penanganan, ekonomis, ramah lingkungan, dan keamanannya. Kestabilan bahan aktif

simplesia merupakan sifat penting agar mendapatkan obat yang tepat, sehingga bahan aktif simplesia yang berbeda dapat larut dalam air atau etanol karena kepolarannya. Etanol dapat mengatur stabilitas obat terlarut dan tidak menyebabkan proliferasi sel atau peningkatan pada sel. Sifat etanol dapat menghambat aktivitas kerja enzim dan mengendapkan albumin (Voigt, 2014).

Farmakope Indonesia menyatakan bahwa pelarut untuk proses ekstraksi terdiri dari etanol, air, etanol-air, dan eter. Dalam penelitian ini, penggunaan pelarut etanol untuk aspek yang lebih spesifik, etanol 20% atau lebih dapat menyebabkan kapang, jamur dan bakteri susah berkembang, netral, tidak berbahaya, retensi tinggi. Etanol dapat dicampur dengan air di semua percobaan, proses pemekatan menggunakan panas yang lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan alkaloid, flavonoid, steroid, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, minyak atsiri dan klorofil. Tanin, saponin, lemak dan petrolatum sukar larut dalam etanol (Depkes RI, 2000).

C. Obat kumur

1. Pengertian obat kumur

Obat kumur ialah sediaan yang berbentuk cairan dan memiliki kandungan zat antibakteri yang dirancang dapat membunuh mikroorganisme didalam rongga mulut, penggunaannya sangat mudah, dan bisa menggapai area permukaan didalam rongga mulut yang susah digapai oleh sikat gigi. Obat kumur dapat mengandung zat dinamis dari hasil rekayasa atau didapat dari bahan-bahan alami (Wardani, 2012). Menurut definisi lain, *mouthwash* atau obat kumur ialah larutan dengan kandungan bahan penyegar nafas, astringen, demulsen atau surfaktan, ataupun antibakteri yang bekhasiat sebagai pembersih mulut serta menyegarkan saluran nafas yang penggunaannya dengan cara berkumur (Akarina, 2011).

Kesehatan gigi dan mulut merupakan hal yang penting bagi masyarakat, terutama dalam aktivitas sehari-hari. Berbagai masalah dalam rongga mulut seperti bau mulut dan infeksi priodontal yang disebabkan oleh plak gigi sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Plak gigi adalah zat lengket kuman yang terbentuk dipermukaan gigi yang mengandung bakteri atau bakteri dan produknya yang tercipta dipermukaan gigi. Bakteri yang dapat menyebabkan pembentukan plak gigi adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri ini biasanya membentuk koloni yang menempel kuat pada permukaan gigi dan

mampu memfermentasi gula menjadi asam, yang menurunkan pH permukaan gigi dan menyebabkan mineralisasi gigi. Salah satu cara untuk mengurangi pembentukan plak gigi adalah dengan menggunakan obat kumur yang mengandung bahan antibakteri (Pradewa, 2000).

2. Fungsi obat kumur

Obat kumur tidak jauh berbeda dengan pasta gigi yang memiliki fungsi sebagai kosmetik atau terapeutik. Obat kumur sangat bermanfaat bagi kesehatan mulut karena dapat menjangkau daerah yang sulit dibersihkan dengan sikat gigi, tetapi obat kumur bukanlah pengganti untuk menyikat gigi (Clafrey, 2003). Obat kumur yang kaya akan zat antibakteri mampu mengurangi kerusakan gigi dan radang gusi yang serius. Tujuan penggunaan obat kumur antibakteri adalah untuk mengurangi pertumbuhan bakteri dalam rongga mulut dan mencegah pembentukan plak pada gigi (Wilkins, 1991). Penelitian yang dilakukan oleh Salma (2020) menggunakan zat aktif ekstrak tanaman daun bidara menunjukkan sifat fisik sediaan obat kumur ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) memiliki hasil organoleptis yaitu berwarna coklat hingga coklat pekat, pH 5,22-5,28, viskositas 0,952 cP-1,237 cP, dan bobot jenis 1,0153 g/mL- 1,024 g/mL. Berdasarkan penelitian in aktivitas antijamur sediaan obat kumur ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) terhadap jamur *Candida albicans* memiliki aktivitas zona hambat kategori sedang hingga kuat. Penelitian yang dilakukan oleh (Yayuk *et al.*, 2020) menggunakan tanaman ekstrak daun salam yang diformulasikan kedalam bentuk sediaan obat kumur (*mouthwash*), yang mana hasil sediaan yang diperoleh memiliki bentuk cair, warna coklat muda hingga coklat tua, aroma khas ekstrak daun salam dan mint, serta memiliki pH yang sesuai dengan pH untuk selaput mukosa rongga mulut. Sediaan obat kumur ekstrak daun salam memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Terbentuknya daerah zona hambat yang diperoleh yaitu sebesar 7,5% termasuk dalam kategori daya hambat sedang.

3. Penggolongan obat kumur

Penggolongan obat kumur dibagi menjadi beberapa bagian, yang pertama obat kumur yang biasa digunakan sebagai produk kosmetik, terdiri dari perasa, air, zat pewarna dan mengandung surfaktan yang meningkatkan kelarutan. Yang kedua adalah obat kumur yang digunakan untuk membunuh bakteri disaluran pernapasan yang biasanya melimpah. Tiga obat kumur astringen secara langsung mempengaruhi mukosa

mulut dan mengurangi flokulasi protein saliva. Empat obat kumur dengan bentuk sediaan pekat dan penggunaannya harus diencerkan. Lima adalah obat kumur yang bersifat terapeutik, tujuan dari sediaan obat kumur ini adalah untuk mengobati infeksi, mengurangi munculnya karies gigi dan mengurangi kondisi patologis pada gigi, mulut atau tenggorokan.

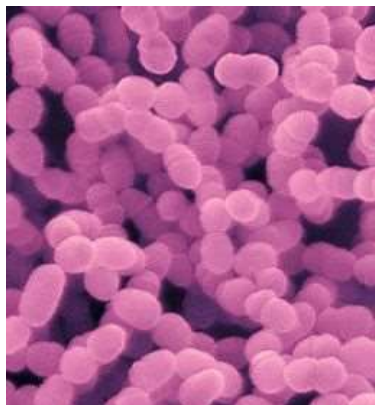
Penggunaan obat kumur dibagi menjadi 3, yaitu pertama penggunaan untuk kosmetik, berfungsi membersihkan, menyegarkan, serta mengurangi bau mulut. Kedua, digunakan untuk tujuan terapeutik, seperti mengobati penyakit mukosa dan gusi, mencegah kerusakan gigi seperti karies gigi, dan mengobati infeksi pernapasan. Ketiga digunakan sebagai kosmetik dan terapeutik (Sagarin dan Gerson, 1972).

D. Bakteri *Streptococcus mutans*

1. Klasifikasi bakteri

Klasifikasi *Streptococcus mutans* menurut Bergey dalam Capuccino (1998) adalah :

Kingdom	: Monera
Division	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Lactobacilales
Famili	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Species	: <i>Streptococcus mutans</i> ATCC



Gambar 2 *Streptococcus mutans* (Dalam & Pertumbuhan, 2016)

2. Sifat dan Morfologi Bakteri

Streptococcus mutans adalah bakteri anaerob fakultatif gram-positif berbentuk bulat dengan khas membentuk pasangan atau rantai selama proses pertumbuhan. Bakteri *Streptococcus mutans* termasuk anggota flora normal yang terdapat pada pernapasan atas yang berperan penting dalam memelihara kesehatan membran mukosa. *Streptococcus mutans* banyak terdapat dalam rongga mulut manusia, dan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada gigi. Kerusakan gigi dapat memberikan pengaruh terhadap kesehatan mulut dan gigi pada manusia (Gunawan *et al.*, 2014).

Streptococcus mutans biasanya hidup pada suhu sekitar 18-40°C. Clark pada tahun 1924 pertama kali mengisolasi bakteri tersebut dari plak gigi yang cenderung membentuk kokus atau struktur rantai panjang jika ditanami dengan media diperkaya media seperti *Brain Heart Infusion* (BHI) Bort, sebaliknya apabila ditanam di media agar menunjukkan rantai pendek dan wujud sel tidak terusun. Dikenal dengan *Streptococcus mutans* sebab didapat dari hasil pemeriksaan mikrobiologi dan pewarnaan gram yang memperlihatkan bakteri berbentuk oval dan bentuk yang berbeda dari spesies *Streptococcus* yang lainnya, sehingga dikatakan *mutans* dari *Streptococcus* (Warna dan Fatmawati, 2011).

Streptococcus mutans merupakan bakteri *coccus* tunggal dengan bentuk bulat ataupun oval serta susunan seperti rantai. Rantai-rantai *Streptococcus mutans* terlihat seperti *diplococcus* tetapi terkadang berbentuk seperti batang (Nuzulia, 2017). Bakteri tersebut dikatakan sebagai mikroorganisme kariogenik karena sifat *Streptococcus mutans* yang dapat memecah sukrosa untuk digunakan sebagai energi yang dapat menciptakan lingkungan asam serta mempengaruhi demineralisasi struktur gigi.

3. Patogenesis *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri kariogenik dan penyebab utama dari karies. Bakteri ini mampu menempel pada seluruh bagian permukaan habitatnya di rongga mulut, oleh karena itu bakteri tersebut menempel pada permukaan restorasi resin komposit cahaya tampak di rongga mulut. Aktivitas perlekatan *Streptococcus mutans* pada hospes melalui reseptor yaitu pelikel saliva, karena memiliki beberapa reseptor *Streptococcus mutans* yang menempel, selain itu pelikel saliva memediasi perlekatan bakteri rongga mulut pada permukaan gigi dan restorasi atau biasa disebut tambalan (Anggraeni *et al.*, 2005).

Pelikel gigi adalah mediator penempelan bakteri rongga mulut ke permukaan restorasi. Proses perlekatan terdiri dari interaksi antara bakteri dan membran. Proses interaksi terjadi di bawah pengaruh komponen elektrostatis, hidrofobik, organik dan multiple binding site atau biasa disebut dinding pengikat. Interaksi hidrofobik bergantung pada kontak dekat antara partikel pada pelikel dan permukaan bakteri. Komponen organik *Streptococcus mutans* mempergunakan enzim glycosyltransferase (GTF) serta non-enzim glucanbinding protein agar mensintesa polisakarida ekstraseluler serta terbentuknya lengketan glukon.

Glukan merupakan tempat penempelan, sehingga dapat mendukung pelekatan *Streptococcus mutans* terhadap permukaan gigi, sedangkan perlekatan bakteri secara multiple binding site terjadi karena interaksi lectin-like, dimana protein yang ada pada permukaan bakteri *Streptococcus mutans* akan berinteraksi dengan high molecular weight salivary glycoproteins dan mengadsorpsi hidroksiapatit enamel sehingga terbentuk interaksi antar bakteri dan pelikel gigi. Mekanisme pelekatan *Streptococcus mutans* terhadap pelikel bergantung dengan ada tidaknya sukrosa dalam rongga mulut. Penempelan *Streptococcus mutans* yang tidak bersamaan dengan substrat sukrosa, akan tetap berlangsung walaupun tidak sempurna, seperti bila terdapat sukrosa. Terdapatnya sukrosa akan menyebabkan perlekatan *Streptococcus mutans* dengan pelikel bersifat irreversible, disebabkan terjadinya kohesi antar *Streptococcus mutans* hingga mempermudah terjadinya agregasi dari *Streptococcus mutans* lainnya. Terbentuknya proses perlekatan pada permukaan hospes merupakan langkah awal patogenesis bakteri yang menyebabkan karies gigi (Anggraeni *et al.*, 2005).

E. Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang biasa dimanfaatkan untuk mengatur perkembangan dari pertumbuhan bakteri dengan sifat yang merugikan. Pengelolaan perkembangan mikroorganisme berfungsi untuk menghindari tersebarnya penyakit serta infeksi, membunuh mikroorganisme terhadap inang yang terinfeksi, dan menghindari pembusukan serta penghancur bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971). Antimikroba terdiri dari beberapa kelompok antibakteri, antimikotik, serta antiviral (Ganiswara, 1995).

Proses pencegahan pertumbuhan bakteri untuk senyawa antibakteri dapat terjadi dalam bentuk penghancuran dinding sel,

mencegah proses pembentukan atau merubahnya setelah terbentuknya, mengubah permeabilitas membran sitoplasma untuk melepaskan nutrisi dalam sel dengan cara mengubah protein dan molekul asam nukleat yang menghambat aktivitas enzim dan menghambat sintesis asam nukleat serta protein. Dalam dunia kefarmasian, zat antibakteri disebut antibiotik, yaitu zat kimia yang dihasilkan oleh mikroba yang dapat membatasi pertumbuhan mikroba lain. Senyawa antibakteri dapat bertindak secara bakteriostatik, bakterisida dan bakteriolitik (Pelczar dan Chan, 1988).

Bakterisida adalah sifat yang membunuh sel tetapi tidak menyebabkan lisis sel atau kerusakan sel. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan antimikroba pada kultur mikroba pada fase logaritmik. Setelah penambahan agen antimikroba pada fase logaritmik, jumlah sel tetap sama, sedangkan jumlah sel hidup menurun. Sedangkan bakteriolitik merupakan sifat yang dapat menyebabkan lisis sel atau kerusakan sel sehingga jumlah sel menurun atau terjadi kekeruhan setelah peningkatan agen antimikroba. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan kandungan zat antimikroba pada kultur mikroba yang terletak pada fase logaritmik. Ketika zat antimikroba ditambahkan ke fase logaritmik, jumlah sel total atau jumlah sel yang layak berkurang.

F. Mekanisme Kerja Antibakteri

1. Penghambatan sintesis dinding sel bakteri

Pengikatan obat pada reseptor sel, dilanjutkan dengan reaksi transpeptidase dan sintesis peptidoglikan terhambat. Mekanisme diakhiri dengan pembuangan atau penghentian aktivitas penghambat enzim autolisis pada dinding sel (Rusmiati, 2010).

2. Penghambatan keutuhan permeabilitas dinding sel bakteri

Selaput sitoplasma yang bekerja sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif yang membatasi sitoplasma semua sel hidup, selaput sitoplasma melakukan fungsi pengangkutan aktif sehingga dapat mengendalikan susunan sel (Rufah, 2020).

3. Penghambatan sintesis asam nukleat sel bakteri

Senyawa antibakteri yang bekerja dengan senyawa ini, diharapkan mempunyai selektifitas yang tinggi, sehingga hanya sintesis asam nukleat bakteri saja yang dihambat. Umumnya senyawa penghambat akan berikatan dengan enzim atau salah satu komponen yang berperan dalam tahapan sintesis, sehingga akhirnya reaksi akan terhenti karena

tidak ada substrat yang direaksikan dan asam nukleat tidak dapat terbentuk (Rufah, 2020).

4. Penghambat sintesis protein sel bakteri

Umumnya senyawa penghambat ini akan menyebabkan bakteri salah membaca kode pada mRNA oleh tRNA (hambatan translasi dan transkripsi bahan genetik) (Dini, 2010).

G. Uji Aktivitas Antibakteri

1. Metode Dilusi

Zat antimikroba dengan konsentrasi yang berbeda-beda dimasukkan pada media cair. Media tersebut langsung diinokulasi dengan mikroba dan diinkubasi. Tujuan dari percobaan ini adalah menentukan konsentrasi terkecil suatu zat antimikroba dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba uji. Metode dilusi agar membutuhkan waktu yang lama dalam pengerjaannya sehingga jarang digunakan.

2. Metode Difusi

Uji aktivitas antibakteri merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui zat tersebut dapat membunuh maupun membatasi perkembangan bakteri. Uji aktivitas antibakteri dapat dicoba menggunakan metode difusi serta metode dilusi maupun pengenceran. Metode difusi bertujuan menentukan aktivitas bakteri uji terhadap agen antibakteri. Teknik ini dilakukan menggunakan kertas cakram kedalam medium agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri, masukkan kertas cakram serta isi dengan senyawa uji. Bagian zona bening dianggap sebagai diameter zona hambat pada bakteri yang diujikan (Jawetz *et al.*, 1986).

Beberapa faktor yang mempengaruhi metode difusi yaitu pradifusi, ketebalan media agar, jumlah inokulasi, tekstur medium agar, temperatur inkubasi, lama inkubasi, serta pengaruh pH. Perbandingan ketebalan media agar dapat mempengaruhi jumlah zat uji yang masuk ke dalam agar, sehingga dapat mempengaruhi diameter hambat. Media agar yang dipakai terus digunakan akan menjadi tebal hingga daya hambat yang terjadi membuat semakin kecil (Bonang dan Koeswardono 1982).

Keuntungan metode difusi adalah aktivitas antibakteri dapat dengan mudah ditentukan dengan mengukur diameter zona radikal dan non radikal, sedangkan pengamatan metode dilusi lebih susah disebabkan warna ekstrak yang mempengaruhi. Zona radikal adalah area sumuran atau cakram dimana tidak ada pertumbuhan bakteri yang

teramati, sedangkan zona iradikal adalah daerah sumuran atau cakram dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh zat antimikroba namun tidak terbunuh. Kelemahan metode difusi adalah aktivitas antibakteri bisa dipengaruhi oleh ketebalan media serta aspek difusi obat sebab suspensi bakteri tidak menyebar secara rata seperti metode dilusi (Jawetz *et al.*, 1986). Pengujian antibakteri menggunakan metode difusi digunakan untuk memastikan penyebaran aktivitas antibakteri berdifusi pada lempeng agar yang sudah diinokulasi terlebih dahulu. Potensi suatu antibakteri ditetapkan melalui pengukuran diameter zona hambat bakteri disekitar cakram yang berisi zat antibakteri. Aktivitasnya terus meningkat hingga area penyekatan yang dihasilkan juga makin besar. Metode difusi dibagi menjadi 3 metode.

Pertama Metode cakram dilakukan dengan cakram kertas yang mempunyai kandungan obat dalam konsentrasi tertentu Setelah inkubasi untuk jangka waktu tertentu, zona hambat yang jelas di sekitar pelat ditemukan antibakteri. Lebar zona hambat tergantung pada kapasitas adsorpsi obat pada agar dan kepekaan obat terhadap bakteri (Bonang *et al.*, 1982), jelas bahwa prosedur dipengaruhi oleh beberapa aspek fisik dan kimia seperti . seperti interaksi obat-bakteri (misalnya sifat benih dan difusivitas, parameter molekuler dan stabilitas obat) (Jawetz *et al.*, 1986).

Kedua adalah metode parit (*Ditch-plate technique*), sampel uji metode ini adalah zat antibakteri yang ditempatkan dalam parit, yang diperoleh dengan memotong sepanjang bagian tengah media agar dalam cawan Petri, dan bakteri yang akan diuji (maksimal 6 macam) dioleskan pada parit yang berisi agen antibakteri. Setelah itu dilihat terdapat ataupun tidaknya zona hambat disekitar parit (Pratiwi, 2008). Ketiga metode cawan membuat sumuran pada media agar yang sudah ditanam bakteri serta diberikan agen antibakteri yang hendak diuji.

H. Landasan Teori

Daun mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) adalah daun majemuk yang tersusun saling berhadapan di petiol atau tangkai daun. Bentuk daun mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) lonjong dengan tepi bergerigi. Helaian anak daun berwarna coklat kehijauan, panjang helaian daun 5 cm, lebar 3 cm sampai 4 cm (Adi, 2008). Ujung daun runcing, pangkal daun miring, tepi daun bergerigi kasar. Tulang daun menyirip, tulang cabang utama umumnya hampir sejajar satu dengan yang lainnya

(Sukrasno *et al.*, 2003). Tangkai daun berwarna hijau, panjang 8-20 cm. Tanaman daun mimba sudah banyak tersebar di Indonesia dan dikenal memiliki beberapa nama dalam berbagai bahasa daerah seperti: imba, mimba (Jawa), intaran, mimba (Bali), membha, mempheuh (Madura), dan *Margosier*, *Margosatree*, *Neem tree* (Inggris/Belanda).

Asal muasal mimba sebenarnya belum diketahui secara pasti. Namun, mimba diperkirakan berasal dari Birma dan Assam. Beberapa ahli mengatakan bahwa mimba adalah tanaman asli India. Dan ahli lainnya mengatakan bahwa mimba tersebar di hutan-hutan di wilayah Asia Tenggara dan Asia Selatan, termasuk Pakistan, Sri Lanka, Thailand, Malaysia, dan Indonesia. Pada awal abad ke-20 mimba baru dikenal di Afrika, sampai saat ini sudah tersebar di tiga puluh negara di Afrika, terutama di sepanjang tepi daerah selatan Gurun Sahara (Sukrasno *et al.*, 2005). Di Indonesia, mimba banyak dijumpai di Bali. Jumlahnya sendiri diperkirakan lebih dari lima ratus ribu pohon.

Daun mimba diketahui memiliki kandungan senyawa golongan flavonoid, tannin, saponin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, steroid dan triterpenoid (Biu *et al.*, 2009). Suirta (2007) menambahkan bahwa ekstrak etanol dari biji mimba ini dilaporkan mengandung asam palmitat, asam stearat, asam oleat, etil oleat, asam oktadekanoat, etil ester oktadekanoat dan ester dioktil heksadioat. Daun mimba juga mengandung serat, β -sitosterol, terpenoid, tanin dan flavonoid. Zat adiktif dalam flavonoid yang terkandung paling banyak pada daun mimba adalah quercetin dan quercitrin. Kadar zat aktif yang terkandung dalam tanaman mimba yaitu sekitar 0,1-0,5% dengan rata-rata 0,25% dari berat kering biji mimba (Susanti, 2010).

Obat kumur adalah sediaan dalam bentuk larutan yang memiliki kandungan zat berkhasiat antibakteri yang bertujuan membunuh mikroorganisme didalam mulut, penggunaannya sangat mudah, serta bisa menggapai area permukaan didalam rongga mulut yang susah digapai oleh sikat gigit. Obat kumur bisa mengandung zat aktif dari sintetis ataupun bahan alam (Wardani, 2012). Tujuan dari obat kumur antibakteri adalah menghambat pertumbuhan bakteri didalam rongga mulut serta mencegah terbentuknya plak pada gigi (Wilkins, 1991).

Plak gigi adalah lengketan berisi kuman atau bakteri serta produknya yang tercipta dipermukaan gigi. Bakteri yang dapat berperan dalam pembentukan plak gigi adalah bakteri *Streptococcus mutans*. bakteri ini biasanya membentuk koloni yang menempel erat

dipermukaan gigi serta memiliki keahlian fermentasi sukrosa jadi asam, merendahkan pH permukaan gigi serta menimbulkan mineralisasi gigi.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriah (2017) dari hasil penelitian daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) yang diperoleh dari Manoko (Lembang) dan telah dilakukan determinasi tumbuhan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNPAD (*Streptococcus mutans*) diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Institut Teknologi Bandung. Daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) diperoleh dari Manoko (Lembang). Daun dibersihkan, lalu dikeringkan menggunakan cahaya matahari langsung, kemudian dihaluskan. Hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak daun mimba terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan menggunakan metode sumur (Hole Method), menunjukkan bahwa ekstrak dengan pelarut etanol daun mimba pada konsentrasi 0,025%, 0,05%, dan 0,1% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

I. Hipotesis

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

Pertama, variasi konsentrasi gliserin pada sediaan obat kumur memiliki pengaruh terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan obat kumur ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss).

Kedua, sediaan obat kumur ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) mempunyai efek terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Ketiga, dari ketiga formula yang memiliki aktivitas antibakteri paling baik terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 adalah formula 2.