

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pare (*Momordica charantia* L.)



**Gambar 1.** Buah Pare (*Momordica charantia* L)  
Sumber : Sulihandari, 2013

Pare (*Momordica charantia* L) termasuk ke dalam familia *Cucurbitaceae*. Nama lokalnya antara lain paria (Sunda), paria (Bugis), pepareh (Madura), kambeh (Minangkabau), paya (Nusa Tenggara), dan sebagainya (Sulihandari, 2013). Buah ini banyak terdapat di daerah tropika, tumbuh baik di dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan, dibudidayakan atau ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar untuk diambil buahnya. Tanaman pare tidak memerlukan banyak sinar matahari, sehingga dapat tumbuh subur di tempat-tempat yang agak terlindung (Herbie, 2015).

## **1. Deskripsi**

Tanaman setahun, merambat dengan alat pembelit atau sulur berbentuk spiral, bercabang, berbau tidak enak. Batang berusuk lima, panjang 2-5 m, yang muda berambut rapat. Daun tunggal, bertangkai yang panjangnya 1,5-5,3 cm, letak berseling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua. Taju bergigi kasar sampai berlekuk menyirip. Bunga tunggal, berkelamin dua dalam satu pohon, bertangkai panjang, berwarna kuning. Buah bulat memanjang, dengan 8-10 rusuk memanjang, berbintil-bintil tidak beraturan, panjangnya 8-30 cm, rasanya pahit. Warna buah hijau, bila masak menjadi oranye yang pecah dengan tiga katup. Biji banyak, berwarna cokelat kekuningan, bentuknya pipih memanjang, dan keras (Herbie, 2015).

## **2. Jenis-jenis pare**

Pare merupakan sayuran yang mengandung banyak air dan mempunyai cita rasa pahit. Jenisnya yaitu pare belut, pare gajih, dan pare kodok. Pare belut atau disebut pare ular bentuknya bulat dengan panjang kira-kira 60 cm, berwarna hijau dengan belang-belang putih mirip kulit ular dengan permukaan kulitnya halus dan rasanya tidak pahit. Pare gajih atau pare hijau atau pare bodas, bentuknya lonjong besar, panjang, warnanya hijau muda atau putih, dan rasanya tidak terlalu pahit. Adapun pare kodok bentuknya lonjong, agak bulat pendek, berwarna hijau gelap, dan rasanya sangat pahit (Murdiati dan Amaliah, 2013).

## **3. Kandungan dan khasiat**

Buah pare mampu mengobati batuk, radang tenggorakan, demam, malaria, kencing manis, disentri, dan sariawan. Bunga untuk mengobati gangguan

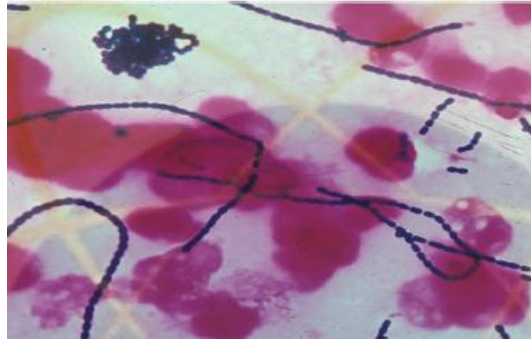
pencernaan. Sedangkan daunnya dapat mengobati cacingan, luka, dan bisul. Daun pare mengandung momordisin, momordin, karantin, asam trikosanik, resin, asam resinat, saponin, vitamin A dan C, serta minyak lemak terdiri dari asam *oleat*, asam *linoleat*, asam *stearat*, dan *L.oleostearat*. Bijinya mengandung momordisin, sedangkan buahnya mengandung karantin, *hydroxytryptamine*, vitamin A, B, dan C, saponin, flavonoid, alkaloid, dan polifenol, serta glikosida *cucurbitacin* (Herbie, 2015).

Kadar betakaroten pada buah pare dua kali lipat lebih banyak dibanding brokoli. Betakaroten pada pare sangat bagus untuk membasmi sel kanker, menghambat serangan jantung, dan mengatasi infeksi karena virus. Kadar kalsium di dalam pare juga cukup tinggi, karena itu mampu menaikkan produksi sel-sel beta di dalam pankreas untuk menghasilkan insulin, yang dalam jumlah yang cukup dapat mencegah naiknya kadar glukosa (Prabantini, 2013).

Senyawa fitokimia lutein dan likopen di dalam buah pare berkasiat sebagai anti kanker, antivirus, perangsang produksi insulin, penyeimbang tekanan darah dan kadar gula darah, perangsang nafsu makan, dan pembasmi cacing usus (Sulihandari, 2013). Kandungan vitamin C, kalium dan karoten dalam pare sangat baik untuk membantu mengatasi masalah pencernaan, merespon indera pengecap sehingga sel saluran pernapasan ikut aktif dan menyebabkan saluran pernapasan menjadi luas dan masuknya aliran udara yang kuat. Vitamin C juga dapat membantu memelihara kecantikan kulit, yakni mencegah kerusakan kulit yang diakibatkan oleh ultraviolet (Akbar, 2015). Senyawa saponin, flavonoid, dan polifenol (antioksidan kuat), serta glikosida *cucurbitacin*, momordicin, dan karantin dapat digunakan untuk menurunkan kadar gula darah (Herbie, 2015).

Senyawa saponin, flavonoid, dan alkaloid dapat bekerja sebagai antimikroba. Diabsorpsinya saponin pada permukaan sel akan mengakibatkan kerusakan sel dengan naiknya permeabilitas, sehingga bahan-bahan esensial yang dibutuhkan bakteri untuk kehidupannya hilang dan dapat menyebabkan kematian sel bakteri. Flavonoid merupakan turunan fenol yang dapat menyebabkan denaturasi dan koagulasi protein sel bakteri dimana senyawa flavonoid dalam merusak sel bakteri memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid, dilakukan dengan merusak dinding sel bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding akan rusak dan segera mengalami penguraian yang di ikuti penetrasi fenol ke dalam sel bakteri dan menyebabkan koagulasi protein sehingga membran sel bakteri mengalami lisis. Sedangkan senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif. Kemampuan senyawa alkaloid sebagai antimikroba sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa tersebut. Senyawa alkaloid memanfaatkan sifat reaktif gugus basa pada senyawa alkaloid, adanya gugus basa pada alkaloid apabila mengalami kontak dengan bakteri akan bereaksi dengan senyawa-senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan juga DNA bakteri yang merupakan penyusun utama inti sel yang merupakan pusat pengaturan segala kegiatan sel. Dengan demikian bakteri akan menjadi inaktif dan hancur (Mukti, 2012).

## B. *Streptococcus pyogenes*



**Gambar 2.** *Streptococcus pyogenes*

Sumber : Brooks dkk., 2010

*Streptococcus pyogenes* merupakan patogen utama pada manusia yang berhubungan dengan invasi lokal atau sistemik dan penyakit imunologis pascainfeksi *Streptococcus*. *Streptococcus pyogenes* secara khas menghasilkan zona-zona hemolisis  $\beta$  yang besar (diameter 1 cm) di sekitar koloni yang berdiameter lebih dari 0,5 mm. *Streptococcus pyogenes* bersifat PYR-positif dan biasanya sensitif terhadap basitrasin (Brooks dkk., 2012).

### 1. Organisme tipikal

Masing-masing *coccus* berbentuk bulat atau ovoid dan tersusun menyerupai rantai. *Coccus* membelah diri pada bidang yang tegak lurus terhadap sumbu panjang rantai. Anggota *coccus* yang tersusun dalam rantai sering memiliki gambaran *diplococcus* yang nyata, dan sesekali tampak menyerupai batang. Panjang rantai sangat bervariasi dan dipengaruhi faktor lingkungan. *Streptococcus* bersifat gram positif, tetapi seiring bertambahnya usia kultur dan kematian bakteri, *Streptococcus* kehilangan sifat gram-positifnya dan dapat tampak sebagai gram-negatif. Untuk sebagian *Streptococcus*, hal ini dapat terjadi setelah inkubasi selama satu malam (Brooks dkk., 2012).

Dinding sel *Streptococcus pyogenes* mengandung protein (antigen M, T, dan R), karbohidrat, dan peptidoglikan. Pili mirip rambut menonjol keluar dari kapsul pada streptokokus grup A. Pili tadi tersusun dari protein M dan diselubungi dengan *lipoteichoic acid*. *Lipoteichoic acid* ini penting untuk perlekatan *Streptococcus* ke sel epitel (Brooks dkk., 2012).

## **2. Kultur**

Sebagian besar *Streptococcus* tumbuh pada medium solid sebagai koloni diskoid, biasanya berdiameter 1-2 mm. *Streptococcus pyogenes* merupakan hemolitik  $\beta$ , spesies lain memiliki sifat hemolitik yang berbeda (Brooks dkk., 2012).

## **3. Karakteristik pertumbuhan**

Energi terutama diperoleh dari pemanfaatan glukosa dengan asam laktat sebagai produk akhir. Pertumbuhan *Streptococcus* cenderung buruk pada medium yang padat atau dalam kaldu, kecuali diperkaya dengan darah atau cairan jaringan. Kebutuhan nutritif sangat bervariasi antarspesies yang berbeda. Patogen pada manusia adalah yang memiliki kebutuhan nutrisi paling banyak, memerlukan beragam faktor pertumbuhan. Pertumbuhan dan hemolisis ditingkatkan dengan inkubasi dalam CO<sub>2</sub> 10%. Sebagian besar *Streptococcus* hemolitik patogen tumbuh paling baik pada suhu 37°C. Kebanyakan *Streptococcus* merupakan organisme *anaerob fakultatif*, serta tumbuh pada kondisi *aerobik* dan *anaerobik* (Brooks dkk., 2012).

#### 4. Patogenesis

*Streptococcus pyogenes* membawa antigen karbohidrat grup A (antigen *Lancefield*) dan dikelilingi oleh antigen protein M, yang mencegah fagositosis yang dilakukan oleh leukosit. Antibodi terhadap protein M tertentu bersifat melindungi terhadap infeksi lanjut dari jenis M yang sama. Bakteri ini dapat memproduksi beberapa toksin, contohnya toksin eritrogenik yang berhubungan dengan demam skarlet, dan eksotoksin pirogenik *Streptococcus* A, B, dan C. Organisme ini melekat ke sel melalui reseptor fibronektin. Bakteri ini dapat menginvasi dan bertahan hidup di dalam sel, hal ini menjelaskan mengapa pembawa *faringeal* sulit dieradikasi oleh beberapa antibiotik (Gillespie dan Bamford, 2009).

#### 5. Manifestasi klinis

*Streptococcus pyogenes* merupakan satu dari sepuluh patogen teratas penyebab kematian di dunia. Menurut Gillespie dan Bamford (2009) bakteri ini berhubungan dengan tiga macam penyakit, yaitu:

##### a. Infeksi

Bakteri ini merupakan penyebab *faringitis* yang paling umum. Bakteri ini juga menyebabkan *erisipelas*, *impetigo*, *selulitis*, infeksi luka, dan yang lebih jarang yaitu *fasiitis nekrotikans* atau *pneumonia*. *Septikemia* dapat muncul dan menyebabkan infeksi metastatik (misalnya *osteomyelitis*). Infeksi bersifat muncul dengan cepat, menghancurkan jaringan setempat, dan mudah menyebar. Seringkali ditemukan toksisitas sistemik bermakna yang sebagian mungkin berhubungan dengan produksi toksin yang terjadi bersamaan.

b. Penyakit yang diperantarai oleh toksin

Penyakit ini berhubungan dengan infeksi. Infeksi dapat bersifat sistemik atau tetap terlokalisasi dengan penyebaran eksotoksin sistemik. Contohnya, toksin eritrogenik berhubungan dengan demam skarlet, strain pirogenik yang memproduksi toksin berhubungan dengan syok akibat *Streptococcus* dan memiliki mortalitas yang tinggi yang berhubungan dengan kegagalan organ multipel.

c. Penyakit yang diperantarai oleh imun pascainfeksi

Demam reumatik, *glomerulonefritis*, atau *eritema nodosum* diperkirakan diperantarai oleh imun karena antibodi terhadap struktur bakteri bereaksi silang dengan jaringan pejamu. Demam reumatik, saat ini jarang terjadi pada kondisi ekonomi pasar yang maju, merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas jangka panjang, terutama pada daerah yang mengalami malnutrisi.

## 6. Pencegahan dan pengendalian

*Streptococcus pyogenes* dapat menyebar dengan cepat di ruang perawatan bedah dan obstetrik, pasien yang terinfeksi harus diisolasi di ruang terpisah sampai 48 jam setelah inisiasi terapi antibiotik yang efektif. Pengobatan dengan segera dapat mencegah penyakit imun sekunder (misalnya demam reumatik). Benzil penisilin merupakan pengobatan terpilih dan resistensi terhadapnya belum pernah dilaporkan. *Amoxicillin* dapat digunakan untuk terapi oral pada infeksi yang tidak terlalu berat. Makrolida merupakan alternatif untuk mengobati pasien yang memiliki alergi (Gillespie dan Bamford, 2009). Pengendalian dapat dilakukan dengan deteksi dan terapi antimikroba dini pada infeksi pernapasan dan kulit streptokokus grup A, kemoprofilaksis *antistreptococcus* pada orang yang



pernah mengalami demam rematik, dan eradikasi *Streptococcus pyogenes* dari karier (Brooks dkk., 2012).

### **C. Faringitis**

*Faringitis* atau nyeri tenggorok merupakan jenis infeksi yang paling sering terjadi akibat *Streptococcus pyogenes*. Bakteri virulen melekat pada epitel faring dengan bantuan asam *lipoteikoat* yang terdapat pada permukaan pili (Radji, 2015). Pada bayi dan anak kecil, nyeri tenggorok bermanifestasi sebagai *nasofaringitis* subakut disertai demam ringan, tetapi dengan kecenderungan penyebaran infeksi ke telinga tengah dan mastoid. Kelenjar getah bening *servikalis* biasanya membesar. Penyakit dapat menetap selama berminggu-minggu. Pada anak yang lebih besar dan dewasa, penyakit terjadi lebih akut dan ditandai dengan *tonsilitis* dan *nasofaringitis* berat, serta *eritema* dan *edema* yang berat pada membran mukosa dengan eksudat purulen, pembesaran dan nyeri tekan pada kelenjar getah bening *servikalis*, dan (biasanya) demam tinggi. Dua puluh persen infeksi tidak pada *mononukleosis infeksiosa*, difteri, infeksi gonokokus, dan infeksi adenovirus (Brooks dkk., 2012).

### **D. Metode Ekstraksi**

Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia kedalam pelarut organik yang digunakan. Menurut Marjoni (2016) ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri, yaitu:

## **1. Berdasarkan bentuk substansi dalam campuran**

### **a. Ekstraksi padat-cair**

Proses ekstraksi padat-cair ini melibatkan substansi yang berbentuk padat di dalam campurannya dan memerlukan kontak yang sangat lama antara pelarut dan zat padat.

### **b. Ekstraksi cair-cair**

Ekstraksi ini dilakukan apabila substansi yang akan diekstraksi berbentuk cairan di dalam campurannya.

## **2. Berdasarkan penggunaan panas**

### **a. Ekstraksi secara dingin**

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat termostabil. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara:

#### **1) Maserasi**

Prinsip kerja dari maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara sel aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang ada di dalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang ada di luar sel belum terisi zat aktif, sehingga terjadi ketidakseimbangan

antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang ada di luar sel. Perbedaan konsentrasi ini akan mengakibatkan terjadinya proses difusi, dimana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Proses ini terjadi berulang-ulang sampai didapat suatu kesetimbangan konsentrasi larutan antara di dalam sel dengan konsentrasi larutan di luar sel.

## 2) Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu.

### b. Ekstraksi secara panas

Metode ekstraksi secara panas bertujuan digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas diantaranya:

#### 1) Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit).

#### 2) *Coque* (penggodokan)

Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat.

#### 3) *Infusa*

Merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air panas pada suhu 90°C selama 15 menit.

4) *Digestasi*

*Digesti* adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja *digesti* menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30-40°C.

5) *Dekokta*

Proses penyarian secara *dekokta* hampir sama dengan *infusa*, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada *dekokta* lebih lama dibanding metode *infusa*, yaitu 30 menit.

6) *Refluks*

Merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor).

7) *Soxhletasi*

Merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa *ekstraktor soxhlet*.

**3. Berdasarkan proses pelaksanaan**

a. Ekstraksi berkesinambungan (*Continous Extraction*)

Pada proses ekstraksi ini, pelarut yang sama dipakai berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai.

b. Ekstraksi bertahap (*Bath Extraction*)

Dalam ekstraksi ini pada setiap tahap ekstraksi selalu dipakai pelarut yang baru sampai proses ekstraksi selesai.

**4. Berdasarkan metode ekstraksi**

a. Ekstraksi tunggal

Merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstrak sebanyak satu kali dengan pelarut.

b. Ekstraksi multi tahap

Merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstrak beberapa kali dengan pelarut yang baru dalam jumlah yang sama banyak.

## **E. Pengukuran Aktivitas Antimikroba**

### **1. Metode dilusi**

Substansi antimikroba dalam kadar bertingkat dicampurkan ke dalam medium bakteriologis solid atau cair. Biasanya digunakan substansi antimikroba dengan pengenceran dua kali lipat. Medium kemudian diinokulasi dengan bakteri penguji dan diinkubasi. Titik akhir yang diambil adalah jumlah substansi antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri penguji. Uji sensitivitas dilusi agar memakan banyak waktu, dan penggunaan mereka dibatasi hanya pada kondisi khusus. Uji dilusi kaldu tidak praktis dan hanya digunakan jika dilusi dilakukan dalam tabung uji, tetapi tersedianya rangkaian dilusi kaldu yang sudah jadi untuk berbagai macam obat dalam lempeng mikrodilusi telah sangat memperbaiki sekaligus menyederhanakan metode tersebut. Keuntungan uji dilusi *microboth* adalah memungkinkan dilaporkannya hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah obat tertentu yang diperlukan untuk menghambat mikroorganisme yang diuji (Brooks dkk., 2012).

### **2. Metode difusi**

Metode yang paling luas digunakan adalah metode difusi cakram. Cakram kertas yang diresapi antibiotika dalam jumlah tertentu, diletakkan pada media agar yang telah ditanami organisme uji yang secara merata (Vendepitte dkk., 2010).

Setelah inkubasi, diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu. Metode tersebut dipengaruhi banyak faktor fisik dan kimia selain interaksi sederhana antara obat dan organisme (misal, sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular, dan stabilitas obat) (Brooks dkk., 2012).

Penggunaan cakram tunggal untuk masing-masing antibiotik dengan standardisasi yang cermat terhadap keadaan uji, memungkinkan pelaporan ketentuan atau resistensi mikroorganisme dengan membandingkan ukuran zona inhibisi dengan standar obat yang sama (Brooks dkk., 2012). Menurut Riska F. Dan Puguh S. dalam Yanti dan Mitika (2017) kategori diameter pertumbuhan zona hambat bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1  
Diameter Zona Hambat

Diameter Zona Hambat	Respon Hambat Pertumbuhan
$\leq 5$ mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
$\geq 21$ mm	Sangat Kuat

Penghambatan di sekitar cakram yang mengandung sejumlah obat antimikroba tertentu tidak menunjukkan kerentanan terhadap konsentrasi obat yang sama per mililiter medium, darah, atau urine (Brooks dkk., 2012). Penafsiran ukuran zona menggunakan cetakan. Jika ukuran zona dibandingkan dengan cetakan, satu cetakan harus dipersiapkan untuk tiap-tiap antigen antimikroba. Hasilnya sensitif, resisten, atau intermediet, dapat dibaca segera : “sensitif” jika tepi zona terletak di luar lingkaran hitam; “resisten” jika tidak ada zona atau jika

terletak di dalam lingkaran putih; dan “intermediet” jika tepi zona hambatan terletak pada lingkaran hitam (Vendepitte dkk., 2010).

Menurut Vendepitte dkk. (2010) faktor – faktor teknis yang mempengaruhi ukuran zona pada metode difusi cakram :

a. Kepekatan inokulum

Jika inokulum terlalu encer, zona hambatan akan menjadi lebih lebar walaupun kepekaan organismenya tidak berubah. Galur yang relatif resisten mungkin dilaporkan sebagai sensitif. Sebaliknya, jika inokulum terlalu pekat, ukuran zona akan menyempit dan galur yang sensitif dapat dilaporkan sebagai resisten. Biasanya hasil optimal didapat dengan ukuran inokulum yang menghasilkan pertumbuhan yang hampir menyatu (*konfluen*).

b. Waktu pemasangan cakram

Jika setelah ditanami dengan galur uji lempeng agar, dibiarkan pada suhu ruang lebih lama dari waktu baku, perkembangbiakan inokulum dapat terjadi sebelum cakram dipasang. Ini menyebabkan zona diameter mengecil dan dapat menyebabkan suatu galur sensitif dilaporkan sebagai resisten.

c. Suhu inkubasi

Uji kepekaan biasanya diinkubasi pada suhu 35°C untuk pertumbuhan yang optimal. Jika suatu suhu diturunkan, waktu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan efektif akan memanjang dan dihasilkan zona yang lebih lebar. Koloni-koloni yang resisten dapat dilihat lebih mudah bila agar dibiarkan selama beberapa jam pada suhu ruang sebelum pembacaan hasil koloni-koloni tersebut harus selalu diidentifikasi untuk memeriksa apakah merupakan pencemar.

d. Waktu inkubasi

Kebanyakan teknik menerapkan masa inkubasi antara 16-18 jam. Walaupun demikian, pada keadaan darurat, laporan pendahuluan dapat dibuat setelah 6 jam. Ini tidak dilanjutkan secara rutin dan hasilnya harus selalu dipastikan setelah masa inkubasi konvensional

e. Ukuran lempeng, ketebalan media agar, dan pengaturan jarak cakram antimikroba

Uji kepekaan biasanya dikerjakan menggunakan cawan petri ukuran 9-10 cm dan tidak lebih dari 6 atau 7 cakram antimikroba pada tiap lempeng agar. Jika jumlah antimikroba yang harus diuji lebih banyak, maka menggunakan dua lempeng atau satu lempeng agar berdiameter 14 cm. Zona hambatan yang sangat besar mungkin terbentuk pada media yang sangat tipis, dan sebaliknya berlaku untuk media yang tebal. Perubahan kecil dalam ketebalan lapisan agar efeknya dapat diabaikan. Pengaturan jarak yang tepat sangat penting untuk mencegah tumpang tindihnya zona hambatan atau deformasi di dekat tepi-tepi lempeng.

f. Potensi cakram antimikroba

Diameter zona hambatan terkait dengan jumlah obat dalam cakram. Jika potensi obat berkurang akibat rusak selama penyimpanan, zona hambatan akan menunjukkan pengurangan ukuran yang sesuai.

g. Komposisi media

Media mempengaruhi ukuran zona melalui efeknya terhadap kecepatan pertumbuhan organisme, kecepatan difusi obat antimikroba, dan aktivitas obat. Penggunaan media harus sesuai dengan metode tersebut.



## **F. Antimikroba dan Antibiotik**

### **1. Antimikroba**

Antimikroba merupakan senyawa yang dapat membrantas infeksi mikroba pada manusia (Sunaryo, 2014). Agen antimikroba dapat dikelompokkan menjadi bakteristatik dan bakterisidal. Agen yang terutama bersifat bakteristatik memiliki kadar inhibitorik yang jauh lebih rendah daripada kadar bakterisidal. Umumnya, agen yang aktif di dinding sel bersifat bakterisidal, dan obat yang menghambat sintesis protein bersifat bakteristatik (Katzung, 2010).

Menurut Sunaryo (2014) antimikroba mempunyai sifat:

- a. Bakteristatik, yaitu menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri sehingga bakteri yang bersangkutan menjadi stasioner dan tidak terjadi lagi multiplikasi atau perkembangbiakan. Antimikroba yang termasuk dalam kelompok ini adalah sulfonamida, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, novobiosin, para-aminosalisilat, linkomisin, klindamisin, dan nitrofurantoin (dalam suasana basa dengan konsentrasi rendah).
- b. Bakterisida, yaitu membunuh bakteri. Antimikroba yang termasuk dalam kelompok ini adalah penisilin, sefalosporin, streptomisin, eritromisin, neomisin, kanamisin, gentamisin, novobiosin, polimiksin, kolistin, kotrimoksazol, isoniasid, vankomisin, basitrasin, dan nitrofurantoin (dalam suasana asam dengan konsentrasi tinggi).

### **2. Antibiotik**

Antibiotik adalah suatu metabolit yang diperoleh atau dibentuk oleh berbagai jenis mikroorganisme, yang dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Antibiotik memegang peranan

penting dalam mengontrol populasi mikroba di dalam tanah, air, limbah, dan lingkungan (Radji, 2015). Salah satu antibiotik adalah *Amoxicillin*. *Amoxicillin* merupakan turunan dari penisilin yang spektrum kerjanya sama dengan ampisilin tetapi absorpsinya lebih cepat dan lengkap, yaitu meliputi banyak kuman gram positif dan gram negatif yang tidak peka terhadap penisilin-G. Antibiotik ini banyak digunakan untuk mengobati berbagai macam infeksi atau peradangan pada saluran pernapasan (bronkitis) dan infeksi saluran kemih (Riyanti dkk., 2009).