

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diare**

Diare merupakan suatu inflamasi pada membrane mukosa lambung dan usus halus yang ditandai dengan diare, muntah-muntah yang berakibat kehilangan cairan dan elektrolit yang menimbulkan dehidrasi dan gangguan keseimbangan elektrolit (Betz, 2009). Diare juga merupakan buang air besar pada bayi atau anak lebih dari 3 kali sehari, disertai konsistensi tinja menjadi cair dengan atau tanpa lendir dan darah yang berlangsung kurang dari satu minggu (Juffrie *et al.*, 2010).

Diare didefinisikan sebagai suatu keadaan pengeluaran tinja yang tidak normal atau tidak seperti biasanya. Perubahan yang terjadi berupa peningkatan volume cairan dan frekuensi dengan atau tanpa lender darah, seperti lebih dari 3x/hari (Hidayat, 2008). Diare merupakan penyakit yang terjadi ketika terdapat perubahan konsistensi feses selain dari frekuensi buang air besar. Seseorang dikatakan diare bila feses lebih berair dari biasanya, atau bila buang air besar tiga kali atau lebih, atau buang air besar berair tapi tidak berdarah dalam waktu 24 jam (Depkes, 2009).

#### **1. Etiologi**

*E.coli* enteropatogen (EPEC) merupakan penyebab diare terpenting pada bayi, terutama di Negara berkembang. Mekanismenya adalah dengan cara melekatkan dirinya pada sel mukosa usus kecil dan membentuk filamentous actin pedestal sehingga menyebabkan diare cair (*watery diarrhae*) yang bisa sembuh dengan sendirinya atau berlanjut menjadi kronis.

#### **2. Klasifikasi Diare**

Klasifikasi diare berdasarkan penyebabnya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis gastroenteritis dan diare sebagai berikut (Tjay & Kirana, 2010):

- a. Diare akibat virus, misalnya '*influenza perut*' dan '*travelers diarrhoea*' yang disebabkan antara lain oleh rotavirus dan adenovirus. Virus melekat pada sel-sel mukosa usus yang menjadi rusak sehingga kapasitas resorpsi menurun dan sekresi air dan elektrolit memegang peranan. Diare yang terjadi bertahan terus sampai beberapa hari sesudah virus lenyap dengan sendirinya, biasanya dalam 3-6 hari. Menurut taksiran 90% dari semua diare wisatawan disebabkan oleh virus atau kuman *E.coli spec* (tak ganas).
- b. Diare bacterial invasif, agak sering terjadi tetapi mulai berkurang berhubung semakin meningkatnya derajat hygiene masyarakat. Kuman pada keadaan tertentu menjadi *invasif* dan menyerbu ke dalam mukosa, dimana terjadi perbanyakan diri sambil membentuk toksin. Enterotoksin ini dapat diresorpsi ke dalam darah dan menimbulkan gejala hebat, seperti demam tinggi, nyeri kepala dan kejang-kejang. Selain itu mukosa usus yang telah dirusak mengakibatkan mencret berdarah dan berlendir. Penyebab terkenal dari pembentuk enterotoksin ialah bakteri *E.coli spec*, *Shigella*, *Salmonella* dan *Campylobacter*. Diare ini bersifat "*self-limiting*", artinya akan sembuh dengan sendirinya dalam k.l. 5 hari tanpa pengobatan, setelah sel-sel yang rusak diganti dengan sel-sel mukosa baru.
- c. Diare parasite akibat protozoa seperti *Entamoeba histolytica* dan *Giardia lamblia*, yang terutama terjadi di daerah (sub)tropis. Yang pertama membentuk enterotoksin pula. Diare akibat parasit ini biasanya bercirikan mencret cairan yang intermitan dan bertahan lebih lama dari satu minggu. Gejala lainnya dapat berupa nyeri perut, demam, anoreksia, muntah-muntah dan rasa letih umum (malaise).
- d. Diare akibat penyakit, misalnya *Colitis ulcerosa*, *p. Crohn*, *Irritable Bowel Syndrome (IBS)*, *kanker colon* dan infeksi-HIV. Juga akibat gangguan-gangguan seperti alergi terhadap makanan/minuman,

protein susu sapi dan gluten (*coeliakie*) serta intoleransi untuk laktosa karena defisiensi enzim lactase.

- e. Diare akibat obat, yaitu digoksin, kinidin, garam-Mg dan litium, sorbitol, beta-blockers, perintang-ACE, reserpin, sitostatika dan antibiotika berspektrum luas (ampisilin, amoksisilin, sefalosporin, klindamisin, tetrasiklin). Semua obat ini dapat menimbulkan diare “baik” tanpa kejang perut dan perdarahan. Adakalanya juga akibat penyalahgunaan laksansia dan penyinaran dengan sinar X (radioterapi).
- f. Diare akibat keracunan makanan. Keracunan makanan didefinisikan sebagai penyakit yang bersifat infeksi atau toksis dan diperkirakan atau disebabkan oleh mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar. Penyebab utamanya adalah tidak memadainya kebersihan pada waktu pengolahan, penyimpanan dan distribusi dari makanan/minuman dengan akibat pencemaran meluas.

### 3. Epidemiologi

Menurut Depkes RI (2005) epidemiologi penyakit diare adalah sebagai berikut:

- a. Penyebaran kuman yang menyebabkan diare

Kuman penyebab diare biasanya menyebar melalui face oral antara lain melalui makanan atau minuman yang tercemar tinja dan atau kontak langsung dengan tinja penderita. Beberapa perilaku dapat menyebabkan penyebaran kuman enterik dan meningkatkan resiko terjadinya diare, antara lain tidak memberikan ASI secara penuh 4-6 bulan pertama kehidupan, menggunakan botol susu, menyimpan makanan masak pada suhu kamar, menggunakan air minum yang tercemar, tidak mencuci tangan sesudah buang air besar atau sesudah membuang tinja dan membuang tinja dengan benar.

b. Faktor penjamu yang meningkatkan kerentanan terhadap diare

Faktor pada penjamu yang dapat meningkatkan insiden, beberapa penyakit dan lamanya diare. Faktor-faktor tersebut adalah tidak memberikan ASI sampai umur 2 tahun, kurang gizi dan campak.

c. Faktor lingkungan dan perilaku

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang berbasis lingkungan. Dua faktor yang dominan, yaitu sarana air bersih dan pembuangan tinja. Kedua faktor ini akan berinteraksi dengan perilaku manusia. Apabila faktor lingkungan tidak sehat karena tercemar kuman diare serta berakumulasi dengan perilaku yang sehat pula, yaitu melalui makan dan minuman, maka dapat menimbulkan kejadian diare.

#### 4. Patogenesis dan Patofisiologi

Menurut (Suraatmaja, 2007), sesuai dengan perjalanan penyakit diare, patogenesis penyakit diare dibagi menjadi:

a. Diare akut

Merupakan diare yang terjadi secara mendadak yang sebelumnya sehat dan berlangsung kurang dari dua minggu. Patogenesis diare akut oleh infeksi, dapat digambarkan sebagai berikut :

- 1) Masuknya mikroorganisme kedalam saluran pencernaan.
- 2) Berkembangbiaknya mikroorganisme tersebut setelah berhasil melewati asam lambung.
- 3) Dibentuknya toksin (*endotoksin*) oleh mikroorganisme.
- 4) Adanya rangsangan pada mukosa usus yang menyebabkan terjadinya hiperperistaltik dan sekresi cairan usus mengakibatkan terjadinya diare.

b. Diare kronik

Merupakan diare yang berlanjut sampai 2 minggu atau lebih dengan kehilangan berat badan atau berat badan tidak bertambah selama masa diare. Pathogenesis diare kronik lebih rumit karena terdapat beberapa faktor yang satu sama lain saling mempengaruhi, antara lain:

- 1) Infeksi bakteri, misal *ETEC (Enterotoxigenic E.coli)* yang sudah resisten terhadap obat dan juga pertumbuhan bakteri berlipat ganda (*over growth*) dari bakteri non pathogen seperti *Pseudomonas, Klebsiella*.
- 2) Infeksi parasit, terutama *E.histolytica, Giardia lamblia, Trichiuris, Candida*.
- 3) Kekurangan kalori protein (KKP) pada penderita KKP terdapat atrofi semua organ termasuk atrofi mukosa usus halus, mukosa lambung, hepar dan pankreas. Akibatnya terjadi defisiensi enzim yang dikeluarkan oleh organ-organ tersebut dan menyebabkan makanan tidak dapat dicerna dan diserap dengan sempurna. Makanan yang tidak diserap tersebut akan menyebabkan tekanan osmotik koloid di dalam lumen usus meningkat dan terjadi diare osmotik.
- 4) Gangguan imunologik, defisiensi dari SigA (secretory immunoglobulin A) dan CMI (Cell Mediated Immunity) akan menyebabkan tubuh tidak mampu mengatasi infeksi dan infestasi parasit dalam usus. Akibatnya bakteri, virus dan parasit akan masuk ke dalam usus dan berkembangbiak dengan leluasa sehingga terjadi *overgrowth* dengan akibat lebih lanjut berupa diare kronik dan malabsorpsi makanan (Suraatmaja,2007).

## 5. Penatalaksanaan Diare

Bagian paling penting dari pengobatan gastroenteritis atau diare adalah dengan mencegah dan mengobati dehidrasi. Penderita dengan

diare atau muntah harus diberikan cairan tambahan untuk menghindari dehidrasi. Terapi rehidrasi dilakukan dengan pemberian glukosa atau larutan elektrolit (CDC, 2010). Cairan rehidrasi oral berkaitan dengan pengurangan muntah, pengurangan tinja dan pengurangan kebutuhan untuk infus intravena. Kandungan larutan oralit atau ORS (oral rehydration solution) adalah campuran Natrium Clorida 3,5 gram, Kalium Clorida 1,5 gram, Natrium Trisitat 2,5 gram dan glukosa 20 gram dalam 1 liter air minum (Suharyono, 2008).

Selain dengan pemberian terapi rehidrasi juga dilakukan pengobatan sebagai berikut :

- a. Pengobatan simtomatis
  - 1) Obat antidiare seperti antispasmodic/spasmolitik atau opium (papaverin, ekstrak beladona, loperamid, kodein) hanya berkhasiat untuk menghentikan peristaltic.
  - 2) Adsorbent seperti kaolin, pectin, arang aktif ( activated charcoal), attapulgit
  - 3) Obat antiemetik seperti klorpromazin (largaktif) untuk mencegah muntah juga mengurangi sekresi dan kehilangan cairan.
  - 4) Obat antipiretika seperti asetosal dan aspirin berguna untuk menurunkan panas sebagai akibat dehidrasi atau panas karena infeksi.

b. Pengobatan kausal

Pengobatan yang diberikan setelah mengetahui penyebab yang pasti. Jika kausa diare adalah penyakit parenteral, maka diberikan antibiotik. Jika tidak terdapat infeksi parenteral, obat antibiotik baru boleh diberikan jika pada pemeriksaan laboratorium ditemukan bakteri pathogen (Suraatmaja, 2007).

## B. Antibiotik

Antibiotik (L.anti = lawan, *bios*=hidup) adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relative kecil. Turunan zat-zat yang dibuat secara semi sintesis, juga termasuk kelompok ini, begitu pula semua senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri (Tjay & Raharja, 2007)

Pada dasarnya upaya pengobatan diare sebagian besar adalah dengan pemberian terapi rehidrasi atau dengan pemberian oralit untuk mengganti cairan tubuh yang hilang akibat adanya dehidrasi. Tetapi 10-20% penyakit diare disebabkan oleh infeksi sehingga memerlukan terapi antibiotik (Triadmodjo, 1996). Penggunaan antibiotik pada pasien seharusnya berdasarkan pertimbangan medis untuk mencapai efek terapi yang terbaik bagi pasien. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan resistensi dimana bakteri akan memberikan perlawanan terhadap kerja antibiotik. Selain itu juga dapat terjadi supra infeksi yang biasanya timbul pada penggunaan antibiotik berspektrum luas dalam waktu yang lama (Widjajanti, 1989). Sebenarnya antibiotik hanya boleh diberikan jika pada pemeriksaan laboratorium ditemukan bakteri patogen. Penyakit diare hanya boleh diberikan antibiotik apabila:

1. Ditemukan bakteri patogen pada pemeriksaan mikroskopik dan atau biakannya
2. Pada pemeriksaan makroskopik dan atau mikroskopik ditemukan darah pada tinja
3. Secara klinis terdapat tanda-tanda yang menyokong adanya infeksi interal
4. Di daerah endemic kolera (diberi tetrasiklin)

Antibiotik yang sering diresepkan pada pasien diare di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo berdasarkan hasil survey awal yang dilakukan dengan melihat 20 rekam medik pasien secara acak pada tahun 2013-2015 adalah ampisilin, siprofloksasin dan doksisisiklin.

## 1. Ampisilin

Merupakan antibiotik golongan penisilin dan sefalosporin. Penisilin dan sefalosporin menghambat protein pengikat penisilin (*Penicillin-binding protein*, PBP) yang merupakan enzim dalam membrane plasma sel bakteri yang secara normal terlibat dalam penambahan asam amino yang berikatan silang dengan peptidoglikan dinding sel bakteri. Resistensi bakteri terhadap penisilin dapat timbul akibat adanya mutasi yang menyebabkan dihasilkannya produksi protein pengikat penisilin yang berbeda atau akibat bakteri memerlukan gen-gen protein pengikat penisilin yang baru. Kemudian hal lain yang memungkinkan terjadinya resistensi bakteri terhadap penisilin dan sefalosporin adalah apabila bakteri memiliki kemampuan untuk memproduksi  $\beta$ -laktamase, yang akan menghidrolisis ikatan pada cincin  $\beta$ -laktam molekul penisilin dan mengakibatkan inaktivasi antimikroba.

Resistensi mikroorganisme pathogen terhadap penisilin dan sefalosporin paling sering terjadi akibat bakteri memiliki gen pengkode  $\beta$ -laktamase. Terdapat 3 kelas besar  $\beta$ -laktamase, yaitu penisilinase, oksasilinase dan karbenisilinase. Penisilinase memiliki kisaran aktivitas yang luas terhadap penisilin dan sefalosporin, sedangkan oksasilinase dan karbensilinase memiliki aktivitas yang lebih terbatas (Pratiwi, 2008).

## 2. Siprofloksasin

Merupakan antibiotik golongan fluoroquinolon yang terikat pada subunit  $\beta$  enzim DNA girase, dan memblokir aktivitas enzim yang esensial dalam menjaga supercolling DNA dan penting dalam proses replikasi DNA. Mutasi pada gen pengkode DNA girase menyebabkan diproduksi enzim yang aktif namun tidak dapat diikat oleh fluoroquinolon (Pratiwi, 2008).

### 3. Doksisisiklin

Merupakan antibiotik golongan tetrasiklin. Resistensi bakteri terhadap tetrasiklin dapat muncul bila dihasilkan membrane sitoplasma yang berbeda (bentuk perubahan) dan mencegah pengikatan tetrasiklin pada subunit 30S ribosom, sehingga sintesis protein dapat terus berlangsung. Mekanisme resistensi tetrasiklin lainnya adalah resistensi pompa eflux, didasarkan atas transport tetrasiklin keluar sel secara cepat, sehingga mencegah akumulasi tetrasiklin pada dosis toksik, sehingga sintesis protein bakteri tidak terhambat. Hal ini terjadi akibat adanya mutasi pada gen yang menyebabkan dihasilkannya protein eflux tetrasiklin (Pratiwi, 2008).

## C. Resistensi

Resistensi adalah kemampuan bakteri untuk menetralkan dan melemahkan daya kerja antibiotik (Drlica & Perlin, 2011). Satuan resistensi dinyatakan dalam satuan Kadar Hambat Minimal (KHM) atau Minimum Inhibitory Concentration (MIC) yaitu kadar terendah antibiotik ( $\mu\text{g/mL}$ ) yang mampu menghambat tumbuh dan berkembangnya bakteri. Peningkatan nilai KHM menggambarkan tahap awal menuju resisten (Permenkes, 2011).

### 1. Resistensi kromosomal

Resistensi kuman terhadap antibiotik yang mempunyai sebab genetik kromosomal terjadi misalnya karena terjadinya mutasi spontan pada lokus DNA yang mengontrol *susceptibility* terhadap obat tertentu (Anonim, 1994).

### 2. Resistensi ekstrakromosomal

Bakteri mengandung unsur-unsur genetic ekstrakromosomal yang dinamakan plasmid (Sudarmono, 1993). Faktor R adalah kelompok plasmid yang membawa gen resistensi terhadap satu atau beberapa obat antimikrobia dan logam berat. Gen plasmid untuk resistensi antimikrobia mengontrol pembentukan enzim yang mampu merusak antimikrobia (Jawetz *et al.*, 2001).

### 3. Resistensi silang

Suatu populasi kuman yang resisten terhadap suatu obat tertentu dapat pula resisten terhadap obat yang lain yang dapat mempunyai mekanisme kerja obat yang mirip satu sama lain. Hal ini misalnya terjadi pada obat-obatan yang komposisi kimianya hampir sama misalnya antara polimiksin B dengan kolistin, eritromisin dengan oleandomisin meskipun demikian adakalanya terjadi pula resistensi silang pada dua obat yang berlainan struktur kimianya sama sekali, misalnya eritromisin dengan linkomisin (Anonim, 1994).

Mekanisme resistensi bakteri terhadap antibiotik diantaranya melalui mekanisme mikroorganisme menghasilkan enzim dan merusak obat yang aktif, mikroorganisme merubah permeabilitasnya terhadap obat, mikroorganisme mengubah struktur target untuk obat, mikroorganisme mengembangkan jalur metabolisme baru menghindari jalur yang biasa dihambat oleh obat, dan mikroorganisme mengembangkan enzim baru yang masih dapat melakukan fungsi metaboliknya tapi sedikit dipengaruhi oleh obat (Jawetz *et al.*, 2001).

#### **D. Rekam Medik**

Rekam medis adalah berkas yang berisi catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, tindakan pengobatan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien (Sjamsuhidajat dan Alwi, 2006).

Menurut Gondodiputro (2007), rekam medis mempunyai pengertian yang sangat luas, tidak hanya sekedar kegiatan pencatatan. Akan tetapi, mempunyai pengertian sebagai suatu sistem penyelenggaraan rekam medis, yaitu mulai pencatatan selama pasien mendapatkan pelayanan medik, dilanjutkan dengan penanganan berkas rekam medis yang meliputi penyelenggaraan, penyimpanan serta pengeluaran berkas dari tempat penyimpanan untuk melayani permintaan (peminjaman) dari pasien atau untuk keperluan lainnya.

Isi dalam Rekam Medis (RM) antara lain:

1. Catatan, merupakan uraian tentang identitas pasien, pemeriksaan pasien, diagnosis, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain baik dilakukan oleh dokter atau dokter gigi maupun tenaga kesehatan lainnya sesuai dengan kompetensinya.
2. Dokumen, merupakan kelengkapan dari catatan tersebut, antara lain foto *rontgen*, hasil laboratorium, dan keterangan lain sesuai dengan kompetensi keilmuannya (Sjamsuhidajat dan Alwi, 2006).

Rekam medis juga merupakan kompilasi fakta tentang kondisi kesehatan dan penyakit seorang pasien yang meliputi: data terdokumentasi tentang keadaan sakit sekarang dan waktu lampau, serta pengobatan yang telah dan akan dilakukan oleh tenaga kesehatan profesional secara tertulis (Gondodiputro, 2007).

Rekam Medis (*Medical Record*) untuk pasien rawat inap, sekurang-kurangnya memuat antara lain:

1. identitas pasien,
2. pemeriksaan,
3. diagnosis/masalah,
4. persetujuan tindakan medis (bila ada), tindakan/pengobatan, dan
5. pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien (Sjamsuhidajat dan Alwi, 2006).

## E. Bakteri

Taksonomi *Escherichia coli* :

Kingdom	: Bacteria
Divisio	: Proteobacteria
Classis	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

Bakteri *Escherichia coli* yang menyebabkan diare sangat sering ditemukan di seluruh dunia. Diare yang dialami oleh orang yang terinfeksi bakteri *E.coli* akan menyebabkan tubuh lemah, karena mengalami dehidrasi berat. Dehidrasi ini bisa membahayakan jika penderita tidak mendapatkan cairan tubuh pengganti, misalnya dari minum banyak air secara kontinyu. Terutama *E.coli* 0157:H7 dalam jangka lama dapat merusak ginjal dan organ tubuh lainnya yang bertanggung jawab untuk mengeluarkan racun dari tubuh. Pada anak-anak, *E.coli* dapat menciptakan racun yang dapat melemahkan dinding usus kecil. Lapisan-lapisan beberapa pembuluh darah kecil pada ginjal juga bisa menjadi lemah. Ini merupakan komplikasi serius yang disebut dengan sindrom uremik hemolitik (HUS) dan dapat memungkinkan bagi penderita mengalami kegagalan ginjal atau komplikasi lain, seperti kelumpuhan, kebutaan dan kejang.

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif, bentuk batang, memiliki ukuran 2,4 mikro 0,4 hingga 0,7 mikro, bergerak, tidak berspora, positif pada tes indol, glukosa, laktosa, sukrosa (Greenwood *et al*, 2007). Dinding sel bakteri gram negatif tersusun atas membran luar, peptidoglikan dan membrane dalam. Peptidoglikan yang terkandung dalam bakteri gram negatif memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan gram positif. Membran luarnya terdiri dari lipid, liposakarida dan protein. Peptidoglikan berfungsi mencegah sel lisis, menyebabkan sel kaku dan member bentuk kepada sel (Purwoko, 2007).

Bakteri ini diklasifikasikan oleh ciri khas sifat-sifat virulensinya dan setiap golongan menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda, antara lain:

1. Enterotoksigenik *E. coli* (ETEC)

Enterotoksigenik merupakan penyebab paling umum dari diare pada wisatawan (*Travellers Diarrhea*) dan diare pada bayi di Negara berkembang. Ada dua macam eksotoksin yang dihasilkan dari *E.coli* yaitu : (1) Limfotoksin dikeluarkan bawah kendali genetic plasmid. (2) Sitotoksin yang berada di bawah kendali kelompok plasmid heterogen.

Strain yang menghasilkan kedua toksin tersebut menyebabkan diare yang lebih berat (Brooks *et al.*, 2008).

2. Enteroinvasif *E.coli* (EIEC)

Menyebabkan penyakit yang mirip dengan shigellosis. Sering terjadi pada anak-anak di Negara berkembang dan wisatawan yang menuju Negara tersebut. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus (Brooks *et al.*, 2008).

3. Enteropatogenik *E.coli* (EPEC)

Enteropatogenik mengacu pada serotipe *E.coli* tertentu yang pertama dicurigai dalam studi epidemiologi pada 1940-an dan 1950-an sebagai penyebab epidemi dan sporadis diare pada anak-anak (Frankel G. *et al.*, 2002).

4. Enterohemoragik *E.coli* (EHEC)

Sedangkan EHEC dianggap sebagai patogen zoonosis baru yang dapat menyebabkan gastroenteritis akut dan hemoragik colitis dengan komplikasi ginjal dan neurologis sebagai akibat dari translokasi Shiga toksin (Stx 1 dan Stx 2) di usus. Merupakan penyebab utama kematian bayi dalam Negara berkembang (Jawetz *et al.*, 2008).

5. Enteroagregatif *E.coli* (EAEC)

Akibat infeksiya menyebabkan diare akut dan kronik pada negara berkembang. Bakteri ini ditandai dengan pola khas perlekatannya pada sel manusia. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin yang sama dengan ETEC (Brooks *et al.*, 2008).

## **F. Isolasi dan Identifikasi Bakteri**

Isolasi mikroba adalah memisahkan satu mikroba dengan mikroba lain yang berasal dari campuran berbagai mikroba. Cara mengisolasi mikroba umumnya dilakukan dengan cara menumbuhkan mikroba dalam medium padat. Dalam mengisolasi mikroba ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yakni sifat spesies mikroba yang akan diisolasi, tempat hidup atau asal

mikroba, medium untuk pertumbuhan yang sesuai, cara menginokulasi mikroba tersebut, lama inkubasi mikroba, cara menguji bahwa mikroba yang diisolasi telah berupa biakan murni, dan cara memelihara agar mikroba yang telah diisolasi tetap merupakan biakan murni (Waluyo, 2008). Biakan murni diperlukan dalam berbagai metode mikrobiologis, antara lain digunakan dalam mengidentifikasi mikroba.

Identifikasi dan determinasi suatu biakan murni bakteri yang diperoleh dari hasil isolasi dapat dilakukan dengan cara pengamatan sifat morfologi koloni serta pengujian sifat-sifat fisiologi dan biokimianya. Bakteri dapat diidentifikasi dengan mengetahui reaksi biokimia dari bakteri tersebut. Dengan menanamkan bakteri pada medium, maka akan diketahui sifat-sifat suatu koloni bakteri. Sifat metabolisme bakteri dalam uji biokimia biasanya dilihat dari interaksi metabolit-metabolit yang dihasilkan dengan reagen-reagen kimia. Selain itu dilihat kemampuannya menggunakan senyawa tertentu sebagai sumber karbon dan sumber energi. (Waluyo, 2008).

Ada 3 prosedur pewarnaan, yaitu pewarnaan sederhana (*simple stain*), pewarnaan diferensial (*differential strain*), dan pewarnaan khusus (*special strain*) (Pratiwi, 2008).

### **1. Pewarnaan Sederhana**

Pewarnaan ini hanya digunakan satu macam pewarna dan bertujuan mewarnai seluruh sel mikroorganisme sehingga bentuk seluler dan struktur dasarnya terlihat. Biasanya suatu bahan kimia ditambahkan kedalam larutan pewarna untuk mengintensifkan warna dengan cara meningkatkan afinitas pewarna pada spesimen biologi.

### **2. Pewarnaan Diferensial**

Pewarnaan ini menggunakan lebih dari satu pewarna dan memiliki reaksi yang berbeda untuk setiap bakteri. Pewarnaan diferensial yang sering digunakan adalah pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram ini mampu membedakan dua kelompok besar bakteri yaitu Gram positif dan Gram negatif.

### 3. Pewarnaan Khusus

Pewarnaan ini digunakan untuk mewarnai dan mengisolasi bagian spesifik dari mikroorganisme, misalnya endospora, kapsul dan flagella. Endospora bakteri tidak dapat diwarnai dengan pewarnaan sederhana seperti pada pewarnaan gram. Hal ini disebabkan karena endospora memiliki selubung yang kompak sehingga zat warna sulit menembus dinding endospora.

## F. Uji Resistensi Bakteri

Kegunaan uji antimikroba adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat bermacam-macam metode uji antimikroba seperti yang dijelaskan berikut:

### 1. Metode Difusi

Metode disc diffusion (Tes Kirby & Baurer) untuk menentukan aktifitas agen antimikroba. Cawan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengidentifikasi adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

### 2. Metode Dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan difusi padat (*solid dilution*). Metode dilusi cair (*broth dilution*) mengukur MIC (Minimum Inhibitory Concentration) atau KHM (Kadar Hambat Minimum) dan MBC (Minimum Bactericidal Concentration atau Kadar Bunuh Minimum, KBM). Cara yang dilakukannya adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar kecil yang terlihat tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media

cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM. Sedangkan metode dilusi padat (*solid dilution*) serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

