

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Bakteri**

##### **1. Definisi**

Bakteri adalah salah satu golongan organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus ( nukleus ) dan tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan biasa disebut nukleoi. Pada DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas akson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler ( Jawetz, 2004) .

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah

- a. Sumber energi, yang diperlukan untuk reaksi – reaksi sintesis yang membutuhkan energi dalam pertumbuhan dan restorasi, pemeliharaan keseimbangan cairan, gerak dan sebagainya.
- b. Sumber karbon
- c. Sumber nitrogen, sebagian besar untuk sintesis protein dan asam-asam nukleat.

- d. Sumber garam-garam anorganik, khususnya folat dan sulfat sebagai anion ; dan potasium, sodium magnesium, kalsium, besi, mangan sebagai kation.
- e. Bakteri-bakteri tertentu membutuhkan faktor-faktor tumbuh tambahan, disebut juga vitamin bakteri, dalam jumlah sedikit untuk sintesis metabolik esensial (Koes Irianto, 2006).

## 2. Klasifikasi Bakteri

Untuk memahami beberapa kelompok organisme, diperlukan klasifikasi. Tes biokimia, pewarnaan gram, merupakan kriteria yang efektif untuk klasifikasi. Hasil pewarnaan mencerminkan perbedaan dasar dan kompleks pada sel bakteri (struktur dinding sel), sehingga dapat membagi bakteri menjadi 2 kelompok, yaitu bakteri Gram-positif dan bakteri Gram-negatif.

### 1. Bakteri Gram-negatif

- Bakteri Gram Negatif Berbentuk Batang (*Enterobacteriaceae*).

Bakteri gram negatif berbentuk batang habitatnya adalah usus manusia dan binatang. *Enterobacteriaceae* meliputi *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*). Beberapa organisme seperti *Escherichia coli* merupakan flora normal dan dapat menyebabkan penyakit, sedangkan yang lain seperti salmonella dan shigella merupakan patogen yang umum bagi manusia.

- Pseudomonas, Acinobacter dan Bakteri Gram Negatif Lain. *Pseudomonas aeruginosa* bersifat invasif dan toksigenik,

mengakibatkan infeksi pada pasien dengan penurunan daya tahan tubuh dan merupakan patogen nosokomial yang penting .

- Vibrio Campylobacter, Helicobacter, dan Bakteri lain yang berhubungan.

Mikroorganisme ini merupakan spesies berbentuk batang Gram-negatif yang tersebar luas di alam. Vibrio ditemukan didaerah perairan dan permukaan air. Aeromonas banyak ditemukan di air segar dan terkadang pada hewan berdarah dingin.

- Haemophilus , Bordetella, dan Brucella

Gram negatif *Hemophilis influenza* tipe b merupakan patogen bagi manusia yang penting.

- Yersinia, Franscisella dan Pasteurella.

Berbentuk batang pendek Gram-negatif yang pleomorfik. Organisme ini bersifat katalase positif, oksidase positif, dan merupakan bakteri anaerob fakultatif (Jawetz,2004).

## 2. Bakteri Gram-positif

- Bakteri gram positif pembentuk spora : Spesies *Bacillus* dan *Clostridium*.

Kedua spesies ini terdapat dimana-mana, membentuk spora, sehingga dapat hidup di lingkungan selama bertahun-tahun. Spesies *Basillus* bersifat aerob, sedangkan *Clostridium* bersifat anaerob obligat.

- Bakteri Gram-positif Tidak Membentuk Spora: Spesies *Corynebacterium*, *Listeria*, *Propionibacterium*, *Actinomycetes*.

Beberapa anggota genus *Corynebacterium* dan kelompok *Propionibacterium* merupakan flora normal pada kulit dan selaput lender manusia .

- *Staphylococcus*

Berbentuk bulat, biasanya tersusun bergerombol yang tidak teratur seperti anggur. Beberapa spesies merupakan anggota flora normal pada kulit dan selaput lendir, yang lain menyebabkan supurasi dan bahkan septikemia fatal. *Staphylococcus* yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler. Tipe *Staphylococcus* yang berkaitan dengan medis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus saprophyticus*.

- *Streptococcus*

Merupakan bakteri gram-positif berbentuk bulat yang mempunyai pasangan atau rantai pada pertumbuhannya. Beberapa streptococcus merupakan flora normal manusia tetapi lainnya bisa bersifat patogen pada manusia. Ada 20 spesies diantaranya ; *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae*, dan jenis *Enterococcus* (Jawetz,2004).

### 3. Identifikasi Bakteri

Terdapat beberapa cara untuk identifikasi bakteri antara lain :

#### a. Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan langsung digunakan untuk mengamati pergerakan, dan pembelahan secara biner, mengamati bentuk dan ukuran sel yang alami, yang pada saat mengalami fiksasi panas serta selama proses pewarnaan mengakibatkan beberapa perubahan (Koes Irianto, 2006).

#### b. Pemiakan Bakteri

Pembenihan atau media yaitu campuran bahan-bahan tertentu yang dapat menumbuhkan bakteri, jamur ataupun parasit, pada derajat keasaman dan inkubasi tertentu. Pemiakan diperlukan untuk mempelajari sifat bakteri untuk dapat mengadakan identifikasi, determinasi, atau differensiasi jenis-jenis yang ditemukan. Medium pemiakan terdiri dari :

##### 1) Medium pemiakan dasar

Pemiakan dasar adalah medium pemiakan sederhana yang mengandung bahan yang umum diperlukan oleh sebagian besar mikroorganisme dan dipakai juga sebagai komponen dasar untuk membuat medium pemiakan lain. Medium ini dibuat dari 3 g ekstrak daging, 5 g pepton dan 1000 ml air. Dinamakan juga bulyon nutrisi . Dengan penambahan 15 agar-agar diperoleh apa yang dinamakan agar nutrisi atau bulyon agar.

## 2) Medium pembiakan penyubur (Enriched Medium)

Medium pembiakan penyubur dibuat dari medium pembiakan dasar dengan penambahan bahan lain untuk mempersubur pertumbuhan bakteri tertentu yang pada medium pembiakan dasar tidak dapat tumbuh dengan baik. Untuk keperluan ini ke dalam medium pembiakan dasar sering ditambahkan darah, serum, cairan tubuh, ekstrak hati dan otak (Koes Irianto, 2006).

## 3). Medium pembiakan selektif

Medium pembiakan selektif digunakan untuk menyeleksi bakteri yang diperlukan dari campuran dengan bakteri-bakteri lain yang terdapat dalam bahan pemeriksaan. Dengan penambahan bahan tertentu bakteri yang dicari dapat dipisahkan dengan mudah. Medium pembiakan ini berdasarkan pada sifat kerjanya dapat dibedakan dalam :

- a. Selektivitas karena perbedaan tumbuh
- b. Selektivitas karena penghambatan.

Medium pembiakan selektif dalam pemakaiannya diberi bermacam - macam bentuk yang sesuai dengan tujuannya, yaitu sebagai berikut;

- a. Bentuk medium cair
- b. Bentuk medium padat dengan penambahan agar-agar atau gelatin (Koes Irianto, 2006).

Yang termasuk ke dalam media selektif dan differensial diantaranya :

- Agar Garam Mannitol

Mengandung konsentrasi garam tinggi (7,5% NaCl), yang dapat menghambat pertumbuhan kebanyakan bakteri, kecuali *Staphylococcus*. Media ini juga mengadakan fungsi differensial karena mengandung karbohidrat mannitol, dimana beberapa *Staphylococcus* dapat melakukan fermentasi, “phenol red” (pH indikator) digunakan untuk mendeteksi adanya asam hasil fermentasi manitol. *Staphylococcus* ini memperlihatkan suatu zona berwarna kuning di sekeliling pertumbuhannya, *Staphylococcus* yang tidak melakukan fermentasi tidak akan menghasilkan perubahan warna (Kusnadi, 2003).

- Agar Darah

Darah dimasukkan ke dalam medium untuk memperkaya unsur dalam pembiakan mikroorganisme terpilih seperti *Streptococcus* sp. Darah juga akan memperlihatkan sifat hemolysis yang dimiliki *Streptococcus*.

a). Gamma hemolisis: tidak terjadi lisis sel darah merah, tidak adanya perubahan medium di sekitar koloni

b). Alpha hemolisis: terjadi lisis sel darah merah dengan reduksi hemoglobin menjadi metahemoglobin menghasilkan lingkaran kehijauan sekitar pertumbuhan bakteri.

c). Beta hemolisis: terjadi lisis sel darah merah dilengkapi kerusakan dan penggunaan hemoglobin oleh mikroorganisme menghasilkan zona bening sekeliling koloni (Kusnadi, 2003).

- Agar McConkey

Menghambat pengaruh kristal ungu terhadap pertumbuhan bakteri Gram positif, selanjutnya bakteri Gram-negatif dapat diisolasi. Medium dilengkapi dengan karbohidrat (laktosa), garam empedu, dan “neutral red” sebagai pH indikator yang mampu membedakan bakteri enterik sebagai dasar kemampuannya untuk memfermentasi laktosa (Kusnadi, 2003).

### c. Uji Biokimia

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 energy. Adapun uji biokimia yang sering dilakukan yaitu :

#### 1. SIM (Sulfat Indol Motility)

Hasil yang diperoleh pada uji ini adalah positif, hal ini terlihat adanya penyebaran yang berwarna putih seperti akar disekitar inokulasi. Hal ini menunjukkan adanya pergerakan dari bakteri yang diinokulasikan, yang berarti bahwa bakteri ini memiliki flagella. Dari uji juga terlihat ada



warna hitam, yang berarti bakteri ini menghasilkan Hidrogen Sulfat ( $H_2S$ ) (Waluyo, 2004).

## 2. TSIA

Triple Sugar Iron Agar medium, biasanya digunakan untuk konfirmasi pengujian *E. coli* dan dapat digunakan untuk identifikasi bakteri gram negatif yang memfermentasi dekstrosa/laktosa/sukrosa dan produksi  $H_2S$ . Dari fungsi tersebut media ini dapat diusulkan untuk konfirmasi *Salmonella* dan memisahkan dari *Pseudomonas* yang tumbuh pada media lain BSA dan BGA. Terjadinya fermentasi dekstrosa oleh *Salmonella* akan menurunkan pH menjadi asam. Kondisi ini akan menyebabkan perubahan phenol red (media merah) menjadi kuning. Sedangkan *Pseudomonas* karena tidak mampu memfermentasi dekstrosa, maka media akan tetap berwarna merah. Dengan demikian media ini dapat dengan mudah memilah *Salmonella* dari *Pseudomonas* (Waluyo, 2004).

## 3. Simmon Sitrat

Simmon sitrat atau nama lainnya Simmons Citrate Medium mengandung amonium dihidrogen fosfat, natrium klorida, natrium sitrat. Magnesium sulfat, agar, bromtimol biru, aquades dan memiliki pH 6,9 (Waluyo, 2004).

## B. Flora Normal Kulit

Karena pajanan yang terus menerus dan adanya kontak dengan transien. Kulit dan membran mukosa mengandung berbagai mikroorganisme yang tersusun menjadi dua kelompok:

1. Flora residen terdiri dari jenis mikroorganisme yang relatif tetap dan secara teratur ditemukan di daerah tertentu dan pada usia tertentu. Jika terganggu, flora lingkungan, kulit sangat mudah mengandung mikroorganisme tersebut secara cepat akan hidup kembali dengan sendirinya.
2. Flora transien terdiri dari mikroorganisme non patogen atau secara potensial bersifat patogen yang menempati kulit atau membran mukosa selama beberapa jam, hari atau minggu berasal dari lingkungan, tidak menyebabkan penyakit dan tidak mampu menghidupkan dirinya sendiri secara permanen dipermukaan (Jawetz, 2007)

Mikroorganisme residen terbanyak dikulit adalah basilus difteroid aerob dan anaerob (misalnya, *Corynebacterium*, *Propionibakterium*); *Staphylococcus epidermidis*, kadang *S.aureus*, dan spesies *Peptostreptococcus*); basilus pembentuk spora, aerob, gram positif yang ada di dalam udara, air dan tanah; *Streptococcus alfa hemolitik (Streptococcus viridian)* dan *Enterococcus*; basilus koliformis gram negative dan asinobacter. Fungi dan ragi sering terdapat pada lipatan kulit: mikrobakteri nonpatogen yang tahan asam, terdapat di daerah yang banyak sekresi sebaseanya (genetalia, telinga luar) (Jawetz, 2007).

Daftar Flora bakteri normal pada kulit

- *Stapylococcus epidermidis*
- *Stapylococcus aureus* (dalam jumlah sedikit)
- Spesies micrococcus
- Spesies neisseria nonpatogenik
- *Streptococcus alfa hemolitik* dan nonhemolitik
- Difteroid
- Spesies propionibacterium
- Spesies peptostreptococcus
- Sejumlah kecil organism lain (spesies kandida, spesies asinobakter, dll (Jawetz, 2007).

**Tabel 1. Jumlah Mikroorganisme Pada Tangan**

	Lokasi pada tangan	Kepadatan mikroorganisme
1.	Dibawah kuku jari	61.368 CFU/cm <sup>2</sup>
2.	Telapak tangan	847 CFU/cm <sup>2</sup>
3.	Punggung tangan	250 CFU/cm <sup>2</sup>
4.	Disela jari	223 CFU/cm <sup>2</sup>
5.	Diatas kuku jari	89 CFU/cm <sup>2</sup>

Sumber : (Number of Microorganisms on Your Hands, 2008, cyt Noah Fierer 2008)

### **C. Universal Precaution**

Universal precaution merupakan tindakan pengendalian infeksi yang dilakukan oleh seluruh tenaga kesehatan untuk mengurangi resiko penyebaran infeksi dan didasarkan prinsip bahwa darah dan cairan tubuh dapat berpotensi menularkan penyakit, baik berasal dari pasien ataupun petugas kesehatan. (Nursalam,2007).

Tujuannya adalah melindungi tenaga kesehatan dan pasien dari tertular penyakit dan mengurangi jumlah mikroba pathogen . Kewaspadaan ini meliputi cuci tangan sebelum dan sesudah melakukan tindakan, pemakaian alat pelindung diri, pengelolaan alat kesehatan, pengelolaan jarum dan alat tajam untuk menghindari perlukaan. (DepKes RI,2003)

#### **1. Cuci tangan**

Cuci tangan merupakan teknik dasar yang paling penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian infeksi. Tujuannya adalah untuk menghilangkan kotoran atau mikroba yang menempel pada kulit . terdapat dua konsep dasar higiene tangan yang berbeda yaitu mencuci tangan (hand washing) dan menggosok tangan dengan alkohol (hand rubbing). Cuci tangan adalah mencuci tangan dengan menggunakan sabun plain (tidak mengandung anti mikroba) atau sabun antiseptik (mengandung anti mikroba), menggosokgosok kedua tangan meliputi seluruh permukaan tangan dan jari-jari selama 1 menit, mencucinya dengan air dan mengeringkannya secara keseluruhan dengan menggunakan handuk sekali pakai. Meski sama-sama untuk membersihkan tangan, keampuannya membunuh bakteri berbeda-beda. Sabun antibakteri memiliki bahan khusus yang dapat mengontrol bakteri di tangan. Ketika mencuci tangan

dengan sabun antibakteri, sejumlah kecil bahan antibakteri turut bekerja (Widmer , 2000). *Universal precaution* perlu diterapkan dengan tujuan:

- a. Mengendalikan infeksi secara konsisten.
- b. Memastikan standar adekuat bagi mereka yang tidak terdiagnosa atau tidak terlihat seperti risiko.
- c. Mengurangi risiko bagi petugas kesehatan dan pasien.
- d. Asumsi bahwa risiko atau infeksi berbahaya (Nursalam , 2007).

Prosedur cuci tangan adalah sebagai berikut:

- a. Basahi tangan setinggi pertengahan lengan bawah dengan air mengalir.
- b. Taruh sabun di bagian telapak tangan yang telah basah. Buat busa secukupnya tanpa percikan.
- c. Gerakan cuci tangan terdiri dari gosokan kedua telapak tangan, gosokan telapak tangan kanan di atas punggung tangan kiri dan sebaliknya, gosok kedua telapak tangan dengan jari saling mengait, gosok kedua ibu jari dengan cara menggenggam dan memutar, gosok telapak tangan. Proses berlangsung selama 10-15 detik
- d. Bilas kembali dengan air sampai bersih.
- e. Keringkan tangan dengan handuk atau kertas yang bersih atau tisu atau handuk katun kain sekali pakai.
- f. Matikan kran dengan kertas atau tisu.
- g. Pada cuci tangan aseptik/ bedah diikuti larangan menyentuh permukaan yang tidak steril (WHO, 2005).



**Gambar 3. Cara mencuci tangan**

## **2. Memakai sarung tangan**

Tujuan memakai sarung tangan adalah untuk melindungi kontak dengan darah, secret, selaput lender, alat yang terkontaminasi dan lain-lainnya.

## **3. Memakai masker dan kacamata**

Melindungi selaput lender, hidung dan mata dari percikan darah dan cairan tubuh lain.

## **4. Apron (baju pelindung)**

Untuk menghindari genangan atau percikan darah dan cairan tubuh lain.

## **5. Pengelolaan alat kesehatan**

Untuk mencegah alat terkontaminasi sehingga terhindar dari infeksi. Ada empat tahap yaitu

a. Dekontaminasi

Adalah proses menghilangkan mikroorganisme patogen dan kotoran dari suatu benda sehingga aman untuk pengelolaan selanjutnya.

b. Pencucian alat

Yaitu tindakan pencucian alat untuk menghilangkan mikroorganisme yang kasat mata dengan air, desinfektan dan sikat.

c. Sterilisasi

Yaitu tindakan untuk menghilangkan mikroorganisme berikut endosporanya. Cara ini merupakan cara yang paling efektif untuk menghilangkan mikroorganisme patogen.

d. Penyimpanan alat kesehatan.

**6. Pengelolaan alat tajam**

**7. Pengelolaan sampah dan limbah rumah sakit (Emaliawati, 2009)**

**D. Infeksi Nosokomial**

**1. Definisi**

Infeksi merupakan adanya suatu organisme pada jaringan atau cairan tubuh yang disertai suatu gejala klinis baik lokal maupun sistemik. Infeksi yang muncul selama seseorang tersebut dirawat di rumah sakit dan mulai menunjukkan suatu gejala selama seseorang itu dirawat atau setelah selesai dirawat disebut infeksi nosokomial (Darmadi, 2008).

Nosokomial berasal dari bahasa Yunani, dari kata nosos yang artinya penyakit dan komeo yang artinya merawat. Nosokomion berarti tempat untuk merawat atau rumah sakit. Jadi infeksi nosokomial dapat diartikan sebagai infeksi yang didapat selama perawatan di rumah sakit, tetapi bukan timbul ataupun pada stadium inkubasi pada saat masuk dirawat di rumah sakit, atau merupakan infeksi yang berhubungan dengan perawatan di rumah sakit sebelumnya. Infeksi yang baru menunjukkan gejala setelah 72 jam pasien berada di rumah sakit disebut infeksi nosokomial (IDAI, 2010).

## **2. Mikroorganisme Patogen yang Terlibat**

Infeksi nosokomial dapat disebabkan oleh setiap mikroorganisme patogen. Sering disebabkan oleh bakteri yang berasal dari flora normal endogen pasien sendiri. Faktor – faktor seperti pengobatan dengan antibiotik, uji diagnostik dan pengobatan yang invasif, penyakit dasar, bersama-sama mengubah flora endogen pasien selama dirawat. Dari data yang banyak dilaporkan, stafilokokus, streptokokus dan basil Gram negatif berperan dalam infeksi nosokomial. Streptokokus grup B, enterokokus, dan *S.aureus* juga merupakan patogen penting. Di antara basili Gram-negatif, *E.coli*, spesies enterobakter, dan *Klebsiella pneumoniae* merupakan patogen nosokomial yang paling sering. Resistensi terhadap antimikroba sering terjadi diantara bakteri yang menimbulkan infeksi nosokomial. Galur *S.aureus* yang resisten terhadap semua antibiotik beta-laktam



(aminoglikosida dan *macrolide*) dikenal sebagai *methicillin-resistant S.aureus* (MRSA) (IDAI,200).

### 3. Faktor Penularan

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses infeksi adalah: petugas kesehatan, peralatan medis, lingkungan, makanan dan minuman, penderita lain, pengunjung atau keluarga.

#### a. Petugas kesehatan

Petugas kesehatan khususnya perawat dapat menjadi sumber utama terpapar infeksi yang dapat menularkan berbagai kuman ke pasien maupun tempat lain karena perawat rata-rata setiap harinya 7-8 jam melakukan kontak langsung dengan pasien. Salah satu upaya dalam pencegahan infeksi nosokomial yang paling penting adalah perilaku cuci tangan karena tangan merupakan sumber penularan utama yang paling efisien untuk penularan infeksi nosokomial. Perilaku mencuci tangan perawat yang kurang adekuat akan memindahkan organisme - organisme bakteri patogen secara langsung kepada hospes yang menyebabkan infeksi nosokomial di semua jenis lingkungan pasien.

#### b. Lingkungan

Lingkungan rumah sakit yang tidak bersih juga bisa menyebabkan infeksi nosokomial sebab mikroorganisme penyebab infeksi dapat tumbuh dan berkembang pada lingkungan yang tidak bersih.

c. Peralatan medis

Peralatan medis yang dimaksud adalah alat yang digunakan melakukan tindakan keperawatan, misalnya jarum, kateter, kassa, instrument, dan sebagainya. Bila peralatan medis tidak dikelola kebersihan dan kesterilannya maka akan menyebabkan infeksi nosokomial.

d. Makanan atau minuman

Hidangan yang disajikan setiap saat kepada penderita apakah sudah sesuai dengan standar kebersihan bahan yang layak untuk dikonsumsi bila tidak bersih itu juga akan menyebabkan infeksi

e. Penderita lain

Keberadaan penderita lain dalam satu kamar atau ruangan atau bangsal perawatan dapat menjadi sumber penularan.

f. Pengunjung

Pengunjung dapat menyebarkan infeksi yang didapat dari luar ke dalam lingkungan rumah sakit, atau sebaliknya, yang dapat ditularkan dari dalam rumah sakit ke luar rumah sakit (Darmadi, 2008).