

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penyakit menular adalah penyakit yang disebabkan adanya agen penyebab yang mengakibatkan perpindahan atau penularan penyakit dari orang yang terinfeksi kepada orang yang rentan, baik secara langsung maupun tidak langsung, baik secara cepat maupun lambat, baik melalui perantara atau lingkungan hidup. Penyakit menular dapat berdampak besar pada manusia dan juga berpengaruh penting terhadap kelangsungan hidup manusia karena penyakit menular dapat menyerang sejumlah besar orang pada daerah yang luas (Hanafiah dan Amir, 2007).

Tuberkulosis adalah infeksi penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*, suatu hasil aerobik tahan asam, yang ditularkan melalui udara (*airborne*). Pada hampir semua kasus, infeksi tuberkulosis didapat melalui penghirupan partikel kuman yang cukup kecil. Droplet dikeluarkan selama batuk, tertawa, atau bersin. Nukleus yang terinfeksi kemudian terhirup oleh individu yang rentan (*hospes*) (Niluh, 2002).

Bakteri itu sendiri didefinisikan sebagai kelompok besar mikroorganisme sel tunggal yang tumbuh ke ukuran yang tetap dan kemudian mereproduksi melalui bentuk reproduksi aseksual. Dalam kondisi yang optimal, bakteri dapat tumbuh dan membelah dengan cepat dan beberapa populasi bakteri dapat melipat gandakan secepat setiap 9,8 menit (Sylvia, 2009).

Namun, semua bakteri dapat berkembang melalui perubahan yang dibuat pada bahan DNA (*deoxyribonucleic acid*) genetik mereka yang disebabkan oleh mutasi. Mutasi berasal dari kesalahan yang dibuat selama replikasi DNA atau dari paparan mutagen (bermutasi agen), seperti bahan kimia tertentu (Sylvia, 2009).

Pada penyakit tuberkulosis haruslah ada antibiotik untuk mengobati penyakit tuberkulosis tersebut. Beberapa antibiotik untuk mengobati penyakit tuberkulosis ini diantaranya adalah INH (Isoniazid) dan RIF (Rifampisin). Isoniazid atau INH adalah antibiotik dengan aktivitas bakterisid (suatu zat yang memiliki sifat mampu membunuh kuman yang sedang tumbuh) dan bakteristatik (suatu kondisi yang disebabkan senyawa antibakteri sehingga pertumbuhan dan perkembangan bakteri bersifat tetap) terhadap mikobakterium. Isoniazid (INH) bekerja dengan menghambat sintesa asam mikolinat yang merupakan unsur penting pembentukan dinding sel mikobakterium tuberkulosis. Sedangkan Rifampisin (RIF) merupakan antibiotik semisintetik yang mempunyai efek bakterisid terhadap mikobakteri. Mekanisme kerja Rifampisin yaitu dengan menghambat sintesa RNA (makromolekul yang berfungsi sebagai penyimpan dan penyalur informasi genetik) dari mikobakterium (Rozi, 2012).

Namun pada kenyataannya bakteri ada yang resisten terhadap antibiotik dan ada juga yang tidak resistensi terhadap antibiotik atau sensitif terhadap antibiotik. Resistensi bakteri terhadap antibiotik diperkirakan karena mikroorganisme beradaptasi dengan lingkungannya, adaptasi ini terjadi melalui mutasi spontan DNA yang terjadi dengan cepat pada bakteri karena laju

pertumbuhannya yang cepat dan penyebaran resistensi tergantung dari transfer gen resisten antibiotik (Joyce, 2006).

Model matematika pada saat ini sering digunakan sebagai alat untuk mendeskripsikan penyebaran suatu penyakit dan menentukan strategi yang optimal dalam mengendalikan penyebaran penyakit yang menular. Dan juga pemodelan matematika telah banyak digunakan pada pemahaman dan mekanisme biologis yang mendasari perlawanan antibiotik.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengkaji ulang jurnal yang berjudul "*Mathematical Modeling on Bacterial Resistance to Multiple Antibiotics caused by Spontaneous Mutations*" yang ditulis oleh Eduardo, dkk pada tahun 2014 agar didapatkan parameter mana yang sangat berpengaruh terhadap resistensi bakteri tuberkulosis untuk antibiotik, sehingga dapat menekan laju pertumbuhan bakteri.

## 1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana analisis model matematika resistensi bakteri tuberkulosis terhadap antibiotik karena adanya mutasi spontan?
- 2) Bagaimana interpretasi model matematika resistensi bakteri tuberkulosis terhadap antibiotik karena adanya mutasi spontan?

## 1.3 Tujuan

- 1) Menganalisis model matematika resistensi bakteri tuberkulosis terhadap antibiotik karena adanya mutasi spontan.

- 2) Menginterpretasi model matematika resistensi bakteri tuberkulosis terhadap antibiotik karena adanya mutasi spontan.

#### **1.4 Manfaat**

- 1) Bagi penulis, penelitian bermanfaat sebagai sarana dan latihan untuk menambah pemahaman dan penguasaan materi yang dibahas dalam penulisan ini.
- 2) Bagi pembaca, penelitian bermanfaat sebagai bahan kajian dan tinjauan bagi yang sedang melakukan pembahasan dan pemahaman tentang materi dalam penulisan ini.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Model matematika resistensi bakteri tuberkulosis terhadap antibiotik karena adanya mutasi spontan dalam penelitian ini merujuk pada jurnal yang ditulis oleh Eduardo,dkk.(2014).