

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini terdapat berbagai macam penyakit menular yang tersebar di dunia, salah satunya adalah tuberkulosis (TB). Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) yang biasanya menyerang salah satu bagian tubuh yaitu paru-paru (TB paru). Tuberkulosis juga dapat mempengaruhi bagian tubuh lain, seperti; sistem saraf pusat, sistem limfatik, otak, tulang belakang, atau ginjal. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) yang telah menginfeksi suatu individu akan dikendalikan oleh sistem kekebalan tubuh individu tersebut dan infeksi akan menjadi aktif ketika penyebaran bakteri tersebut berada di luar kendali (**Whang, dkk, 2011**).

Selain itu, tuberkulosis merupakan penyebab kematian yang cukup besar daripada penyakit menular lainnya. Sekitar 2 miliar orang (sepertiga dari populasi dunia secara keseluruhan) telah terinfeksi oleh tuberkulosis dan sekitar dua juta di antaranya meninggal dunia. Setiap tahunnya, sekitar 9 juta kasus tuberkulosis aktif baru telah berkembang di dunia. Pada tahun 2011, diperkirakan terdapat 8,7 juta kasus tuberkulosis secara global. Kasus tersebut setara dengan 125 kasus per 100.000 penduduk. Negara dengan tingkat kejadian kasus tuberkulosis tertinggi adalah Afrika Selatan, dengan 993 kasus per 100.000 orang. Kemudian India memiliki jumlah penduduk yang terinfeksi oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) terbesar, dengan perkiraan 2,2 juta kasus baru (**WHO, 2012**).

Sementara itu, Indonesia merupakan negara kelima dengan beban tuberkulosis tertinggi di dunia. Estimasi prevalensi tuberkulosis semua kasus adalah sebesar 660.000 (**WHO, 2010**) dan estimasi insidensi berjumlah 430.000 kasus baru per tahun. Jumlah kematian akibat TB diperkirakan 61.000 kematian per tahunnya (**WHO, 2012**). Angka *Multidrug Resistant Tuberculosis* (MDR TB) diperkirakan sebesar 2% dari seluruh kasus TB baru (lebih rendah dari estimasi di tingkat regional sebesar 4%) dan 20% dari kasus TB dengan pengobatan ulang. Diperkirakan terdapat sekitar 6.300 kasus *Multidrug Resistant Tuberculosis* (MDR TB) setiap tahunnya (**Kementrian Kesehatan RI, 2011**).

Meskipun memiliki beban penyakit TB yang tinggi, Indonesia merupakan negara pertama di antara *High Burden Country* (HBC) di wilayah WHO *South-East Asian* yang mampu mencapai target global TB untuk deteksi kasus dan keberhasilan pengobatan pada tahun 2006. Pada tahun 2009, tercatat sejumlah 294.732 kasus TB telah ditemukan dan diobati (data awal Mei 2010) dan lebih dari 169.213 di antaranya terdeteksi tuberkulosis paru dengan bakteri yang tahan asam positif (BTA+). Dengan demikian, *Case Notification Rate* untuk TB BTA+ adalah 73 per 100.000 (*Case Detection Rate* 73%). Rerata pencapaian angka keberhasilan pengobatan selama 4 tahun terakhir adalah sekitar 90% dan pada kohort tahun 2008 mencapai 91%. Pencapaian target global tersebut merupakan tonggak pencapaian program pengendalian TB nasional yang utama (**Kementrian Kesehatan RI, 2011**).

Ilmu matematika mempunyai peran penting dalam memahami dinamika penyebaran penyakit dan strategi yang tepat untuk mengendalikan penyebaran

penyakit tersebut dengan bantuan model matematika. Dinamika model matematika penyakit tersebut dapat diamati dari kestabilan titik setimbang model tersebut. Oleh karena itu, model matematika mempunyai peranan penting dalam analisis kestabilan titik setimbang model penyebaran penyakit tuberkulosis. Berbagai model tentang tuberkulosis telah banyak dirumuskan dan dikaji oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Kebanyakan dari model tersebut tidak memperhitungkan transmisi individu yang telah mendapat *treatment* dan individu yang terinfeksi penyakit tuberkulosis yang dirawat di rumah sakit karena di Cina hampir 47% dari individu-individu yang menularkan penyakit tuberkulosis tidak melakukan perawatan di rumah sakit (Wang, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan mengkaji ulang model matematika penyebaran tuberkulosis dengan pengaruh perawatan di rumah sakit yang dikenalkan oleh Zhang, dkk (2015). Selain itu, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kestabilan dari titik setimbang dan interpretasi model matematika penyebaran tuberkulosis tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis model matematika penyebaran tuberkulosis dengan pengaruh perawatan di rumah sakit?
2. Bagaimana interpretasi model matematika penyebaran tuberkulosis dengan pengaruh perawatan di rumah sakit?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan analisis model matematika penyebaran tuberkulosis dengan pengaruh perawatan di rumah sakit.
2. Menjelaskan interpretasi model matematika penyebaran tuberkulosis dengan pengaruh perawatan di rumah.

### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan matematika, khususnya di bidang pemodelan matematika yang terkait dengan penyebaran penyakit tuberkulosis.
2. Memberikan gambaran tentang situasi penyebaran penyakit tuberkulosis saat ini dan proyeksi masa depan sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat digunakan oleh berbagai pihak dalam perencanaan program pencegahan penyakit tuberkulosis dengan cara yang lebih baik dan lebih diarahkan.