

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Tuberkulosis (TBC) merupakan suatu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Bakteri ini dapat menyerang paru-paru, organ lain seperti tulang belakang, usus, dan kulit. Penyakit TBC menular antar individu melalui udara ketika penderita TBC batuk, bersin, atau meludah. Individu yang rentan dapat terinfeksi saat menghirup bakteri. Individu yang terinfeksi bakteri TBC aktif tapi tidak memiliki gejala dan tidak menularkan penyakit disebut individu laten dan dapat menjadi individu yang terinfeksi jika sistem kekebalan tubuh lemah [1].

Individu yang lebih mudah terjangkit penyakit TBC diantaranya adalah individu yang memiliki sistem kekebalan tubuh lemah, individu yang tinggal dengan penderita TBC, individu dengan gaya hidup buruk seperti merokok, memakai narkoba atau mengonsumsi alkohol, dan individu yang sedang mengalami pengobatan seperti kemoterapi. Penyebaran pada penyakit TBC ini berbeda dengan penyakit menular lainnya. Penularan pada penyakit TBC dari penderita TBC aktif ke individu yang belum terinfeksi, hanya dapat mengakibatkan individu yang ditularkan tersebut terjangkit TBC pasif yang dalam tubuhnya tertular bakteri *mikrobacterium tuberculosis*, tetapi tidak menunjukkan gejala.

Perkembangan bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* dalam tubuhnya tersebut dapat dihentikan apabila individu yang ditularkan memiliki daya tahan tubuh yang baik tapi tidak menutup kemungkinan bakteri ini dapat berkembang apabila terjadi kontak berulang kali antara individu TBC pasif dengan penderita TBC aktif sehingga individu TBC pasif dapat berubah menjadi penderita TBC aktif [9].

Ada banyak penderita TBC yang tersebar di seluruh dunia sehingga para matematikawan mencoba untuk memodelkan penyebaran penyakit TBC. Model matematika dapat digunakan untuk memprediksi penyebaran penyakit TBC sehingga dapat dijadikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam rangka pencegahan penyakit tersebut.

Dalam tugas akhir ini diulas kembali model SEIR penyebaran penyakit tuberkulosis yang diajukan oleh Kalyan Das, dkk. dalam [3]. Pada model SEIR populasi dibagi menjadi empat kompartemen, yaitu *Susceptible*, $S(t)$, merupakan populasi yang rentan terhadap penyakit TBC pada saat t , kompartemen *Exposed*, $E(t)$, merupakan populasi yang tertular pada saat t tetapi belum menjadi penderita TBC dan tidak menularkan penyakit, kompartemen *Infected*, $I(t)$, merupakan populasi yang telah menjadi penderita TBC pada saat t yang dapat menularkan penyakit ke individu lain, kompartemen *Recovered*, $R(t)$, merupakan populasi yang telah sembuh pada saat t dari penyakit TBC dengan $t \geq 0$.

Dalam tugas akhir ini akan dikaji kestabilan titik ekuilibrium model SEIR penyebaran penyakit tuberkulosis dengan mempertimbangkan pemberian vaksinasi kepada populasi rentan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model matematika penyebaran penyakit TBC dengan pemberian vaksinasi kepada populasi rentan?
2. Bagaimana bilangan reproduksi dasar model penyebaran penyakit TBC?
3. Bagaimana kestabilan dari titik ekuilibrium model penyebaran penyakit TBC tersebut?
4. Bagaimana simulasi model penyebaran penyakit TBC tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan model matematika penyebaran penyakit TBC dengan pemberian vaksinasi kepada populasi rentan.
2. Menentukan bilangan reproduksi dasar model penyebaran penyakit TBC.
3. Menganalisis kestabilan dari titik ekuilibrium model penyebaran penyakit TBC dengan pemberian vaksinasi kepada populasi rentan.
4. Mengetahui simulasi model penyebaran penyakit TBC dengan pemberian vaksinasi kepada populasi rentan.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi tiga bab. Pada Bab I berisi pendahuluan yang memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Pada Bab II berisi landasan teori yang menjelaskan dasar-dasar materi yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan dipecahkan. Pada Bab III berisi model penyebaran penyakit tuberkulosis dengan kontrol vaksinasi. Pada Bab IV berisi kesimpulan dari penelitian.