

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TBC) merupakan penyakit infeksi yang menular melalui udara yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Umumnya penyakit tuberkulosis menyerang paru serta menyerang organ tubuh lain yang disebut dengan ekstra paru. Jika tidak diobati dengan baik, penyakit ini dapat berakibat fatal. Penyakit ini membutuhkan pengobatan berkelanjutan selama enam bulan untuk melawan infeksi dan mencegah risiko terjadinya resistensi antibiotik [1].

Penyakit TBC di Indonesia pada tahun 2022 menempati peringkat kedua di dunia setelah India lalu diikuti Cina di posisi ketiga. Jumlah kasus TBC yang ditemukan di Indonesia pada tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022 berturut-turut sebesar 568.987, 393.323, 443.235, dan 694.808 kasus [10]. Ini berarti kasus TBC di Indonesia pada tahun 2019 sampai 2020 mengalami penurunan dan pada tahun 2020 sampai 2022 mengalami peningkatan. Khusus di Sumatera Barat pada tahun 2020, 2021, dan 2022 jumlah kasus yang ditemukan berturut-turut sebesar 6.370, 8.330, dan 10.842 kasus [11]. Ini berarti setiap tahunnya kasus TBC di Sumatera Barat mengalami peningkatan.

Suatu model matematika dapat merepresentasikan permasalahan

penyebaran penyakit TBC guna mencegah terjadinya penyebaran penyakit tersebut. Model matematika tersebut diperoleh melalui suatu proses mengubah permasalahan kehidupan sehari-hari ke dalam kalimat matematika yang disebut dengan pemodelan matematika.

Model epidemi SIR adalah model dasar penyebaran penyakit yang pertama kali diperkenalkan oleh Kermack dan Mckendrick pada tahun 1927, dengan membagi populasi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok individu rentan (*Susceptible*), kelompok individu terinfeksi (*Infected*), dan kelompok individu sembuh (*Recovered*). Model epidemi SITR merupakan pengembangan dari model epidemi SIR yang membagi populasi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok individu rentan (*Susceptible*), kelompok individu terinfeksi (*Infected*), kelompok individu yang menjalani pengobatan (*Treatment*), dan kelompok individu sembuh (*Recovered*). Model epidemi SIR mengasumsikan bahwa individu yang terinfeksi penyakit akan sembuh, sedangkan model epidemi SITR mewakili suatu situasi ketika individu yang terinfeksi harus melakukan pengobatan untuk sembuh.

Beberapa penelitian mengenai model penyebaran penyakit SITR, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Side.S dkk (2016) mengenai analisis dan simulasi model SITR (*Susceptible-Infected-Treatment-Recovered*) pada penyebaran penyakit tuberkulosis di Kota Makassar [13]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Saif Ullah dkk (2019) tentang model SEITR (*Susceptible-Exposed-Infected-Treatment-Recovered*) pada penyebaran TBC di Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan [15]. Selanjutnya, Rindi.W.T (2021) melakukan

penelitian mengenai model penyebaran penyakit SITR (*Susceptible-Infected-Treatment-Recovered*) dengan kontrol vaksinasi [14].

Model matematika penyebaran penyakit tuberkulosis yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah model epidemi SITR dengan penambahan parameter kegagalan pengobatan, tujuan penambahan parameter ini untuk mengetahui seberapa besar parameter kegagalan pengobatan mempengaruhi kelompok individu terinfeksi. Selanjutnya, akan dilakukan analisis kestabilan model epidemi SITR dengan parameter kegagalan pengobatan untuk mengetahui apakah suatu penyakit menyebar atau menghilang dari suatu populasi. Model diimplementasikan pada kasus tuberkulosis di Sumatera Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana rekonstruksi model matematika SITR dengan parameter kegagalan pengobatan untuk penyebaran penyakit tuberkulosis?
2. Bagaimana kestabilan titik ekuilibrium model matematika SITR dengan parameter kegagalan pengobatan untuk penyebaran penyakit tuberkulosis?
3. Bagaimana proses dan hasil implementasi model matematika SITR dengan parameter kegagalan pengobatan untuk penyebaran penyakit tuberkulosis di Sumatera Barat?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, model SITR (*Susceptible-Infected-Treatment-Recovered*) dengan parameter kegagalan pengobatan untuk dianalisis pada penyebaran penyakit tuberkulosis, selanjutnya model ini diimplementasikan pada data penderita penyakit tuberkulosis tahun 2022 di Sumatera Barat.

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan dari penulisan ini adalah

1. Mengkaji model matematika SITR dengan parameter kegagalan pengobatan untuk penyebaran penyakit tuberkulosis.
2. Menganalisis kestabilan model matematika SITR dengan parameter kegagalan pengobatan untuk penyebaran penyakit tuberkulosis.
3. Mengimplementasikan model SITR dengan parameter kegagalan pengobatan pada data penyebaran penyakit tuberkulosis di Sumatera Barat.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab I membahas pendahuluan yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan; Bab II menjelaskan konsep dasar dan teori-teori penunjang berupa definisi, teorema dan contoh yang akan digunakan sebagai acuan dalam pembahasan; Bab III berisi sumber data dan

tahapan penelitian; Bab IV akan memaparkan hasil dan pembahasan yang diperoleh dalam penelitian ini; dan Bab V akan memaparkan kesimpulan dan saran.

