

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit menular adalah penyakit yang dapat menular ke manusia yang disebabkan oleh agen biologi, antara lain virus, bakteri, jamur dan parasit. Berdasarkan cara penularannya, penyakit menular dikelompokkan menjadi dua yaitu: penyakit menular langsung dan penyakit menular tidak langsung yang berasal dari binatang. Salah satu penyakit menular secara langsung adalah penyakit kolera (**Kemenkes RI, 2014**). Kolera adalah infeksi diare akut yang disebabkan oleh konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi bakteri *Vibrio cholerae* (**WHO, 2022**). Dalam sebuah epidemi, sumber kontaminasi biasanya adalah kotoran orang yang terinfeksi yang mencemari air atau makanan. Penyakit ini dapat menyebar dengan cepat di daerah dengan pengolahan limbah dan air minum yang tidak memadai (**CDC, 2014**).

Kolera dapat menyerang anak-anak dan orang dewasa serta dapat membunuh dalam beberapa jam jika tidak diobati (**WHO, 2022**). Pengobatan pada individu yang terjangkit kolera dapat dilakukan dengan cara pemberian cairan dan elektrolit kepada penderita. Terapi cairan dibagi menjadi dua fase, yaitu fase rehidrasi dan fase *maintenance*. Fase rehidrasi, terapi yang digunakan adalah IVFD (*intravenous fluid therapy*) dengan memasukkan cairan langsung ke dalam pembuluh vena penderita melalui infus. Fase *maintenance*, dilakukan pemberian cairan yang diminumkan kepada penderita dengan dehidrasi ringan dan tidak muntah secara hebat (**Lesmana, 2004**).

Penyakit kolera merupakan penyebab utama diare epidemik di seluruh negara berkembang. Telah terjadi pandemi global yang sedang berlangsung di Asia, Afrika dan Amerika Latin selama enam dekade terakhir. Pada tahun 2017, total 34 negara melaporkan total kumulatif 1.227.391 kasus termasuk 5.654 kematian (*case fatality rate* 0,5%) ke *World Health Organization* (WHO). Sebanyak 2,9 juta kasus dan 95.000 kematian diduga terjadi setiap tahun. Benua

Afrika merupakan benua yang memiliki tingkat kematian kasus tertinggi penyakit kolera (CDC, 2014).

Model penyebaran penyakit kolera telah banyak dibahas oleh para peneliti dibidang pemodelan. **Paiao dkk (2016)** membahas kontrol optimal model matematika penyebaran penyakit kolera dengan pengobatan melalui karantina. Karantina merupakan strategi yang optimal untuk meminimalkan jumlah individu yang menular dan konsentrasi bakteri. **Bai dkk (2020)** membahas elastisitas dan analisis sensitivitas model matematika penyebaran penyakit kolera dengan adanya vaksinasi serta tindakan pengendalian yang relevan dalam jangka pendek. **Berhe (2020)** membahas kontrol optimal dan estimasi parameter model matematika penyebaran penyakit kolera di Wilayah Oromia Ethiopia. **Nguiwa dkk (2021)** membahas kontrol optimal dan analisis sensitivitas model matematika penyebaran penyakit kolera orde fraksional. **Sharma dan Singh (2021)** membahas analisis bifurkasi dan stabilitas model matematika penyebaran penyakit kolera dengan vaksin penyinaran dan pengobatan.

Dari sini, penulis tertarik untuk mengkaji model matematika penyebaran penyakit kolera dari hasil penelitian **Hntsa dan Kahsay (2020)**. **Hntsa dan Kahsay (2020)** membahas tentang model matematika penyebaran penyakit kolera serta simulasi numerik, perhitungan bilangan reproduksi dan analisis kestabilan serta bifurkasi. Penulis melakukan modifikasi model dengan menambahkan populasi individu yang diobati karena menurut **WHO (2022)** pengobatan pada penyakit kolera sangat penting, jika tidak diobati akan membunuh penderita dalam beberapa jam. Penulis juga melakukan aproksimasi solusi dengan metode beda hingga tak standar. Aproksimasi solusi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperoleh solusi dari model matematika dengan cara pendekatan numerik. Terdapat berbagai macam pendekatan numerik salah satunya metode beda hingga tak standar. **Mickens (2000)** memperkenalkan metode beda hingga tak standar yang merupakan pengembangan dari metode beda hingga. Menurut **Ndii (2018)** Metode beda

hingga tak standar merupakan pendekatan numerik yang cukup stabil artinya solusi yang diberikan memiliki galat yang relatif kecil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran penyakit kolera ?
2. Bagaimana aproksimasi solusi model matematika penyebaran penyakit kolera dengan metode beda hingga tak standar?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran penyakit kolera.
2. Mengetahui aproksimasi solusi model matematika penyebaran penyakit kolera dengan metode beda hingga tak standar.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh bagi pembaca dengan adanya penelitian ini adalah:

1. Pembaca dapat mengetahui analisis kestabilan model matematika penyebaran penyakit kolera.
2. Pembaca dapat mengetahui aproksimasi solusi model matematika penyebaran penyakit kolera dengan metode beda hingga tak standar.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Model matematika yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model modifikasi dari model dasar oleh **Hntsa dan Kahsay (2020)**.
2. Metode yang digunakan untuk aproksimasi solusi model matematika penyebaran penyakit kolera adalah metode beda hingga tak standar.