

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO), melalui estimasi demografi dalam *World Malaria Report 2018*, melaporkan bahwa terdapat kasus malaria sebanyak 212 juta orang dengan 435.000 orang mengalami kematian di seluruh dunia akibat malaria [16]. Malaria adalah salah satu penyakit menular yang mengancam jiwa yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* dan terjadi melalui gigitan nyamuk betina yang terinfeksi dari spesies *Anopheles* [17].

Indonesia merupakan wilayah dengan iklim tropis dan subtropis yang disukai oleh nyamuk *Anopheles sp.* Berdasarkan data Kementerian Kesehatan (Kemenkes) pada tahun 2022 terdapat kasus malaria sebanyak 415.140 kasus. Jumlah kasus tersebut melonjak 36,29 % dibandingkan pada tahun sebelumnya [18]. Melihat tingginya tingkat penularan malaria, maka pencegahan malaria sangat penting dilakukan. Menurut anjuran Kemenkes RI, dapat dilakukan beberapa upaya untuk mencegah malaria, yaitu membersihkan lingkungan dengan air mengalir dan membersihkan peralatan rumah secara rutin, menutup penampung air saat tidak digunakan, menggunakan obat anti nyamuk dan kelambu saat tidur untuk menghindari

gigitan nyamuk, dan menghindari aktivitas di dekat perairan saat malam hari karena nyamuk malaria lebih aktif di malam hari [2].

Beberapa peneliti sebelumnya telah memodelkan masalah yang berkaitan dengan penularan penyakit malaria ke dalam model matematika. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Osman dan kawan-kawan [13] yang membagi model matematika menjadi empat kelompok populasi yaitu *Susceptible Humans (S)*, *Exposed Humans (E)*, *Infectious Humans (I)*, dan *Removed Humans (R)*. Kemudian, mereka mempertimbangkan model transmisi malaria *SEIR – SEI* antara manusia dan nyamuk. Peneliti lainnya yaitu, Affandi [1] yang membagi model matematika menjadi tiga kelompok populasi yaitu *Susceptible (S)*, *Infected (I)*, dan *Removed (R)*. Peneliti ini menganalisis tingkat infeksi malaria dengan menggunakan model distribusi malaria.

Untuk mengetahui dinamika penularan penyakit malaria di Indonesia, model matematika dapat digunakan sebagai suatu alternatif dalam merepresentasikan permasalahan yang terjadi. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *SIR (Susceptible, Infected, Recovery)* yang dimodifikasi dari model yang ada pada [12]. Model tersebut dimodifikasi dengan menambahkan parameter (ω) yaitu laju individu yang sembuh kembali ke individu rentan. Selanjutnya, akan dilakukan analisis kestabilan model yang ditentukan dari nilai eigen matriks Jacobian dari masing-masing titik ekuilibrium untuk mengetahui apakah penyakit malaria terus menular atau menghilang dari populasi. Kemudian, solusi sistem penyakit malaria

disimulasikan secara numerik dengan menggunakan *software* MAPLE.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah:

1. bagaimana mengkonstruksi model modifikasi *SIR* penularan penyakit malaria di Indonesia dengan tambahan parameter laju individu yang sembuh kembali ke individu rentan,
2. bagaimana menganalisis kestabilan model modifikasi *SIR* penularan penyakit malaria di Indonesia,
3. bagaimana simulasi numerik model modifikasi *SIR* penularan penyakit malaria di Indonesia.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan digunakan model modifikasi *SIR* yang diimplementasikan pada data penderita penyakit malaria di Indonesia untuk tahun 2022, yang datanya diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penulisan pada penelitian ini adalah:

1. untuk mengetahui dinamika model modifikasi *SIR* yang menggambarkan penularan penyakit malaria di Indonesia,
2. untuk mengetahui kondisi bebas dan kondisi endemik penularan penyakit malaria di Indonesia,
3. untuk mengetahui tingkat penularan penyakit malaria di Indonesia.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan pada penelitian ini terdiri dari empat bab. Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II berisi tentang materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini. Bab III berisi tentang hasil konstruksi model modifikasi penularan malaria, analisis kestabilan sistem, dan simulasi numerik dari model *SIR* penularan penyakit malaria. Bab IV berisi tentang kesimpulan hasil penelitian.

