

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyebaran suatu penyakit merupakan salah satu ancaman bagi manusia, terutama penyakit menular yang dibawa oleh berbagai macam mikroba, seperti bakteri, parasit, jamur dan virus. Zika adalah salah satu jenis virus yang berasal dari genus *flavivirus* dengan family *flaviviridae*. Virus ini menyebabkan seseorang mengalami demam dan gejala klinis lainnya yang mirip dengan gejala *dengue* tetapi tidak menyebabkan kematian [11]. Perantara utama penyebaran virus ini adalah nyamuk *Aedes sp.* Nyamuk ini berkembang luas di wilayah tropis dan subtropis dan juga menjadi penyebar penyakit demam berdarah, *chikungunya*, penyakit kuning dan *japanese encephalitis*. Selain melalui perantara nyamuk, fakta terbaru juga menyatakan bahwa virus Zika juga dapat berpindah melalui hubungan seksual.

Virus Zika pertama kali diidentifikasi pada tahun 1947 pada tubuh monyet di Hutan Zika, Uganda. Selanjutnya virus tersebut diidentifikasi pada tubuh manusia pada tahun 1952 di Uganda dan Republik Tanzania. Wabah virus Zika telah tercatat di Afrika, Amerika, Asia dan Pasifik. Ada konsensus ilmiah yang menyatakan bahwa virus Zika adalah penyebab *microcephaly*, yaitu keadaan dimana kondisi ukuran kepala bayi lebih kecil dibandingkan ukuran kepala rata-rata bayi normal. Di samping itu, virus Zika juga menjadi penyebab *Sindrom*

*GuillainBarr (SGB)*, yaitu peradangan akut yang menyebabkan kerusakan sel saraf [7]. Kasus virus Zika juga telah menyebar untuk sementara waktu di Indonesia, namun untuk kelahiran bayi dengan *microcephaly* dari penderita Zika belum ditemukan.

Dengan adanya peningkatan kasus *microcephaly*, maka beberapa negara mengeluarkan beberapa kebijakan terkait pencegahan penyebaran virus Zika. Di Inggris misalnya, semua pesawat terbang yang tiba dari negara-negara endemik virus Zika disemprotkan dengan insektisida terlebih dahulu sebelum masuk bandara. Di Colombia, Ekuador, El Salvador dan Jamaika, pemerintah setempat menghimbau kaum perempuan untuk menunda kehamilan sampai diketahui lebih banyak tentang virus Zika. Beberapa kebijakan pemerintah lainnya adalah melakukan 3M (menguras, menutup dan menimbun), membatasi kunjungan ke tempat-tempat endemik virus Zika, dan memberikan penyuluhan kepada masyarakat mengenai kebersihan dan juga SOP terkait virus Zika [9].

Perkembangan ilmu pengetahuan di bidang matematika turut memberikan peranan penting dalam proses pencegahan virus Zika. Peranan tersebut dapat berupa abstraksi fenomena penyebaran virus Zika ke dalam bentuk model matematika. Model matematika yang diperoleh diharapkan dapat membantu untuk melihat perilaku penularan virus Zika yang penyebarannya cenderung meningkat dan dapat menyerang populasi yang lebih besar. Gao dkk [11] telah membahas formulasi model dari penyebaran virus Zika dan hasilnya telah diterbitkan di jurnal nature. Pada tugas akhir ini akan dieksplorasi kembali referensi [11] dengan membahas lebih detail formulasi model penyebaran virus Zika dan

melengkapinya dengan analisis kestabilan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana menurunkan model matematika penyebaran virus Zika ?
2. Bagaimana menentukan titik kesetimbangan dari model yang diperoleh ?
3. Bagaimana analisis kestabilan model di sekitar titik kesetimbangan ?
4. Bagaimana hasil simulasi numerik dalam mengkonfirmasi analisis kestabilan ?

## 1.3 Pembatasan masalah

Data yang digunakan pada simulasi numerik pada tugas akhir ini dibatasi hanya pada kasus yang terjadi di Brazil.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Memperoleh model matematika penyebaran virus Zika.
2. Menentukan titik kesetimbangan model.
3. Memeriksa kestabilan model di sekitar titik kesetimbangan.

4. Melakukan simulasi numerik terhadap model dan memeriksa kestabilan model di sekitar titik kesetimbangan.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan pada tugas akhir ini terdiri atas empat bab. Bab I berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan. Bab II merupakan penjelasan teori-teori dasar yang terkait, yaitu tentang persamaan diferensial, matriks, kestabilan sistem, metode Runge-Kutta dan sekilas tentang virus Zika. Selanjutnya pada Bab III dibahas formulasi model, analisis kestabilan di sekitar titik kesetimbangan dan simulasi numerik. Terakhir, pada Bab IV disajikan kesimpulan dan saran.

