

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Virus Zika merupakan virus yang pertama kali muncul pada monyet resus di hutan Zika, Uganda pada tahun 1947, pada tahun 1947 virus Zika ditemukan juga di spesies nyamuk *Aedes africanus* di hutan Zika [1]. Virus Zika yang tersebar melalui perantara nyamuk *Aedes africanus* dan kebanyakan disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* pada sekarang ini membuat banyak masyarakat khawatir akan keberadaan hewan kecil ini. Populasi nyamuk yang begitu cepat tumbuh dan menyebar keseluruh dengan tingkat kelahiran telur nyamuk yang begitu signifikan.

Nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terinfeksi Virus Zika yang sedikit mengubah cara nyamuk ini dalam mengambil darah dari manusia atau hewan mengakibatkan penyebaran virus ini semakin cepat menular melalui gigitan nyamuk walau nyamuk tersebut tidak mengambil darah sasarannya [2].

Tingkat kebugaran nyamuk yang bergantung terhadap wilayah tempat ia menetas pun sangat menentukan, jika ditempat ia menetas terdapat banyak protein maka tingkat kebugaran dan kebutuhannya akan protein juga akan tinggi sehingga akan lebih banyak kontak dengan makhluk lainnya, akibatnya jumlah kelahirannya semakin meningkat dan bertambah banyak, ditambah lagi dengan faktor dari virus ini yang menambah kebugaran setiap nyamuk yang terinfeksi virus ini.

Penyebaran virus ini yang sangat cepat di spesies nyamuk menjadi masalah terbesar yang harus dikaji, dimana seluruh kejadian diawali dengan nyamuk yang terpapar virus Zika. Pada nyamuk virus ini menyebar sampai ke gen pada sel sehingga sangat berpengaruh pada faktor kelahiran mengakibatkan kelahiran nyamuk mengandung sel yang sudah terpapar.

Pada persilangan antar jantan yang terpapar dengan betina yang tidak terpapar menghasilkan individu yang terpapar akan tetapi masih memiliki gen yang tidak terpapar sehingga nyamuk tersebut ketika bersilangan kembali dengan nyamuk yang tidak terpapar akan menghasilkan individu nyamuk yang tidak terpapar walaupun salah satu indukannya terpapar virus ini. Jadi persilangan antar

nyamuk menjadi permasalahan bahwa setiap individu nyamuk terpapar virus ini masih mampu melahirkan individu nyamuk yang tidak terpapar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka untuk tugas akhir ini dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- 1 Bagaimana menganalisis kestabilan global model dinamik pada nyamuk yang terinfeksi virus Zika dengan persilangan hukum Mendel?
- 2 Bagaimana memeriksa keeksistensian solusi periodik model dinamik pada nyamuk yang terinfeksi virus Zika dengan persilangan hukum Mendel?
- 3 Bagaimana menganalisis sensitivitas setiap parameter terhadap populasi nyamuk?
- 4 Bagaimana interpretasi dari hasil analisis dan simulasi yang dilakukan?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Objek penelitian dalam pembentukan model adalah nyamuk dan virus Zika yang menginfeksi nyamuk tersebut.
2. Penularan virus hanya melalui perkawinan silang (keturunan) menggunakan hukum Mendel.
3. Tidak ada mutasi genetik.
4. Kestabilan global dianalisis menggunakan fungsi *Lyapunov*

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis kestabilan global model dinamik nyamuk yang terinfeksi virus Zika.
2. Memeriksa keeksistensian solusi periodik model dinamik pada nyamuk terinfeksi virus Zika.
3. Menganalisis sensitivitas setiap parameter terhadap populasi nyamuk.
4. Menginterpretasikan model berdasarkan analisis dan simulasi numerik yang dilakukan.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Tinjauan pustaka, yakni tinjauan dengan pendekatan teoritis melalui buku, jurnal, skripsi, atau artikel-artikel yang berkaitan dengan masalah yang dikaji untuk mengumpulkan fakta-fakta mengenai virus Zika.
2. Analisis, yakni melakukan konstruksi model dari fakta-fakta yang diperoleh dan menganalisis model dengan mencari titik kesetimbangan, analisis eksistensi, analisis kestabilan lokal, analisis kestabilan global menggunakan fungsi *Lyapunov*, memeriksa keeksistensian solusi periodik, dan menganalisis sensitivitas setiap parameter terhadap populasi nyamuk.
3. Simulasi, yakni memberikan gambaran geometris dari hasil analisis yang dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Studi Literatur ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini mengemukakan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian ini mengemukakan dan membahas landasan teori dalam pengerjaan studi literatur ini diantaranya pengertian nyamuk, nyamuk *aedes aegypti*, virus, Virus Zika, Hukum Mendel, Pemodelan Matematika, Model SIR, Persamaan Diferensial Biasa, Titik Ekuilibrium, Linearisasi dan Matriks Jacobi, Nilai Eigen dan Vektor Eigen, Kestabilan Model, Kestabilan Global Fungsi *Lyapunov*, Solusi Periodik Sistem, dan Analisis Sensitivitas.

### BAB III ANALISIS KESTABILAN GLOBAL MODEL DINAMIK PADA NYAMUK YANG TERINFEKSI VIRUS ZIKA DENGAN PERSILANGAN HUKUM MENDEL

Pada bab ini mengemukakan inti dari penelitian, yaitu pencarian fungsi *Lyapunov* untuk mengetahui kestabilan global model dinamik pada nyamuk terinfeksi virus Zika dengan persilangan hukum Mendel, Menganalisis solusi periodik model.

#### BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS SENSITIVITAS

Pada bab ini akan ditunjukkan simulasi berupa gambaran geometris untuk menunjukkan laju pertumbuhan populasi dan interpretasinya dalam keadaan sesungguhnya berdasarkan simulasi. Simulasi yang dilakukan berupa simulasi dinamik, dan analisis sensitivitas setiap parameter yang berpengaruh terhadap populasi nyamuk.

#### BAB V PENUTUP

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan penulisan untuk dijadikan bahan perbaikan di penelitian selanjutnya.

