

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ebola Virus Disease (EVD) atau *Ebola Hemorrhagic Fever* (EHF) adalah penyakit manusia yang disebabkan oleh infeksi virus RNA dari *genus* ebola dan keluarga *Filoviridae* (Feldmann dkk, 2004). Virus ini pertama kali ditemukan pada tahun 1976 di Sungai Ebola, Republik Demokratik Kongo dan Wabah ebola terbesar yaitu pada tahun 2014-2016 di wilayah Afrika Barat. Masa inkubasi virus ebola berkisar antara 2 hingga 21 hari dan rentang waktu infeksi dari 4 hingga 10 hari. Tingkat kematian kasus ebola juga bervariasi dari 25% hingga 90% (WHO, 2021).

Ebola masuk ke populasi manusia melalui kontak dekat dengan darah, sekresi, organ atau cairan tubuh lainnya dari hewan yang terinfeksi seperti kelelawar buah, simpanse, gorila, monyet, antelop hutan atau landak yang ditemukan sakit atau mati (WHO, 2021). Gejala virus ebola ditandai dengan sakit kepala, demam, muntah, diare berdarah, dan ruam (Fauci, 2014). Setelah gejala tersebut, akan muncul gejala lanjutan yang meliputi gangguan fungsi hati dan ginjal, kesulitan pembekuan darah yang menyebabkan muntah darah, batuk darah, pendarahan dari selaput mulut, hidung, tenggorokan dan dari bekas lubang suntikan. Upaya pencegahan yang bisa dilakukan adalah mengurangi kontak antara penderita dengan individu yang sehat melalui isolasi mandiri dan kontak antara individu sehat dengan barang-barang penderita (WHO, 2021).

Penelitian mengenai virus ebola telah banyak dilakukan dalam berbagai bidang ilmu, salah satunya bidang matematika. Banyak ilmuwan matematika yang telah mengkaji dinamika penyebaran virus ebola dengan mengkonstruksi dinamika penyebaran virus ebola dalam bentuk model matematika. Rachah (2018) mengembangkan model matematika mengenai wabah virus ebola jika tidak ada perlindungan vaksin yang tersedia, sehingga isolasi menjadi solusi penting dalam membatasi penyebaran virus di negara-negara miskin seperti Sierra Leone, Liberia dan Guinea. Lasisi dkk (2018) mengembangkan model matematika pada dinamika

virus ebola pada populasi sel dan respon imun dengan memasukkan efektivitas penggunaan obat dan humoral kekebalan. **Okyere dkk (2020)** mempertimbangkan analisis kontrol optimal model SIR dan SEIR untuk infeksi ebola yang mematikan menggunakan vaksinasi, pengobatan, dan kampanye pendidikan sebagai fungsi kontrolnya. **Nazir dkk (2020)** mengembangkan model matematika mengenai strategi pengendalian penularan virus ebola agar dapat meminimalkan penularan EVD diantaranya yaitu isolasi individu yang terinfeksi dan penguburan jenazah secara hati-hati serta patogen di lingkungan. **Juga dkk (2021)** telah mengembangkan model penyebaran ebola yang mempertimbangkan patogen di lingkungan dengan tujuan mengukur efek ketakutan dan penularan lingkungan pada dinamika EVD.

Estimasi parameter diperlukan apabila suatu model matematika akan diinterpretasikan dalam kasus nyata seperti dinamika penyebaran virus ebola. Pada implementasi model matematika terhadap dinamika penyebaran virus ebola, estimasi parameter dilakukan berdasarkan data individu terinfeksi ebola di daerah Guinea, Afrika Barat pada Agustus 2014-Oktober 2015 (**WHO, 2016**). Hasil dari nilai parameter dugaan selanjutnya akan digunakan untuk mencari solusi numerik dari model, kemudian akan dicocokkan terhadap data riil menggunakan fungsi objektif berupa rata-rata error relatif.

Berdasarkan uraian di atas, Penulis tertarik untuk memodifikasi dan membahas lebih lanjut model dasar penyebaran virus ebola yang merujuk pada jurnal yang ditulis oleh **Nazir dkk (2020)** dengan mempertimbangkan patogen virus ebola di lingkungan dan jurnal yang ditulis **Rachah (2018)** sebagai artikel pendukung dengan mempertimbangkan isolasi mandiri karena isolasi mandiri merupakan strategi pengendalian yang tepat dalam meminimalisir biaya yang dikeluarkan pemerintah di wilayah Afrika Barat yang merupakan salah satu negara miskin di dunia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil estimasi parameter yang diperoleh dari model matematika penyebaran virus ebola?
2. Bagaimana analisis kestabilan lokal dari titik setimbang pada model matematika penyebaran virus ebola?
3. Bagaimana simulasi numerik dan interpretasi pada model matematika penyebaran virus ebola?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai dari estimasi parameter yang berpengaruh pada model matematika penyebaran virus ebola.
2. Untuk mengetahui analisis kestabilan lokal dari titik setimbang pada model matematika penyebaran virus ebola.
3. Untuk mengetahui simulasi numerik untuk menginterpretasikan hasil analisis yang diperoleh.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis yaitu, sebagai sarana untuk memperdalam pengetahuan mengenai analisis kestabilan lokal dari titik setimbang pada model matematika penyebaran virus ebola.
2. Manfaat bagi mahasiswa yaitu, sebagai referensi untuk menambah wawasan mengenai analisis kestabilan lokal dari titik setimbang pada model matematika penyebaran virus ebola.

3. Manfaat bagi pembaca yaitu, sebagai wacana dan pengetahuan tentang analisis kestabilan lokal dari titik setimbang pada model matematika penyebaran virus ebola.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penulisan makalah ini adalah:

1. Pengambilan data untuk estimasi parameter merupakan data kasus ebola di Guinea, Afrika Barat pada Agustus 2014-Oktober 2015.
2. Metode yang digunakan untuk proses estimasi parameter adalah metode algoritma genetika dengan menggunakan *software* MATLAB R2013a.