BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada 24 November 2021 di Afrika Selatan, *World Health Organization* (WHO) pertama kali mengumumkan varian baru dari *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) yaitu B.1.1.529, yang dinamakan Omicron. Varian ini terdeteksi menyebar lebih cepat daripada lonjakan infeksi varian virus Covid-19 lainnya [27]. *Technical Advisory Group on Virus Evolution* (TAG-VE) yang merupakan lembaga independen yang memonitor perkembangan virus *Corona Virus Disease* 2019 (Covid-19), menyarankan kepada WHO untuk menetapkan virus Omicron sebagai *Variant Of Concernt* (VOC) [28], keputusan ini didasarkan dengan virus Omicron memiliki dampak yaitu mudah menyebar [28].

Pada 15 Desember 2021, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) mengumumkan kasus Omicron pertama di Indonesia, dengan satu pasien terkonfirmasi positif virus Omicron [21]. Kemenkes RI menyebutkan, meski seseorang telah menerima vaksin Covid-19 yang lengkap tidak menjamin tubuhnya kebal terhadap virus Covid-19 varian virus Omicron [16]. Varian Omicron memiliki tingkat penularan yang tinggi tetapi dengan risiko sakit berat yang rendah. Informasi yang diperoleh sejak 1

Januari 2021 hingga 1 Juni 2022, jumlah kasus virus Omicron di Indonesia mencapai 11.273 jiwa yang terinfeksi [7].

Pada tahun 2008, Xianning Liu dkk melakukan penelitian yang memperoleh penyelesaian analitis model SVIR, yaitu model epidemi dengan strategi vaksinasi untuk memprediksi perilaku penyebaran penyakit. Dalam model ini, populasi manusia dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok individu rentan S *(Suceptible)*, kelompok individu vaksin V *(Vaccinees)*, kelompok individu terinfeksi I *(Infected)*, dan kelompok individu pulih/sembuh R *(Recovered)* [18]. Selain itu pada tahun 2018, ada juga penelitian S. Side dkk yang memperoleh solusi numerik model SIR untuk penularan Tuberkulosis menggunakan metode Runge Kutta orde empat [23].

Dalam penelitian ini penulis menganalisis model penyebaran virus Omicron yaitu model SS_VIR dengan menggunakan metode Runge Kutta orde empat. Dalam hal ini, model ini dibagi menjadi empat kompartmen/ kelompok populasi manusia, yaitu kelompok rentan tanpa vaksin S *(Susceptible)*, kelompok rentan dengan vaksin S_V *(Susceptible with Vaccined)*, kelompok terinfeksi I *(Infected)*, dan kelompok pulih/sembuh R *(Recovered)*. Selain itu, dianalisis kestabilan model untuk mengetahui dengan adanya vaksinasi apakah virus omicron menyebar atau menghilang dari populasi. Selanjutnya, simulasi dilakukan untuk melihat perilaku sistem secara numerik menggunakan software MATLAB.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengkonstruksi model SS_VIR pada penyebaran Omicron di Indonesia dengan tindakan vaksinasi?

2. Bagaimana analisis kestabilan lokal model SS_VIR penyebaran Omicron di Indonesia dengan tindakan vaksinasi?

3. Bagaimana solusi numerik model SS_VIR menggunakan metode Runge Kutta Orde Empat pada penyebaran Omicron di Indonesia dengan tindakan vaksinasi?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis mengambil data individu rentan dengan vaksin yang sudah melakukan vaksin Covid-19 di Indonesia, yaitu vaksin dosis ketiga, dimana individu penerima vaksin dosis ketiga sudah melakukan vaksin dosis pertama dan vaksin dosis kedua.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui konstruksi model SS_VIR pada penyebaran Omicron di Indonesia dengan tindakan vaksinasi.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

2. Mengetahui analisis kestabilan lokal model SS_VIR penyebaran Omicron di Indonesia dengan tindakan vaksinasi.

3. Menyelesaikan solusi numerik model SS_VIR menggunakan metode Runge Kutta Orde Empat pada penyebaran Omicron di Indonesia dengan tindakan vaksinasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini sebagai berikut: Bab I Pendahuluan, bab ini memberikan gambaran mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori, bab ini memuat teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam pembahasan yaitu model dasar penyebaran penyakit, persamaan differensial, sistem persamaan diferensial, linierisasi sistem non linier, nilai eigen dan vektor eigen, kriteria *Routh*, bilangan reproduksi dasar ($\Re_0$), metode Runge Kutta orde empat. Bab III Pembahasan, bab ini yang menjelaskan tentang konstruksi model, menganalisis kestabilan titik ekuilibrium, serta penyelesaian numerik model SS_VIR menggunakan metode Runge Kutta orde empat. Bab IV Penutup, bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan penelitian ini.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA