

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virus penyebab COVID-19 (Sars-CoV-2) terus mengalami mutasi yang membentuk varian baru. Varian terbaru yang sudah terdeteksi di banyak negara adalah varian Omicron B.1.1.529 [28]. Varian ini pertama kali dilaporkan terdapat di Afrika Selatan pada tanggal 26 November 2021 dan telah menyebar ke seluruh dunia [26]. Saat ini, *World Health Organization* (WHO) menetapkan bahwa varian omicron sebagai varian yang menjadi perhatian atau varian yang perlu diwaspadai [16]. Varian ini juga menunjukkan pertumbuhan yang cepat. Hal ini memberikan dampak yang merugikan secara epidemiologi [26].

Penelitian tentang penyebaran penyakit dengan menggunakan model matematika telah banyak dilakukan oleh para peneliti. Penelitian yang dilakukan oleh Zhao-Wei Tong, dkk (2021) mengembangkan model *SIR* dengan faktor imigrasi. Model tersebut dikembangkan untuk menjelaskan dinamika global penyebaran virus Covid-19 untuk memperkirakan tingkat rentan, terinfeksi, dan sembuh. Selain itu, para matematikawan Suwardi Annas, dkk (2020) mengembangkan model *SEIR* untuk menganalisis penyebaran virus Covid-19 di Indonesia dengan memperkirakan jumlah populasi rentan, terpapar, terin-

feksi, dan sembuh. Penelitian mengenai penyebaran Omicron B.1.1.529 masih belum dilakukan. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian mengenai topik tersebut agar mengetahui dinamika penyebaran virus Omicron B.1.1.529.

Meskipun menurut Yao Fan pada [11] yang menyatakan bahwa vaksinasi secara signifikan kurang efektif melawan Omicron, namun pemerintah Indonesia tetap melaksanakan program vaksinasi dan menerapkan protokol kesehatan untuk mencegah penularan virus tersebut [17]. Oleh karena itu, untuk mengetahui dinamika penularan atau penyebaran virus tersebut secara matematik, perlu dikonstruksi model matematika yang dapat merepresentasikan fenomena tersebut. Kemudian dari model matematika yang berbentuk sistem persamaan diferensial itu, dapat ditentukan nilai bilangan reproduksi dasar yang menggambarkan tersebar atau tidaknya virus dalam suatu populasi. Selain itu, analisis kestabilan sistem dilakukan untuk mengetahui apakah virus Omicron menyebar atau menghilang dari populasi.

Model matematika penyebaran virus Omicron yang dibahas dalam penelitian ini adalah model epidemik SS_vIR (Susceptible-Susceptible Vaccinated-Infected-Recovery) dengan tindakan vaksinasi. Model epidemik SS_vIR penyebaran virus Omicron merupakan penemuan terbaru yang diteliti dengan mengasumsikan bahwa individu rentan dan individu rentan yang divaksinasi dapat terjangkit virus Omicron artinya vaksinasi kurang efektif melawan virus Omicron. Selain itu, model ini mengasumsikan bahwa laju penularan individu rentan dengan laju penularan individu rentan yang divaksin sama besarnya. Pada penelitian ini juga dilakukan simulasi untuk melihat pengaruh vaksin ter-

hadap dinamika virus Omicron di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. bagaimana mengkonstruksikan model matematika penyebaran virus Omicron dengan tindakan vaksinasi,
2. bagaimana kestabilan pada model SS_vIR penyebaran virus Omicron dengan tindakan vaksinasi,
3. berapa bilangan reproduksi dasar penyebaran virus Omicron dengan tindakan vaksinasi.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis mengambil data individu yang telah melakukan vaksin dosis-3 saja dengan alasan bahwa individu yang telah mendapatkan vaksin dosis-3, otomatis telah mendapatkan vaksin dosis-1 dan dosis-2.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. mengkonstruksi model matematika SS_vIR di Indonesia dengan vaksinasi,
2. mengetahui kondisi bebas penyakit dan kondisi endemik virus Omicron dengan tindakan vaksinasi,

3. mengetahui bilangan reproduksi dasar penyebaran virus Omicron dengan vaksinasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Tulisan ini dibagi atas empat bab. Pada Bab I dibahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Konsep dasar dan materi penunjang sebagai landasan teori dijelaskan atau dipaparkan pada Bab II. Selanjutnya pada Bab III dibahas analisis kestabilan, bilangan reproduksi dasar, dan kestabilan lokal dan global pada penyebaran virus Omicron. Hasil-hasil dari masalah penelitian yang diperoleh kemudian disimpulkan pada Bab IV.

