

ABSTRAK

Nama : Haryani Choiriah

NIM : 1187010036

Judul : Analisis Model Matematika untuk Penyebaran COVID-19 dengan adanya peningkatan Sitokin Pasca Infeksi

Infeksi COVID-19 memicu respon imun yang berlebih atau yang dikenal dengan badai sitokin, Badai sitokin adalah respon imun yang tidak terkendali yang mengakibatkan aktivasi dan perluasan sel imun, limfosit, dan makrofag yang terus menerus, yang menghasilkan sejumlah besar sitokin. Penyebab badai sitokin pasca sembuh dari COVID-19 terjadi saat sitokin terus-menerus meningkat dan tidak terkendali kondisi tersebut membuat tubuh mengalami inflamasi yang berlebih namun virus didalam tubuh sudah mati atau tidak ada ditubuh individu yang terjangkit COVID-19. Peningkatan sitokin ini mengakibatkan masuknya berbagai sel imun seperti makrofag, neutrofil, dan sel T dari sirkulasi ke tempat infeksi dengan efek destruktif pada jaringan manusia akibat destabilisasi interaksi sel endotel ke sel, yang mengakibatkan mal fungsi organ. Pada tugas akhir ini penulis akan menganalisis model matematika untuk penyebaran COVID-19 dengan adanya peningkatan sitokin pasca infeksi, model ini terdiri dari *Susceptible* (populasi rentan), *Exposed* (populasi terpapar), *Infected* (populasi terinfeksi), *Quarantined* (populasi dikantina), *Recoverd* (populasi sembuh), dan populasi yang mengalami peningkatan sitokinpasca infeksi dimana terdapat titik kesetimbangan saat kondisi bebas penyakit (DFE) dan endemik (END), jenis kestabilan untuk dua kondisi tersebut, dan bilangan reproduksi dasar dari model tersebut, interpretasi dengan dilakukan simulasi dinamik dari model matematika yang menunjukkan bahwa vaksin berperan penting dalam menekan laju penyebaran penyakit dan mempengaruhi laju individu yang mengalami badai sitokin pasca infeksi.

Kata Kunci: COVID-19, Badai Sitokin Pasca Infeksi, Titik Kesetimbangan, Jenis Kestabilan, Endemik, Model Matematika.

ABSTRACT

Name : Haryani Choiriah

NIM : 1187010036

Title : *Analysis of Mathematical Models for Spread of COVID-19 with an increase in Post-Infection Cytokines*

COVID-19 infection triggers an exaggerated immune response known as a cytokine storm. A cytokine storm is an uncontrolled immune response that results in the continuous activation and expansion of immune cells, lymphocytes and macrophages, which produce large amounts of cytokines. The cause of a cytokine storm after recovering from COVID-19 occurs when cytokines are continuously increasing and uncontrolled, this condition causes the body to experience excessive inflammation but the virus in the body is dead or there is no individual infected with COVID-19. The increase in these cytokines results in the entry of various immune cells such as macrophages, neutrophils, and T cells from the circulation to the site of infection with destructive effects on human tissues due to destabilization of endothelial cell to cell interactions, resulting in organ malfunctions. In this final project the author will analyze a mathematical model for the spread of COVID-19 with an increase in post-infection cytokines, this model consists of Susceptible (vulnerable population), Exposed (exposed population), Infected (infected population), Quarantined (drantinized population), Recovered (recovered population), population with increased cytokinesasca infected where there is an equilibrium point in disease-free (DFE) and endemic (END) conditions, the type of stability for the two conditions, and the basic reproduction number of the model, interpretation by dynamic simulation from a mathematical model which shows that vaccines play an important role in suppressing the rate of spread of disease and affecting the rate of individuals experiencing post-infection cytokine storms.

Keywords: *COVID-19, Post-infection Cytokine Storm, Equilibrium Point, Type of Stability, Endemic, Mathematical Model.*