

INTISARI

ANALISIS MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN PENYAKIT CACAR MONYET DENGAN VAKSINASI

Oleh

Novia Enteria Wijayanti

21/475223/PA/20553

Penyakit cacar monyet disebabkan oleh virus *Monkeypox* (MPXV). Penyakit ini dapat menular melalui kontak langsung dengan cairan tubuh atau lesi kulit dari hewan atau perantara yang terinfeksi, serta melalui penularan manusia ke manusia melalui tetesan pernapasan atau kontak erat. Dalam skripsi ini dilakukan kajian sebuah model matematika yang menggambarkan dinamika penyebaran cacar monyet dengan membagi populasi menjadi beberapa kompartemen: individu rentan, individu terpapar, individu terinfeksi bergejala, individu terinfeksi tanpa gejala, individu terisolasi, dan individu sembuh. Model matematika penyebaran penyakit cacar monyet yang dianalisis dalam skripsi ini mempertimbangkan intervensi farmasi berupa vaksinasi.

Analisis model matematika penyebaran penyakit cacar monyet meliputi identifikasi titik ekuilibrium bebas penyakit dan titik ekuilibrium endemik beserta kestabilannya, serta perhitungan bilangan reproduksi efektif \mathcal{R}_e untuk menilai potensi penularan. Kestabilan lokal dianalisis menggunakan matriks Jacobian, sedangkan kestabilan global dianalisis menggunakan fungsi Lyapunov. Hasil analisis menghasilkan bahwa titik ekuilibrium bebas penyakit stabil secara lokal maupun global jika $\mathcal{R}_e < 1$ yang mengindikasikan bahwa penyakit akan punah dalam jangka panjang. Sebaliknya, jika $\mathcal{R}_e > 1$ maka terdapat titik ekuilibrium endemik yang stabil sehingga penyakit cenderung bertahan dalam populasi. Simulasi numerik dilakukan untuk memvisualisasikan dinamika model matematika penyebaran penyakit cacar monyet.



ABSTRACT

ANALYSIS OF A MATHEMATICAL MODEL OF THE SPREAD OF MONKEYPOX DISEASE WITH VACCINATION

By

Novia Enteria Wijayanti

21/475223/PA/20553

Monkeypox disease is caused by the Monkeypox virus (MPXV). The disease can be transmitted through direct contact with bodily fluids or skin lesions of infected animals or intermediary hosts, as well as via human-to-human transmission through respiratory droplets or close contact. This thesis analyzes a mathematical model that describes the dynamics of monkeypox spread by partitioning the population into several compartments: susceptible individuals, exposed individuals, symptomatic infected individuals, asymptomatic infected individuals, isolated individuals, and recovered individuals. The mathematical model considered in this thesis incorporates pharmaceutical intervention in the form of vaccination.

The analysis of the mathematical model includes the determination of the disease-free and endemic equilibrium points and their stability, as well as the computation of the effective reproduction number \mathcal{R}_e to assess transmission potential. Local stability is analyzed using the Jacobian matrix, while global stability is studied via a Lyapunov function. The analysis shows that the disease-free equilibrium is both locally and globally asymptotically stable when $\mathcal{R}_e < 1$, which indicates that the disease will die out in the long term. Conversely, if $\mathcal{R}_e > 1$, a stable endemic equilibrium exists, so the disease tends to persist in the population. Numerical simulations are performed to illustrate the dynamical behavior of the modeled system.