

Model Matematika Penyebaran Penyakit Zika dengan Mempertimbangkan Transisi dari Fase Asimtomatik Menjadi Simtomatik = A Mathematical Model of Zika Disease Considering Transition from the Asymptomatic to Symptomatic Phase

Karamina Rasyiqah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20509474&lokasi=lokal>

Abstrak

Penyakit Zika adalah penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus Zika (ZIKV). ZIKV dapat ditularkan dari individu yang terinfeksi virus Zika baik yang bergejala maupun tidak. Pada skripsi ini, dikonstruksi sebuah model matematika penyebaran Zika dengan mempertimbangkan adanya transisi individu dari fase asimtomatik menjadi simtomatik. Model ini mempertimbangkan dua populasi utama, yaitu populasi manusia yang dibagi ke dalam lima kelas, yaitu kelas manusia rentan, terinfeksi laten, terinfeksi asimtomatik, terinfeksi simtomatik, dan sembuh dari penyakit, serta populasi nyamuk yang dibagi ke dalam dua kelas, yakni kelas nyamuk rentan dan terinfeksi. Oleh karena itu, model yang dibentuk adalah model dengan sistem persamaan diferensial biasa nonlinier berdimensi tujuh. Selanjutnya, dilakukan kajian analitik terkait proses nondimensionalisasi, menghitung nilai , analisis eksistensi dan kestabilan titik keseimbangan model, serta analisis bifurkasi model. Kemudian, dilakukan pula simulasi numerik berupa analisis sensitivitas dan elastisitas $\tilde{\Lambda}$ serta simulasi *autonomous* terhadap model yang diajukan. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa dengan dilakukannya intervensi untuk meningkatkan laju kesembuhan serta menurunkan laju penularan sesama manusia, dari nyamuk ke manusia, dan sebaliknya dapat mereduksi jumlah populasi individu yang terinfeksi ZIKV.

Zika disease is an infectious disease caused by Zika virus (ZIKV) infection. ZIKV can be transmitted from individuals infected by Zika virus, both symptomatic and asymptomatic. Purpose of this research is to construct a mathematical model of the spread of Zika disease considering the individual transition from the asymptomatic to the symptomatic phase. The model considers two populations, those are the human population that consists of five classes, such as susceptible individual, exposed individual, asymptomatic infected individual, symptomatic infected individual, and recovered individual, also mosquito population that consist of two classes, those are susceptible vector and infected vector. Therefore, the model will be a system of nonlinear ordinary differential equation with seven dimensions. An analytical study related to the non-dimensionalization process, calculating the value of analysis of the existence and stability of the model's equilibrium, and analysis of the model bifurcation are conducted. A numerical simulation that consists of sensitivity analysis of $\tilde{\Lambda}$ and autonomous simulation is conducted. Numerical simulation results show that the interventions to increase the rate of human recovery and to decrease the rate of transmission among humans, from mosquitoes to humans, and humans to mosquitoes can reduce the number of individuals infected by ZIKV.