



INTISARI

PEMODELAN MATEMATIKA PENYEBARAN PENYAKIT TOKSOPLASMOSIS PADA KUCING DAN TIKUS

Oleh

SHAFSA SALSABILLA REFASYA MUJAHID

21/473932/PA/20444

Toksoplasmosis merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh protozoa *Toxoplasma gondii*. Parasit ini menular melalui ookista yang dikeluarkan oleh kucing sebagai inang definitif ke lingkungan, yang kemudian dapat menginfeksi hewan inang perantara seperti tikus. Penyakit ini dapat menyebabkan komplikasi serius pada hewan dengan sistem imun lemah dan berpotensi menular ke manusia. Dalam skripsi ini, dibahas pengembangan model matematika penyebaran toksoplasmosis yang melibatkan dua populasi inang yaitu kucing dan tikus, transmisi vertikal, serta intervensi melalui vaksinasi pada kucing. Model matematika yang digunakan berbentuk sistem persamaan diferensial nonlinier dan dianalisis kestabilannya pada titik ekuilibrium bebas penyakit maupun titik ekuilibrium endemik. Selain itu, dilakukan analisis sensitivitas terhadap parameter-parameter penting untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap dinamika penyebaran penyakit. Simulasi numerik dilakukan untuk memberikan gambaran dinamika populasi dan mengevaluasi efektivitas strategi pengendalian seperti peningkatan laju vaksinasi kucing dan pembersihan ookista di lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik ekuilibrium bebas penyakit akan stabil jika tingkat penularan rendah, sedangkan pada tingkat penularan tinggi sistem akan menuju keadaan endemik yang stabil secara global. Analisis sensitivitas mengindikasikan bahwa laju vaksinasi kucing dan pembersihan ookista merupakan faktor yang berpengaruh dalam menurunkan penyebaran penyakit. Simulasi numerik memperlihatkan bahwa peningkatan kedua faktor tersebut secara signifikan dapat menurunkan tingkat penyebaran infeksi dalam populasi.



ABSTRACT

MATHEMATICAL MODELING OF THE SPREAD OF TOXOPLASMOSIS DISEASE IN CATS AND RATS

By

SHAFSA SALSABILLA REFASYA MUJAHID

21/473932/PA/20444

Toxoplasmosis is a zoonotic disease caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*. The parasite is transmitted through oocysts released by cats as the definitive host into the environment, which can then infect intermediate hosts such as rats. This disease can cause serious complications in animals with weakened immune systems and has the potential to be transmitted to humans. This undergraduate thesis discusses the development of a mathematical model for the spread of toxoplasmosis involving two host populations, namely cats and rats, vertical transmission, and intervention through cat vaccination. The mathematical model used is in the form of a nonlinear differential equation system, and its stability is analyzed at both the disease-free and endemic equilibrium points. In addition, a sensitivity analysis of key parameters is conducted to determine the factors that have the greatest influence on disease transmission dynamics. Numerical simulations are carried out to illustrate population dynamics and evaluate the effectiveness of control strategies such as increasing cat vaccination rates and cleaning oocysts from the environment. The results show that the disease-free equilibrium will be stable when the transmission rate is low, whereas at high transmission rates the system will move toward a globally stable endemic state. Sensitivity analysis indicates that cat vaccination rates and oocyst cleaning are influential factors in reducing disease transmission. Numerical simulations show that increasing these two factors can significantly reduce the prevalence of infection in the population.