

ABSTRAK

Novandri Sitinjak, NIM 4182230012 (2018). Analisis Kestabilan Model Matematika Penyebaran Toksoplasmosis pada Populasi Kucing dan Manusia dengan Waktu Tunda.

Toksoplasmosis merupakan penyakit yang erat hubungannya dengan kucing. *Toksoplasmosis* disebabkan oleh parasit *Toxoplasma gondii*. *Toxoplasma gondii* memiliki tiga stadium hidup, yaitu *ookista*, *bradizoit*, dan *takizooit*. *Ookista* keluar dari usus kucing bersama dengan kotorannya dan mampu bertahan di lingkungan sebagai sumber infeksi bagi makhluk hidup lain. Pada penelitian ini dilakukan analisis model matematika penyebaran *toksoplasmosis* pada populasi kucing dan manusia dengan waktu tunda. Waktu tunda merupakan waktu yang berlalu saat *ookista* muncul di lingkungan sampai *ookista* dapat menginfeksi. Dalam penelitian ini dilakukan konstruksi model, menentukan titik ekuilibrium, menentukan bilangan reproduksi dasar, analisis titik ekuilibrium dengan melakukan linearisasi menggunakan matriks Jacobian untuk menentukan nilai eigen dan sifat-sifat kestabilan, selanjutnya melakukan simulasi numerik menggunakan program Matlab. Hasil Penelitian menunjukkan terdapat dua titik ekuilibrium. Pertama, titik ekuilibrium bebas penyakit (E_0) yang bersifat stabil asimtotik lokal jika $R_0 < 1$ tanpa waktu tunda maupun dengan waktu tunda. Kedua, titik ekuilibrium endemik penyakit (E^*) yang bersifat stabil asimtotik lokal jika $R_0 > 1$ tanpa waktu tunda maupun dengan waktu tunda. Hasil simulasi menunjukkan ketika $R_0 < 1$ solusi stabil menuju titik ekuilibrium bebas penyakit tanpa waktu tunda maupun dengan waktu tunda. Ketika $R_0 > 1$ solusi stabil menuju titik ekuilibrium endemik penyakit tanpa waktu tunda maupun dengan waktu tunda. Selain itu dengan memberikan waktu tunda 1–4 akan menyebabkan perbedaan dinamika populasi setiap kelas pada waktu awal, namun selanjutnya semua solusi bergerak menuju titik kestabilan.

Kata kunci: *toksoplasmosis*, analisis kestabilan, waktu tunda, *ookista*

ABSTRACT

Novandri Sitinjak, NIM 4182230012 (2018). Stability Analysis Mathematical Models of Toxoplasmosis Spread in Cat and Human Populations with Time Delay.

Toxoplasmosis is a disease closely related to cats. Toxoplasmosis is caused by the parasite *Toxoplasma gondii*. *Toxoplasma gondii* has three life stages, namely oocyst, bradyzoite, and tachyzoite. Oocysts exit the cat's intestines along with their feces and are able to survive in the environment as a source of infection for other living things. In this research, an analysis of the mathematical model of the spread of toxoplasmosis in cat and human populations was carried out with a time delay. The delay time is the time that elapses from when an oocyst appears in the environment until it becomes infective. In this study, model construction was carried out, determining the equilibrium point, determining the basic reproduction number, analyzing the equilibrium point by linearizing it using the Jacobian matrix to determine the eigenvalues and stability properties, then performing a numerical simulation using the Matlab program. The research results show that there are two equilibrium points. First, the disease-free equilibrium point (E_0) which is locally asymptotically stable if $R_0 < 1$ without delay or with time delay. Second, the disease endemic equilibrium point (E^*) which is locally asymptotically stable if $R_0 > 1$ without time delay or with time delay. The simulation results show that when $R_0 < 1$ the solution is stable towards a disease-free equilibrium point without delay or with time delay. When $R_0 > 1$ the solution is stable towards the endemic equilibrium point of the disease without delay or with time delay. Besides that, giving a delay of 1-4 will cause differences in the population dynamics of each class at the start, but then all solutions move towards a stable point.

Keywords: *toxoplasmosis*, stability analysis, time delay, *oocysts*