

Novi Desi Anggraini, 2018, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Penyakit Toksoplasmosis pada Manusia dan Kucing**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Miswanto, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Toksoplasmosis adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh protozoa parasit *Toxoplasma gondii*. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk menganalisis model matematika penyebaran penyakit toksoplasmosis serta penerapan kontrol optimal berupa vaksinasi pada manusia, pengobatan pada manusia dan vaksinasi pada kucing. Berdasarkan analisis tanpa kontrol diperoleh dua titik setimbang, yaitu titik setimbang bebas penyakit  $E_0$  dan titik setimbang endemik  $E_1$ . Eksistensi dari titik setimbang endemik dan kestabilan lokal titik setimbang bergantung pada *Basic Reproduction Ratio* ( $R_0$ ). Titik setimbang non endemik stabil asimtotis jika  $R_0 < 1$  sedangkan titik setimbang endemik akan stabil asimtotis jika  $R_0 > 1$ . Eksistensi kontrol optimal pada model matematika penyakit toksoplasmosis dilakukan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Selanjutnya dilakukan simulasi numerik untuk menganalisa hasil analitik dari efek pemberian kontrol. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol berupa vaksinasi pada manusia dan vaksinasi pada kucing cukup efektif untuk meminimalkan jumlah populasi manusia dan kucing yang terinfeksi.

**Kata Kunci** : Model matematika, Toksoplasmosis, Vaksinasi, Kestabilan, Kontrol optimal.

Novi Desi Anggraini, 2018, **Stability Analysis and Optimal Control of Model Toxoplasmosis disease in Cat and Human**. This thesis is supervised by Dr. Miswanto, M.Si. and Dr. Windarto, M.Si. Mathematic Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

## ABSTRACT

Toxoplasmosis is a disease caused by protozoan parasite *Toxoplasma gondii*. The purpose of this undergraduate thesis is to analyze the mathematical model of the transmission of Toxoplasmosis and to apply the optimal control problems in the form vaccination in human, human treatment and vaccination in cats. Based on the analytical model without control it was obtained two equilibria, there are the disease-free equilibrium  $E_0$  and the endemic equilibrium  $E_1$ . Existence of endemic equilibrium and local stability of equilibria is depend on the Basic Reproduction Ratio ( $R_0$ ). The equilibrium  $E_0$  will be locally asymptotically stable if  $R_0 < 1$ , while the equilibrium  $E_1$  will be locally asymptotically stable if  $R_0 > 1$ . Existence of the optimal control on mathematical model of the transmission of Toxoplasmosis is derived using Pontryagin Maximum Principle. Then, the thing which has to do is numerical simulation to analyze output analytic from the effect of giving controller. Numerical simulation showed that the control vaccination in human and vaccination in cats more effective to minimize the number of infected Toxoplasmosis disease of human population and cat population with minimal cost.

**Keywords:** Mathematical model, Toxoplasmosis, Vaccination, Stability, Optimal control