

Afriando Togu Halomoan Butarbutar, 2018, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyebaran Penyakit Demam Tifoid**. Skripsi ini dibimbing oleh Dr. Miswanto, M.Si dan Dr. Windarto, M.Si, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Demam tifoid adalah suatu penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* yang umumnya menyebar melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. Salah satu upaya pencegahan penyebaran penyakit demam tifoid adalah dengan adanya pengobatan. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk menganalisis model matematika penyebaran penyakit demam tifoid serta penerapan kontrol optimal berupa pengobatan pada populasi manusia yang terinfeksi demam tifoid (u_1) dan pengobatan pada populasi manusia *carrier* (u_2). Dari model tanpa kontrol diperoleh dua titik setimbang, yaitu titik setimbang non endemik (E_0) dan titik setimbang endemik (E_1). Selain itu diperoleh besaran *Basic reproduction ratio* R_0 yang menentukan eksistensi dan kestabilan titik setimbang. Titik setimbang bebas penyakit (E_0) stabil asimtotis lokal jika $R_0 < 1$. Sedangkan titik setimbang endemik (E_1) cenderung stabil asimtotis jika $R_0 > 1$. Dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin diperoleh eksistensi untuk bentuk kontrol optimal u_1 dan u_2 . Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol (u_1) dan (u_2) secara bersamaan lebih efektif dalam meminimalkan jumlah populasi manusia yang terinfeksi demam tifoid dan jumlah populasi manusia *carrier* dengan biaya yang minimal.

Kata kunci : Demam Tifoid, Model Matematika, Pengobatan, Kestabilan, Kontrol Optimal.

Afriando Togu Halomoan Butarbutar, 2018, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyebaran Penyakit Demam Tifoid**. This final project is under advised by Dr. Miswanto, M.Si and Dr. Windarto, M.Si, Mathematics Departement, Science and Technology Faculty, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Typhoid Fever is an acute infectious disease caused by *Salmonella typhi* bacteria that is commonly spreads through food and drink. One of prevention effort to overcome the spread of typhoid fever is treatment. The purpose of this thesis is to analyze the matematisal model of the spread of typhoid fever and also the application of optimal controls that are treatment in infected human population (E_0) and treatment in human carrier population (E_1). Based on the analysis of non-controlled model, we obtained two equilibriums, namely the disease-free equilibrium (E_0) and the endemic equilibrium(E_1). In addition, we also get Basic Reproduction Number R_0 which determine the existence and stability of equilibrium. The disease-free equilibrium (E_0) is locally asymptotically stable if $R_0 < 1$. While the endemic equilibrium (E_1) tends to asymptotically stable if $R_0 > 1$. By using the Maximum Pontryagin Principal we obtained the existence of optimal control u_1 and u_2 . Based on the numerical simulation, showed that by using of two controls (u_1 and u_2) at the same time is more effective to minimize the number of infected human population and the number of human carrier population with minimum cost.

Keywords : Typhoid Fever, Mathematical Model, Treatment, Stability, Optimal Control.