

Aminatul Lailiyah, 2018, **Analisis Model Matematika Orde Fraksional Penyebaran Penyakit Demam Tifoid**, Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. dan Dr. Fatmawati, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Demam Tifoid merupakan penyakit infeksi bakteri pada usus dan terkadang pada aliran darah yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penularan demam tifoid bisa secara cepat dan lambat. Penularan secara cepat menunjukkan tanda-tanda terserang penyakit. Sedangkan, penularan secara lambat tidak menunjukkan tanda-tanda terserang penyakit. Hal tersebut mengakibatkan tingkat penularan semakin tinggi. Model matematika penyebaran penyakit demam tifoid dapat digunakan untuk mengetahui dinamika penyebaran penyakit demam tifoid. Dalam skripsi ini dilakukan analisis kestabilan titik setimbang model matematika orde fraksional penyebaran penyakit demam tifoid dengan orde turunan fraksional $\alpha \in (0,1]$. Berdasarkan analisis model, diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang non endemik E_0 dan titik setimbang endemik E_1 . Eksistensi dan kestabilan titik setimbang bergantung pada *basis reproduction number* (R_0). Titik setimbang E_0 stabil asimtotis lokal jika $R_0 < 1$, sedangkan titik setimbang E_1 stabil asimtotis lokal jika $R_0 > 1$. Kemudian dilakukan analisis sensitivitas dan simulasi numerik dengan variasi nilai orde fraksional α untuk mengetahui dinamika penyebaran penyakit demam tifoid. Berdasarkan hasil simulasi numerik diperoleh hasil bahwa pengobatan saja tidak cukup untuk menurunkan jumlah populasi manusia yang terinfeksi.

Kata Kunci : Demam Tifoid, *Salmonella typhi*, model matematika orde fraksional, titik setimbang, kestabilan.

Aminatul Lailiyah, 2018, **Fractional Model Analysis of The Spread of Typhoid Fever Disease**. This final project is under advised by Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. dan Dr. Fatmawati, M.Si. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Typhoid fever is a bacterial infection in the intestine and sometimes in the bloodstream that caused by *Salmonella typhi* bacteria. Transmission of thiophoid fever can be rapid and slow. Rapid transmission shows signs of disease. But, Slowly transmission shows no signs of disease. It causes higher transmission rates. Mathematical models of the spread of typhoid fever can be used to determine the dynamics of the spread of typhoid fever. In this thesis, we present a fractional model of the spread of typhoid fever with fractional order derivative $\alpha \in (0,1]$. Based on the model analysis, we obtained two equilibriums, namely non-endemic equilibrium E_0 and endemic equilibrium E_1 . We also obtain the Basic Reproduction Ratio (R_0) that determines the existence and stability of the equilibriums. The ratio determines the endemic and stability of the equilibriums. The equilibrium E_0 is locally asymptotically stable if $R_0 < 1$, while the equilibrium E_1 is locally asymptotically stable if $R_0 > 1$. We also analyze the sensitivity of parameters to determine the most influence parameter to the spread of typhoid fever. Furthermore, we perform numerical simulations with variations of α to illustrate the dynamical of the spread of typhoid fever. Based on the numerical simulations, we obtained that treatment is not enough to reduce the number of infected human populations.

Keywords: *Typhoid Fever, Salmonella typhi, fractional mathematical model, equilibriums, stability.*