

Siti Fauziyyah Rahmawati, 2020, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal pada Model Matematika Penyebaran Penyakit Disentri**, Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Miswanto, M. Si. dan Dr. Fatmawati, M. Si., Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Disentri adalah infeksi akut pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh *Shigella dysenteriae serotype 1*. Penyakit ini adalah salah satu penyebab utama kematian serius di seluruh dunia, terutama pada anak kecil di bawah usia lima tahun. Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan model matematika penyebaran penyakit disentri dan menerapkan kontrol optimal berupa penyuluhan mengenai kebersihan dan lingkungan sehat, pengobatan dengan pemberian *Ciprofloxacin* dan meningkatkan sanitasi lingkungan. Berdasarkan hasil analisis model tanpa kontrol diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang non endemik dan titik setimbang endemic. Selain itu, diperoleh *Basic Reproduction Number* yang digunakan untuk menentukan eksistensi dan kestabilan dari titik setimbang yang diperoleh. Penyebaran penyakit disentri tidak akan terjadi jika memenuhi $\mathcal{R}_0 < 1$, sedangkan jika $\mathcal{R}_0 > 1$ maka akan terjadi penyebaran penyakit disentri. Selanjutnya, penerapan kontrol optimal pada model matematika penyebaran penyakit disentri akan diselesaikan dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa dengan penerapan kontrol berupa penyuluhan mengenai kebersihan dan lingkungan sehat, pengobatan dengan pemberian *Ciprofloxacin* dan meningkatkan sanitasi lingkungan secara bersamaan cukup efektif untuk meminimalkan jumlah populasi manusia terinfeksi dan jumlah populasi pathogen *Shigella dysenteriae serotype 1*.

Kata Kunci: Disentri, Model Matematika, Analisis Kestabilan, *Basic Reproduction Number*, Kontrol Optimal

Siti Fauziyyah Rahmawati, 2020, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal pada Model Matematika Penyebaran Penyakit Disentri**, This undergraduate thesis under the guidance Dr. Miswanto, M. Si. and Dr. Fatmawati, M. Si., Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Dysentery is an acute infection of the digestive tract caused by *Shigella dysenteriae serotype 1*. This disease is one of the leading causes of serious mortality worldwide, especially in young children under five years age. This thesis aims to analyse the stability of the mathematical model of the transmission of dysentery and apply the optimal control in the form of counselling on hygiene and healthy environment, treatment with *Ciprofloxacin* and improve environmental sanitation. Based on the results of the analysis of the uncontrolled model, obtained two equilibrium points non-endemic equilibrium points and endemic equilibrium points. In addition, *Basic Reproduction Number* is obtained used to determine the existence and stability of the equilibrium point obtained. The transmission of dysentery will not occur if it fulfils $\mathcal{R}_0 < 1$, whilst if $\mathcal{R}_0 > 1$ there will be transmission of dysentery. Furthermore, the application of optimal control in the mathematical model of the transmission of dysentery will be solved using the Pontryagin Maximum Principle. Numerical simulation results show that the application of control in the form of counselling on hygiene and healthy environment, treatment with *Ciprofloxacin* and improve environmental sanitation simultaneously is effective enough to minimize the number of infected human populations and the number of pathogenic populations of *Shigella dysenteriae serotype 1*.

Keyword: Dysentery, Mathematical Model, Stability Analysis, *Basic Reproduction Number*, Optimal Control