

Sizilia Lusiani Kennedy, 2019, **Analisis dan Kontrol Optimal Model Mikro Epidemi untuk Infeksi Primer Demam Berdarah**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dra. Utami Dyah Purwati, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Dalam skripsi ini dilakukan analisis model mikro epidemi untuk infeksi primer Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Selanjutnya pada model tersebut diaplikasikan kontrol berupa pengobatan. Berdasarkan analisis model tanpa kontrol diperoleh tiga titik setimbang, yaitu titik setimbang bebas virus ( $E_0$ ), titik setimbang keadaan respon imun seluler tidak aktif ( $E_1$ ), dan titik setimbang endemik ( $E^*$ ). Selain itu diperoleh besaran basic reproduction rasio ( $R_0$ ) yang menentukan kestabilan titik setimbang. Titik setimbang bebas virus ( $E_0$ ) stabil asimtotis jika  $R_0 < 1$  dan titik setimbang keadaan respon imun seluler tidak aktif ( $E_1$ ) stabil asimtotis jika  $R_0 > 1$ . Sedangkan, titik setimbang endemik ( $E^*$ ) stabil asimtotis jika  $R_0 > 1$ . Selanjutnya, eksistensi kontrol optimal pada model infeksi primer demam berdarah ditentukan dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Dari hasil simulasi numerik sebelum dan sesudah diberikan kontrol, menunjukkan bahwa pemberian kontrol cukup efektif untuk meminimalkan jumlah virus DBD.

**Kata Kunci** : Model mikro epidemi, Demam Berdarah *Dengue* (DBD), pengobatan, kestabilan, kontrol optimal.

Sizilia Lusiani Kennedy, 2019, **Stability Analysis and Optimal Control of Micro Epidemic Model for Primary Dengue Infection**. This thesis is under advised by Dr. Fatmawati, M. Si. and Dra. Utami Dyah Purwati, M.Si, Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

This thesis analyses a micro epidemic model for primary dengue infection. Furthermore, the control was applied in the form of treatment. Based on model analysis without control, we obtain three equilibriums, namely the free disease equilibrium ( $E_0$ ), the inactive cellular immune response equilibrium ( $E_1$ ), and the endemic equilibrium ( $E^*$ ). In addition, the basic reproduction ratio ( $R_0$ ) is obtained which determines the stability of the equilibrium point. Free disease equilibrium ( $E_0$ ) is asymptoticstable if  $R_0 < 1$  and the inactive cellular immune response equilibrium ( $E_1$ ) is asymptoticstable if  $R_0 > 1$ . While the endemic equilibrium ( $E^*$ ) is asymptoticstable if  $R_0 > 1$ . Furthermore, the existence of optimal control in the primary model of dengue fever infection was determined using the Pontryagin Maximum Principle. Based on the numerical simulation results, it shows that giving control is effective enough to minimize the number of Dengue Fever viruses.

**Keywords** : Micro Epidemic Model, Dengue Fever, Treatment, Stability, Optimal Control.