

Heni Kharismawati, 2018, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyakit *Japanese encephalitis***, Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Japanese encephalitis (JE) adalah penyakit tular vektor (*vector-borne disease*) yang menyebabkan adanya peradangan jaringan otak pada manusia terutama anak-anak dan juga dapat menyerang hewan ternak. Pendekatan model matematika penyebaran penyakit JE diperlukan untuk memprediksi penyebaran penyakit tersebut di masa yang akan datang. Pada penulisan skripsi ini dilakukan analisis kestabilan titik setimbang model dan penerapan kontrol optimal berupa vaksinasi (u_1) dan pengobatan (u_2) pada populasi manusia, pemberian insektisida pada populasi nyamuk (u_3) dan vaksinasi pada populasi babi (u_4). Berdasarkan hasil analisis model tanpa kontrol diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang bebas penyakit (non endemik) E_0 dan titik setimbang endemik E_1 . Kestabilan lokal dan eksistensi titik setimbang endemik bergantung pada parameter R_0 (*basic reproduction number*). Titik setimbang non endemik stabil asimtotis lokal jika $R_0 < 1$, sedangkan titik setimbang endemik cenderung stabil asimtotis lokal jika $R_0 > 1$. Pada penelitian ini juga dilakukan analisis sensitivitas parameter untuk mengetahui parameter yang paling berpengaruh pada penyebaran penyakit ini. Selanjutnya, eksistensi dari keempat variabel kontrol optimal ditentukan melalui metode Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol secara bersamaan memberikan hasil yang lebih efektif dalam meminimalkan jumlah populasi manusia, nyamuk dan babi yang terinfeksi dengan biaya yang minimal.

Kata Kunci: Japanese encephalitis, Model Matematika, Kestabilan, Kontrol Optimal