

Yuni Muyasaroh, 2020, **Analisis Kestabilan dan Strategi Pengendalian Model Matematika Penyebaran *Capripoxvirus***, Skripsi ini di bawah bimbingan Cicik Alfiniyah, M.Si., Ph.D. dan Dr. Windarto, S.Si., M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Capripoxvirus merupakan penyakit menular pada ternak yang ditandai dengan gejala klinis berupa demam, konjungtivitas, bintil kulit, lesi nekrotik pada organ dalam, pelebaran pembuluh limfa dan bahkan sampai kematian. Penyakit ini disebarkan melalui gigitan lalat kandang yang telah terinfeksi *capripoxvirus*. Tujuan dari skripsi ini adalah menganalisis kestabilan titik setimbang model dan penerapan kontrol optimal berupa upaya vaksinasi (u_1) dan pemusnahan (u_2) pada ternak. Berdasarkan hasil analisis model tanpa kontrol diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang non endemik (bebas penyakit) dan titik setimbang endemik. Ketabilan lokal dan eksistensi titik setimbang 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 $R_0 > 1$. Selanjutnya, eksistensi dari kedua variabel kontrol optimal ditentukan melalui metode Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol berupa upaya vaksinasi (u_1) dan pemusnahan (u_2) pada ternak secara bersamaan memberikan hasil yang efektif untuk meminimalkan populasi ternak yang terpapar dan terinfeksi serta lalat kandang pembawa virus dengan biaya yang minimal.

Kata Kunci: *Capripoxvirus*, Model Matematika, Kestabilan, Kontrol Optimal

Yuni Muyasaroh, 2020, **Stability Analysis and Optimal Control of Capripoxvirus Spreading**, this thesis is supervised by Cicik Alfiniyah, M.Si., Ph.D. and Dr. Windarto, S.Si., M.Si. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Capripoxvirus is an infectious disease that attacks cattle with clinical symptoms such as fever conjunctivitis, skin nodules, necrotic lesions in internal organs, dilation of lymph vessels and even death. The disease is spread through the bite of a cage flies infected by *capripoxvirus*. The purpose of this thesis is to analyze the stability of the equilibrium point of the model and the application of optimal control in the form of vaccination (u_1) and annihilation (u_2) in cattle. Based on the results of the model analysis without controls, there were two equilibriums, namely the non-endemic and endemic equilibriums. Stability and the existence of the equilibrium depend on the parameter R_0 (basic reproduction number). The non-endemic equilibrium is asymptotically stable if $R_0 < 1$, while the endemic equilibrium tends to be asymptotically stable if $R_0 > 1$. Furthermore, the existence of the two optimal control variables is determined by Pontryagin' Maximum Principle method. The numerical simulation results show that providing control in the form of vaccination (u_1) and annihilation (u_2) in cattle simultaneously providing more effective results to minimize exposed livestock populations, infected livestock populations and infected cage flies at minimal costs.

Keywords: Capripoxvirus, Mathematical Model, Stability, Optimal Control