

Rezza Gustantya Pratiwi, 2015, **Analisis dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyebaran Populasi Nyamuk dengan Larvasida dan Insektisida.**

Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Nyamuk adalah serangga yang juga merupakan vektor penyakit yang sangat berbahaya. Dengan memberi kontrol larvasida (u_1) dan insektisida (u_2), maka akan mengurangi penyebaran nyamuk. Oleh karena itu, tujuan dari skripsi adalah untuk mengaplikasikan masalah kontrol optimal dari model penyebaran populasi nyamuk.

Dari analisis model tanpa kontrol optimal, didapatkan dua titik setimbang yaitu titik setimbang kepunahan nyamuk (P_0) dan titik setimbang koeksistensi (P_1). Selain itu juga didapat besaran *Basic Offspring Ratio* (R_0) yang merupakan tolak ukur terjadinya endemik penyebaran populasi nyamuk atau tidak. Jika $R_0 > 1$ maka titik setimbang P_1 akan cenderung stabil asimtotis. Dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin, syarat cukup untuk kontrol optimal dari pengontrol u_1 dan u_2 dapat diperoleh. Hasil simulasi numerik menunjukkan pemberian kontrol u_1 dan u_2 secara bersamaan lebih efektif untuk meminimalkan penyebaran populasi nyamuk dengan biaya minimal.

Kata kunci : Nyamuk, Model Matematika, Kestabilan, Kontrol Optimal.

Rezza Gustantya Pratiwi, 2015, **Analysis and Optimal Control of Mathematical Model of the Spread of Mosquito Population Using Larvacides and Insecticides**. This thesis is supervised by Dr. Fatmawati, M.Si. and Dr. Windarto, M.Si. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Mosquito is an insect that is a very dangerous disease vectors. By performing control of larvacides (u_1) and insecticides (u_2), it will reduce the spread of mosquitoes. The purpose of this thesis is to determine an optimal control in order to control the spread of mosquitoes.

From the model analysis without optimal control, two equilibrium point can be obtained. These are equilibrium point of extinction mosquitoes and mosquito coexistence equilibrium point. It is also obtained an amount of R_0 which is a measure of the endemic spread of mosquitoes. If $R_0 < 1$ then the equilibrium point P_1 will tend asymptotically stable. By using Pontryagin Maximum Principle, sufficient conditions of existence of optimal control of the form of controller u_1 and u_2 can be obtained. Numerical simulation results indicate that implementation of controller u_1 and u_2 simultaneously are more effective to minimize the number of mosquito populations with minimal cost.

Keyword : Mosquitoes, Mathematical Model, Stability, Optimal Control.