

Fadhilah Saraswati, 2019, **Analisis dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyebaran Penyakit Layu Pada Pohon Pinus**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Dinamika penyebaran penyakit layu pada pohon pinus dapat diformulasikan ke dalam bentuk model matematika. Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan dari titik setimbang dan menerapkan kontrol optimal berupa penebangan pohon pinus terinfeksi dan penyemprotan insektisida dari model matematika penyebaran penyakit layu pada pohon pinus. Berdasarkan hasil analisis model tanpa kontrol didapatkan dua titik setimbang yaitu titik setimbang bebas penyakit dan titik setimbang endemik. Pada kestabilan lokal titik setimbang dan eksistensi titik setimbang endemik didapatkan hasil yang bergantung pada *basic reproduction number* ( $R_0$ ). Penyebaran penyakit layu pada pohon pinus tidak akan terjadi jika memenuhi  $R_0 < 1$ . Sedangkan, saat  $R_0 > 1$ , maka akan terjadi penyebaran penyakit layu pada pohon pinus. Selanjutnya, permasalahan kontrol optimal pada model penyebaran penyakit layu pada pohon pinus akan diselesaikan dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa upaya penebangan pohon pinus terinfeksi dan penyemprotan insektisida yang dilakukan secara bersamaan dapat memberikan hasil yang paling efektif untuk menurunkan jumlah populasi pohon pinus terinfeksi dan kumbang terinfeksi.

**Kata Kunci** : Penyakit layu pohon pinus, kesetimbangan, kestabilan, *basic reproduction number*, kontrol optimal.

Fadhilah Saraswati, 2019, **Analysis and Optimal Control of Mathematic Model The Spread of Pine Wilt Disease**. This thesis is supervised by Dr. Fatmawati, M.Si and Dr. Windarto, M.Si. Mathematic Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

Dynamics the spread of pine wilt disease can be formulated into mathematic model. The purpose of this thesis is to analyze the stability of the equilibriums and applies optimal control in the form deforest of infected pine and spray insecticide from mathematic model the spread of pine wilt disease. Based on the analytical on model without control, we obtained two equilibriums, namely disease free equilibrium and endemic equilibrium. The local stability equilibrium and the existence of endemic equilibrium depend on the basic reproduction number ( $R_0$ ). If  $R_0 < 1$ , that means there is no spread of pine wilt disease. The spread of pine wilt disease will occur when  $R_0 > 1$ . Furthermore, optimal control problems in the model of the spread of pine wilt disease is solved by the Pontryagin Maximum Principle. The result of numerical simulation shows that deforest of infected pine and spray insecticide together are able to provide the most effective results for reducing the number of infected pine and infected beetle.

**Keywords** : Pine wilt disease, equilibrium, stability, basic reproduction number, optimal control.