

Achmad Tri Septian Hadi, 2019, **Analisis dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyebaran Hama Penggerek Tebu dengan Adanya Dua-Agen**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis model matematika penyebaran hama penggerek tebu dengan adanya dua-agen, dan mengaplikasikan kontrol optimal berupa upaya pemberian pestisida. Model matematika tanpa variabel kontrol mempunyai lima titik setimbang yaitu titik setimbang kepunahan keempat populasi ( $E_0$ ), titik setimbang kepunahan populasi parasitoid *Cotesia flavipes* dewasa ( $E_1$ ), titik setimbang kepunahan ketika populasi parasitoid *Trichogramma galloi* dewasa ( $E_2$ ), titik setimbang kepunahan populasi parasitoid *Trichogramma galloi* dewasa dan parasitoid *Cotesia Flavipes* dewasa ( $E_3$ ), titik setimbang koeksistensi ( $E_4$ ). Titik setimbang  $E_0$  bersifat stabil asimtotis lokal dan  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ,  $E_4$  bersifat stabil asimtotis bersyarat. Masalah kontrol optimal pada model tersebut diselesaikan dengan metode Prinsip Maksimum Pontryagin. Selanjutnya, hasil numerik menunjukkan bahwa kontrol berupa pemberian pestisida dapat meminimalkan telur dan larva hama penggerek tebu yang tidak terparasit.

**Kata Kunci :** *Model predator-prey, persaingan, Pestisida, kestabilan, Kontrol optimal.*

Achmad Tri Septian Hadi, 2019, **Analysis and Optimal Control of Mathematical Model The Spread of Sugarcane Borer with Two-Agent**. This thesis is under advised of Dr. Fatmawati, M.Si and Dr. Windarto, M.Si. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

This thesis aims to analyze the mathematical model of the spread of sugarcane borer with two-agents, and applied the optimal control of pesticide efforts. The mathematical model without control variable has five equilibriums, those are the fourth population extinction equilibrium ( $E_0$ ), the extinction equilibrium of adult *Cotesia Flavipes* ( $E_1$ ), the extinction equilibrium of adult *Trichogramma galloi* ( $E_2$ ), the extinction equilibrium of adult *Trichogramma galloi* and adult *Cotesia Flavipes* ( $E_3$ ), the equilibrium of coexistence ( $E_4$ ). ( $E_0$ ) equilibrium are conditional local asymptotic stable and  $E_1, E_2, E_3, E_4$  are conditional asymptotic stable. The problem of optimal control in the model was solved by Pontryagin Maximum Principle method. Furthermore, numerical results show that the control in the form of pesticides can minimize the eggs and larvae of un parasitic sugarcane borer.

**Keywords** : *Predator-prey model, competition, pesticide, stability, Optimal Control.*