

Evi Purwati, 2018, **Analisis Model Matematika Predator-Prey Orde Fraksional dengan Prey yang Bermigrasi dan Infeksi Penyakit pada Kedua Spesies**, Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Model *predator-prey* adalah model matematika yang menggambarkan interaksi populasi *predator* dan *prey*. Skripsi ini membahas mengenai interaksi *predator-prey* yang disajikan dalam bentuk model matematika dengan orde fraksional. Pada model ini, diasumsikan bahwa *prey* dapat bermigrasi dan adanya infeksi penyakit pada populasi *predator* dan *prey*. Model tersebut memiliki sembilan titik setimbang yaitu titik setimbang kepunahan E_0 , titik setimbang bebas infeksi E_1 , titik setimbang kepunahan *prey* terinfeksi E_4 , titik setimbang kepunahan *predator* rentan E_5 , titik setimbang kepunahan *predator* terinfeksi E_7 , dan titik setimbang koeksistensi E_8 , dan tiga titik setimbang lainnya. Titik setimbang kepunahan *prey* terinfeksi E_4 , titik setimbang kepunahan *predator* rentan E_5 , dan titik setimbang kepunahan *predator* terinfeksi E_7 stabil asimtotis jika memenuhi kriteria Routh Hurwitz. Enam titik setimbang yang lain stabil asimtotis dengan syarat yang bersesuaian. Selanjutnya dihitung *Basic Reproduction Number* R_0 dan dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui faktor yang berpengaruh pada perubahan populasi dalam model matematika. Simulasi numerik digunakan untuk mengetahui dinamika populasi *predator-prey dengan prey* yang bermigrasi dan infeksi penyakit pada *kedua spesies*. Simulasi numerik tersebut dilakukan dengan pemberian beberapa variasi nilai orde fraksional α . Berdasarkan hasil simulasi numerik dapat diketahui bahwa penurunan populasi *prey* dapat mengakibatkan peningkatan populasi *predator* karena adanya predasi. Begitu juga sebaliknya, populasi *prey* meningkat ketika populasi *predator* menurun.

Kata Kunci : Model *predator-prey*, Migrasi, Infeksi Penyakit, Orde Fraksional, Kestabilan.

Evi Purwati, 2018, **Analysis of Predator-Prey Model in Fractional Order with Migrating Prey and Disease Infection in Both Species**. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Predator-prey model is a mathematical model describing the interaction of predators and prey population. This thesis discusses the predator-prey interaction presented in a fractional order mathematical model. In the model, we assumed that prey can migrate and there exist a disease infection in predator and prey populations. The model has nine equilibriums, namely Extinction Equilibrium (EE) E_0 , Free Infection Equilibrium (FIE) E_1 , Infected Prey Extinction Equilibrium (IPEE) E_4 , Susceptible Predator Extinction Equilibrium (SPEE) E_5 , Infected Predator Extinction Equilibrium (IPEE) E_7 , Coexistence Equilibrium (CE) E_8 , and three other equilibrium points. Infected Prey Extinction Equilibrium (IPEE) E_4 , Susceptible Predator Extinction Equilibrium (SPEE) E_5 , Infected Predator Extinction Equilibrium (IPEE) E_7 asymptotically stable if qualifies Routh-Hurwitz criterion. The other equilibrium points conditionally asymptotically stable. We also evaluate Basic Reproduction Number R_0 and analyze the sensitivity parameter to find out the factors influencing population changes in the mathematical model. Numerical simulations are used to determine the dynamics of predator populations with the migration of prey and disease infections in both species. Numerical simulation is done by giving some variation of α fractional order value. Based on the results of numerical simulations, it can be seen that the decline in prey populations can lead to an increase in predator populations due to predation. On the other hand, the prey population increases as the predator population declines.

Keywords: *Predator-Prey Model, Migration, Disease Infection, Fractional Mathematical Model, Stability.*