

ABSTRACT

MATHEMATICAL MODELING IN THE CASE OF THREE PREDATORS ONE PREY WITH TWO INFECTED PREDATORS

By

Hasna Wida Saifana

Predator-Prey or Lotka-Volterra mathematical modeling usually involves 2 species, namely one type of predator species and one type of prey species. However, this research will involve three types of predator species(x, y, z) and one type of prey species(m). Where the three types of predator species compete with each other to hunt for food (prey), and there are two types of predator species, namely the second type of predator(y) and the third type of predator(z) that are infected with infection into the second type of predator infected(i) and the third type of predator infected(j). Both infected predator species(i, j) are given treatment. Healthy predators(y, z) are vaccinated to reduce the chance of more predators becoming infected. This situation results in a nonlinear system of equations. With predetermined constraints, four equilibrium points are obtained, namely $E_0 = (0,0,0,0,0,0)$, $E_1 = (0,0,\frac{\beta}{f_3},0,0,\frac{c_3}{c_2})$, $E_2 = (\frac{\beta}{f_1},0,0,0,0,\frac{a_2}{a_1})$, dan $E_3 = (0,\frac{\beta}{f_2},0,0,0,\frac{b_3}{b_2})$. The stability of the system can be known by substituting the equilibrium points into the Jacobian matrix to obtain the eigenvalues of the characteristic equation.

Keywords: Predator-Prey Modeling, Lotka-Volterra, Equilibrium Point, Ecosystem

ABSTRAK

PEMODELAN MATEMATIKA PADA KASUS TIGA *PREDATOR* SATU *PREY* DENGAN DUA *PREDATOR* TERINFEKSI

By

Hasna Wida Saifana

Pemodelan matematika Predator-Prey atau Lotka-Voltera biasanya melibatkan 2 spesies yaitu satu jenis spesies predator dan satu jenis spesies prey. Namun penelitian kali ini akan melibatkan tiga jenis spesies predator (x, y, z) dan satu jenis spesies prey (m). Dimana ketiga jenis spesies predator saling bersaing untuk berburu makanan (prey), dan terdapat dua jenis spesies predator yaitu predator jenis kedua (y) dan predator jenis ketiga (z) yang terjangkit infeksi menjadi predator jenis kedua terinfeksi (i) dan predator jenis ketiga terinfeksi (j). Kedua spesies predator yang terinfeksi (i, j) diberikan perlakuan treatment atau pengobatan. Predator (y, z) yang sehat diberikan perlakuan vaksinasi untuk mengurangi peluang lebih banyak predator (y, z) yang terinfeksi. Keadaan ini menghasilkan sistem persamaan nonlinear. Dengan Batasan yang telah ditentukan, diperoleh empat titik ekuilibrium yaitu $E_0 = (0,0,0,0,0,0)$, $E_1 = (0,0,\frac{\beta}{f_3},0,0,\frac{c_3}{c_2})$, $E_2 = (\frac{\beta}{f_1},0,0,0,0,\frac{a_2}{a_1})$, dan $E_3 = (0,\frac{\beta}{f_2},0,0,0,\frac{b_3}{b_2})$. kestabilan sistem dapat diketahui dengan mensubstitusikan titik ekuilibrium kedalam matriks *Jacobian* untuk mendapatkan nilai eigen dari persamaan karakteristiknya.

Kata Kunci: Pemodelan *Predator-Prey*, *Lotka-Voltera*, Titik Ekuilibrium, Ekosistem