

ABSTRAK

Ba'ali, Muhammad Jawad. 2024. Simulasi Model Matematika Wolbachia dengan Menggunakan Metode Runge-Kutta. Skripsi, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Sosial dan Humaniora, Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo. Pembimbing: Nur Hamid, M.Si., Ph.D.

Salah satu upaya untuk mengendalikan penyebaran penyakit demam berdarah adalah melalui penggantian populasi nyamuk *Aedes aegypti* dengan varian yang terinfeksi bakteri Wolbachia, yang tidak mampu menularkan virus demam berdarah. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan model matematika pada populasi nyamuk terinfeksi wolbachia dan yang tidak terinfeksi wolbachia dengan menggunakan metode runge-kutta. Metode runge-kutta adalah salah satu metode numerik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai awal atau nilai batas pada persamaan diferensial. Hasil simulasi pada tiga titik ekuilibrium menunjukkan grafik kondisi kedua jenis nyamuk dalam beberapa waktu. Pada titik ekuilibrium pertama, semua populasi nyamuk menurun hingga punah. Pada titik ekuilibrium kedua, populasi nyamuk yang terinfeksi wolbachia meningkat dan stabil pada satu titik sedangkan yang tidak terinfeksi menurun hingga menuju 0. Titik ekuilibrium ketiga menunjukkan bahwa kedua populasi nyamuk dapat hidup berdampingan dalam suatu populasi.

Kata Kunci: Model Matematika, Metode Runge-Kutta, Wolbachia

ABSTRACT

Ba'ali, Muhammad Jawad. 2024. Simulation of Wolbachia Mathematical Model by Using Runge-Kutta Method. Bachelor's thesis, Mathematics Education Department, Social and Humanity Faculty, Nurul Jadid University in Paiton Probolinggo. Supervisor: Nur Hamid, M.Si., Ph.D.

One of the efforts to control the spread of dengue fever is by replacing the *Aedes aegypti* mosquito population with a variant infected with Wolbachia bacteria, which is unable to transmit dengue fever virus. This study aims to simulate the mathematical model of Wolbachia-infected and non-Wolbachia-infected mosquito populations using the runge-kutta method. The runge-kutta method is one of the numerical methods used to solve initial or boundary value problems in differential equations. The simulation results at three equilibrium points showed the condition graphs of the two types of mosquitoes over time. At the first equilibrium point, all mosquito populations declined to extinction. At the second equilibrium point, the population of Wolbachia-infected mosquitoes increased and stabilized at one point while the uninfected ones decreased to 0. The third equilibrium point indicated that both mosquito populations could coexist in a population.

Keywords: Mathematical Model, Runge-Kutta method, Wolbachia