

ABSTRAK

Salah satu bentuk interaksi dalam suatu ekosistem adalah predasi, yaitu interaksi antara mangsa (*prey*) dan pemangsa (predator). Model matematika yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara predator dan *prey* adalah model Lotka-Volterra. Model tersebut hanya memodelkan hubungan antara satu predator dan prey saja, padahal pada ekosistem terdapat interaksi yang melibatkan lebih dari satu predator. Pada ekosistem terdapat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi predasi, seperti kompetisi dan pemanenan. Sistem tri-trofik yaitu sistem yang terdiri dari tiga tingkatan trofik. Tiga tingkatan trofik yang digunakan pada penelitian ini yaitu tingkat trofik II (*prey*), predator tingkat trofik III dan predator tingkat trofik IV. Pada penelitian ini, dianalisis pengaruh parameter tingkat persaingan antara makhluk hidup dalam populasi predator tingkat trofik III (h_1), parameter tingkat persaingan antara makhluk hidup dalam populasi predator tingkat trofik IV (h_2), parameter tingkat pemanenan predator tingkat trofik III (u), parameter tingkat pemanenan predator tingkat trofik IV (v), parameter tingkat kelahiran predator tingkat trofik III (b_1) dan parameter tingkat kelahiran predator tingkat trofik IV (b_2) pada model matematika sistem tri-trofik. Model tersebut memiliki empat titik kesetimbangan yaitu TE_0 yang bersifat tidak stabil dan TE_1, TE_2, TE_3 yang sifat kestabilannya bergantung pada nilai parameter. Simulasi model dilakukan menggunakan *Software Maple 13*. Berdasarkan hasil simulasi dengan variasi parameter, ketika $h_1 > h_2$ populasi *prey* akan semakin meningkat, populasi predator tingkat trofik III dan IV akan punah. Sementara itu, ketika $h_2 > h_1$ populasi *prey* akan semakin menurun, populasi predator tingkat trofik III akan meningkat dan populasi predator tingkat trofik IV akan punah. Pada saat $u > v$, populasi *prey* akan tetap, populasi predator tingkat trofik III dan IV akan menurun. Sementara itu, saat $v > u$, ketiga populasi akan selalu ada atau tidak akan punah. Ketika $b_1 > b_2$ populasi *prey* akan menurun, populasi predator tingkat trofik III dan IV akan meningkat. Sementara itu, ketika $b_2 > b_1$, populasi *prey* dan populasi predator tingkat trofik IV meningkat serta populasi predator tingkat trofik III menurun.

Kata kunci: model predator-*prey*, tri-trofik, kompetisi intraspesifik, pemanenan

ABSTRACT

One form of interaction in an ecosystem is predation, namely the interaction between prey (prey) and predators (predators). The mathematical model used to describe the relationship between predator and prey is the Lotka-Volterra model. This model only models the relationship between one predator and prey, whereas in ecosystems there are interactions that involve more than one predator. In ecosystems, some factors can affect predation, such as competition and harvesting. A tri-trophic system is a system that consists of three trophic levels. Three trophic levels used in this study are trophic level II (prey), predator trophic level III and predator trophic level IV. In this study, the influence of the parameters of the level of competition between living things in predator populations of trophic level III (h_1) was analyzed, and parameters of the level of competition between living things in predator populations of trophic level IV (h_2), parameters of the level of harvesting predators of trophic level III (u), parameters harvesting level of predators at trophic level IV (v), parameters of birth rate of predators of trophic level III (b_1) and parameters of birth rate of predators of trophic level IV (b_2) in the tri-trophic system mathematical model. The model has four equilibrium points, namely TE_0 which is unstable and TE_1, TE_2, TE_3 whose stability depends on the parameter values. The model simulation was performed using Maple 13 Software. Based on the simulation results with various parameters, when $h_1 > h_2$ the prey population will increase, and predator populations at trophic levels III and IV will become extinct. Whereas when $h_2 > h_1$ the prey population will decrease, the predator population at trophic level III will increase and the predator population at trophic level IV will become extinct. When $u > v$, the prey population will remain the same, and the predator populations for trophic levels III and IV will decrease. Meanwhile, when $v > u$, the three populations will always exist or will not become extinct. When $b_1 > b_2$ the prey population will decrease, and the predator population for trophic levels III and IV will increase. Meanwhile, when $b_2 > b_1$, the prey and predator populations at trophic level IV increased and the predator population at trophic level III decreased.

Keywords: predator-prey model, tri-trophic, intraspecific competition, harvesting