

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekologi merupakan cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang hubungan makhluk hidup dengan habitatnya (**Logan, 2006**). Semua makhluk hidup pada dasarnya hidup dengan bergantung pada makhluk hidup lain atupun pada habitatnya. Hal ini mengakibatkan adanya hubungan timbal balik antara suatu makhluk hidup dengan makhluk hidup lainnya atau makhluk hidup dengan lingkungannya. Hubungan timbal balik atau interaksi ini dapat bersifat mutualisme, komensalisme, parasitisme dan predasi.

Dalam ekologi juga dikenal istilah rantai makanan. Rantai makanan adalah perpindahan energi dari organisme pada suatu tingkat tropik ke tingkat tropik berikutnya dalam peristiwa makan dan dimakan dengan urutan tertentu. Rantai makanan terstruktur dalam tingkatan tropik, dimana satu tingkatan tropik mencakup semua organisme atau spesies yang mempunyai posisi yang sama dalam rantai makanan (**Alcamo, 1995**).

Tingkatan tropik paling rendah dalam rantai makanan adalah produsen, karena produsen tidak memakan makhluk lain melainkan produsen dapat berfungsi sebagai makanan, misal tanaman hijau. Konsumen adalah semua organisme yang bukan merupakan produsen atau yang membutuhkan makhluk lain untuk makan. Dari sini, pada umumnya konsumen adalah herbivora. Tingkatan tropik tertinggi ditempati oleh *predator*, yakni organisme yang hampir

tidak mungkin dimakan oleh organisme lain. Dalam hal ini, konsumen berada pada tingkatan kedua atau berada diantara produsen dan *predator*. Hal ini berarti bahwa selain memakan produsen, konsumen juga harus mempersiapkan diri untuk dimakan oleh *predator* (**Resosoedarmo, 1992**).

Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah populasi suatu spesies, salah satunya adalah interaksi yang terjadi dalam suatu rantai makanan, yakni predasi. Kehadiran *predator* sangat mempengaruhi populasi *prey*. Dengan demikian pada interaksi tiga spesies, kehadiran *predator* kedua (*predator*) berpengaruh pada jumlah *predator* pertama (konsumen) dan *prey* (produsen).

Model yang mendiskripsikan interaksi tiga spesies yang terdiri dari *prey*, *predator* pertama, dan *predator* kedua adalah model rantai makanan tiga spesies. Model ini terdiri dari model laju perubahan populasi *predator* dan model laju perubahan populasi *prey*. Model perubahan populasi *prey* didapat dari model pertumbuhan logistik yang kemudian dikombinasikan dengan Holling Tipe III, karena *predator* membutuhkan waktu penanganan terhadap *prey* yaitu waktu untuk mencari dan mengeksekusi *prey* dalam satuan waktu. Selanjutnya dari model rantai makanan tiga spesies ini akan dicari solusi kesetimbangan dan dianalisis perilaku dari sistem yang dapat ditentukan dengan menganalisis kestabilan dari solusi kesetimbangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji model matematika yang terkait dengan model rantai makanan dengan tiga spesies. Materi ini bukanlah sesuatu yang baru tetapi diambil dari jurnal yang berjudul

“*Mathematical Model of Three Species Food Chain with Holling Type-III Functional Response*”, yang ditulis oleh Sanjaya, dkk (2013).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diteliti dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana analisis kestabilan dari titik setimbang pada model rantai makanan tiga spesies dengan Holling tipe-III?
2. Bagaimana interpretasi model rantai makanan tiga spesies dengan Holling tipe-III dengan menggunakan *software* Maple atau Matlab?

1.3 Tujuan

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan kestabilan dari titik setimbang pada model rantai makanan tiga spesies dengan Holling tipe-III.
2. Menginterpretasi model rantai makanan tiga spesies dengan Holling tipe-III dengan menggunakan *software* Maple atau Matlab.

1.4 Manfaat

Manfaat alam penulisan skripsi ini antara lain :

1. Secara umum semoga dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pemodelan Matematika yang terkait dengan bidang Biologi terutama ekologi.

2. Secara khusus dapat memberikan gambaran kesetimbangan populasi dari model rantai makanan tiga spesies dengan Holling tipe-III.

1.5 Batasan Masalah

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka ruang lingkup penyelesaian penulisan skripsi ini dibatasi dengan:

1. Model matematika dan nilai-nilai parameter yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada jurnal yang ditulis oleh Sanjaya, dkk (2013).
2. Rantai makanan yang digunakan adalah rantai makanan tiga tingkat (*tritrophic*).