

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Wilayah-wilayah di permukaan bumi yang sesuai untuk lingkungan hidup organisme dikenal dengan istilah biosfer. Makhluk hidup memerlukan kondisi tertentu untuk menunjang kehidupan mereka seperti oksigen, air, mineral dan unsur hara lainnya yang terdapat dalam biosfer. Kehidupan makhluk hidup terbentuk dari beberapa level perkembangan yaitu spesies, populasi, komunitas dan ekosistem. Ekosistem merupakan lingkungan tempat terjadinya interaksi antara komponen biotik dengan komponen abiotik (**Setiawan dkk, 2018**). Ilmu yang mempelajari mengenai interaksi antara komponen biotik dan abiotik dikenal dengan ekologi.

Ekologi adalah analisis ilmiah dan studi interaksi antara organisme dan lingkungannya. Ekologi mencakup biologi, geografi, ilmu bumi, serta studi tentang interaksi yang dimiliki oleh organisme satu sama lain dan komponen abiotik (**Parmawati, 2018**). Para ahli ekologi dalam kajiannya mempelajari beberapa hal yaitu perpindahan energi dan materi antar makhluk hidup, perubahan populasi atau spesies pada waktu yang berbeda dalam faktor penyebabnya, serta interaksi antar spesies dengan lingkungannya. Perpindahan energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, konsumen primer, konsumen sekunder, dan seterusnya hingga ke saproba. Pada proses perpindahan energi terjadi perubahan jumlah energi setiap melalui tingkat trofik saat makan memakan. Dalam ekologi, proses makan memakan ini dikenal dengan istilah rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Rantai makanan (*food chain*) menunjukkan suatu proses makan memakan yang masih sederhana dalam suatu komunitas, sedangkan jaring-jaring makanan (*food web*) menunjukkan proses makan dan memakan yang lebih kompleks atau dapat dikatakan sebagai kumpulan

beberapa rantai makanan dalam suatu komunitas (**Roziaty dkk, 2017**). Perpindahan energi melibatkan setidaknya dua spesies yaitu sebagai *prey* dan *predator*. Interaksi antara spesies *predator* dan spesies *prey* dapat digambarkan dalam bentuk model matematika.

Peranan matematika telah memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kemajuan pengetahuan dan teknologi. Model matematika termasuk salah satu bagian dari perkembangan tersebut. Hampir semua permasalahan di dunia nyata dapat digambarkan ke dalam model matematika, salah satunya adalah tentang makhluk hidup yang ada di bumi (**Pratikno dan Sunarsih, 2010**). Model *predator-prey* pertama kali dikenalkan oleh Lotka pada tahun 1925 dan Volterra pada tahun 1926, sehingga model ini juga disebut model Lotka-Volterra. Pada kenyataannya, interaksi antara *predator* dan *prey* tidak hanya melibatkan dua spesies.

Beberapa ilmuwan telah mengembangkan model matematika yang berhubungan dengan *predator-prey*. (**Jana dkk, 2015**) mengkaji model matematika *predator-prey* dengan menyelidiki kondisi keberadaan keseimbangan populasi keduanya. (**Wikan dan Kristensen, 2019**) mengkaji model matematika *predator-prey* dua dan tiga spesies yang berfokus pada stabilitas dan perilaku *non-stasioner*.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengkaji model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi. Penelitian ini merujuk pada model matematika yang ditulis oleh **Ferreira dkk (2019)**. Pada penelitian ini, dilakukan modifikasi dengan mengubah Holling tipe II menjadi Holling tipe III serta memperhatikan selisih antar populasi. Kemudian dilakukan analisis kestabilan titik setimbang pada model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi serta dilakukan simulasi numerik dan interpretasi hasil simulasi.

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi?
2. Bagaimana simulasi dan interpretasi hasil simulasi numerik model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi?

### 1.2 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penulis yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kestabilan dari titik setimbang model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi.
2. Melakukan simulasi dan interpretasi hasil simulasi numerik model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi

### 1.3 Manfaat

Manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis, sebagai sarana belajar dalam mengkaji suatu permasalahan dengan menggunakan model matematika.
2. Bagi Pembaca, sebagai bahan bacaan dan sumber informasi tentang model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian model *predator-prey* dengan memperhatikan selisih populasi merujuk pada jurnal yang ditulis oleh **Ferreira dkk (2019)**.