

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekologi adalah bagian dari ilmu hayati (biologi) yang mempelajari hubungan timbal-balik antara populasi dan lingkungannya (**Soegianto, 2005**). Hubungan timbal-balik tersebut dinamakan interaksi. Semua populasi yang hidup dalam suatu komunitas serta semua faktor-faktor abiotik yang berinteraksi dengan populasi tersebut disebut dengan ekosistem. Interaksi antar populasi yang paling jelas terlihat adalah melibatkan pemangsaan (predasi, *predation*), dimana seekor *predator* memakan *prey* (**Campbell dkk, 2004**).

Predasi adalah interaksi antar populasi dimana satu populasi memangsa populasi lainnya. Populasi yang memangsa disebut *predator*, sedangkan populasi yang dimangsa disebut *prey*. Interaksi antara *predator* dan *prey* umumnya merujuk pada model Lotka-Volterra (**Siddik dkk, 2017**). Dalam suatu ekosistem, salah satu populasi (hewan) mempunyai tingkah laku yang berbeda untuk keberlangsungan hidupnya. Tingkah laku hewan dibedakan menjadi dua macam, yaitu tingkah laku individual dan tingkah laku sosial. Tingkah laku sosial terjadi karena adanya kerjasama diantara anggota-anggotanya. Salah satu contoh dari tingkah laku sosial hewan adalah *schooling* pada ikan (**Susilowati dkk, 2001**).

Tujuan dari tingkah laku *schooling* adalah melindungi diri dari cuaca buruk dan memiliki kesuksesan yang lebih tinggi dalam menemukan pasangan. Pada spesies ikan *predator*, hidup berkelompok dapat meningkatkan keberhasilan mencari makan sedangkan pada spesies ikan *prey*, hidup berkelompok dapat mengurangi resiko predasi. Populasi ikan yang menunjukkan tingkah laku *schooling* adalah ikan kod, ikan tuna, ikan capelin, dan ikan sarden (**Manna, dkk, 2018**). Dalam hubungan rantai makanan, kegiatan predasi sangat penting untuk mendukung keberlangsungan hidup tiap-tiap populasi. Interaksi ini berada pada

posisi ideal jika terjadi kestabilan yaitu jumlah populasi tidak habis sehingga interaksi tetap ada (**Hofbauer dan Sigmund, 1998**).

Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan interaksi *predator-prey* antara lain dilakukan oleh **Chattopadhyay, dkk. (2007)** yang mengembangkan model matematika *predator-prey* dengan *prey* yang terinfeksi. Selanjutnya, **Sujatha dan Gunasekaran (2016)** yang menambahkan faktor pemanenan pada model matematika *predator-prey* dengan *prey* yang terinfeksi sebagai upaya untuk menyeimbangkan populasi antara *predator* dan *prey* di dalam ekosistem. Sedangkan **Wang dan Wang (2017)** yang mengkaji tentang model matematika *predator-prey* dengan pemanenan pada predator. Pemanenan tersebut dilakukan dengan pengendalian kepadatan populasi predator untuk menentukan apakah strategi panen dilaksanakan atau tidak. **Manna dkk (2018)** telah mengkaji model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*). Kemudian, **Liu dan Qingdao (2020)** telah mengkaji model *predator-prey* dengan fungsi respon Holling tipe IV dan pemanenan pada kedua spesies. **Hacini dkk (2021)** telah mengkaji model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku *schooling* dan pemanenan pada kedua spesies.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini akan dikaji ulang model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) dengan pemanenan yang telah dikembangkan oleh **Manna dkk (2018)**. Modifikasi yang dilakukan adalah menambahkan populasi *prey* yang terinfeksi dan menambah fungsi respon Holling tipe II antara populasi *prey* yang rentan dengan *prey* terinfeksi karena interaksi tersebut dapat menimbulkan penyebaran penyakit pada *prey* yang rentan. Dengan demikian, model ini memiliki memiliki tiga populasi, yaitu x_1 yang menyatakan populasi *prey* yang rentan, x_2 yang menyatakan populasi *prey* yang terinfeksi, dan y yang menyatakan populasi *predator*. Selanjutnya, penulis menganalisis titik setimbang model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) serta memperhatikan *prey* yang terinfeksi. Selain itu, dilakukan simulasi secara numerik dan interpretasi dari model tersebut dengan menggunakan *software* Matlab.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) serta memperhatikan *prey* yang terinfeksi?
2. Bagaimana simulasi numerik dan interpretasinya dari model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) serta memperhatikan *prey* yang terinfeksi?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Melakukan analisis kestabilan titik setimbang model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) serta memperhatikan *prey* yang terinfeksi.
2. Mensimulasikan dan menginterpretasikan model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) serta memperhatikan *prey* yang terinfeksi

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang analisis kestabilan titik setimbang model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) serta memperhatikan *prey* yang terinfeksi dan dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan di atas, maka batasan dari topik penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model *predator-prey* pada populasi ikan dengan tingkah laku sosial (*schooling*) merujuk pada *paper* yang ditulis oleh Manna dkk (2018).

2. Modifikasi yang dilakukan adalah memperhatikan adanya *prey* yang terinfeksi pada model rujukan.