

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai hubungan timbal balik (interaksi) antara organisme dengan lingkungan atau alam sekitarnya[1]. Interaksi adalah suatu jenis tindakan yang merupakan Fenomena fisik dan sebagian besar berujung pada hubungan antara kuantitas dan laju perubahan. Salah satu contoh sistem yang merupakan pendekatan terhadap suatu fenomena fisik adalah sistem *predator-prey*, dimana *predator* adalah pemangsa dan *prey* adalah mangsa. Namun, sebagian besar mangsa maupun pemangsa membentuk kelompok dan tidak semua anggota kelompok berinteraksi dalam waktu yang sama. Kawan dapat didefinisikan sebagai kelompok sosial hewan dari spesies yang sama[3-4]. Perilaku kawan dapat terjadi karena berbagai alasan. Untuk spesies mangsa, mereka lebih suka membentuk kelompok yang berfungsi sebagai pelindung dari pemangsa (sekelompok besar hewan tidak akan diserang dengan mudah oleh pemangsa)[2].

Beberapa sistem pemangsa-mangsa dengan perilaku kawan telah dianalisis oleh beberapa peneliti. Akibatnya, bentuk respon fungsional yang sesuai dicari untuk mendeskripsikan perilaku sosial dari populasi tersebut. Model pemangsa-mangsa dipertimbangkan oleh Ajraldi Et al [4] dimana mangsa menunjukkan perilaku kawan, sehingga pemangsa berinteraksi dengan mangsa diluar dari kawan mangsa. Kemudian mereka mempertimbangkan model persaingan dan sistem pemangsa-mangsa dimana respon fungsionalnya adalah tipe Holling-II tetapi istilah kepadatan mangsa diganti dengan akar kuadrat dari populasi mangsa[5].

Peneliti yang bernama Sp. Bera, A. Maiti, dan GP. Samanta dalam jurnalnya yang berjudul “ *Modelling Herd Behaviour of Prey: Analisis Of Prey-Predator Model*” pada tahun 2015 membahas mengenai model mangsa pemangsa dimana mangsanya hidup dalam sebuah kawan dan mengungkapkan bahwa model mangsa pemangsa telah dipelajari secara ekstensif dalam teori ekologi tetapi sedikit

perhatian mengenai mangsa yang sebagian besar hidup secara berkelompok sehingga pemangsa berinteraksi dengan mangsa diluar dari kawanan mangsa[6].

Kelebihan dari jurnal yang akan dibahas dibandingkan dengan jurnal yang sudah dibahas oleh peneliti terdahulu adalah dari segi model yang menggunakan respon fungsional Holling tipe II tetapi istilah kepadatan nya di ganti dengan akar kuadrat dari populasi mangsa, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa mangsanya itu hidup dalam kawanan (berkelompok).

Oleh karena itu, penulis tertarik terkait topik yang akan dibahas dengan judul “*Analisis Sensitivitas dan Kestabilan Global Menggunakan Fungsi Lyapunov pada Model Perilaku Kawanan Mangsa*” dalam bentuk tugas akhir, karena selain memecahkan masalah yang ada dalam topik tersebut, model matematika yang akan dibahas berfungsi sebagai stabilitas jumlah populasi mangsa dan pemangsa yang ada dilingkungan dapat diamati dalam bentuk perumusan yang sistematis sehingga kepunahan populasi mangsa tidak akan terjadi dan dapat terkendali.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam pembahasan skripsi ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk model dari interaksi kawanan mangsa dengan pemangsa?
2. Bagaimana analisis sensitivitas model perilaku kawanan mangsa?
3. Bagaimana kestabilan global model perilaku kawanan mangsa?
4. Apa interpretasi yang terkandung dalam model perilaku kawanan mangsa?

## **1.3 Batasan Masalah**

Terdapat beberapa batasan masalah pada skripsi ini diantaranya:

1. Populasi yang dikaji bersifat tertutup.
2. Pada model yang akan di bentuk terdiri dari 2 kompartemen, yaitu variable X ( mangsa ) dan variable Y (pemangsa).
3. Model yang di konstruksi di batasi oleh respon fungsional Holling Tipe II.
4. Analisis sensitivitas yang dilakukan adalah analisis sensitivitas lokal.
5. Analisis kestabilan global titik tetap dilihat dengan menggunakan kestabilan Lyapunov.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, terdapat tujuan dan manfaat penelitian diantaranya:

1. Mengkonstruksi model interaksi kawan mangsa dengan pemangsa.
2. Menganalisis sensitivitas model yang di konstruksi.
3. Menganalisis kestabilan global model perilaku kawan mangsa.
4. Menginterpretasi apa yang terkandung dari model perilaku kawan mangsa.

#### **1.5 Metode Penelitian**

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

merupakan tahapan pertama dimana mengumpulkan dan memahami materi yang berkaitan dengan solusi analitik pada model perilaku kawan mangsa: analisis model mangsa pemangsa.

2. Analisis

Yaitu prosesnya menjadi salah satu metode utama yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Diawali dengan proses analisis model kemudian mencari titik tetap dan mencari kestabilan pada setiap titik tetap yang diperoleh baik kestabilan lokal maupun kestabilan global.

3. Simulasi

Merupakan pengaplikasian model matematika yang dilakukan untuk memvalidasi hasil analisis yang sudah dikaji dengan menggunakan data yang tersedia di jurnal utama skripsi. Adapun proses pengerjaan nya dibantu oleh software matematika yaitu Maple 13.

4. Interpretasi

Berlangsungnya proses penelitian menghasilkan kesimpulan dari hasil penelitian yang terkandung.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang mendasari pembahasan dalam Skripsi yang dikaji secara garis besar.

### **BAB III ANALISIS SENSITIVITAS DAN KESTABILAN GLOBAL MENGGUNAKAN FUNGSI LYAPUNOV PADA MODEL PERILAKU KAWANAN MANGSA**

Pada bab ini berisi permasalahan utama yaitu analisis sensitivitas dari model perilaku kawan mangsa dan analisis kestabilan global menggunakan fungsi Lyapunov.

### **BAB IV SIMULASI DAN INTERPRETASI MODEL PERILAKU KAWANAN MANGSA**

Pada bab ini akan dilakukan beberapa simulasi dengan beberapa variasi data yang sesuai dengan syarat dan ketentuan yang telah di cari dan ditetapkan, kemudian akan diperoleh hasil interpretasi dari simulasi tersebut.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini, berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dikaji. Selain itu juga diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut dan lebih mendalam dari pembahasan tersebut. Kemudian diakhiri dengan daftar pustaka.