

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ekologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari mengenai hubungan timbal balik antara makhluk hidup, seperti manusia, hewan, dan tumbuhan, dengan lingkungan hidupnya. Makhluk hidup tidak dapat hidup sendiri secara normal, tetapi harus adanya interaksi antara makhluk hidup tersebut. Makhluk hidup tunggal biasa disebut individu, sedangkan populasi merupakan kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat dan waktu yang sama. Kumpulan berbagai macam populasi makhluk hidup yang hidup dalam suatu wilayah tertentu disebut komunitas. Satu kelompok yang memiliki ciri khas tertentu dan terdiri dari beberapa komunitas yang berbeda dikenal dengan ekosistem [12].

Interaksi antara dua spesies yang berbeda dimana salah satu dari keduanya menyediakan makanan untuk yang lainnya disebut dengan interaksi *prey predator*. Interaksi ini menggambarkan hubungan antara *prey* sebagai spesies yang dimangsa dan *predator* sebagai spesies yang memangsa [6]. Model matematika yang merepresentasikan interaksi ini dikenal dengan model *prey predator*.

Model *prey-predator* pertama kali diperkenalkan oleh Lotka pada

tahun 1925 dan Volterra pada tahun 1926, sehingga model ini disebut juga model Lotka-Volterra [6]. Model Lotka-Volterra dikembangkan berdasarkan beberapa asumsi, yaitu: populasi *prey* tumbuh secara eksponensial saat ketidakhadiran *predator*, populasi *predator* akan berkurang tanpa adanya populasi *prey*, *predator* dapat mengkonsumsi jumlah tak terbatas dari *prey*, dan tidak adanya kompleksitas lingkungan.

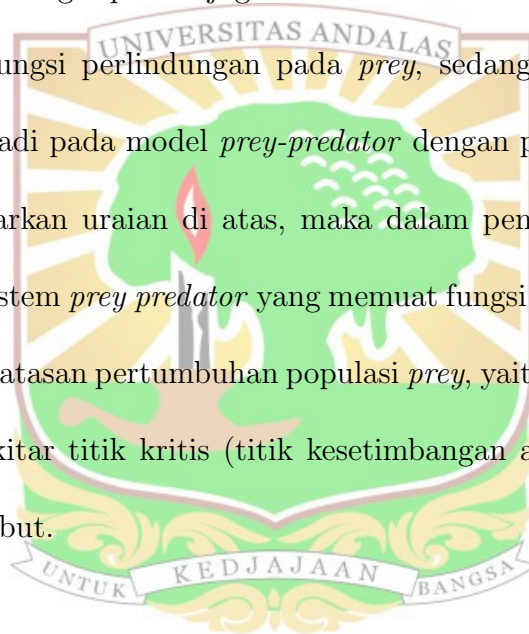
Selanjutnya, Gassul (1997) menyatakan bahwa model Lotka-Volterra sangat tidak realistis karena populasi *prey* yang dapat tumbuh tanpa batas saat ketidakhadiran *predator* [7]. Pendapat yang sama juga disampaikan oleh Beals (1999), bahwa salah satu kekurangan dari model Lotka-Volterra adalah ketergantungan pada asumsi yang tidak realistis, yaitu *prey* yang dapat tumbuh tanpa batas [2]. Untuk mengatasi hal tersebut, maka ditambahkan fungsi logistik yang berfungsi untuk menghambat dan mengendalikan pertumbuhan populasi *prey*.

Kekurangan lain dari model Lotka-Volterra adalah belum memperhitungkan waktu yang diperlukan oleh *predator* untuk mencerna makanannya, serta kondisi bahwa makanan dari *prey* terbatas. Untuk itu, Holling memperkenalkan fungsi respon pada tahun 1950. Fungsi respon dalam ekologi dapat diartikan sebagai jumlah makanan yang dimakan oleh *predator* dan dinyatakan sebagai fungsi kepadatan makananan. Fungsi respon mendeskripsikan perubahan kecepatan mengkonsumsi *prey* oleh *predator* ketika kepadatan populasi *prey* berubah-ubah. Fungsi respon dibagi atas tiga tipe, yaitu fungsi respon tipe I, tipe II, dan tipe III. Fungsi respon tipe I terjadi pada *predator* yang

memiliki karakteristik pasif atau lebih suka menunggu mangsanya. Fungsi respon tipe II terjadi pada *predator* yang berkarakteristik aktif dalam mencari mangsa. Sedangkan fungsi respon tipe III terjadi pada *predator* yang cenderung akan mencari *prey* yang lain ketika populasi *prey* yang dimakan mulai berkurang [6].

Pada penelitian ini akan dibahas model *prey predator* yang memuat fungsi respon Holling tipe III. Model *prey predator* bentuk yang lain dengan fungsi respon Holling tipe III juga telah dibahas oleh [8], [14]. Model [8] menambahkan fungsi perlindungan pada *prey*, sedangkan [14] mengkaji bifurkasi yang terjadi pada model *prey-predator* dengan penundaan waktu.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini akan dikaji perilaku solusi sistem *prey predator* yang memuat fungsi respon Holling tipe III dengan adanya batasan pertumbuhan populasi *prey*, yaitu dengan menganalisis kestabilan di sekitar titik kritis (titik kesetimbangan atau titik ekuilibrium) dari sistem tersebut.



## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana kestabilan model *prey-predator* Holling tipe III?
2. Bagaimana simulasi numerik model *prey-predator* Holling tipe III?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Menganalisis kestabilan model *prey-predator* Holling tipe III.
2. Menampilkan simulasi numerik model *prey-predator* Holling tipe III.

### 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini dibagi menjadi IV bagian, sebagai berikut: Bab I Pendahuluan, berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan teori, berisi pembahasan mengenai teori-teori dasar sebagai acuan yang digunakan dalam pembahasan. Bab III Pembahasan, berisi uraian mengenai topik yang dibahas dalam penelitian meliputi kajian analitik dan simulasi numerik. Bab IV Kesimpulan dari hasil pembahasan.

