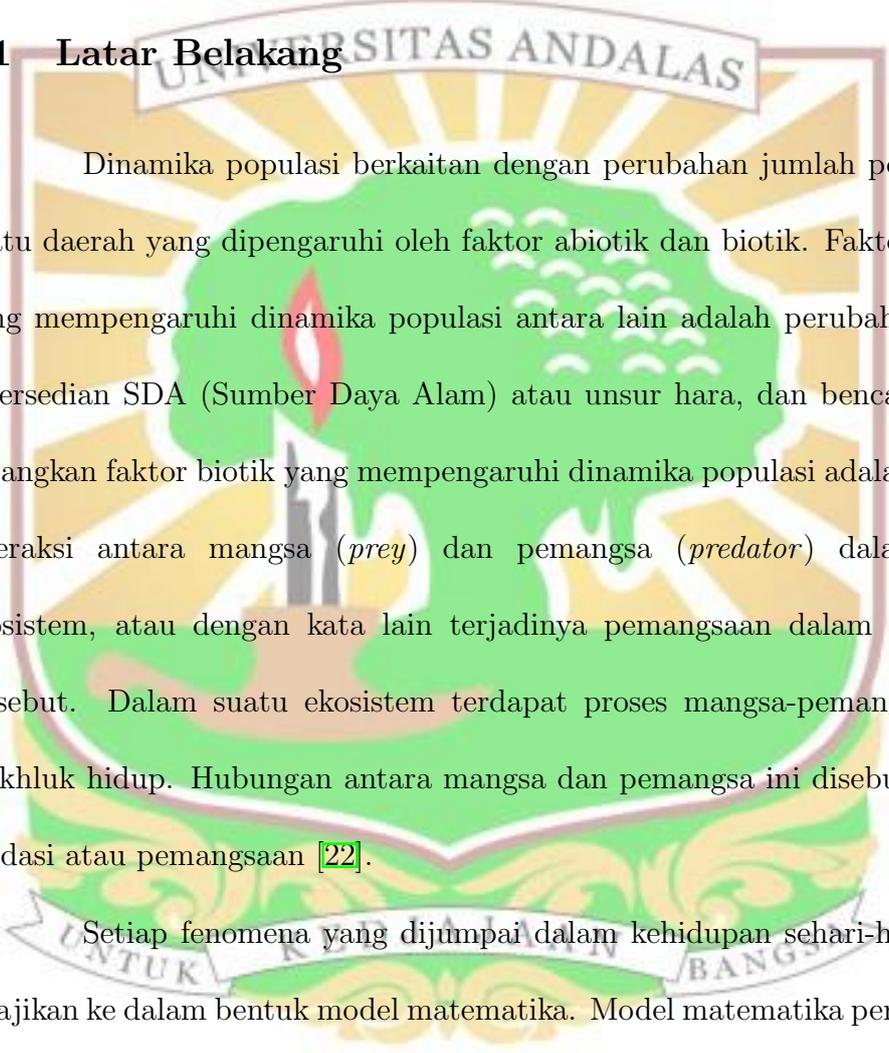


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang



Dinamika populasi berkaitan dengan perubahan jumlah populasi di suatu daerah yang dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik yang mempengaruhi dinamika populasi antara lain adalah perubahan iklim, ketersediaan SDA (Sumber Daya Alam) atau unsur hara, dan bencana alam, sedangkan faktor biotik yang mempengaruhi dinamika populasi adalah adanya interaksi antara mangsa (*prey*) dan pemangsa (*predator*) dalam suatu ekosistem, atau dengan kata lain terjadinya pemangsaan dalam ekosistem tersebut. Dalam suatu ekosistem terdapat proses mangsa-pemangsa antar makhluk hidup. Hubungan antara mangsa dan pemangsa ini disebut dengan predasi atau pemangsaan [22].

Setiap fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dapat disajikan ke dalam bentuk model matematika. Model matematika pertama kali yang menggambarkan dinamika populasi antara mangsa dan pemangsa dikenal dengan model Lotka-Volterra. Model Lotka-Volterra diperkenalkan oleh ahli biofisika Amerika Alfred Lotka dan matematikawan Italia Vito Volterra pada tahun 1926 [3]. Model tersebut sering digunakan untuk menggambarkan dinamika dari sistem yang di dalamnya terdapat dua populasi, yaitu

populasi *prey* sebagai yang dimangsa dan populasi *predator* sebagai pemangsa, sehingga disebut juga sebagai model *prey-predator*. Model *prey-predator* menyatakan bahwa populasi *prey* akan bertambah jika populasi *predator* sedikit atau tidak ada, sebaliknya populasi *predator* bertambah jika populasi *prey* banyak dan akan berkurang jika tidak ada lagi *prey* yang dimangsa. Pertambahan populasi *prey* dan *predator* bergantung terhadap waktu [16].

Model Lotka-Volterra mempunyai kelemahan yaitu ketika tidak adanya *predator* maka populasi *prey* akan tumbuh tanpa batas, sehingga model ini tidak realistis. Untuk mengatasi kelemahan tersebut digunakan model pertumbuhan logistik untuk populasi *prey*. Model pertumbuhan logistik merupakan model pertumbuhan populasi yang bergantung pada kapasitas daya dukung lingkungan. Daya dukung lingkungan merupakan batas teratas dari pertumbuhan suatu populasi, dimana pertumbuhan populasi dibatasi oleh sarana, sumber daya, dan lingkungan yang ada [23].

Interaksi antara *prey* dan *predator* tidak hanya terjadi pada dua populasi saja tetapi interaksi bisa terjadi antara lebih dari satu *prey* dan *predator*. Pada beberapa ekosistem terdapat predasi yang melibatkan satu *prey* dan dua *predator*. Contoh dari predasi tersebut adalah wereng batang padi coklat (*Nilaparvata Lugens*) yang dimangsa oleh musuh alaminya seperti kumbang (*Menochilus Sexmaculatus*) dan kepik mirid (*Cyrtorhinus Lividipennis*). Model Lotka-Voltera yang dikembangkan dengan melibatkan interaksi antara satu *prey* dan dua *predator* dengan asumsi pertumbuhan *prey* dan *predator* mengikuti pertumbuhan logistik dimana terjadi kompetisi antara

kedua *predator* tersebut telah dibahas oleh Taufiq dan Denik (2018) [24].

Model *prey-predator* juga dapat dikembangkan untuk populasi dengan kelompok usia, seperti kelompok usia muda dan dewasa. Wang dan Chen (1997) memperkenalkan model *prey-predator* dengan kelompok usia pada *predator* yaitu populasi *predator* muda dan populasi *predator* dewasa [25].

Model *prey-predator* dengan mempertimbangkan kelompok usia pada populasi *prey* dan *predator* dimana *predator* bertipe generalis (pemakan segala) telah dibahas oleh Costa dkk (2017) [7]. Penelitian tersebut membuktikan bahwa dengan menambahkan lebih banyak *predator* menyebabkan peningkatan biomassa yang stabil untuk *prey* dewasa.

Selanjutnya, model *prey-predator* dengan mempertimbangkan laju pertumbuhan yang bergantung kepadatan populasi pada kelompok *prey* muda dan dewasa telah dibahas oleh Abrams dan Quince (2005) [1]. Penelitian tersebut menganalisis kondisi kestabilan dan dampak kematian pada *predator*. Ghosh dkk (2020) membahas model *prey-predator* untuk beberapa kelompok usia, yaitu *prey* muda dan dewasa, serta *predator* muda dan dewasa [10]. Mereka menganalisis kestabilan model dan dampak kematian setiap kelompok populasi.

Pada penelitian ini dibahas model *prey-predator* yang merujuk pada model [10]. Model akan dianalisis kestabilannya dengan mempertimbangkan kepadatan populasi dengan dua kasus, yaitu i) diabaikannya kepadatan populasi *prey* dewasa, dan ii) diabaikannya kepadatan populasi *predator* dewasa.