

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan setiap organisme tidak terlepas dari adanya interaksi. Interaksi merupakan suatu jenis tindakan yang terjadi ketika dua atau lebih makhluk hidup mempengaruhi atau memiliki efek satu sama lain. Setiap organisme tidak dapat hidup sendiri, karena setiap organisme tersebut membutuhkan bantuan dari organisme lainnya. Setiap interaksi yang terjadi akan memberikan manfaat atau kerugian yang berdampak bagi setiap organisme yang saling berinteraksi. Salah satu dampak dari interaksi yaitu pada pengaruh kehidupan dan kecepatan pertumbuhan suatu populasi [2].

Salah satu interaksi yang terjadi dalam kehidupan adalah interaksi simbiosis mutualisme, yaitu interaksi atau hubungan antara dua organisme atau lebih yang setiap pihak mendapatkan keuntungan dari interaksi tersebut. Ada dua jenis utama dari hubungan simbiosis mutualisme, yaitu mutualisme fakultatif dan mutualisme obligat. Mutualisme fakultatif yaitu interaksi mutualisme dimana organisme dapat bertahan hidup mandiri, tetapi menguntungkan bagi keduanya untuk tetap bersama-sama. Sedangkan mutualisme obligat yaitu interaksi mutualisme dimana satu organisme tidak dapat bertahan hidup tanpa yang lain [2]. Contoh interaksi simbiosis mutualisme obligat adalah antara semut pengerat daun (*Acromyrmex versicolor*) dan pertanaman jamurnya.

Interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya sangat menarik untuk dikaji. Interaksi ini melibatkan populasi semut dan spesies jamur tertentu yang bergantung pada semut untuk bertahan hidup dan tumbuh, namun pada saat yang sama juga berfungsi sebagai sumber nutrisi utama bagi semut. Pertumbuhan jamur dan populasi semut pekerja saling bergantung satu sama lain. Organisasi sosial dari koloni semut memainkan peranan penting dalam interaksi mutualisme ini, karena berkaitan dengan pembagian tugas semut pekerja dalam hal pertumbuhan dan pemeliharaan jamur serta tugas penting lainnya, termasuk dalam produksi dan perawatan anak-anak semut [9]. Contoh semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya dapat dilihat pada Gambar 1.1.1 dan Gambar 1.1.2



Gambar 1.1.1: Semut pengerat daun (*Acromyrmex versicolor*) [16]



Gambar 1.1.2: Semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya [16]

Interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya merupakan salah satu contoh hubungan antara dua spesies. Hubungan antara dua spesies dapat dibentuk ke dalam model matematika yang pertama kali dikenalkan oleh *Alfred Lotka* dan *Vito Voltera* pada tahun 1926 [14]. Namun model yang mereka perkenalkan masih sederhana, dengan asumsi dasar bahwa setiap populasi mengalami pertumbuhan atau peluruhan secara eksponensial dimana faktor-faktor lain diabaikan. Model interaksi spesies yang dikemukakan oleh *Lotka-Voltera* dapat dimodifikasi dengan menambahkan asumsi bahwa jumlah populasi juga dipengaruhi oleh adanya tingkat kompetisi di dalam populasi tersebut.

Pada tugas akhir ini akan dibahas bagaimana interaksi simbiosis mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya dengan pembentukan formulasi model matematika berdasarkan referensi [9].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menurunkan model matematika dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.
2. Bagaimana menentukan titik - titik kesetimbangan model matematika dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.
3. Bagaimana analisis kestabilan model matematika di sekitar titik kesetim-

bangun dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah:

1. Menurunkan model matematika dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.
2. Menentukan titik - titik kesetimbangan model matematika dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.
3. Menganalisis kestabilan model matematika di sekitar titik kesetimbangan dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.

1.4 Pembatasan Masalah

Model matematika dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya pada tugas akhir ini diformulasi berdasarkan asumsi-asumsi ekologi seperti setiap semut pekerja mempunyai rasio tetap, populasi semut meningkat karena mengkonsumsi jamur, semut dan jamur mengalami kematian alami yang bergantung pada kepadatan, tanpa melibatkan faktor-faktor luar yang berpengaruh, seperti cuaca, kesuburan tanah, pemangsa semut dan jamur, dan lain-lain.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan pada tugas akhir ini terdiri atas empat bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori dasar yang terkait, diantaranya definisi dan klasifikasi persamaan diferensial, matriks, kestabilan sistem, sekilas tentang semut, jamur, dan interaksi antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya, dan model Lotka-Voltera dan fungsi respon.

3. BAB III PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang formulasi model serta analisis kestabilan di titik kesetimbangannya dari interaksi mutualisme obligat antara semut pengerat daun dan pertanaman jamurnya.

4. BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

