

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Dampak dari kondisi hidrodinamik laut pada pertumbuhan populasi spesies plankton telah menjadi subjek yang menarik minat para peneliti selama beberapa dekade [9]. Sebagian besar penelitian telah membahas peran proses pengangkutan secara vertikal seperti adveksi dan turbulen campuran untuk membawa nutrisi dari lapisan bawah ke lapisan atas laut, di mana sebagian besar spesies plankton hidup. Sekarang diakui bahwa proses pengangkutan secara horizontal seperti pusaran dan pancaran juga memiliki peran yang besar dalam dinamika populasi plankton, yaitu dengan mendistribusikan plankton sehingga mempengaruhi produktivitas biologis plankton [4].

Untuk memahami dasar-dasar pengaruh proses pengangkutan pada dinamika populasi plankton dapat menggunakan konsep dari teori sistem dinamik. Secara khusus, konsep gerakan massa udara secara acak (*chaotic advection*) telah digunakan untuk mempelajari efek aliran fluida pada model dinamika mangsa-pemangsa dari berbagai jenis spesies laut [13].

Ada berbagai macam jenis aliran fluida, salah satunya adalah aliran terbuka acak yaitu jenis gerakan fluida yang mengangkut partikel-partikel seperti plankton dimana partikel-partikel yang diangkut hanya bertahan sementara waktu pada suatu sistem,

tetapi ada kalanya partikel-partikel itu bertahan dalam waktu yang lama dikarenakan adanya gangguan. Situasi ini sangat umum di tengah hambatan sela arus melalui pipa atau saluran, atau pulau-pulau di arus laut.

Plankton yang diangkut oleh aliran terbuka acak terdiri dari plankton berbentuk tumbuhan (*fitoplankton*) dan plankton berbentuk hewan (*zooplankton*). Dimana terjadi interaksi antara fitoplankton dan zooplankton yaitu pemangsaan fitoplankton oleh zooplankton yang dimodelkan oleh model dinamika populasi mangsa-pemangsa tipe rangsangan (*excitable type*) dengan tingkat pemangsaan zooplankton pada fitoplankton digambarkan oleh fungsi respon holling tipe III.

Atas dasar uraian di atas, pada tugas akhir ini peneliti melakukan pengkajian tentang analisis kestabilan lokal model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana formulasi model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak?
2. Bagaimana titik tetap dari model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak?

3. Bagaimana kestabilan lokal dari model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak?

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan pemaparan di atas, maka permasalahan ini dibatasi pada :

1. Model mangsa-pemangsa tipe rangsangan (*excitable type*).
2. Interaksi antara fitoplankton dan zooplankton terjadi karena adanya aliran terbuka acak
3. Pemangsaan fitoplankton oleh zooplankton digambarkan oleh fungsi respon holling tipe III.

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

Tujuan dari penelitian yang dilakukan penulis ini yaitu :

1. Mengetahui formulasi model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak.
2. Mengetahui titik tetap dari model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak.
3. Mengetahui kestabilan lokal dari model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak.

Adapun Manfaat dari tugas akhir ini adalah semoga karya ini bisa menjadi acuan untuk para matematikawan yang ingin membahas mengenai pemodelan matematika, khususnya dalam kajian matematika biologi.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur

Pengumpul bahan-bahan referensi yang mendukung pengerjaan penelitian, mulai dari buku-buku serta jurnal yang berkaitan dengan plankton, model mangsa pemangsa, persamaan differensial, penentuan titik ekuilibrium, pelinearan, stabilitas, dan reaksi difusi.

2. Analisis

Proses analisis merupakan proses yang sangat penting dalam penelitian selama penelitian berlangsung, diawali dengan proses menganalisis model, penyelesaian model matematika, hingga hasil analisis kestabilan.

3. Interpretasi

Pengambilan kesimpulan dari hasil penelitian yang terkandung selama proses penelitian berlangsung.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan.

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab II Landasan Teori.

Bab ini berisi mengenai uraian teori-teori yang mendukung penulisan ini, dan hal-hal yang melandasi pembahasan pada materi pokok studi literatur yang meliputi penjelasan plankton, pemodelan matematika , model mangsa-pemangsa, fungsi respons, persamaan diferensial parsial, titik tetap, keseimbangan, teori acak, dan pengertian reaksi diffusi.

Bab III Analisis Kestabilan Lokal Model Mangsa-Pemangsa Fitoplankton-Zooplankton dalam Aliran Terbuka Acak

Bab ini berisi pembahasan mengenai asumsi pembentukan model, titik tetap, dan kestabilan lokal yang dimiliki oleh model mangsa-pemangsa fitoplankton-zooplankton dalam aliran terbuka acak.

Bab IV Penutup.

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran yang membangun. Kemudian diakhiri dengan daftar pustaka.