

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hepatitis B adalah peradangan organ hati yang disebabkan oleh infeksi virus Hepatitis B. Infeksi virus Hepatitis B merupakan masalah kesehatan utama masyarakat di dunia termasuk di Indonesia yang dapat menyebabkan sirosis (pengerasan hati) dan kanker hati. Dalam literatur [1] dinyatakan bahwa pada tahun 2020 diperkirakan lebih dari 2 milyar penduduk dunia telah terinfeksi virus Hepatitis B dan sekitar 240 juta orang diantaranya mengidap Hepatitis kronik. Selain itu kematian yang disebabkan oleh Hepatitis B diperkirakan 600.000 orang setiap tahunnya. Virus Hepatitis B menginfeksi hati secara akut maupun kronis dan dapat menyebabkan kematian. Penularan virus Hepatitis B dapat terjadi melalui kontak langsung dengan cairan tubuh penderita Hepatitis B. Cairan tubuh yang dapat menjadi sarana penularan Hepatitis B adalah darah, cairan vagina, dan air mani [1].

Seseorang yang terinfeksi Hepatitis B akut biasanya tidak memerlukan pengobatan karena sebagian besar orang dewasa sembuh dari infeksi ini secara spontan [2]. Pengobatan hanya diperlukan untuk seseorang yang sistem kekebalannya terganggu. Disisi lain jika seseorang terinfeksi Hepatitis B kronis maka diperlukan pengobatan untuk mengurangi resiko sirosis dan kanker hati [10]. Menurut *World Health Organization* (WHO) sampai

saat ini belum ada obat yang dapat menghilangkan infeksi virus Hepatitis B secara menyeluruh, namun kita dapat mengendalikan infeksi dan menekan penyebaran virus Hepatitis B dengan terapi antiretroviral. Terapi ini berupa pemberian obat antiretroviral seperti *interferon alfa-2a*, *peginterferon alfa-2a*, *lamivudin*, *adefovir*, *Entecavir*, *Telbivudin* dan *tenofovir* yang dapat menghambat replikasi virus dan mencegah kerusakan hati seperti sirosis dan kanker hati [13].

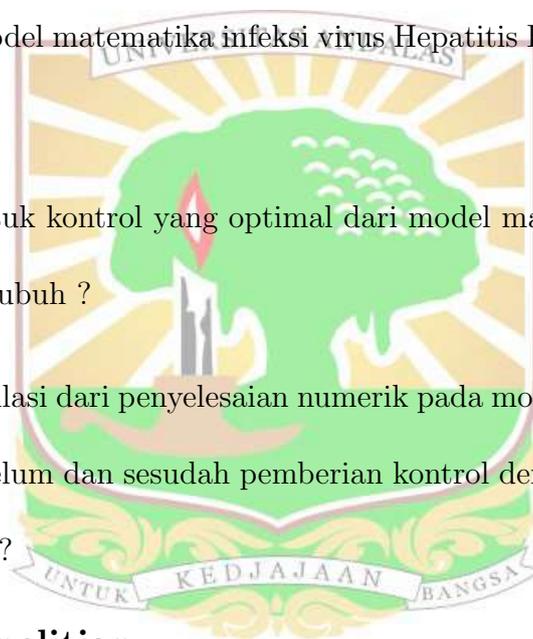
Dalam studi ilmu pengetahuan bidang matematika, para ahli matematika ikut berperan dalam pencegahan penyebaran penyakit Hepatitis B, salah satu perannya yaitu dalam mengkonstruksikan dinamika penyebaran infeksi virus Hepatitis B dalam bentuk model matematika. Model penyebaran infeksi virus Hepatitis B dapat diamati dari segi internal (di dalam tubuh) dan eksternal (di luar tubuh manusia atau lingkungan sekitar). Pada penelitian ini akan dibahas mengenai model penyebaran infeksi virus Hepatitis B dalam tubuh dengan pemberian kontrol berupa obat terapi antiretroviral, dimana akan dilihat efisiensi obat terapi tersebut dalam menghambat infeksi baru dan menghambat replikasi virus. Model pada penelitian ini merujuk pada artikel yang ditulis oleh Nowak, dkk [7] dan K.Hattaf, dkk [3]. Model tersebut terbagi menjadi tiga kelompok yaitu jumlah sel target yang tidak terinfeksi virus Hepatitis B, jumlah sel target yang terinfeksi virus Hepatitis B dan jumlah virus Hepatitis B yang ada dalam tubuh seseorang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kontrol berupa obat antiretroviral agar jumlah partikel virus dalam darah (*viral load*) menurun

sedemikian sehingga jumlah sel target yang tidak terinfeksi virus Hepatitis B maksimum. untuk pemahaman lebih lanjut diberikan simulasi numerik dengan menggunakan *software* Matlab R2014a.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis model matematika infeksi virus Hepatitis B dalam tubuh dengan pemberian kontrol ?
2. Bagaimana bentuk kontrol yang optimal dari model matematika infeksi virus Hepatitis B dalam tubuh ?
3. Bagaimana simulasi dari penyelesaian numerik pada model matematika infeksi virus Hepatitis B sebelum dan sesudah pemberian kontrol dengan menggunakan *software* Matlab R2014a ?



## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan model matematika infeksi virus Hepatitis B dalam tubuh dengan pemberian kontrol.

2. Mendapatkan bentuk kontrol yang optimal dari model matematika infeksi virus Hepatitis B dalam tubuh dengan pemberian kontrol.
3. Melakukan perbandingan simulasi numerik pada model matematika infeksi virus Hepatitis B dalam tubuh sebelum dan sesudah pemberian kontrol.

#### 1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi empat bab. Bab I berisi pendahuluan yang memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Bab II berisi landasan teori yang menjelaskan dasar-dasar materi yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan dipecahkan. Bab III pembahasan, pada bab ini akan dibahas mengenai penyelesaian kontrol optimal model matematika infeksi virus Hepatitis B dan yang terakhir Bab IV yaitu penutup yang memuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

