

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*) merupakan penyakit menular yang merusak sistem kekebalan tubuh manusia akibat infeksi virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*). Penyebaran HIV/AIDS telah menginfeksi jutaan orang di seluruh dunia. Sekitar 39,5 juta orang di dunia telah terinfeksi HIV dengan 4,3 juta infeksi baru serta 2,9 juta orang meninggal akibat AIDS (UNAIDS, 2006).

Virus HIV merupakan patogen paling mematikan yang pernah diketahui. Terdapat dua jenis virus HIV, yakni HIV-1 dan HIV-2. HIV-1 adalah jenis yang paling luas penyebarannya serta lebih virulen (menyebabkan penyakit parah). Baik HIV-1 maupun HIV-2 sama-sama menginfeksi sel darah putih khusus yang mengandung permukaan molekul CD4+ pada sel T atau disebut juga sel TCD4+ yang berfungsi melawan berbagai infeksi virus penyakit (bagian dari sistem kekebalan tubuh). Oleh karena itu, dengan adanya virus HIV di dalam tubuh dapat merusak sistem kekebalan tubuh seseorang. Orang yang terkena virus ini akan menjadi rentan terhadap infeksi oportunistik (penyakit yang muncul karena sistem kekebalan tubuh yang sudah rusak atau melemah) (Fan, 1994).

Pada kondisi normal, jumlah sel TCD4+ di dalam tubuh berkisar antara $800/\text{mm}^3$ sampai dengan $1200/\text{mm}^3$. Namun pada penderita AIDS, jumlah sel TCD4+ hanya mencapai sekitar kurang dari $200/\text{mm}^3$ (**Kathy, 2009**). Dengan demikian, tanpa adanya pengobatan bagi penderita AIDS, infeksi HIV-1 akan menjadi fatal dalam tempo 5-10 tahun. Akan tetapi dengan adanya terapi pengobatan seperti HAART (*Highly Active Antiretroviral Therapy*), individu yang melakukan perawatan akan dapat bertahan hidup lebih lama. Untuk itulah pengobatan *antiretroviral therapy* (ART) sangat dibutuhkan untuk penderita AIDS karena dapat memperlambat replikasi virus HIV (**Cai, dkk, 2014**).

Seiring dengan berkembangnya disiplin ilmu, berbagai permasalahan yang ada di kehidupan manusia telah dapat diselesaikan melalui aplikasi dari suatu ilmu tersebut. Salah satunya adalah ilmu matematika yakni melalui pemodelan matematika. Model matematika telah digunakan secara intensif pada penelitian tentang beberapa epidemiologi penyakit. Salah satunya adalah epidemiologi HIV/AIDS. Dengan model matematika dapat diketahui keadaan setimbang dari model yang dapat dicari dengan menganalisis kestabilan dari titik setimbang yang diperoleh. Kestabilan ini merupakan informasi untuk menggambarkan perilaku dari sistem tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengkaji model matematika yang terkait dengan model penyebaran HIV/AIDS dengan adanya pengobatan. Model yang akan dikaji diambil dari jurnal yang berjudul "*Analysis of an extended HIV/AIDS epidemic model with treatment*", yang ditulis oleh **Cai, dkk (2014)**. Akan tetapi di dalam model yang ditulis oleh **Cai, dkk (2014)** belum

melibatkan variabel kontrol sehingga penulis tertarik untuk menambahkan aspek kontrol pengobatan dan pencegahan pada model penyebaran HIV/AIDS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka penulis merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis model epidemik penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya pengobatan?
2. Bagaimana bentuk kontrol optimal pada model epidemik penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya pengobatan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan analisis model epidemik penyebaran HIV/AIDS dengan adanya pengobatan.
2. Mendapatkan bentuk kontrol optimal pada model epidemik penyebaran HIV/AIDS dengan adanya pengobatan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan penulis tentang penyakit HIV/AIDS serta cara penyebarannya.

2. Menambah pengetahuan tentang perilaku kestabilan pada model epidemik penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya pengobatan.
3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk memberikan kontrol pencegahan terhadap penyakit HIV/AIDS serta kontrol pengobatan bagi penderita penyakit HIV/AIDS.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya pengobatan yang dikaji dalam penelitian ini dirujuk dari jurnal yang ditulis oleh **Cai, dkk (2014)**.
2. Bentuk kontrol optimal yang ditambahkan kedalam model epidemik penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya pengobatan adalah kontrol yang berupa usaha pencegahan terhadap infeksi penyakit HIV/AIDS dan usaha pengobatan penyakit HIV/AIDS.