

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Human Immunodeficiency Virus (HIV) adalah virus yang menyerang/menginfeksi sel pada sistem imun yang menyebabkan turunya kekebalan tubuh. Infeksi oleh HIV terus menjadi masalah kesehatan utama masyarakat global, yang telah menjangkit lebih dari 37,9 juta jiwa (**UNAIDS, 2019**). HIV bisa ditularkan melalui darah, air mani atau cairan semen, dan sekresi serviks atau vagina, serta ASI yang dapat menularkan HIV dari ibu ke bayinya. Tahap infeksi HIV yang paling lanjut adalah *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS). Gejala yang dirasakan penderita HIV adalah sindrom retroviral akut yang salah satunya adalah pembengkakan kelenjar limfa. Sindrom retroviral akut terjadi selama dua sampai enam minggu setelah terinfeksi HIV dan akan membaik dengan atau tanpa pengobatan. Penderita HIV akan memasuki stadium AIDS rata-rata delapan tahun setelah mengalami sindrom retroviral akut. Stadium AIDS berlangsung rata-rata 1,3 tahun dan berakhir dengan kematian (**Depkes RI, 2006**).

Penyakit menular memiliki dampak besar pada masyarakat, karena seperempat dari semua kematian di dunia setiap tahun disebabkan oleh penyakit menular (**WHO, 2005**). Beberapa faktor seperti liputan dan media massa, vaksinasi, migrasi penduduk, dan perubahan perilaku memiliki pengaruh besar pada penularan penyakit dan kebijakan pencegahannya (**Poletti dkk, 2011**). Saat ini masih belum ada obat atau vaksin yang bisa menyembuhkan HIV. Namun terdapat pengobatan *Antiretroviral Therapy* (ART) yang dapat meningkatkan kualitas hidup, memperpanjang usia, dan mengurangi risiko penularan HIV. Harapan hidup pada penderita HIV yang menerima pengobatan secara optimal mungkin mendekati harapan hidup populasi yang tidak terinfeksi (**Deeks dkk, 2013**). Dalam situasi seperti itu, media juga dapat digunakan sebagai cara untuk menyampaikan pesan kesehatan yang berpotensi memengaruhi perilaku dan memotivasi orang untuk mengambil tindakan pencegahan dalam kaitannya dengan wabah penyakit (**Sharma dkk, 2014**). Jika masyarakat sudah paham akan penyakit tersebut dan

berperilaku hati-hati agar tidak terkena penyakit tersebut (*aware*), maka diharapkan penyebaran penyakit itu akan menurun. Di negara berkembang dan terbelakang, kampanye media massa dapat memainkan peran penting dalam mengubah perilaku tersebut. Untuk pengendalian HIV, dua hal dasar yang dapat mencegah HIV adalah dengan mengimplementasikan kegiatan seksual secara sehat bagi individu yang rentan dan dengan sadar tidak melakukan kegiatan seksual bagi penderita HIV (**Miner dkk, 2009**). Kedua tindakan tersebut bergantung pada penyebaran informasi yang cepat untuk memfasilitasi diagnosis awal yang akurat dari gejala HIV.

Sepanjang tahun 2000 sampai dengan 2018, infeksi HIV baru turun 37% dan kematian terkait HIV turun 45%, dengan 13,6 juta jiwa telah diselamatkan karena ART. Pada akhir 2018, diperkirakan 23,3 juta orang mengakses pengobatan ART. Jika semakin banyak negara yang mengadopsi pedoman baru dari WHO untuk mengobati semua orang yang didiagnosis HIV dengan segera, maka manfaat kesehatan masyarakat ini dapat direalisasikan untuk individu dan masyarakat yang lebih luas (**WHO, 2019**).

Model matematika dan model kompartemen yang tepat punya peranan penting dalam pemahaman dinamika suatu wabah penyakit, termasuk penyebaran penyakit HIV/AIDS. **Silva dan Torres (2017)** telah menganalisa kestabilan global model penyebaran penyakit HIV/AIDS. Dalam model tersebut dibagi menjadi empat kompartemen yaitu populasi yang rentan dengan HIV, populasi yang terinfeksi HIV tanpa gejala klinis AIDS tetapi mampu menularkan HIV ke individu lain, populasi yang terinfeksi HIV dan sedang dalam terapi antiretroviral dengan kandungan virus dalam darah yang rendah, dan orang yang terinfeksi HIV dengan gejala klinis AIDS. **Ghosh dkk (2018)** menyelidiki interaksi antara penyebaran kesadaran melalui media dan efek ketakutan psikologis karena perubahan perilaku yang disebabkan oleh diri sendiri dalam penyebaran penyakit HIV/AIDS. Pada model tersebut terdiri dari empat kompartemen yaitu populasi rentan yang *aware* akan bahaya dan penyebaran HIV/AIDS, populasi rentan yang *unaware* akan bahaya dan penyebaran HIV/AIDS, populasi yang terinfeksi HIV, dan populasi yang terinfeksi HIV dengan gejala klinis AIDS.

Ghosh dkk (2018) telah menganalisa efek media dan efek ketakutan psikologis terkait HIV/AIDS. Dalam penelitian tersebut kompartemen *Susceptible* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu yang *aware* dan *unaware* akan bahaya HIV/AIDS. Sedangkan pada **Silva dan Torres (2017)** hanya terdapat satu kompartemen *susceptible*. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengkonstruksi ulang model yang dikenalkan oleh **Silva dan Torres (2017)** dengan memodifikasi model penyebaran penyakit HIV dengan membedakan kompartemen populasi rentan yang *aware* akan bahaya HIV/AIDS dan populasi yang *unaware* akan bahaya HIV/AIDS. Berikutnya pada model yang ditulis oleh **Silva dan Torres (2017)** belum melibatkan variabel kontrol sehingga penulis tertarik untuk menambahkan aspek kontrol berupa pencegahan, pengobatan, dan kampanye pada model penyebaran HIV/AIDS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, berikut ini adalah rumusan masalah yang akan dibahas :

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*?
2. Bagaimana bentuk kontrol optimal pada model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*?
3. Bagaimana hasil simulasi numerik dari model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware* sebelum dan sesudah diberi kontrol?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*.
2. Mendapatkan bentuk kontrol optimal pada model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*.

3. Melakukan simulasi numerik dari model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware* sebelum dan sesudah diberi kontrol.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dapat memberikan informasi tentang analisis model dari model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*.
2. Dapat menerapkan kontrol yang optimal pada model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan dari topik ini adalah :

1. Model dasar yang digunakan dalam skripsi ini merujuk pada model **Silva dan Torres (2017)** dan **Ghosh dkk (2018)**.
2. Nilai parameter model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware* merujuk pada jurnal yang ditulis **Silva dan Torres (2017)** dan **Ghosh dkk (2018)**.
3. Bentuk kontrol optimal yang ditambahkan pada model matematika ini adalah kontrol berupa usaha pencegahan terhadap infeksi penyakit HIV/AIDS, usaha kampanye tentang bahaya dan penularan HIV/AIDS dan juga usaha pengobatan penyakit HIV/AIDS.