

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kulit merupakan penyakit yang banyak mewabah di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Penyakit kulit dapat disebabkan karena alergi, jamur, gigitan serangga, hingga infeksi bakteri maupun virus. Penyakit kulit dapat bersifat menular atau tidak menular. Jika menular, maka penularannya bisa sangat cepat karena kulit berada di area luar tubuh yang sensitif terhadap rangsangan dari luar (**Putri, 2018**). Menurut **Sheethal (2015)**, penularan penyakit kulit tertinggi disebabkan oleh infeksi jamur dan infeksi virus. Berdasarkan Data Profil Kesehatan Indonesia pada tahun 2009 menunjukkan bahwa penyakit kulit menjadi peringkat ketiga dari sepuluh penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan di rumah sakit se-Indonesia (**Kemenkes, 2010**).

Penyakit *Herpes Simpleks Virus (HSV)* atau biasa disebut *Herpes* merupakan penyakit kulit menular yang disebabkan oleh virus. Penyakit Herpes dikategorikan menjadi dua tipe yaitu *Herpes Simpleks Virus* tipe I (*HSV-I*) dan *Herpes Simpleks Virus* tipe II (*HSV-II*). *HSV-I* ditularkan melalui oral ke oral dan menginfeksi bagian mulut, faring, dan kulit di atas pinggang. Sedangkan *HSV-II* ditularkan melalui kontak seksual dengan orang yang terinfeksi dan menyebabkan infeksi genitalia, infeksi pada ibu ke bayi sebelum lahir, dan dermatitis di bawah pinggang. Prevalensi penyakit *HSV* mencapai 33% di seluruh dunia, 15-45% terjadi pada orang dewasa yang terinfeksi *HSV-I*. Menurut survei secara klinis dari tingkat kejadian dan prevalensi infeksi lebih dari dua pertiga kasus infeksi *HSV-I* tidak memperlihatkan adanya gejala. Pada infeksi primer terjadi selama kira-kira tiga minggu dan disertai demam, sakit kepala, mual disertai rasa tidak nyaman pada mulut (**Harlina, 2014**). Selain itu, gejala terlihat yang muncul yaitu berupa lesi kulit yang memberikan rasa nyeri, gatal dan rasa terbakar pada tempat infeksi. Lesi adalah istilah kedokteran untuk merujuk pada keadaan jaringan

yang abnormal pada tubuh seperti kulit gelembung gelembung kecil berkelompok berisikan cairan berwarna bening atau keruh berisikan virus. Lesi kulit akan sembuh kurang dari dua minggu dengan pemberian antibiotik. Gejala mungkin akan sembuh setelah pengobatan namun virus akan inaktif di sel saraf tulang belakang dan kemudian akan reaktivasi jika dipicu oleh beberapa faktor seperti pancaran sinar ultraviolet, tekanan psikologis, demam, menstruasi maupun reseksi bedah (Suzich, 2018).

Pada tahun 2012, diperkirakan 67% dari populasi orang berusia dibawah 50 tahun terinfeksi *HSV* tipe I dan diperkirakan prevalensi infeksi tertinggi berada di Afrika sebesar 87%. Lesi yang diperlihatkan oleh penderita *HSV-I* ini terletak pada area oral atau mukosa karena kelenjar ludah pada mukosa menjadi sarana penularan *HSV-I*. Kontak langsung berupa berdialog, menggunakan peralatan makan maupun peralatan mandi secara bersamaan dengan penderita dapat memicu penularan virus. Pada penderita *imunosupresi* (memiliki sistem imun yang rendah) yang sekaligus terinfeksi HIV, *HSV-I* dapat muncul dengan gejala yang parah dan frekuensi kekambuhan yang sering. Dalam sebagian kasus, *HSV-I* dapat menyebabkan komplikasi berupa keratitis (infeksi mata) (WHO, 2017).

Berbagai penelitian telah dilakukan dalam mengembangkan model matematika untuk mempelajari penyebaran penyakit *Herpes Simpleks Virustipe I* dan sebagian besar memodelkan penyebaran penyakit *Herpes Simpleks Virus tipe II* (Genital Herpes). Lipsitch dkk (2000) memodelkan penyakit *HSV-I* dengan model *SI*. Populasi terinfeksi dibedakan menjadi populasi yang sensitif terhadap virus dan populasi yang resistan terhadap virus. Sedangkan Schwartz (2005) memodelkan penyakit *Herpes Simpleks Virustipe II (HSV-II)* dengan model *SIQ*, masing-masing populasi terbagi menjadi populasi yang diberi vaksin dan yang tidak diberi vaksin. Kemudian Schwartz (2007) memodifikasi kembali model sebelumnya dengan menghilangkan populasi *Susceptible* yang diberi vaksin. Foss dkk (2009) memodelkan penyebaran penyakit *Herpes Simpleks Virus (HSV)* menjadi model *SIAR* dengan *R* merupakan populasi *Recurrence* atau yang kambuh kembali dengan faktor pemicu.

Efek memori berperan penting dalam penyebaran penyakit. Ketika penyebaran penyakit terjadi di dalam sebuah populasi maka pengalaman maupun pengetahuan tentang penyakit tersebut harus mempengaruhi populasi tersebut. Jika seseorang mengetahui riwayat penyakit tertentu di area dimana mereka tinggal maka mereka dapat melakukan tindakan pencegahan yang lebih efektif seperti vaksinasi (**Saeedian dkk, 2017**).

Beberapa fenomena saat ini secara umum dapat dimodelkan menggunakan persamaan diferensial orde fraksional. Sistem Persamaan Diferensial Biasa (SPDB) yang terdiri atas persamaan differensial orde pertama dapat diperumum menjadi Sistem Persamaan Diferensial Orde Fraksional (SPDF) yang terdiri atas persamaan diferensial orde fraksional α , dengan interval orde fraksional adalah $(0,1]$ (**Mozyrska, 2017**). Dalam memperoleh titik setimbang pada model Sistem Persamaan Diferensial Biasa (SPDB) terdapat kemungkinan bahwa titik setimbang tersebut tidak stabil sehingga diperumum menjadi bentuk Sistem Persamaan Diferensial Orde Fraksional (SPDF) yang memungkinkan terdapat α sehingga titik setimbang yang diperoleh menjadi stabil. Beberapa penelitian yang telah dilakukan, belum terdapat jurnal yang merumuskan model matematika penyakit *Herpes Simpleks Virus* tipe I ke dalam bentuk Sistem Persamaan Diferensial Orde Fraksional (SPDF).

Dari penjabaran di atas, penulis tertarik untuk mengkaji ulang model matematika yang merujuk pada jurnal karangan **Foss dkk (2009)** dengan mengubah kompartemen *A* (asimtomatik) menjadi kompartemen *E* (laten) dan laju transmisi penularan penyakit ketika individu yang rentan berkontak langsung dengan individu yang terinfeksi serta mengubah Sistem Persamaan Diferensial Biasa (SPDB) nonlinear kedalam Sistem Persamaan Diferensial Orde Fraksional (SPDF).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, rumusan masalah dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana bentuk sistem persamaan diferensial orde fraksional model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I?
2. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang sistem persamaan diferensial orde fraksional model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I?
3. Bagaimana interpretasi hasil simulasi numerik model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I orde fraksional?

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan bentuk sistem persamaan diferensial orde fraksional model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I.
2. Menganalisis kestabilan titik setimbang sistem persamaan diferensial orde fraksional model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I.
3. Menginterpretasikan hasil simulasi numerik model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I orde fraksional.

1.4 Manfaat

Manfaat dari skripsi ini adalah :

1. Menambah wawasan mengenai analisis model matematika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I yang berbentuk sistem persamaan diferensial orde fraksional.
2. Dapat digunakan sebagai referensi untuk mengetahui dinamika penyebaran penyakit *HerpesSimpleks Virus(HSV)* tipe I untuk tindakan preventif dan pengobatan penyakit.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah model matematika penyebaran penyakit *Herpes Simpleks Virustipe I (HSV-I)* yang merujuk jurnal karangan **Foss (2009)** yang berjudul “*Dynamic Modelling of Herpes Simplex Virus Type-2 (HSV-2) Transmission: Issues in Structural Uncertainty*” dan turunan fraksional yang digunakan adalah turunan fraksional Caputo.