

Endrik Mifta Shaiful, 2018, **Analisis Model Matematika Orde Fraksional Penyebaran Penyakit HIV pada Populasi Heteroseksual**, Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dr. Moh. Imam Utoyo, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Human Immunodeficiency Virus (HIV) adalah virus yang menyerang/menginfeksi sel pada sistem imun yang menyebabkan turunnya kekebalan tubuh. *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS) adalah stadium paling parah dari infeksi HIV. AIDS dengan cepat menyebar dan menjadi penyakit epidemi di dunia yang berpengaruh hampir di seluruh negara. Pendekatan model matematika penyebaran penyakit HIV dan AIDS diperlukan untuk memprediksi penyebaran penyakit HIV dan AIDS dimasa yang akan datang. Dalam skripsi ini dilakukan analisis kestabilan titik setimbang model matematika orde fraksional penyebaran penyakit HIV dan AIDS dengan memperhatikan faktor jenis kelamin. Orde turunan fraksional (α) yang digunakan dalam skripsi ini terdefinisi pada interval $(0,1]$. Berdasarkan analisis model, didapatkan dua titik setimbang yaitu titik setimbang bebas penyakit dan titik setimbang endemik. Eksistensi titik setimbang endemik dan kestabilan titik setimbang bergantung pada *basic reproduction number* (R_0). Titik setimbang bebas penyakit stabil asimtotis ketika $R_0 < 1$, sedangkan titik setimbang endemik cenderung stabil asimtotis ketika $R_0 > 1$. Pada penelitian ini juga dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui faktor yang terpenting untuk mengendalikan penyakit HIV. Metode Predictor-Corrector digunakan untuk melakukan simulasi numerik dengan beberapa variasi nilai (α) untuk mengetahui dinamika penyebaran penyakit HIV. Berdasarkan hasil simulasi numerik diperoleh fakta bahwa pengobatan *Antiretroviral Therapy* (ART) pada penderita HIV dapat menurunkan jumlah penderita AIDS, baik laki-laki maupun perempuan.

Kata Kunci : HIV/AIDS, Model Matematika Orde Fraksional, Titik Setimbang, Kestabilan.

Endrik Mifta Shaiful, 2018, **Fractional Model Analysis of The Spread of HIV in A Two-Sex Population**, This final project is under advised by Dr. Fatmawati, M.Si, and Dr. Mohammad Imam Utoyo, M.Si., Department of Mathematics, Science and Technology Faculty, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Human Immunodeficiency Virus (HIV) is a virus that attacks or infects cells in the immune system that causes immune decline. Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) is the most severe stage of HIV infection. AIDS is the rapidly spreading and becoming epidemic diseases in the world of almost complete influence across the country. A mathematical model approach to the spread of HIV and AIDS is needed to predict the spread of HIV and AIDS diseases in the future. In this thesis, we propose a fractional mathematical model of HIV/AIDS dynamics in a two-sex population. We determine the stability of equilibriums the fractional model. The fractional derivative order (α) used in this thesis takes value in the interval $(0,1]$. Based on the model analysis, there are two equilibriums that are Free Diseases Equilibrium (FDE) and Endemic Equilibrium (EE). We also obtain the Basic Reproduction Ratio (R_0). This ratio determines the existence and stability of the equilibriums. The FDE will be locally asymptotically stable when $R_0 < 1$, whereas the EE is locally asymptotically stable when $R_0 > 1$. The sensitivity analysis also done to determine the important factor controlling the spread of HIV. Using the Predictor-Corrector method, we then perform numerical simulations with some conditions of α to illustrate the dynamical behaviour of the fractional model. Finally, the effects of various Antiretroviral Therapy (ART) treatment are studied and compared with numerical approach.

Keyword: HIV/AIDS, Fractional Mathematical Model, Equilibriums, Stability.