

Armand Apriansyah, 2019, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Matematika Influenza dengan Tiga *Strain***. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M. Si dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Influenza merupakan penyakit infeksi yang telah mewabah di seluruh dunia. Kondisi penderita penyakit ini juga dapat diperparah jika penderita tidak mendapat vaksinasi dan tidak cukup sadar dengan adanya penyebaran penyakit Influenza. Dengan demikian, dinamika penyebaran penyakit Influenza yang dipengaruhi oleh berbagai macam *strain* diformulasikan ke dalam bentuk model matematika. Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan dari titik setimbang model dari tiga *strain* influenza. Selanjutnya pada model tersebut diterapkan kontrol optimal berupa pengobatan. Berdasarkan hasil analisis model tanpa kontrol diperoleh enam titik setimbang yaitu satu titik setimbang bebas penyakit dan lima titik setimbang endemik. Pada model ini diperoleh tiga *Basic Reproduction Number* sesuai dengan *strainnya* yaitu R_{0_1} , R_{0_2} , dan R_{0_3} . Titik setimbang non endemik akan stabil asimtotis lokal jika $R_{0_1}, R_{0_2}, R_{0_3} < 1$, sedangkan titik setimbang endemik akan stabil asimtotis lokal dengan syarat tertentu. Selanjutnya, eksistensi dari kedua variabel kontrol optimal ditentukan melalui Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi menunjukkan bahwa upaya pengobatan yang dilakukan secara bersamaan memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan angka kejadian Influenza.

Kata Kunci : Influenza, tiga *strain*, Kestabilan, *Basic reproduction number*, Kontrol optimal

Armand Apriansyah, 2019, **Stability Analysis and Optimal Control Mathematical Models of Influenza with Three Strain**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M. Si dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Influenza is an infectious disease that has been spreading worldwide. The condition of the sufferers can be more severe if they don't vaccinate and there's no awareness of the spread of influenza disease. Thus, the dynamics of the spread of Influenza disease affected by the presence of various strain of Influenza can be formulated into mathematical model. This thesis intends to analyze the stability of the equilibriums model of three strains influenza. Then to apply the optimal control of treatment. Based on model analysis without control, we obtain six equilibriums, that is free disease equilibrium and five endemic equilibrium. On these model obtain three basic reproduction number based on the strain it self that is R_{01} , R_{02} , dan R_{03} . The free disease equilibrium will local stability exist if R_{01} , R_{02} , $R_{03} < 1$, while endemic equilibrium will local stability exist with certain conditions. Furthermore, the existence of the optimal control variables is determined through Pontryagin's Maximum Principle. The numerical simulation result shows that simultaneous treatment efforts have a significant effect on reducing Influenza incidence.

Keywords : Influenza, Three strain, Stability, *Basic reproduction number*, Optimal Control