

Alfisa Rizki Andani, 2015, **Optimal Kontrol Model Penyebaran Penyakit Hepatitis B dengan Adanya Vaksin**. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Miswanto, M.Si dan Dr. Fatmawati, M.Si, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Hepatitis B merupakan peradangan hati yang disebabkan oleh virus Hepatitis B (VHB). Penyakit ini dapat dicegah dengan cara memberikan vaksinasi kepada individu yang sehat sehingga memiliki kekebalan tubuh permanen terhadap VHB. Individu yang terinfeksi dan menularkan VHB juga dapat disembuhkan dengan memberikan obat antiviral. Namun demikian, individu yang sembuh dapat terinfeksi VHB kembali. Dalam skripsi ini diasumsikan individu yang sembuh atau telah diberi vaksin tidak bisa menjadi rentan kembali terhadap penyakit. Adapun tujuan dari skripsi adalah untuk menganalisis model penyebaran penyakit Hepatitis B serta mencari input kontrol yang optimal berupa usaha vaksinasi dan pengobatan dengan obat antiviral.

Berdasarkan analisis model tanpa input kontrol diperoleh dua titik setimbang, yaitu titik setimbang nonendemik (bebas penyakit) E_0 dan titik setimbang endemik E^* . Kestabilan titik setimbang ditentukan oleh bilangan reproduksi dasar R_0 . Bilangan R_0 ini merupakan tolok ukur terjadi atau tidaknya penularan penyakit. Titik setimbang nonendemik E_0 akan stabil asimtotis jika $R_0 < 1$ dan titik setimbang endemik akan cenderung stabil asimtotis jika $R_0 > 1$. Selanjutnya dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin diperoleh syarat cukup eksistensi optimal kontrol u_1 berupa usaha pemberian vaksin dan u_2 berupa usaha pengobatan. Hasil simulasi numerik menunjukkan pemberian kontrol u_1 dan u_2 secara bersamaan dapat meminimalkan jumlah populasi yang terinfeksi Hepatitis B dengan biaya minimal.

Kata Kunci: Model matematika, Hepatitis B, vaksin, pengobatan, optimal kontrol.

Alfisa Rizki Andani, 2015, **Optimal Control of The Spread Hepatitis B Epidemic Model with Vaccine**. This undergraduate thesis is supervised by Dr. Miswanto, M.Si and Dr. Fatmawati, M.Si, Departement of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Hepatitis B is an inflammation of the liver caused by the Hepatitis B virus (HBV). This disease can be prevented by vaccinating such that the population have permanent immunity against HBV. Individuals who are infected and transmit HBV can also be cured by giving the antiviral drug. However, individuals can become infected with HBV recover back. In this thesis assumed individuals who recover or have been given the vaccine can not be susceptible to the disease returning. The purpose of the thesis was to analyze the model of the spread of Hepatitis B and to find the optimal control input in the form of vaccination and treatment with antiviral drugs.

Based on the analysis model without control input, we obtained two equilibriums, namely equilibrium point non-endemic disease-free equilibrium E_0 and endemic equilibrium E^* . The stability of the equilibrium point is determined by the basic reproduction number R_0 . This number R_0 is a measure to whether transmission of the disease. Disease free equilibrium will be asymptotically stable if $R_0 < 1$ and endemic equilibrium will tend asymptotically stable if $R_0 > 1$. Furthermore, by using the Pontryagin Maximum Principle obtained sufficient conditions of existence in the form of optimal control of vaccine effort and treatment u_2 efforts. Respectively numerical simulation results show that the vaccine and the treatment simultaneously minimize the number of population that infected with Hepatitis B at minimal cost.

Keyword: Mathematical model, Hepatitis B, vaccine, treatment, optimal control.