

Firman Riyudha, 2018, **Analisis Kestabilan dan Strategi Pengendalian Model Matematika Penyebaran Penyakit Tuberkulosis dengan Struktur Usia**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dra. Utami Dyah Purwati, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang telah menjadi permasalahan global di dunia. Penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* ini menyerang individu pada berbagai struktur usia, baik usia anak-anak maupun dewasa. Berdasarkan resiko penularannya, tuberkulosis pada anak-anak memiliki potensi yang kecil untuk menularkan dibandingkan pada orang dewasa. Dengan demikian, penyakit TB yang dipengaruhi oleh adanya struktur usia dapat menunjukkan transmisi baru dalam penyebarannya. Tujuan pada skripsi ini adalah untuk menganalisis kestabilan dari titik setimbang dan menerapkan strategi pengendalian berupa upaya preventif (u_1) dan kuratif (u_2) dari model yang telah diformulasikan. Berdasarkan hasil analisis model diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang bebas penyakit (non endemik) E^0 dan titik setimbang endemik E^1 . Kestabilan lokal titik setimbang dan eksistensi titik setimbang endemik bergantung pada parameter R_0 (*basic reproduction number*). Ketika $R_0 < 1$, maka penyebaran penyakit TB baik pada orang dewasa maupun anak-anak tidak terjadi dalam populasi. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter yang berkontribusi pada penyebaran penyakit ini. Selanjutnya, eksistensi dari kedua variabel strategi optimal ditentukan melalui metode Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi menunjukkan bahwa upaya preventif dan kuratif secara simultan memberikan efek yang signifikan dalam mengeliminasi penderita TB baik usia anak-anak maupun dewasa.

Kata Kunci : Tuberkulosis, struktur usia, kestabilan, *basic reproduction number*, strategi optimal

Firman Riyudha, 2018, **Stability Analysis of an Age-structured Transmission Dynamic for Tuberculosis with Optimal Strategy**. This thesis is supervised by Dr. Fatmawati and Dra. Utami Dyah Purwati. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) was an infectious disease that becomes a global problem in the world. The disease was caused by *Mycobacterium tuberculosis* that attacked individuals in various age structures, both in children and adults. Based on the risk of transmission, TB in children had lower potential for transmission than in adults. Therefore, the TB disease that affected by the age structure could indicate a new transmission in its spread. The purposes of this thesis were analyzing the stability of equilibria and applying the optimal strategy of control in the preventive form and curative efforts from the model that had been formulated. From the analytical model, obtained two equilibria, which were the disease-free equilibrium and the endemic equilibrium E^* . The existence and stability of equilibria depended on R_0 (*basic reproduction number*). If the parameter R_0 was less than unity, it meant that there was no spreading both in children and adults population. The sensitivity analysis performed some parameter that gave some effects in this spreading. Furthermore, the existence of these two variables of optimal strategy was determined by Maximum Principle of Pontryagin. Numerical simulation showed that preventive and curative efforts simultaneously gave significant effect to eliminate the active TB both in children and adults.

Key Words: Tuberculosis, age-structures, stability, *basic reproduction number*, optimal strategy.