

**MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN PENYAKIT
TUBERKULOSIS DENGAN TIGA KELAS
TERINFEKSI**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA**



DOSEN PEMBIMBING:
1. Prof. Dr. MUHAFFAN
2. Dr. NOVERINA ALFIANY

**DEPARTEMEN MATEMATIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2025

ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan infeksi penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Dalam penelitian ini, penyebaran penyakit Tuberkulosis berdasarkan waktu dapat diketahui dengan menggunakan model matematika, yaitu model $SI_1I_2I_3R$ (*Susceptible, Latent, Active Infectious, Drug Resistant, Recovered*) dengan menambahkan parameter upaya deteksi dini pada subpopulasi *Latent*. Model tersebut memiliki dua titik ekuilibrium, yaitu titik ekuilibrium bebas penyakit dan titik ekuilibrium endemik. Berdasarkan analisis kestabilan, titik ekuilibrium bebas penyakit stabil asimtotik jika bilangan reproduksi dasar $R_0 < 1$ dan titik ekuilibrium endemik stabil asimtotik jika bilangan reproduksi dasar $R_0 > 1$. Simulasi numerik dilakukan untuk melihat jumlah subpopulasi *Susceptible, Latent, Active Infectious, Drug Resistant, dan Recovered* tanpa adanya upaya deteksi dini dan dengan upaya deteksi dini efektif mengurangi penyebaran penyakit Tuberkulosis

Kata kunci: *Tuberkulosis, model $SI_1I_2I_3R$, titik ekuilibrium, bilangan reproduksi dasar.*

ABSTRACT

*Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. In this study, the spread of tuberculosis over time is analyzed using a mathematical model, specifically the $SI_1I_2I_3R$ model (Susceptible, Latent, Active Infectious, Drug Resistant, Recovered), with the addition of an early detection effort parameter in the Latent subpopulation. This model has two equilibrium points, the disease-free equilibrium and the endemic equilibrium. Stability analysis indicates that the disease-free equilibrium is asymptotically stable if $R_0 < 1$, while the endemic equilibrium is asymptotically stable if $R_0 > 1$. Numerical simulations are conducted to observe the number of individuals in the Susceptible, Latent, Active Infectious, Drug Resistant, and Recovered subpopulations, both without and with early detection efforts. The results demonstrate that effective early detection can significantly reduce the spread of tuberculosis.*

Keywords: *Tuberculosis, $SI_1I_2I_3R$ model, equilibrium point, basic reproduction number.*