

RINGKASAN

Pada tahun 1993, *World Health Organization* (WHO) mendeklarasikan kedaruratan global (*the global emergency*) penyakit *tuberculosis* (TBC). Menurut WHO global TBC *report* dari tahun 2017 hingga tahun 2020, Indonesia merupakan salah satu negara dengan TBC tertinggi di dunia. Pada Provinsi Jambi sendiri tercatat penderita TBC yang terjadi pada tahun 2022 sebesar 5.308 kasus, meningkat bila dibandingkan semua kasus tuberkulosis yang terjadi pada tahun 2021 yaitu sebesar 3.682 kasus. Penyakit ini disebabkan bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* atau yang dikenal dengan Bakteri Tahan Asam (BTA). TBC ditularkan melalui udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*) saat penderita TBC BTA positif batuk atau bersin, batuk atau bersin dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Untuk itu dilakukan analisis untuk mengetahui penularan penyakit TBC.

Pembentukan model SEITR bertujuan untuk menemukan kestabilan titik keseimbangan bebas penyakit dan titik keseimbangan endemik dari analisis penyebaran penyakit TBC. Strategi DOTS bertujuan untuk menjamin kesembuhan bagi penderita, mencegah penularan, mencegah resistensi obat dengan dilakukan pengawasan. Dimana populasi yang terinfeksi akan melakukan pengobatan untuk mendapatkan kesembuhan, dengan melihat kestabilan titik keseimbangan endemik dan titik keseimbangan bebas penyakit. Analisis dilakukan untuk mengetahui penyebaran penyakit TBC serta simulasi yang dilakukan untuk melihat seberapa besar penyebaran penyakit TBC.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh model SEITR pada penyebaran penyakit TBC di Provinsi Jambi dengan vaksinasi dan treatment DOTS. Model menghasilkan *Basic Reproduction Number* (R_0) bernilai lebih besar dari 1, maka model mempunyai dua titik keseimbangan dimana titik keseimbangan bebas penyakit sebesar $M_0 = \left(\frac{A}{\omega + \mu}, 0, 0, 0, \frac{\omega A}{(\omega + \mu)\mu} \right)$ yang bersifat tidak stabil, dan titik keseimbangan endemik sebesar $M_1 = (S, E, I, T, R)$ yang bersifat stabil asimtotik lokal. Artinya penyakit akan menyebar didalam populasi yang menyebabkan endemik. Simulasi endemik yang dilakukan menunjukkan bahwa penyakit TBC sempat mengalami endemik namun semakin bertambahnya waktu, penyakit mengalami penurunan karena populasi individu melakukan vaksinasi dan melakukan pengobatan. Pada nilai titik keseimbangan bebas penyakit yang tidak stabil dan memunculkan titik keseimbangan endemik yang bersifat stabil mengakibatkan adanya laju perpindahan penyakit, yang berarti bahwa penyakit Tuberkulosis pernah terjadi endemik di Provinsi Jambi.

SUMMARY

*In 1993, the World Health Organization (WHO) declared tuberculosis (TB) a global emergency. According to WHO's global TB reports from 2017 to 2020, Indonesia is one of the countries with the highest TB burden in the world. In Jambi Province alone, there were 5,308 TB cases recorded in 2022, an increase from 3,682 cases in 2021. This disease is caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*, also known as Acid-Fast Bacilli (AFB). TB is transmitted through the air via droplet nuclei when a person with TB coughs or sneezes; each cough or sneeze can produce around 3,000 droplet nuclei. Therefore, an analysis was conducted to understand the transmission of TB.*

The SEITR model was developed to determine the stability of disease-free equilibrium points and endemic equilibrium points in the spread analysis of TB. The DOTS strategy aims to ensure cure for patients, prevent transmission, and prevent drug resistance through supervision. Infected populations undergo treatment to achieve recovery, considering the stability of endemic and disease-free equilibrium points. The analysis aimed to understand the spread of TB and simulations were conducted to assess the extent of TB transmission.

Based on the research, the SEITR model for TB spread in Jambi Province with vaccination and DOTS treatment was obtained. The model yielded a Basic Reproduction Number (R_0) greater than 1, indicating two equilibrium points: an unstable disease-free equilibrium point $M_0 = \left(\frac{A}{\omega + \mu}, 0, 0, 0, \frac{\omega A}{(\omega + \mu)\mu} \right)$, and a stable asymptotically local endemic equilibrium point $M_1 = (S, E, I, T, R)$. This suggests that the disease will spread within the population, leading to endemicity. Endemic simulations showed that TB experienced endemicity initially, but over time, the disease declined as individuals received vaccination and treatment. The unstable disease-free equilibrium point and emergence of a stable endemic equilibrium point contributed to disease transmission rates, indicating that tuberculosis was once endemic in Jambi Province.