

SKRIPSI

**MODEL DINAMIS SVICR PADA PENYEBARAN HEPATITIS B-SIROSI
HATI BERDASARKAN KRITERIA ROUTH-HURWITZ**



RIFKY NAFFI SYAFIRSYAD

24010119140111

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN DIPONEGORO
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**MODEL DINAMIS SVICR PADA PENYEBARAN HEPATITIS B-SIROSIS
HATI BERDASARKAN KRITERIA ROUTH-HURWITZ**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

Rifky Naffi Syafirsyad

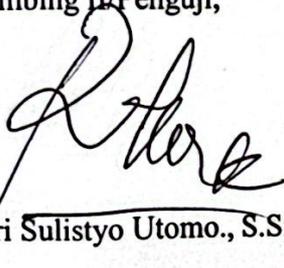
24010119140111

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 3 September 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



R. Heri Sulistyono, S.Si., M.Si

NIP. 197202031998021001

Penguji,

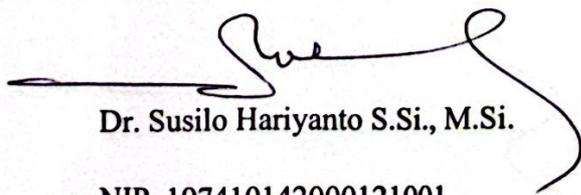


Prof. Dr. Dra. Sunarshih, M.Si.

NIP. 19580011986032002

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,



Dr. Susilo Hariyanto S.Si., M.Si.

NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/Penguji,



Anindita Henindya P., S.Si., M.Mat

NIP. 199305232019032021

ABSTRAK

MODEL DINAMIS SVICR PADA PENYEBARAN HEPATITIS B-SIROISIS HATI BERDASARKAN KRITERIA ROUTH-HURWITZ

Oleh

Rifky Naffi Syafirsyad

24010119140111

Sirosis hati merupakan penyakit hati stadium lanjut yang sering kali disebabkan oleh infeksi virus Hepatitis B (HBV). Penyakit ini memberikan dampak besar terhadap kesehatan masyarakat global karena tingginya angka morbiditas dan mortalitas. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah model matematika deterministik bertipe SVICR (Susceptible–Vaccinated–Infected–Cirrhotic–Recovered) untuk menggambarkan dinamika penyebaran sirosis hati yang ditimbulkan oleh infeksi HBV. Model ini dirumuskan dalam bentuk sistem persamaan diferensial nonlinier yang menggambarkan transisi populasi antar kompartemen berdasarkan parameter biologis seperti laju kontak, vaksinasi, pemulihan, reinfeksi, dan kematian. Analisis dilakukan terhadap titik kesetimbangan bebas penyakit (DFE) dan titik kesetimbangan endemik (EE), serta kestabilan lokal sistem menggunakan kriteria Routh-Hurwitz. Untuk mendukung hasil analitik, digunakan metode numerik Runge-Kutta orde 4 dalam menyimulasikan perilaku sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vaksinasi dan pengobatan dapat menurunkan laju penyebaran penyakit, serta pentingnya strategi intervensi dalam mencegah perkembangan sirosis hati lebih lanjut. Studi ini memberikan kontribusi dalam memahami dinamika penyebaran HBV dan upaya pengendaliannya melalui pendekatan matematis.

Kata Kunci : Hepatitis B, model matematika, SVICR, kestabilan, Runge-Kutta

ABSTRACT

DYNAMIS SVICR MODEL FOR THE SPREAD OF HEPATITIS B-CIRRHOSIS BASED ON THE ROUTH-HURWITZ CRITERION

by

Rifky Naffi Syafirsyad

24010119140111

Cirrhosis is an advanced liver disease that is often caused by chronic Hepatitis B virus (HBV) infection. This disease significantly impacts global public health due to its high morbidity and mortality rates. In this study, a deterministic mathematical model of the SVICR type (Susceptible–Vaccinated–Infected–Cirrhotic–Recovered) is developed to describe the transmission dynamics of cirrhosis resulting from HBV infection. The model is formulated using a system of nonlinear differential equations that represent the transitions between population compartments, governed by biological parameters such as contact rate, vaccination, recovery, reinfection, and mortality. The analysis focuses on determining the disease-free equilibrium (DFE) and endemic equilibrium (EE), along with local stability analysis using the Routh-Hurwitz criteria. To support the analytical findings, the fourth-order Runge-Kutta method is employed to simulate the model numerically. The results indicate that vaccination and treatment play crucial roles in reducing disease spread and emphasize the importance of early intervention to prevent the progression of chronic liver disease. This study contributes to a better theoretical understanding of HBV transmission dynamics and its control strategies through a mathematical approach.

Keyword : Hepatitis B, mathematical model, SVICR, stability, Runge-Kutta