

Model Matematika Penyebaran Penyakit Meningitis dengan Intervensi Vaksinasi = A Mathematical Model of the Spread of Meningitis with Vaccination Intervention

Nurdini Khairunnisa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20528498&lokasi=lokal>

Abstrak

Meningitis merupakan salah satu penyakit menular mematikan yang menyerang otak. Meningitis disebabkan oleh peradangan pada membran meninges (selaput pelindung otak dan sumsum tulang belakang) akibat infeksi yang disebabkan oleh patogen bakteri, virus atau jamur. Salah satu cara untuk memahami dinamika penyebaran penyakit meningitis yaitu dengan menggunakan pemodelan matematika. Oleh karena itu, pada skripsi ini dikonstruksi model matematika penyebaran penyakit meningitis yang memiliki bentuk SVCTvCvIR melalui persamaan diferensial biasa berdimensi enam nonlinear. Pemodelan penyebaran meningitis yang dibuat dalam penulisan skripsi ini mempertimbangkan intervensi vaksinasi. Model SVCTvCvIR ini diharapkan dapat membantu memberikan pemahaman tentang penyebaran penyakit meningitis guna mengurangi dampak beban penyakit meningitis di masyarakat. Analisis secara analitik maupun numerik dilakukan untuk menentukan titik keseimbangan, berikut dengan jenis kestabilannya serta basic reproduction number (R_0). Diperoleh bahwa titik keseimbangan bebas penyakit bersifat stabil jika $R_0 < 1$ dan tidak stabil jika $R_0 > 1$. Lebih lanjut, dilakukan simulasi numerik pada model SVCTvCvIR untuk melihat interpretasi dari kajian analitik yang dilakukan sebelumnya. Dari proses numerik yang dilakukan, diperoleh bahwa laju penularan yang rendah serta laju vaksinasi dan pengobatan yang tinggi mampu mengendalikan penyebaran penyakit meningitis.

.....Meningitis is a deadly infectious disease that attacks the brain. Meningitis is an inflammation of the meninges (the membrane that protects the brain and spinal cord) due to infection caused by bacterial, viral or fungal pathogens. One way to understand the dynamics of the spread of meningitis is to use mathematical modeling. Therefore, in this thesis, a mathematical model of the spread of meningitis is constructed which has the form SVCTvCvIR through a six-dimensional non-linear ordinary differential equation system. The modeling of the spread of meningitis made in this undergraduate thesis considers the vaccination intervention. This model is expected to help provide an understanding of the spread of meningitis in order to reduce the impact of meningitis burden within the community. Analytical and numerical analysis is carried out to determine the equilibrium point, the type of its stability and basic reproduction number (R_0). It was found that the disease-free equilibrium point is stable if $R_0 < 1$, and unstable if $R_0 > 1$. Furthermore, a numerical simulation was performed on the SVCTvCvIR model to see the interpretation of the previous analytical study. From the numerical process carried out, it was found that the low transmission rate and high vaccination and treatment rates were able to control the spread of meningitis.