

ABSTRAK

Skripsi ini membahas model matematis penyebaran penyakit influenza resisten dan non-resisten serta penyelesaian numerisnya menggunakan metode Adams-Bashforth. Model dirumuskan dalam bentuk sistem persamaan diferensial nonlinear orde satu yang terdiri atas empat kompartemen, yaitu individu rentan $S(t)$, terinfeksi resisten $I_R(t)$, terinfeksi non-resisten $I_N(t)$, dan sembuh $R(t)$. Laju transmisi strain non-resisten diasumsikan mengikuti insidensi bilinear, sedangkan strain resisten menggunakan insidensi jenuh untuk mencerminkan efek mutasi. Penyelesaian numeris diperoleh menggunakan metode Adams-Bashforth orde empat, dengan metode Runge-Kutta orde empat digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai awal yang diperlukan untuk skema banyak langkah. Hasil simulasi menunjukkan bahwa keberadaan masing-masing strain dalam populasi bergantung pada nilai bilangan reproduksi dasar non-resisten (R_N) dan bilangan reproduksi dasar resisten (R_R). Jika $\max\{R_N, R_R\} < 1$, maka penyakit akan punah. Sebaliknya, jika salah satu atau keduanya lebih besar dari satu, strain tersebut dapat bertahan dalam populasi. Selain itu, dilakukan analisis galat dan laju konvergensi untuk mengevaluasi keakuratan metode numerik yang digunakan.

Kata kunci: *influenza, strain resisten dan non-resisten, model matematis, bilangan reproduksi dasar, metode Adams-Bashforth*



ABSTRACT

This thesis discusses a mathematical model for the spread of resistant and non-resistant influenza strains and its numerical solution using the Adams-Bashforth method. The model is formulated as a system of first-order nonlinear differential equations consisting of four compartments: susceptible individuals $S(t)$, individuals infected with the resistant strain $I_R(t)$, individuals infected with the non-resistant strain $I_N(t)$, and recovered individuals $R(t)$. The transmission rate of the non-resistant strain is assumed to follow a bilinear incidence, while the resistant strain uses a saturated incidence to reflect the effect of mutation. The numerical solution is obtained using the fourth-order Adams-Bashforth method, with the fourth-order Runge-Kutta method is used to generate the initial values required for the multistep scheme. Simulation results show that the persistence or extinction of each strain in the population depends on the values of the basic reproduction numbers for the non-resistant strain (R_N) and the resistant strain (R_R). If $\max\{R_N, R_R\} < 1$, the disease will eventually die out. Conversely, if either or both reproduction numbers exceed one, the corresponding strains can persist in the population. In addition, error analysis and convergence rate evaluation are conducted to assess the accuracy of the numerical method used.

Keywords: *influenza, resistant and non-resistant strains, mathematical model, basic reproduction number, Adams-Bashforth method*

