

ABSTRACT

ANALYSIS OF SEIR MODEL ON DENGUE HEMORRHAGIC FEVER DISEASE SPREAD WITH THE INFLUENCE OF MIGRATION AND AEDES AEGYPTI MOSQUITO POPULATION

By

MUSLIHATUN KHOIRIYAH

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by dengue virus that is transmitted through the bite of mosquitoes of the genus *Aedes*, especially *Aedes aegypti*. There are two populations involved in the spread of DHF, namely humans and the *Aedes aegypti* mosquito as a vector carrying the dengue virus. In this study, we will construct a transmission model of the spread of dengue disease using the SEIR model by considering human migration factors and mosquito populations to reflect the pattern of spread.

A system of differential equations is used to describe the dynamics of dengue disease spread in human and mosquito populations. The basic reproduction number (R_0) is calculated using the next generation matrix, which is then used to analyze the stability of the system at the disease-free and endemic equilibrium points. Numerical simulations were conducted to see the effect of migration on the spread of dengue disease. The simulation results show that the rate of human in-migration is at most 0.057 % of the total population so as not to trigger the re-emergence of dengue cases in the population. Thus, migration control is an important factor in controlling the spread of DHF.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, SEIR Model, Migration, *Aedes aegypti*, Differential Equations, Basic Reproduction Numbers.

ABSTRAK

ANALISIS MODEL SEIR PADA PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH *DENGUE* DENGAN PENGARUH MIGRASI DAN POPULASI NYAMUK *Aedes Aegypti*

Oleh

MUSLIHATUN KHOIRIYAH

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, terutama *Aedes aegypti*. Ada dua populasi yang terlibat dalam penyebaran penyakit DBD, yaitu manusia dan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vector pembawa virus *dengue*. Dalam penelitian ini akan dilakukan kontruksi model transmisi penyebaran penyakit DBD menggunakan model SEIR dengan mempertimbangkan faktor migrasi manusia dan populasi nyamuk untuk mencerminkan pola penyebaran.

Sistem persamaan diferensial digunakan untuk menggambarkan dinamika penyebaran penyakit DBD pada populasi manusia dan nyamuk. Bilangan reproduksi dasar (R_0) dihitung menggunakan matriks *next generation*, yang selanjutnya digunakan untuk menganalisis kestabilan sistem pada titik keseimbangan bebas penyakit dan endemik. Simulasi numerik dilakukan untuk melihat pengaruh migrasi terhadap penyebaran penyakit DBD. Hasil simulasi menunjukkan bahwa banyaknya laju migrasi masuk pada manusia paling banyak sebesar 0.057 % dari total populasi agar tidak memicu munculnya kembali kasus penyakit DBD di populasi. Dengan demikian, pengendalian migrasi menjadi faktor penting dalam pengendalian penyebaran penyakit DBD.

Kata-kata kunci: Demam Berdarah *Dengue*, Model SEIR, Migrasi, *Aedes aegypti*, Persamaan Diferensial, Bilangan Reproduksi Dasar.