

INTISARI

SUATU ANALISIS DARI MODEL MATEMATIKA PENYAKIT KOLERA

Oleh

AINI FITRIYAH

13/353363/PPA/04203

Pada tesis ini, dianalisa model matematika untuk penyakit kolera. Dengan memperhatikan jalur perpindahan penyakit baik dari individu-ke-individu maupun air-ke-individu, terbentuk dua model yaitu model dengan *single* kompartemen terinfeksi dan model dengan *multiple* kompartemen terinfeksi. Pada model dengan *single* kompartemen terinfeksi, jika bilangan reproduksi dasar model $R_0 < 1$ maka terdapat satu titik ekuilibrium bebas penyakit yang bersifat stabil asimtotik global, sehingga untuk waktu yang cukup lama penyakit dan patogen di lingkungan akan menghilang. Jika $R_0 > 1$, terdapat satu titik ekuilibrium endemik yang juga bersifat stabil asimtotik global sehingga patogen dan penyakit akan tetap ada di dalam populasi. Pada model kolera dengan *multiple* kompartemen terinfeksi, terdapat tiga tahapan infeksi. Jika bilangan reproduksi dasar model $R_0 < 1$, maka terdapat satu titik ekuilibrium bebas penyakit yang bersifat stabil asimtotik global sehingga penyakit akan menghilang. Jika $R_0 > 1$, terdapat satu titik ekuilibrium endemik yang juga bersifat stabil asimtotik global dengan syarat *lifetime* patogen di dalam air rendah. Simulasi numerik yang diperoleh sesuai dengan hasil teoretis dan memperlihatkan bahwa tingkat kematian patogen memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat pertumbuhan epidemik ketika $R_0 > 1$. Pada simulasi juga menunjukkan untuk variasi *lifetime* patogen yang berbeda-beda, titik ekuilibrium endemik tetap bersifat stabil asimtotik.

Kata kunci: Kolera, individu-ke-individu, air-ke-individu, *single* dan *multiple* kompartemen terinfeksi, kestabilan titik ekuilibrium, bilangan reproduksi dasar.

ABSTRACT

An Analysis of Cholera Disease Model

By

AINI FITRIYAH

13/353363/PPA/04203

In this paper, two mathematical models of cholera are analyzed. The models consist of person-to-person and water-to-person transmission routes. First, a single infected compartment model, in terms of its basic reproduction number (R_0) if $R_0 < 1$ the disease-free equilibrium is globally asymptotically stable and the infection will disappear. Whereas if $R_0 > 1$, the unique endemic equilibrium is also globally asymptotically stable and the infection will be endemic to the population. Second, a multiple infected compartments model, it consists of three stages of cholera infection. In terms of its basic reproduction number (R_0), if $R_0 < 1$ the disease-free equilibrium is globally asymptotically stable and the infection will disappear. Whereas if $R_0 > 1$, the unique endemic equilibrium is also globally asymptotically stable if lifetime of pathogen is short. Numerical simulations verify the theoretical results and present that the decay rate of pathogens has a significant impact on the epidemic growth rate if $R_0 > 1$. The simulations also show that the unique endemic equilibrium is asymptotically stable for the different lifetime of the pathogen.

Keywords: Cholera, person-to-person, water-to-person, single infected compartment, multiple infected compartments, stability of equilibrium point, basic reproduction number.