

Model Matematika Penyebaran Penyakit Pneumonia Pneumokokus dengan Mempertimbangkan Intervensi Pemberian Vaksin dan Perawatan = A Mathematical Model of the Spread of Pneumococcal Pneumonia Disease by Considering Vaccine and Treatment Interventions

Jilan Alya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920555021&lokasi=lokal>

Abstrak

Pneumonia pneumokokus merupakan jenis community-acquired pneumonia yang merupakan infeksi saluran pernapasan akut yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Dalam penelitian ini, model matematis penyebaran Pneumonia pneumokokus dibangun dengan mempertimbangkan intervensi vaksinasi dan perawatan di rumah sakit. Model tersebut dibentuk dengan membagi populasi manusia berdasarkan status kesehatannya. Beberapa faktor dipertimbangkan dalam mengonstruksi model, seperti individu tanpa gejala, fase laten selama infeksi, dan intervensi vaksinasi dan perawatan di rumah sakit. Studi analitik dilakukan untuk menemukan dan menganalisis eksistensi dan stabilitas lokal dari titik-titik keseimbangan, menentukan bilangan reproduksi dasar (R_0), dan menyelidiki jenis bifurkasi model. Ditemukan bahwa model yang dikonstruksi mengalami bifurkasi maju ketika $R_0=1$. Hasil ini menunjukkan bahwa R_0 perlu dikurangi sebesar mungkin dengan vaksinasi dan/atau perawatan di rumah sakit untuk menghindari terjadinya infeksi di masyarakat. Beberapa pendekatan numerik ditampilkan untuk melihat visualisasi hasil dari model. Hasil simulasi menunjukkan bahwa laju vaksinasi dan laju perawatan hanya memberikan efek yang sangat signifikan di awal dalam menurunkan nilai R_0 , tetapi tidak begitu signifikan saat nilai kedua laju yang diberikan sudah cukup besar. Didapatkan kesimpulan juga bahwa peningkatan laju vaksinasi lebih berhasil menekan angka manusia terinfeksi Pneumonia pneumokokus dibandingkan dengan peningkatan laju perawatan. Jenis vaksin yang digunakan dalam proses vaksinasi juga berpengaruh besar dalam menurunkan nilai R_0 .

.....Pneumococcal pneumonia is a type of community-acquired pneumonia which is an acute respiratory infection caused by *Streptococcus pneumoniae* bacteria. In this study, a mathematical model on the spread of Pneumococcal pneumonia is constructed by considering vaccination and hospital care interventions. The model is formed by dividing the human population based on their health status. We consider several things in the model's construction, such as asymptomatic individuals, the latent phase during infection, and interventions of vaccination and hospitalization. Analytical studies are carried out to find and analyze the existence and local stability of the equilibrium points, determining the basic reproduction number (R_0) and investigate the type of bifurcation of the model. We find that the model exhibits a forward bifurcation when $R_0=1$. Several numerical experiments are shown to see the visualization of the model. The simulation results show that the rate of vaccination and the rate of hospitalization only have a very significant effect at the beginning in reducing the value of R_0 . It is also concluded that an increase in the rate of vaccination is more successful in reducing the number of individuals infected with Pneumococcal pneumonia compared to an increase in the rate of hospitalization.