

Model penyebaran penyakit malaria dengan intervensi kelambu dan fumigasi dengan pendekatan persamaan diferensial stokastik = Malaria spread model with intervention of bed net and fumigation with stochastic differential equation approach

Radhiya Ahya Ahdika, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20474271&lokasi=lokal>

Abstrak

Penyakit malaria masih menjadi salah satu masalah kesehatan di dunia dikarenakan kasusnya yang meningkat hampir setiap tahun. Berdasarkan World Health Organization WHO, tahun 2016 kasus malaria di dunia meningkat dari 211 juta kasus menjadi 216 juta kasus. Penyakit menular yang disebabkan oleh parasit Plasmodium ini dapat ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk Anopheles betina. Pada kondisi di lapangan, ditemukan beberapa faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran penyakit malaria, seperti faktor pada manusia suhu tubuh dan kandungan karbon dioksida yang dikeluarkan tubuh, dan faktor tempat tinggal yang dekat dengan air tergenang. Kedua faktor di atas dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berubah-ubah. Pada awal skripsi, model deterministik epidemi SIR penyebaran penyakit malaria dengan intervensi kelambu dan fumigasi dibahas, beserta penentuan nilai basic reproduction number R_0 . Kemudian model SIR dikembangkan menjadi sistem persamaan diferensial stokastik sistem PDS untuk memahami pengaruh faktor lingkungan yang tak tentu terhadap penyebaran penyakit malaria. Sistem PDS dibentuk dengan penambahan faktor stokastik pada parameter laju infeksi. Untuk melihat pengaruh intensitas gangguan ? pada dan implikasi perubahan parameter krusial dalam R_0 di sistem PDS, dilakukan simulasi numerik menggunakan metode Euler-Maruyama. Hasil simulasi numerik diantaranya menunjukkan bahwa besarnya intensitas gangguan ? menghasilkan pengaruh yang berbeda pada sistem ketika basic reproduction number $R_0 > 1$ atau $R_0 < 1$. Ketika $R_0 > 1$, nilai ? yang cukup besar menghasilkan solusi yang cukup berbeda dengan solusi deterministiknya, sedangkan nilai ? yang cukup kecil tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Hal yang menarik terjadi ketika $R_0 < 1$, berapapun nilai ?, solusi stokastik selalu mendekati solusi deterministiknya.

.....

Malaria becomes one of the world's health problems because of its increasing cases every year. Based on World Health Organization WHO, cases of malaria in the world in 2016 increased from 211 million cases to 216 million cases. This infectious diseases caused by Plasmodium parasite which can be transmitted to humans through the bite of Anopheles female mosquito. In the real condition, several factors have been found to affect the spread of malaria, such as factors in humans body temperature and carbon dioxide content released by the body, and residential factors close to stagnant water. Both factors are influenced by environmental factors that unpredictable. At the beginning of the thesis, the deterministic model of epidemic SIR spread of malaria disease with intervention of mosquito nets and fumigation will be discussed, along with the determination of the basic reproduction number R_0 . Then the SIR model was developed into a stochastic differential equation system SDE system to understand the effect of undue environmental factors on the spread of malaria. The SDE system is formed by the addition of a stochastic factor to the parameter of infection rate. To see the effect of noise intensity on and the implication of a crucial parameter change in R_0 in the SDE system, a numerical simulation using the Euler Maruyama method is performed. Some of

numerical simulation results show that the scale of the noise intensity obtain a different effect on the system when basic reproduction number $R_0 > 1$ or $R_0 < 1$. As $R_0 > 1$, a considerable value of σ generates a solution quite different from its deterministic solution, whereas a small value does not make a significant difference. The interesting thing happens when $R_0 < 1$, whatever the value, the stochastic solution always approaches its deterministic solution.