

# Pemodelan Efek Vektor Bias dengan Penggunaan Krim Penolak Nyamuk pada Dinamika Penyebaran Malaria = Malaria Transmission Modelling with the Effect of Vector-Bias and the Use of Mosquito Repellent Cream

Anissa Maulidya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20528376&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Malaria merupakan penyebab utama dari kenaikan angka individu yang sakit dan meninggal di banyak negara. Hal ini terjadi karena malaria adalah salah satu penyakit fatal yang disebabkan oleh nyamuk betina *Anopheles* dengan cara menyebarkan parasite *Plasmodium* yang hidup dan bereproduksi di dalam sel darah manusia lewat gigitan nyamuk terinfeksi. Di antara tahun 2019-2020, kasus kematian akibat malaria mengalami peningkatan karena adanya COVID-19. Beragam upaya pencegahan malaria telah dilakukan pemerintah, contohnya dengan Long-lasting insecticidal nets (LLIN) dan Indoor Residual Spraying (IRS) tetapi kedua upaya tersebut memiliki efek samping yang merugikan manusia. Terdapat upaya pencegahan malaria lainnya yang digunakan, yaitu pemakaian krim penolak nyamuk. Upaya tersebut dapat mengatasi ketertarikan nyamuk pada manusia yang terinfeksi malaria yang biasa disebut dengan efek vektor bias. Pada penulisan skripsi ini, dikonstruksi model penyebaran malaria dengan pengaruh vector bias dan penggunaan krim penolak nyamuk. Model matematika tersebut merupakan sistem persamaan diferensial nonlinier enam dimensi yang direduksi menjadi tiga dimensi dengan pendekatan Quasi-Steady State Approximation dan proses nondimensionalisasi. Kajian analitik yang dilakukan pada model dalam skripsi ini terdiri dari analisis eksistensi dan kestabilan titik keseimbangan serta analisis Basic Reproduction Number ( $R_0$ ). Simulasi numerik yang dilakukan pada skripsi ini terdiri dari analisis elastisitas dan sensitivitas  $R_0$ , dan simulasi autonomous. Berdasarkan kajian analitik dan simulasi numerik diperoleh bahwa penggunaan krim penolak nyamuk secara efektif dapat menyebabkan proporsi manusia dan nyamuk terinfeksi di suatu populasi dapat berkurang sehingga terdapat kemungkinan malaria dapat hilang dari suatu populasi. Sebaliknya, jika vektor bias bernilai semakin besar, maka proporsi nyamuk terinfeksi dan manusia terinfeksi di suatu populasi semakin bertambah yang artinya kemungkinan malaria untuk menetap di suatu populasi juga semakin besar.

.....Malaria is a major cause of increasing numbers of sick and dead individuals in many countries. This happens because malaria is a fatal disease caused by female *Anopheles* mosquitoes by spreading the *Plasmodium* parasite that lives and reproduces in human blood cells through the bite of an infected mosquito. Between 2019-2020, malaria deaths increased due to COVID-19. Various efforts to prevent malaria have been carried out by the government, for example with Long-lasting insecticidal nets (LLIN) and Indoor Residual Spraying (IRS), but both efforts have side effects that are detrimental to humans. There are other malaria prevention efforts that are used, namely the use of mosquito repellent creams. These efforts can overcome the attraction of mosquitoes to humans infected with malaria which is commonly known as the vector-bias effect. In writing this thesis, a malaria spread model was constructed with the influence of bias vectors and the use of mosquito repellent creams. The mathematical model is a six-dimensional nonlinear differential equation system which is reduced to three dimensions using a Quasi-Steady State Approximation approach and a nondimensionalization process. The analytical study carried out on the model in this thesis consists of an analysis of the existence and stability of the equilibrium point and

the analysis of the Basic Reproduction Number ( $R_0$ ). Numerical simulation carried out in this thesis consists of elasticity and sensitivity analysis  $R_0$ , and autonomous simulation. Based on analytical studies and numerical simulations, it was found that the effective use of mosquito repellent creams can reduce the proportion of infected humans and mosquitoes in a population so that there is a possibility that malaria can be eliminated from a population. On the other hand, if the value of the vector-bias increases, the proportion of infected