

## Model matematika penyebaran malaria dengan fumigasi dan faktor bias = A mathematical model of malaria control with fumigation and the bias factor

Annisa Amalia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20493729&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh parasit Plasmodium dan ditularkan melalui gigitan nyamuk Anopheles betina. Dalam tesis ini dikonstruksikan model matematis penyebaran malaria dengan mempertimbangkan faktor bias dalam proses infeksi dan intervensi fumigasi dalam pengendalian malaria. Model tersebut dibangun sebagai model SIRI-UV dalam bentuk sistem persamaan

perbedaan biasa enam dimensi. Analisis titik keseimbangan dan stabilitasnya dan analisis sensitivitas dari bilangan reproduksi dasar ( $R_0$ ) dilakukan secara analitik dan numerik. Berdasarkan studi analitik diperoleh dua jenis titik keseimbangan yaitu titik keseimbangan bebas penyakit dan titik keseimbangan endemik.

Ketika  $R_0 \leq 1$ , tidak

ada titik keseimbangan endemik, atau ada dua titik keseimbangan endemik bila  $R_0 > 1$ . Sedangkan bila  $R_0 \gg 1$  terdapat titik keseimbangan endemik dan tiga titik keseimbangan jika  $R_0 > 1$ . Melalui studi analitik dengan menggunakan aturan Descartes dan eksperimen numerik, menemukan bahwa percabangan ke belakang terjadi pada suatu saat  $R_0 > 1$ , dan saat  $R_0 > 1$  terjadi percabangan maju dan mundur secara bersamaan. Untuk mendukung interpretasi model, simulasi numerik dari sensitivitas  $R_0$  dan  $R_0$  juga dilakukan simulasi otonom dari parameter angka kematian nyamuk akibat fumigasi dan faktor bias. Hasil simulasi menunjukkan bahwa angka kematian nyamuk meningkat karena pengasapan akan meningkatkan kemungkinan penyakit tidak menyebar dan hilang, Adapun semakin besar faktor biasnya maka semakin besar pula jumlah nyamuk dan manusia yang terinfeksi.

.....Malaria is a contagious disease caused by the parasite Plasmodium and transmitted through the bite of a female Anopheles mosquito. In this thesis, a mathematical model of the spread of malaria was developed by considering bias factors in the infection process and fumigation interventions in malaria control. The model is built as a SIRI-UV model in the form of a system of equations the usual six dimensional difference. The equilibrium point analysis and stability and sensitivity analysis of the basic reproduction number ( $R_0$ ) were carried out analytically and numerically. Based on the analytical study, two types of balance points were obtained, namely the disease-free balance point and the endemic balance point. When  $R_0 \leq 1$ , no there is an endemic equilibrium point, or there are two endemic equilibrium points if  $R_0 > 1$ . Whereas if  $R_0 \gg 1$  there is an endemic equilibrium point and three equilibrium points if  $R_0 > 1$ . Through analytic studies using Descartes' rule and numerical experiments it is found that the reverse branching occurs at one day  $R_0 > 1$ , and when  $R_0 > 1$  there is simultaneous forward and backward branching. To support the interpretation of the model, numerical simulations of the sensitivity of  $R_0$  and  $R_0$  were also carried out with autonomous simulations of the mosquito mortality rate parameters due to fumigation and bias factors. The simulation results show that the increased mosquito mortality rate due to smoking will increase the likelihood that the disease will not spread and disappear. The greater the bias factor, the greater the number of infected mosquitoes and humans.