

## ABSTRACT

Malaria is caused by parasites *Plasmodium spp.* This disease is caused by *Plasmodium spp.* parasites and transmitted by female *Anopheles spp.* mosquitoes. One of the problems that arise in response to the high cost of malaria is necessary to prevent the spread of malaria, either through insecticide and mass treatment programs. To date, the vaccine against malaria is still in the laboratory stage, while the discovery of new anti-malarial drugs are still running slow. Therefore, it is important to consider the most effective way to combat the spread of malaria, one of which is the mathematical modeling and optimal control strategy.

The aim of this research is to determine the optimal strategy to minimize the number of infected individuals through mass treatment, and insecticides in order to control the spread of malaria in the population. In this study, mathematical model of the spread of malaria by applying the optimal control in the form of mass treatment, and insecticide is discussed. Based on the results of numerical simulation shows that the combination of the mass treatment and insecticide has a significant effect on the control malaria.

**Keywords:** Mathematical modeling, malaria, optimal control, mass treatment, larvacide, insecticides

## ABSTRAK

Penyakit malaria disebabkan oleh parasit *Plasmodium spp.* Parasit ini ditransmisikan dari satu manusia ke manusia oleh nyamuk betina *Anopheles spp.* yang terinfeksi *Plasmodium spp.* Salah satu masalah yang muncul dalam penanggulangan penyakit malaria adalah tingginya biaya yang diperlukan untuk mencegah penyebaran penyakit malaria, baik melalui program insektisida maupun pengobatan massal. Hingga saat ini, vaksin terhadap malaria masih dalam tahap laboratorium, sedangkan penemuan obat anti malaria yang baru masih berjalan lambat. Oleh karena itu, perlu dipikirkan cara yang paling efektif untuk menanggulangi penyebaran penyakit malaria, salah satunya adalah dengan pemodelan matematika dan strategi kontrol optimal.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menentukan strategi yang optimal untuk meminimalkan jumlah individu yang terinfeksi melalui pengobatan massal, larvasida dan insektisida dalam rangka mengendalikan penyebaran penyakit malaria dalam populasi. Pada penelitian ini telah diformulasikan suatu model dinamik penyebaran penyakit malaria dengan mengaplikasikan kontrol optimal berupa pengobatan massal dan insektisida. Berdasarkan hasil simulasi secara numerik terlihat bahwa kombinasi pengobatan massal dan insektisida mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pengendalian penyakit malaria.

**Kata Kunci:** Model matematika, malaria, kontrol optimal, pengobatan massal, insektisida