

ABSTRAK

KONTROL OPTIMAL MODEL PENYEBARAN DEMAM BERDARAH DENGUE DENGAN PENCEGAHAN, LARVASIDA, DAN INSEKTISIDA

Oleh

Rara Wardhani

NIM: 24010121410005

Program Studi Magister Matematika FSM UNDIP

Pada tesis ini dibahas mengenai analisis kestabilan dari model penyebaran DBD dan kontrol optimal. Model tersebut terdiri dari delapan subpopulasi, yaitu subpopulasi individu rentan, individu terpapar, individu terinfeksi, individu pulih, nyamuk fase akuatik, nyamuk rentan, nyamuk terpapar, dan nyamuk terinfeksi. Dalam menentukan kestabilan lokal dan global menggunakan metode kriteria kestabilan Routh-Hurwitz dan Lyapunov. Adapun hasil analisis kestabilan diperoleh dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan non endemik dan endemik. Selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah kontrol optimal menggunakan Prinsip Minimum Pontryagin. Adapun kontrol yang diberikan, yaitu kontrol pencegahan, larvasida, dan insektisida. Hasil analisis kontrol optimal menunjukkan bahwa model penyebaran DBD terkontrol. Pada tesis ini, diberikan simulasi numerik menggunakan data asumsi pada nilai awal variabel dan nilai parameter bersumber dari Bekoe (2017) dan Khan & Fatmawati (2021). Adapun bilangan reproduksi dasar pada model bernilai 5,3772. Oleh karena $\mathcal{R}_0 > 1$, maka model penyebaran DBD bersifat stabil asimtotik pada titik kesetimbangan endemik yang berarti penyakit DBD tetap ada pada suatu populasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kontrol yang diberikan dapat meminimumkan jumlah penularan DBD. Adapun pemberian kontrol dengan kombinasi dari ketiga kontrol ternyata lebih efektif dalam pengendalian tingkat penyebaran DBD dibandingkan jika hanya menggunakan kombinasi dari kedua kontrol sehingga pemberian kontrol optimal secara simultan dapat menurunkan penyebaran DBD.

Kata kunci: DBD, metode Lyapunov, analisis kestabilan, kontrol optimal, Prinsip Minimum Pontryagin.