

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berlandaskan pembahasan dan simulasi numerik yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Perumusan model penyebaran penyakit malaria yang mempertimbangkan masuknya imigran yang terinfeksi menghasilkan sistem persamaan (3.1).
2. Model tersebut mempunyai dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit yang diberikan oleh (3.8) dan titik kesetimbangan endemik yang diberikan oleh (3.13). Titik kesetimbangan bebas penyakit bersifat stabil asimtotik jika $\mathcal{R}_0 < 1$, dan bersifat tidak stabil jika $\mathcal{R}_0 > 1$. Di lain pihak, titik kesetimbangan endemik bersifat stabil asimtotik jika parameter-parameter dalam model memenuhi pertidaksamaan-pertidaksamaan (3.19) hingga (3.24).
3. Dari model tersebut diperoleh bilangan reproduksi dasar menggunakan matriks generasi, yaitu (3.14).
4. Hasil simulasi numerik pada Gambar 3.2 dan 3.3 masing-masing menunjukkan kasus di mana titik kesetimbangan bebas penyakit dan endemik bersifat stabil asimtotik.
5. Analisis sensitivitas bilangan reproduksi dasar dari model (3.1) untuk kasus $\mathcal{R}_0 > 1$ menunjukkan bahwa masuknya manusia-manusia terinfeksi melalui migrasi merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap kenaikan \mathcal{R}_0 , dan tingkat kematian secara alami pada nyamuk berpengaruh paling besar terhadap penurunan \mathcal{R}_0 .
6. Hasil simulasi numerik dengan faktor kontrol pada Gambar 4.1 menyatakan bahwa semakin kecil bobot relatif biaya, semakin besar nilai faktor kontrol, sehingga penyebaran penyakit malaria semakin dapat ditekan.

5.2 Saran

Pada pembahasan skripsi selanjutnya, penulis menyarankan penambahan faktor kontrol seperti fumigasi pada populasi nyamuk terinfeksi, dan mengembangkan model dengan mempertimbangkan faktor emigrasi dan imigrasi sehingga besar populasi total konstan.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Wedajo, A. G., Bole, B. K., dan Koya, P. R. (2018) Analysis of SIR mathematical model for malaria disease with the inclusion of infected immigrants. *IORIS Journal of Mathematics*, **14**, 10–21.
- [2] WHO (2021) Malaria. https://www.who.int/health-topics/malaria#tab=tab_1. 13 April 2021.
- [3] Boyce, W. E. dan DiPrima, R. C. (2012) *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, 10th edition. John Wiley and Sons.
- [4] Colonius, F. dan Kliemann, W. (2014) *Dynamical Systems and Linear Algebra*, 1st edition. American Mathematical Society.
- [5] Ma, Z. dan Li, J. (2009) *Dynamical Modeling and Analysis of Epidemics*, 1st edition. World Scientific Publisher Co. Pte. Ltd., Singapore.
- [6] Robinson, R. C. (2012) *An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and Discrete*, 2nd edition. American Mathematical Society.
- [7] Erawaty, N., Kasbawati, dan Amir, A. K. (2019) Stability analysis for Routh-Hurwitz conditions using partial pivot. *Journal of Physics: Conference Series*, **1341**, 062017.
- [8] Rodrigues, H. S., Monteiro, M. T. T., dan Torres, D. F. M. (2013) Sensitivity analysis in a dengue epidemiological model. *Hindawi Publishing Corporation: Conference Papers in Mathematics*, **2013**.
- [9] Mahmudah, D. E. dan Naf'an, M. Z. (2014) Kontrol optimal model epidemik host-vector dengan simulasi menggunakan forward-backward sweep method. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, **8**, 1–9.