

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari bab-bab sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Titik kesetimbangan dari model epidemik flu dua strain dengan vaksinasi tunggal terdiri dari empat titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit, titik kesetimbangan endemik oleh strain 1, titik kesetimbangan endemik oleh strain 2, dan titik kesetimbangan oleh kedua strain.
2. Titik kesetimbangan bebas penyakit selalu ada, sedangkan titik kesetimbangan endemik terjadi untuk kondisi tertentu.
3. Jika bilangan reproduksi dasar bernilai kurang dari satu, maka titik kesetimbangan bebas penyakit akan stabil asimtotik global. Sedangkan, untuk bilangan reproduksi dasar yang bernilai lebih dari satu maka paling sedikit satu dari titik kesetimbangan endemik akan stabil asimtotik global.
4. Pada simulasi numerik dilakukan dua skenario, yaitu tanpa adanya pemberian vaksin dan adanya pemberian vaksin. Untuk skenario pertama, secara umum, keadaan endemik dengan strain virus 1 ditentukan oleh parameter laju transmisi penyakit antara individu rentan dan individu terinfeksi strain 1, laju pulih dari strain 1 atau laju kematian oleh strain 1, banyaknya individu yang masuk ke dalam kelompok individu rentan, dan laju meninggal secara alami. Untuk skenario kedua, dengan meningkatnya laju vaksinasi terhadap individu rentan maka menyebabkan tidak terjadinya endemik dengan virus strain 1, tetapi untuk kondisi endemik dengan virus strain 1 sangat dipengaruhi oleh parameter laju transmisi penyakit antara individu rentan dan individu terinfeksi strain 2 dan laju transmisi penyakit antara individu tervaksinasi strain 1 dan individu terinfeksi strain 2. Jika laju transmisi penyakit antara individu rentan dan individu terinfeksi strain 2 lebih besar daripada laju transmisi penyakit antara individu tervaksinasi strain dan individu terinfeksi strain 2 maka individu tervaksinasi strain 1 akan lebih rentan terinfeksi oleh strain 2 dibandingkan dengan individu rentan yang tidak divaksin strain 1. Sebaliknya, jika laju transmisi penyakit antara individu rentan dan individu terinfeksi strain 2 lebih kecil daripada laju transmisi penyakit antara individu tervaksinasi strain dan individu terinfeksi strain 2 maka individu rentan yang tidak divaksin strain 1 akan lebih rentan terinfeksi strain 2 dibandingkan dengan individu yang sudah divaksin strain 1. Dapat dilihat bahwa vaksinasi terhadap virus strain 1 tidak mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap penyebaran virus strain 2.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambahkan dua vaksin pada model epidemik flu dua strain dan mempertimbangkan adanya waktu tunda dalam pemberian vaksin.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Ashrafur, S.M. dan Zou, X., Flu epidemics: a two-strain flu model with a single vaccination, *Journal of Biological Dynamics*, vol. 5, pp 376–390, 2011.
- [2] Boyce, W.E. dan DiPrima, R.C., *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, United States : John Wiley & Sons, Inc., Amerika, 8th Edition, 2009.
- [3] Guo, H., Li, M.Y., dan Shuai, Z., A graph-theoretic approach to the method of global Lyapunov functions, *Proc. Am. Math. Soc.*, 136(8), pp 2793–2802, 2008.
- [4] Korobeinikov, A. dan Maini, P.K., A Lyapunov function and global properties for SIR and SEIR epidemiological models with nonlinear incidence, *Math. Biosci. Eng.* 1, pp. 57–60, 2004.
- [5] Li, J., dan Ma, Z., *Dynamical modeling and analysis of epidemics*, Singapore : World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2009.
- [6] McCluskey, C.C., Global stability for an SIR epidemic model with delay and nonlinear incidence, *Nonlinear Anal. RWA* 11, pp. 3106–3109, 2010.
- [7] Van den Driessche, P. dan Watmough, J., Reproduction numbers and sub-threshold endemic equilibria for compartmental models of disease transmission, *Mathematical Biosciences*, vol. 180, pp 29–48, 2002.
- [8] Yong, B., *Strategi menyelesaikan soal-soal olimpiade matematika: ketaksamaan*, Pakar Raya, Bandung, 2009.
- [9] <https://www.cdc.gov/flu/keyfacts.htm> (21 Maret 2017, 15:40)
- [10] http://www.who.int/csr/don/2010_04_09/en/index.html (14 Januari 2017, 19:00)