

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Model penyebaran penyakit COVID-19 dengan vaksinasi, yaitu

$$\frac{dS}{dt} = \delta N + \varepsilon R - \frac{\beta SI}{N} - \rho S - \mu S$$

$$\frac{dV}{dt} = \rho S - \theta \frac{VI}{N} - \mu V$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\beta SI}{N} + \theta \frac{VI}{N} - \gamma I - \mu I$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I - \varepsilon R - \mu R.$$

2. Model penyebaran penyakit COVID-19 dengan vaksinasi menghasilkan dua titik ekuilibrium, yaitu titik ekuilibrium bebas penyakit TE_0 dan titik ekuilibrium endemik TE_1 sebagai berikut.

$$TE_0(s^*, v^*, i^*, r^*) = \left(\frac{\delta}{(\rho + \mu)}, \frac{\delta \rho}{\mu(\rho + \mu)}, 0, 0 \right)$$

yang stabil asimtotis apabila $R_0 < 1$ dan $TE_1(s^*, v^*, i^*, r^*)$ dengan,

$$s^* = \frac{\delta(\varepsilon + \mu) + \varepsilon \gamma i^*}{(\varepsilon + \mu)(\beta i^* + \rho + \mu)}$$

$$v^* = \frac{\rho(\delta(\varepsilon + \mu) + \varepsilon \gamma i^*)}{(\varepsilon + \mu)(\beta i^* + \rho + \mu)(\theta i^* + \mu)}$$

$$i^* = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$r^* = \frac{\gamma i^*}{\varepsilon + \mu}$$

yang stabil asimtotis apabila $a_1, a_2, a_4 > 0$ dan $a_2 a_3 > a_1 a_4$.

3. Bilangan reproduksi dasar (R_0) model penyebaran penyakit COVID-19 dengan vaksinasi, yaitu

$$R_0 = \frac{\delta(\mu\beta + \theta\rho)}{\mu(\rho + \mu)(\gamma + \mu)}$$

4. Berdasarkan analisis bilangan reproduksi dasar dan simulasi dengan nilai-nilai parameter $\delta = 0,0682$; $\beta = 0,6$; $\mu = 0,0682$; $\theta = 0,05$; $\gamma = 0,09$; dan $\varepsilon = 0,0012$ menunjukkan bahwa untuk tingkat vaksinasi yang besar menyebabkan proporsi individu terinfeksi dan individu sembuh menuju kondisi stabil di titik 0, sehingga tidak akan terjadi endemik pada populasi. Sementara itu, untuk tingkat vaksinasi yang kecil menunjukkan bahwa individu rentan, individu tervaksinasi, individu terinfeksi dan individu sembuh tetap stabil pada titik ekuilibrium dalam waktu yang lama, sehingga akan terjadi endemik pada populasi. Hal ini berarti, semakin besar tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi mengakibatkan penyakit akan cepat menghilang dari populasi.
5. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa tingkat penularan dan tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi merupakan dua parameter yang paling berpengaruh terhadap bilangan reproduksi dasar. Apabila tingkat penularan bertambah, maka bilangan reproduksi dasar akan naik. Sementara itu, apabila tingkat individu rentan yang melakukan vaksinasi bertambah, maka bilangan reproduksi dasar akan menurun. Dengan demikian, perlu dilakukan upaya pengendalian penyebaran penyakit COVID-19 dengan cara vaksinasi.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, telah dibahas pemodelan penyebaran penyakit COVID-19 dengan vaksinasi. Namun demikian, pemodelan yang diperoleh belum sesuai keadaan yang sesungguhnya. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya dapat melibatkan kompartemen dan parameter yang lebih lengkap, seperti individu karantina, individu yang dirawat di Rumah Sakit, penggunaan masker dan sebagainya.