

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Model matematika SEIR untuk penyebaran Covid-19 dengan pengaruh vaksinasi adalah :

$$\frac{dS_1}{dt} = (\mu + \alpha)N - (1 - v)\frac{\beta S_1 I}{N} - vS_1 - \mu S_1$$

$$\frac{dS_2}{dt} = vS_1 - \frac{\xi \beta S_2 I}{N} - \mu S_2$$

$$\frac{dE}{dt} = (1 - v)\frac{\beta S_1 I}{N} + \frac{\xi \beta S_2 I}{N} - \gamma E - \mu E$$

$$\frac{dI}{dt} = \gamma E - \delta I - (\mu + \mu_i)I$$

$$\frac{dR}{dt} = \delta I - \mu R$$

2. Analisis model matematika untuk penyebaran Covid-19 dengan pengaruh vaksinasi menghasilkan titik kesetimbangan bebas penyakit

$$\mathbf{x}_0^* = \left(\frac{\mu + \alpha}{v + \mu}, \frac{v(\mu + \alpha)}{\mu(v + \mu)}, 0, 0, 0 \right)$$

dan bilangan reproduksi dasar

$$R_0 = \frac{\beta \gamma (\mu(1 - v)(\mu + \alpha) + \xi v(\mu + \alpha))}{\mu(v + \mu)(\gamma + \mu)(\delta + \mu + \mu_i)}$$

3. Analisis kestabilan model matematika untuk penyebaran Covid-19 dengan pengaruh vaksinasi menghasilkan bahwa model stabil asimtotik di sekitar titik kesetimbangan bebas penyakit $\mathbf{x}_0^* = \left(\frac{\mu + \alpha}{v + \mu}, \frac{v(\mu + \alpha)}{\mu(v + \mu)}, 0, 0, 0 \right)$ jika $AB > C$, $-ACB - C^2 + A^2D + AE < 0$, $-ACBD + CBE - C^2D + A^2D^2 + 2ADE + E^2 + EAB^2 > 0$, dengan

$$A = -(v + 5\mu + \gamma + \delta + \mu_i),$$

$$B = -(v\delta + 4v\mu + v\gamma + 4\mu\mu_i + 4\mu\gamma + v\mu_i + \gamma\delta + 4\mu\delta + \gamma\mu_i + 10\mu^2),$$

$$C = -(6\mu^2\delta + 6\mu^2\gamma + 6\mu^2\mu_i + 6v\mu^2 + 10\mu^3 + 3v\mu\gamma + 3v\mu\delta + 3v\mu\mu_i + v\gamma\delta + v\gamma\mu_i + 3\mu\gamma\delta + 3\mu\gamma\mu_i),$$

$$D = -(2v\mu\gamma\delta + 2v\mu\gamma\mu_i + 4\mu^3\delta + 4\mu^3\mu_i + 4v\mu^3 + 4\mu^3\gamma + 5\mu^4 + 3v\mu^2\gamma + 3v\mu^2\delta + 3v\mu^2\mu_i + 3\mu^2\gamma\delta + 3\mu^2\gamma\mu_i),$$

$$E = -(\mu^3\gamma\mu_i + \mu^3\gamma\delta + v\mu^3\gamma + v\mu^3\mu_i + v\mu^3\delta + v\mu^4 + \mu^4\gamma + \mu^4\delta + \mu^4\mu_i + \mu^5 + v\mu^2\gamma\delta + v\mu^2\gamma\mu_i).$$

4. Berdasarkan hasil simulasi perbandingan tingkat vaksinasi dan tingkat efektivitas vaksin, dapat disimpulkan bahwa penggunaan vaksin efektif dalam pengendalian penyebaran Covid-19 saat tingkat vaksinasi minimal 25% dengan efektivitas vaksin 45% dari total populasi individu rentan. Semakin besar tingkat vaksinasi pada individu rentan maka penyakit akan cepat menghilang dari populasi serta individu akan cepat sembuh dari penyakit.
5. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, dapat disimpulkan bahwa apabila memperbesar nilai parameter vaksinasi pada individu rentan akan menghasilkan bilangan reproduksi dasar yang semakin kecil, sehingga dapat menurunkan endemisitas penyakit. Sementara itu, apabila memperbesar nilai parameter efektivitas vaksin akan menghasilkan bilangan reproduksi dasar yang semakin besar, sehingga dapat meningkatkan endemisitas penyakit. Oleh karena itu, untuk mengendalikan penyebaran penyakit Covid-19 perlu meningkatkan penggunaan vaksinasi pada individu rentan.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, pemberian vaksin bersifat konstan. Padahal pada kenyataannya diperlukan pemberian vaksin tergantung pada kondisi populasi. Jika tingkat kekebalan pada populasi semakin meningkat maka pemberian vaksin akan dikurangi. Oleh karena itu, peneliti memberikan saran untuk mengembangkan dan memperhatikan proses pemberian vaksin dengan melihat kondisi populasi yang bergantung pada waktu.