

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Model penyebaran penyakit tuberkulosis adalah model SEIR dengan vaksinasi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\frac{d\hat{s}}{dt} &= (1 - \sigma)\pi + \delta\hat{r} - \alpha\hat{s}\hat{i} - \mu\hat{s} \\ \frac{d\hat{e}}{dt} &= \alpha\hat{s}\hat{i} - \beta\hat{e} - \mu\hat{e} \\ \frac{d\hat{i}}{dt} &= \beta\hat{e} - \varepsilon\hat{i} - \mu\hat{i} \\ \frac{d\hat{r}}{dt} &= \varepsilon\hat{i} + \sigma\pi - \delta\hat{r} - \mu\hat{r}.\end{aligned}$$

2. Titik ekuilibrium pada model penyebaran penyakit tuberkulosis terdapat dua titik ekuilibrium yaitu titik ekuilibrium non-endemik (bebas penyakit) dan titik ekuilibrium endemik. Angka reproduksi dasar dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$R_0 = \frac{(1 - \sigma)(\delta + \mu)\pi\alpha\beta + \delta\sigma\pi\alpha\beta}{\mu(\beta + \mu)(\varepsilon + \mu)(\delta + \mu)}$$

jika $R_0 < 1$ maka titik ekuilibrium non-endemik (bebas penyakit) stabil asimtotik, jika $R_0 > 1$ maka titik ekuilibrium endemik stabil asimtotik. Berdasarkan hasil simulasi, $R_0 > 1$ terjadi ketika kondisi penyebaran penyakit tuberkulosis tanpa vaksin, dalam hal ini titik ekuilibrium endemik stabil asimtotik artinya penyakit tuberkulosis akan menyebar, sedangkan $R_0 < 1$ terjadi ketika kondisi penyebaran penyakit tuberkulosis dengan

diberikan vaksin, maka dalam hal ini titik ekuilibrium non-endemik (bebas penyakit) stabil asimtotik artinya penyakit tuberkulosis akan berkurang.

3. Jumlah individu yang harus divaksinasi agar penyebaran penyakit tuberkulosis berkurang adalah $\sigma > 1 - \frac{1}{R_0}$ dengan $\sigma = 0.9$ artinya minimal ada sebanyak 90 persen populasi yang harus divaksin agar tidak terjadi endemik pada penyakit tuberkulosis.

4.2 Saran

Dalam penulisan model SEIR pada penyebaran penyakit tuberkulosis penulis mengasumsikan bahwa tidak ada pengaruh dari imigrasi, tidak memperhatikan masa inkubasi pada model dan kestabilan hanya sampai kestabilan lokal. Oleh karena itu, penulis memberikan saran untuk mengembangkan model SEIR terhadap penyebaran penyakit tuberkulosis dengan memperhatikan pengaruh dari imigrasi pada populasi dan analisis kestabilan yaitu sampai analisis kestabilan global.