

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh kesimpulan dari model MSVITR pada penyebaran penyakit TBC sebagai berikut.

1. Model MSVITR pada penyebaran penyakit TBC yaitu

$$\begin{aligned}\frac{dM}{dt} &= \theta N - (\alpha + \mu)M \\ \frac{dS}{dt} &= \alpha M + \sigma R - \left(\beta + \frac{\varepsilon I}{N} + \mu\right)S \\ \frac{dV}{dt} &= \beta S - \left(\frac{\delta I}{N} + \mu\right)V \\ \frac{dI}{dt} &= \frac{\varepsilon SI}{N} + \frac{\delta VI}{N} + \pi T - (\gamma + \mu)I \\ \frac{dT}{dt} &= \gamma I - (\pi + \rho + \mu)T \\ \frac{dR}{dt} &= \rho T - (\sigma + \mu)R.\end{aligned}$$

2. Model MSVITR pada penyebaran penyakit TBC menghasilkan dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit ( $TE_0$ ) dan titik kesetimbangan endemik ( $TE_1$ ). Adapun nilai dari masing-masing titik kesetimbangan adalah

$$TE_0 = (m, s, v, i, t_h, r) = \left(\frac{\mu}{(\alpha + \mu)}, \frac{\alpha\mu}{(\alpha + \mu)(\beta + \mu)}, \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \mu)(\beta + \mu)}, 0, 0, 0\right)$$

dan  $TE_1 = (m^*, s^*, v^*, i^*, t_h^*, r^*)$  yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

3. Angka reproduksi dasar ( $R_0$ ) dari model MSVITR pada penyebaran penyakit TBC, yaitu

$$R_0 = \frac{\alpha(\varepsilon\mu + \beta\delta)}{(\alpha + \mu)(\beta + \mu)(\gamma + \mu)}.$$

4. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, dapat disimpulkan bahwa nilai  $R_0$  akan turun apabila tingkat penurunan antibodi maternal ( $\alpha$ ), tingkat penurunan efektivitas vaksinasi ( $\delta$ ), dan tingkat penularan ( $\varepsilon$ ) berkurang. Selain itu, nilai

$R_0$  akan turun apabila tingkat vaksinasi ( $\beta$ ) dan tingkat pengobatan ( $\gamma$ ) bertambah.

5. Terdapat dua parameter yang sangat berpengaruh terhadap angka reproduksi dasar ( $R_0$ ), yaitu tingkat penurunan efektivitas vaksinasi karena memiliki indeks sensitivitas bernilai positif terbesar dan tingkat pengobatan karena memiliki indeks sensitivitas bernilai negatif terbesar. Berdasarkan hasil simulasi, semakin kecil tingkat penurunan efektivitas vaksinasi, maka populasi akan semakin cepat mencapai kondisi bebas penyakit. Sementara itu, semakin besar tingkat pengobatan, maka populasi akan semakin cepat mencapai kondisi bebas penyakit. Dengan demikian, upaya yang perlu dilakukan untuk mempercepat pengendalian penyebaran penyakit TBC ialah dengan memperkecil tingkat penurunan efektivitas vaksinasi dan memperbesar tingkat pengobatan.

## 5.2 Saran

Pemerintah Indonesia menargetkan di tahun 2030 kasus kejadian TBC menurun menjadi kurang dari 178.658 jiwa. Hasil analisa grafik penyelesaian model MSVITR kurang realistis jika dibandingkan dengan target pemerintah Indonesia. Oleh sebab itu, penulis menyarankan adanya penambahan asumsi kekambuhan pada individu dalam subpopulasi *treatment* yang disebabkan karena pada saat melakukan pengobatan individu tersebut terinfeksi bakteri baru dari individu terinfeksi lainnya.