

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari bab yang ada adalah:

1. Model matematika penyebaran penyakit Tuberkulosis dengan strategi DOTS menghasilkan dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit ( $P_0$ ) dan titik kesetimbangan endemik ( $P_1$ ). Titik kesetimbangan bebas penyakit bersifat stabil asimtotik jika bilangan reproduksi dasarnya kurang dari satu ( $R_0 < 1$ ), dan titik kesetimbangan endemik bersifat stabil asimtotik pada jika bilangan reproduksi dasarnya lebih dari satu ( $R_0 > 1$ ).
2. Simulasi numerik untuk mengetahui pengaruh parameter tingkat orang TB aktif yang menjalani pengobatan DOTS ( $\omega$ ) menunjukkan bahwa semakin besar nilai  $\omega$ , maka kurva populasi orang rentan mengalami penurunan yang kecil, dan kenaikan yang besar. Namun, kurva populasi orang TB laten, orang TB aktif, orang berobat DOTS, dan orang bebas TB mengalami penurunan yang besar, dan kenaikan yang kecil. Disebabkan karena semakin besar  $\omega$ , maka semakin banyak orang yang bisa menularkan dan semakin lambat perpindahan orang rentan ke populasi orang TB laten & TB aktif. Semakin lambat perpindahan tersebut maka semakin sedikit jumlah populasi di kelas  $E, I, T, R$ . Lihat Gambar 4.3.
3. Simulasi numerik untuk mengetahui pengaruh parameter peluang orang rentan yang terkena infeksi TB ( $\beta$ ) menunjukkan bahwa semakin besar  $\beta$ , maka kurva populasi orang rentan mengalami penurunan yang besar, dan kenaikan yang kecil. Namun, kurva populasi orang TB laten, orang TB aktif, orang berobat DOTS, dan orang bebas TB mengalami penurunan yang kecil, dan kenaikan yang besar. Disebabkan karena semakin besar  $\beta$ , maka semakin cepat dan besar perpindahan orang rentan ke populasi orang TB laten dan TB aktif. Semakin cepat perpindahan tersebut maka semakin banyak jumlah populasi di kelas  $E$  dan  $I$ , begitu juga jumlah populasi yang membutuhkan pengobatan (kelas  $T$ ) dan sembuh (kelas  $R$ ). Lihat Gambar 4.4.
4. Analisis sensitivitas dilakukan pada model penyebaran penyakit TB dengan strategi DOTS untuk dapat menentukan parameter yang paling berpengaruh dalam model ini. Dari hasil analisis sensitivitas, ditentukan bahwa dua parameter yang paling berpengaruh positif adalah parameter tingkat kelahiran ( $b$ ) dan parameter peluang orang rentan yang terkena infeksi TB ( $\beta$ ). Selanjutnya, dua parameter yang paling berpengaruh negatif adalah parameter tingkat kematian alami ( $\mu$ ) dan parameter tingkat orang TB laten yang menjalani pengobatan DOTS ( $\psi$ ) karena memiliki nilai terbesar negatif. Dapat diketahui bahwa semakin besar nilai parameter  $b$  dan  $\beta$ , serta semakin kecil nilai parameter  $\mu$  dan  $\psi$ , maka semakin besar populasi terinfeksi TB.

#### 5.2 Saran

Model matematika ini mengasumsikan semua orang yang berobat DOTS tidak akan putus obat, sehingga tidak ada orang dalam kelas *treatment* yang tidak sembuh dan kembali ke kelas terinfeksi. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilengkapi dengan kemungkinan adanya orang berobat DOTS

yang putus obat.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Mertaniasih, N. M. (2019) *Buku Ajar Tuberkulosis Diagnostik Mikrobiologis*. Airlangga University Press, Surabaya.
- [2] Indah, M. (2018) Infodatin Tuberkulosis. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- [3] Sembiring, S. P. K. (2019). *Indonesia Bebas Tuberkulosis*. CV Jejak IKAPI, Surabaya.
- [4] Widowati, W., dan Sutimin, S. (2007) *Pemodelan Matematika*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- [5] Werdhani, R. A. (2002) *Patofisiologi, Diagnosis, dan Klafisikasi Tuberkulosis*. Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Okupasi, dan Keluarga, FKUI, Jakarta.
- [6] Depkes. (2009) Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364/MENKES/S-K/2009 tentang Pedoman Penanggulangan Tuberkulosis. Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- [7] Anton, H. (1987) *Elementary Linear Algebra 5th Edition*. John Wiley & Sons, New York.
- [8] Segel, L. A., dan Edelstein-Keshet, L. (2013) *A Primer in Mathematical Models in Biology* (Vol. 129). Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia.
- [9] Ndi, M. Z. (2018) *Pemodelan Matematika Dinamika Populasi Dan Penyebaran Penyakit Teori, Aplikasi, Dan Numerik*. Deepublish, Yogyakarta.
- [10] Lestari, D., & Widodo. (2012). Linearisasi Sistem Persamaan Diferensial Parsial pada Model Epidemi SIR Berdasarkan Kelompok Umur. Makalah Seminar Nasional MIPA UNY, Yogyakarta.
- [11] Van den Driessche, P., & Watmough, J. (2002). Reproduction Numbers and Sub-Threshold Endemic Equilibria for Compartmental Models of Disease Transmission. *Mathematical biosciences*, 180(1-2), 29-48.
- [12] Ramadhan, M. R., & Kharis, M. (2018) *Pemodelan Matematika Penyebaran Penyakit Tuberkulosis dengan Strategi DOTS*. *Unnes Journal of Mathematics*, 7(2), 130-141.
- [13] Bhattacharya, P., Paul, S., & Biswas, P. (2015) *Mathematical Modeling of Treatment SIR Model with Respect to Variable Contact Rate*. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 83, 34.
- [14] Karso, H. (1998) *Aljabar Linear*. KIP Universitas Terbuka, Jakarta.
- [15] Olsder, G. J. & J. W. van der Woude. (2004). *Mathematical Systems Theory*. VSSD, Netherlands.