

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model matematika interaksi sel darah pada LMA dengan adanya kemoterapi, yaitu:

$$\frac{dS}{dt} = \mu S(1 - \theta S) - \alpha SL - \rho_1 SK$$

$$\frac{dL}{dt} = \delta L(1 - \gamma L) + \alpha SL - \beta LI - \rho_2 LK$$

$$\frac{dI}{dt} = \sigma I(1 - \omega I) - \varepsilon LI - \rho_3 IK$$

$$\frac{dK}{dt} = m - nK.$$

2. Model matematika interaksi sel darah pada LMA dengan adanya kemoterapi menghasilkan delapan titik ekuilibrium sebagai berikut:

- a. $TE_0(S^*, L^*, I^*, K^*) = \left(0, 0, 0, \frac{m}{n}\right)$ bersifat stabil asimtotis apabila $m > \frac{\mu n}{\rho_1}$,

$$m > \frac{\delta n}{\rho_2}, \text{ dan } m > \frac{\sigma n}{\rho_3}.$$

- b. $TE_1(S^*, L^*, I^*, K^*) = \left(\frac{\mu n - \rho_1 m}{\mu \theta n}, 0, \frac{\sigma n - \rho_3 m}{\sigma \omega n}, \frac{m}{n}\right)$ bersifat stabil asimtotis

$$\text{apabila } m < \frac{\mu n}{\rho_1}, m > \frac{n \sigma \mu (\omega \delta \theta + \alpha \omega - \theta \beta)}{(\rho_1 \alpha \sigma \omega - \rho_3 \mu \theta \beta + \rho_2 \sigma \omega \mu \theta)}, \text{ dan } m < \frac{\sigma n}{\rho_3}.$$

- c. $TE_2(S^*, L^*, I^*, K^*) = \left(0, 0, \frac{\sigma n - \rho_3 m}{\sigma \omega n}, \frac{m}{n}\right)$ bersifat stabil asimtotis apabila

$$m > \frac{\mu n}{\rho_1}, m < \frac{n \sigma (-\delta \omega + \beta)}{(\rho_3 \beta - \rho_2 \sigma \omega)}, \text{ dan } m < \frac{\sigma n}{\rho_3}.$$

- d. $TE_3(S^*, L^*, I^*, K^*) = \left(\frac{\mu n - \rho_1 m}{\mu \theta n}, 0, 0, \frac{m}{n}\right)$ bersifat stabil asimtotis apabila

$$m < \frac{\mu n}{\rho_1}, m > \frac{n \mu (\delta \theta n + \alpha)}{(\rho_1 \alpha + \rho_2 \mu \theta)}, \text{ dan } m < \frac{\sigma n}{\rho_3}.$$

e. $TE_4(S^*, L^*, I^*, K^*) = \left(0, \frac{\delta n - \rho_2 m}{\delta \gamma n}, 0, \frac{m}{n}\right)$ bersifat stabil asimtotis apabila

$$m < \frac{\delta n}{\rho_2}, m < \frac{n(-\mu\delta\gamma + \alpha\delta)}{(\rho_2\alpha - \rho_1\delta\gamma)}, \text{ dan } m < \frac{n\delta(\sigma\gamma - \varepsilon n)}{(\rho_2\varepsilon - \rho_3\delta\gamma)}.$$

f. $TE_5(S^*, L^*, I^*, K^*)$ dengan

$$S^* = 0$$

$$L^* = \frac{-\sigma\beta n + \sigma\omega\delta n - \sigma\omega\rho_2 m + \beta\rho_3 m}{\sigma\omega\delta\gamma n - \varepsilon\beta n}$$

$$I^* = \frac{\sigma\delta\gamma n - \varepsilon\delta n + \varepsilon\rho_2 m - \delta\gamma\rho_3 m}{\sigma\omega\delta\gamma - \varepsilon\beta}$$

$$K^* = \frac{m}{n}$$

bersifat stabil asimtotis apabila $a_1 > 0$, $a_1 a_2 > a_3$, $b_1 a_3 > a_1 a_4$, dan $a_4 > 0$.

g. $TE_6(S^*, L^*, I^*, K^*)$ dengan

$$S^* = \frac{\mu\delta\gamma n - \rho_1\delta\gamma m - \alpha\delta n + \rho_2\alpha m}{\mu\theta\delta\gamma n + \alpha^2 n}$$

$$L^* = \frac{\mu\theta\delta n - \rho_2\mu\theta m + \alpha\mu n - \rho_1\alpha m}{\mu\theta\delta\gamma n + \alpha^2 n}$$

$$I^* = 0$$

$$K^* = \frac{m}{n}$$

bersifat stabil asimtotis apabila $a_1 > 0$, $a_1 a_2 > a_3$, $b_1 a_3 > a_1 a_4$, dan $a_4 > 0$.

h. $TE_7(S^*, L^*, I^*, K^*)$, dengan

$$S^* = \frac{1}{\delta\gamma\mu\theta\sigma\omega n + \alpha^2\sigma\omega n - \mu\theta\varepsilon\beta n} (-\delta\sigma\omega\alpha n + \delta\gamma\mu\sigma\omega n - \rho_1\delta\gamma\sigma\omega m + \rho_2\alpha\sigma\omega m + \sigma\alpha\beta n - \mu\varepsilon\beta n + \rho_1\varepsilon\beta m - \rho_3\alpha\beta m)$$

$$L^* = \frac{1}{\delta\gamma\mu\theta\sigma\omega n + \alpha^2\sigma\omega n - \beta\mu\theta\varepsilon n} (\delta\mu\theta\sigma\omega n + \alpha\mu\sigma\omega n - \rho_1\alpha\sigma\omega m - \rho_2\mu\theta\sigma\omega m - \sigma\beta\mu\theta n + \rho_3\beta\mu\theta m)$$

$$I^* = \frac{1}{\sigma\omega\delta\gamma\mu\theta n + \alpha^2\sigma\omega n - \beta\mu\theta\varepsilon n} (\sigma\delta\gamma\mu\theta n + \alpha^2\sigma n - \delta\mu\theta\varepsilon n - \alpha\mu\varepsilon n + \rho_1\alpha\varepsilon m + \rho_2\mu\theta\varepsilon m - \rho_3\delta\gamma\mu\theta m - \alpha^2\rho_3 m)$$

$$K^* = \frac{m}{n}$$

bersifat stabil asimtotis apabila $a_1 > 0$, $a_1 a_2 > a_3$, $b_1 a_3 > a_1 a_4$, dan $a_4 > 0$.

3. Berdasarkan hasil simulasi numerik:
 - a. Dengan dosis obat kemoterapi dalam rentang waktu tertentu, maka jumlah populasi sel darah sehat, sel leukemia, dan sel imun masih tetap ada di dalam tubuh.
 - b. Pada dosis obat kemoterapi 0,3 mg per hari, kemoterapi berpengaruh dalam menekan pertumbuhan sel leukemia. jumlah populasi sel leukemia lebih rendah dibanding jumlah populasi sel darah sehat dan sel imun.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, penulis hanya membahas metode pengobatan kemoterapi yang diterapkan pada model matematika interaksi sel darah pada LMA. Oleh sebab itu, penulis memberikan saran kepada pembaca yang tertarik pada masalah ini untuk mengembangkan model dengan menambahkan metode pengobatan lain yang lebih efektif dibandingkan hanya menggunakan kemoterapi, seperti radioterapi, imunoterapi, dsb.

