

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model epidemik *SEIR* dengan fungsi insiden Holling tipe II terdiri dari lima subpopulasi, yaitu *Susceptible* (S), *Exposed* (E), *Infectious Uneducated* (I_u), *Infectious Educated* (I_e) dan *Recovered* (R) diberikan oleh sistem persamaan diferensial nonlinier berikut.

$$\frac{dS}{dt} = \Pi - (\mu + \lambda(t))S(t),$$

$$\frac{dE}{dt} = \lambda(t)S(t) - (\mu + \kappa)E(t),$$

$$\frac{dI_u}{dt} = \kappa E(t) - (\mu + \sigma + \gamma_1 + \delta_1)I_u(t),$$

$$\frac{dI_e}{dt} = \sigma I_u(t) - (\mu + \gamma_2 + \delta_2)I_e(t),$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma_1 I_u(t) + \gamma_2 I_e(t) - \mu R(t).$$

2. Sistem persamaan diferensial nonlinier tersebut memiliki dua titik ekuilibrium, yaitu:

- (a) Titik ekuilibrium bebas penyakit yaitu

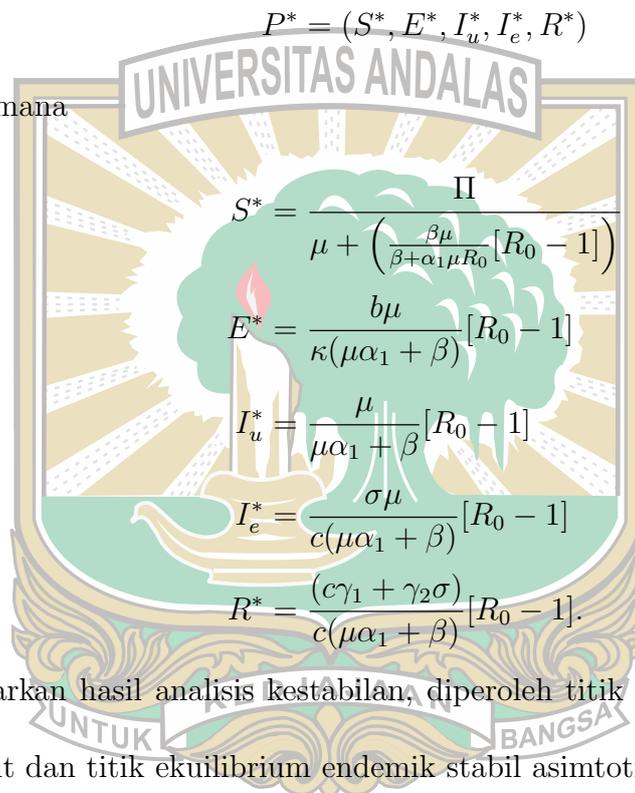
$$P^0 = (S^0, E^0, I_u^0, I_e^0, R^0)$$

$$P^0 = \left(\frac{\Pi}{\mu}, 0, 0, 0, 0 \right)$$

(b) Titik ekuilibrium endemik yaitu

$$P^* = (S^*, E^*, I_u^*, I_e^*, R^*)$$

dimana



$$S^* = \frac{\Pi}{\mu + \left(\frac{\beta\mu}{\beta + \alpha_1\mu R_0} [R_0 - 1] \right)}$$

$$E^* = \frac{b\mu}{\kappa(\mu\alpha_1 + \beta)} [R_0 - 1]$$

$$I_u^* = \frac{\mu}{\mu\alpha_1 + \beta} [R_0 - 1]$$

$$I_e^* = \frac{\sigma\mu}{c(\mu\alpha_1 + \beta)} [R_0 - 1]$$

$$R^* = \frac{(c\gamma_1 + \gamma_2\sigma)}{c(\mu\alpha_1 + \beta)} [R_0 - 1].$$

Berdasarkan hasil analisis kestabilan, diperoleh titik ekuilibrium bebas penyakit dan titik ekuilibrium endemik stabil asimtotik.

- Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa semakin besar nilai parameter α_1 , maka penularan penyakit menjadi lebih lambat akibat efek kejenuhan yang semakin kuat. Hal ini menyebabkan jumlah individu pada kompartemen terinfeksi, baik yang tidak tereduksi (I_u) maupun tereduksi (I_e), menjadi lebih sedikit, baik pada puncak infeksi maupun dalam jangka panjang. Sebaliknya, jumlah individu pada

kompartemen rentan (S) dan sembuh (R) meningkat seiring dengan kenaikan α_1 . Dengan demikian, parameter α_1 pada fungsi insidensi Holling tipe II efektif dalam membatasi penularan, dan sistem tetap mencapai kestabilan dalam jangka panjang.

4.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan model ini dengan fungsi insidensi Holling tipe III, yang menggambarkan kejenuhan penularan dan ambang minimal infeksi untuk penularan signifikan. Strategi kontrol optimal, seperti edukasi atau vaksinasi, juga dapat diterapkan untuk menekan penularan. Selain itu, penggunaan data riil juga dapat diterapkan agar model lebih aplikatif dan relevan dalam pengendalian penyakit.

