

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disajikan pada BAB IV diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Modifikasi model pengendalian penyebaran hama dan penyakit dengan pestisida pada tanaman bawang merah dengan menambahkan populasi ulat sebagai vektor penyebar penyakit adalah model SI-SIIR yang ditunjukkan dengan:

$$\frac{dS_U}{dt} = \omega - (\alpha I_U + \theta) S_U$$

$$\frac{dI_U}{dt} = \alpha I_U S_U - (\theta + \varphi) I_U$$

$$\frac{dS}{dt} = \delta - (\rho + \mu + \beta_1 I_U + \beta_2 I_A) S$$

$$\frac{dI_S}{dt} = \beta_1 I_U S - (\mu + V_1 + \sigma + \gamma_1) I_S$$

$$\frac{dI_A}{dt} = \beta_2 I_A S + \sigma I_S - (\mu + V_2 + \gamma_2) I_A$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma_1 I_S + \gamma_2 I_A + \rho S - \mu R$$

2. Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan diperoleh bahwa bawang merah di Sumatera Utara bebas hama dan penyakit karena adanya perlakuan pestisida sebesar 0.85 dengan nilai Bilangan Reproduksi Dasar sebesar 0.0939.
3. Model matematika pengendalian penyebaran hama dan penyakit tanaman bawang merah dengan perlakuan pestisida memiliki 2 titik kesetimbangan yaitu (1) Titik kesetimbangan (E_0) tidak terjadi endemik pada populasi bawang merah, dengan $R_0 < 1$ diperoleh bahwa sistem bersifat stabil asimtotik lokal. (2) Titik kesetimbangan (E_1) terjadi endemik pada bawang merah, dengan nilai $R_0 > 1$

diperoleh bahwa sistem bersifat stabil asimtotik.

4. Simulasi numerik model matematika pengendalian penyebaran hama dan penyakit tanaman bawang merah tanpa perlakuan pestisida menunjukkan bahwa pada:
 - a. Titik Keseimbangan (E_0), subpopulasi *Susceptible* (S) mengalami kenaikan dari waktu ke waktu, subpopulasi *Infected* (I_S) dan (I_A) masing-masing dengan grafik menurun dan pada waktu hari ke-20 dan ke-40 tidak mengalami perubahan karena mencapai kondisi setimbang. Subpopulasi (R) grafik menurun namun tidak mencapai titik nol.
 - b. Titik Keseimbangan (E_1), disimulasikan dengan memberikan nilai parameter α, φ, σ dan ρ yang berbeda. Semakin besar nilai α maka *Susceptible*, *Infected* (I_S) dan (I_A), akan semakin cepat berkurang. Jika semakin besar nilai φ maka *Susceptible* S , *Infected* (I_A) akan semakin cepat mengalami kenaikan, sedangkan *Infected* (I_S) akan semakin cepat menurun. Jika semakin besar nilai σ maka perubahan paling signifikan terjadi pada populasi (I_A) akan semakin cepat mengalami kenaikan sedangkan (I_S) akan berkurang. Jika semakin besar nilai parameter ρ maka *Susceptible*, *Infected* (I_S) dan (I_A) akan semakin cepat berkurang penyebarannya sedangkan *Recovered* akan semakin cepat mengalami kenaikan. Namun, setelah mendapat perlakuan ρ populasi *Susceptible* (S), *Infected* (I_S) dan (I_A) tidak mencapai titik nol sehingga dapat disimpulkan bahwa hama dan penyakit tidak hilang dari sistem. Sehingga bawang merah di Sumatera Utara dari waktu ke waktu hama dan penyakit pada tanaman bawang merah selalu ada pada waktu yang tak terbatas yang berakibat akan bersifat non-endemik dan stabil.

5.2 Saran

Pada penelitian ini diasumsikan populasi bersifat tertutup sehingga disarankan pada penelitian selanjutnya menggunakan populasi terbuka. Penyebaran hama dan penyakit pada tanaman bawang merah tidak terlepas dari iklim musim tanam tertentu berupa curah hujan dan musim kemarau, dimana pada penelitian ini belum menggunakan pengaruh hujan terhadap laju serangan hama dan penyakit sehingga untuk penelitian selanjutnya menambahkan parameter baru seperti pengaruh curah hujan dan musim kemarau. Pada penelitian ini juga hanya melakukan simulasi numerik dengan perlakuan pestisida hanya pada kondisi terjadi endemik penyakit, sehingga diharapkan untuk penelitian selanjutnya melakukan simulasi numerik pada titik kesetimbangan non-endemik.

