

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu dasar yang sering dipakai sebagai alat bantu dalam menyelesaikan permasalahan di berbagai bidang ilmu. Salah satu bidang yang memanfaatkan matematika adalah biologi, yang mempelajari makhluk hidup dan ekosistemnya. Dalam suatu ekosistem, setiap makhluk hidup saling berinteraksi untuk kelangsungan hidupnya. Interaksi antar spesies makhluk hidup akan mempengaruhi kehidupan masing-masing populasinya.

Inang dan parasit merupakan spesies-spesies yang saling berinteraksi untuk kelangsungan hidupnya masing-masing. Salah satu contoh inang parasit ini adalah tawon bracon dan inangnya, antara lain kepik dan wereng. Tawon bracon adalah salah satu spesies serangga yang bermanfaat dalam pertanian, karena mereka hidup pada inang-inang yang merupakan hama pertanian [10]. Kepik adalah spesies serangga ordo Hemiptera, salah satunya walang sangit yang menjadi hama pada tanaman padi. Wereng adalah spesies serangga ordo Homoptera, salah satunya wereng coklat yang menjadi hama pada tanaman padi. [7]

Pada tahap larva (ulat), inang biasanya menjadi rentan terhadap serangan parasit. Parasit terlebih dahulu meletakkan telur-telurnya di dalam tubuh

inang. Larva inang yang terinfeksi akan menopang telur-telur tawon bracon yang menetas menjadi larva tawon dan memakan larva inang hingga mati. Lalu, larva tawon bermetamorfosis menjadi pupa dan menjadi tawon dewasa. Tawon bracon dewasa kemudian menjadi parasit pada musim berikutnya [10].

Kajian matematika tentang interaksi antara inang dan parasit pertama kali diperkenalkan oleh Nicholson dan Bailey pada tahun 1935 [9]. Hingga dekade ini, kajian tentang interaksi inang parasit ini masih berlangsung terus. Laporan mengenai kajian ini dapat dilihat dalam literatur [6, 8, 11, 12].

Secara umum, model inang parasit diberikan dalam bentuk sistem persamaan beda berikut [8]

$$\begin{aligned} H(k+1) &= \mu H(k) f(H(k), P(k)) \\ P(k+1) &= \ell H(k)[1 - f(H(k), P(k))], \end{aligned} \tag{1.1.1}$$

dengan $H(k)$ menyatakan populasi inang dewasa pada musim k , $P(k)$ menyatakan populasi parasit dewasa, pada musim k , dan $\mu > 1$ adalah laju reproduksi inang. Fungsi $f(H(k), P(k))$ adalah fraksi dari larva inang yang tidak terinfeksi. Kemudian, $H(k)[1 - f(H(k), P(k))]$ adalah kepadatan bersih larva inang yang terinfeksi, dengan setiap larva inang menghasilkan ℓ parasit dewasa pada musim berikutnya [8].

Dengan menggunakan fungsi pertumbuhan Hassel [3] untuk inang

$$f(H(k), P(k)) = e^{-cP(k)}, \quad \mu = \frac{R}{(1 + aH(k))^b},$$

dengan R adalah tingkat reproduksi inang dalam model pertumbuhan Hassel, dan mengambil kesuburan parasit (ℓ) dan tingkat *feedback* inang parasit (a)

masing-masing bernilai 1, persamaan (1.1.1) menjadi

$$H(k+1) = \frac{RH(k)}{(1+H(k))^b} e^{-cP(k)} \quad (1.1.2)$$

$$P(k+1) = H(k)(1 - e^{-cP(k)}),$$

dengan $k \in \mathbb{N} \cup \{0\}$. Parameter b dan c adalah positif dengan b menyatakan tingkat *feedback* inang parasit, dan c menyatakan tingkat kemampuan parasit mendapatkan inang [3, 8].

Dalam skripsi ini, dikaji kembali model interaksi inang dan parasit (1.1.2). Sistem (1.1.2) ini berbentuk persamaan beda nonlinier. Kajian yang dilakukan di sini adalah menganalisis perilaku kestabilan titik tetap model (1.1.2).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kestabilan titik tetap model inang parasit (1.1.2).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perilaku model matematika inang parasit disekitar titik tetapnya.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut : Bab I Pendahuluan yang memberi gambaran singkat

mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan teori, yang membahas mengenai teori-teori dasar sebagai acuan yang akan digunakan dalam pembahasan. Bab III Pembahasan berisikan pembahasan tentang analisis kestabilan titik tetap model inang parasit. Terakhir pada Bab IV berisi kesimpulan dari penulisan ini.

