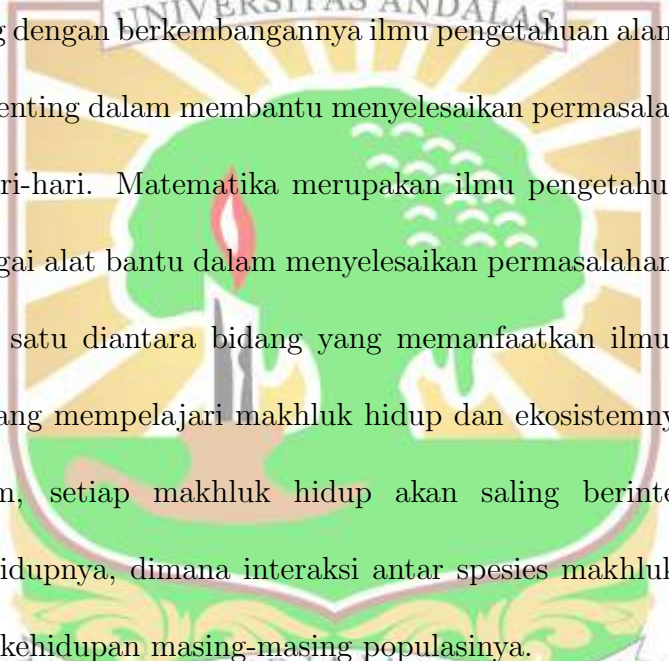


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang



Seiring dengan berkembangannya ilmu pengetahuan alam memberikan peranan yang penting dalam membantu menyelesaikan permasalahan di dalam kehidupan sehari-hari. Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang bisa digunakan sebagai alat bantu dalam menyelesaikan permasalahan bidang ilmu lainnya. Salah satu diantara bidang yang memanfaatkan ilmu matematika yaitu biologi, yang mempelajari makhluk hidup dan ekosistemnya. Di dalam suatu ekosistem, setiap makhluk hidup akan saling berinteraksi untuk kelangsungan hidupnya, dimana 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 interaksi dari inang dan parasit ini adalah tawon braconid dan inangnya. Tawon braconid sebagai parasit yang akan menyerang inang yaitu wereng, kepik, ulat, kutu dan serangga lain. Tawon braconid adalah salah satu spesies serangga yang bermanfaat dalam pertanian, karena hidup pada inang-inang yang merupakan hama pertanian [10]. Wereng dan kutu-kutuan merupakan spesies serangga ordo Homoptera, salah satunya yaitu wereng coklat yang menjadi hama pada

tanaman padi [6].

Model Nicholson-Bailey merupakan kajian matematika yang mempelajari tentang interaksi antara inang dan parasit, yang pertama kali diperkenalkan oleh Alexander John Nicholson dan Victor Albert Bailey pada tahun 1935 [9]. Secara umum, model Nicholson-Bailey diberikan dalam bentuk sistem persamaan beda berikut[7]:

$$\begin{aligned} x(n+1) &= \mu x(n) f(x(n), y(n)) \\ y(n+1) &= \ell x(n) [1 - f(x(n), y(n))], \end{aligned} \quad (1.1.1)$$

dengan  $x(n)$  menyatakan jumlah populasi inang dewasa pada musim  $n$ ,  $y(n)$  menyatakan jumlah populasi parasit dewasa pada musim  $n$ , dan  $\mu > 1$  menyatakan laju reproduksi inang. Fungsi  $f(x(n), y(n))$  adalah fraksi dari larva inang yang tidak terinfeksi parasit. Kemudian,  $x(n)[1 - f(x(n), y(n))]$  merupakan kepadatan bersih larva inang yang terinfeksi, dengan setiap larva inang menghasilkan  $\ell$  parasit dewasa pada musim berikutnya [7]. Dalam [12] diberikan modifikasi model Nicholson-Bailey dalam bentuk sistem persamaan beda berikut:

$$\begin{aligned} x(n+1) &= \frac{Rx(n)}{(1+x(n))^c} e^{-ay(n)} \\ y(n+1) &= x(n)(1 - e^{-ay(n)}). \end{aligned} \quad (1.1.2)$$

Pada model (1.1.2),  $\mu = \frac{R}{(1+x(n))^c}$ ,  $f(x(n), y(n)) = e^{-ay(n)}$  dan mengambil kesuburan parasit ( $\ell$ ) sebagai 1, dengan  $a$  merupakan bilangan positif yang menyatakan tingkat kemampuan parasit untuk mendapatkan inang dan  $c$  menyatakan tingkat *feedback* inang dan parasit. Qureshi, dkk., mengajukan modifikasi model Nicholson-Bailey dalam bentuk sistem persamaan

beda berikut:

$$\begin{aligned}x(n+1) &= Rx(n) e^{-a\sqrt{y(n)}}, & x(0) &= x_0 \\y(n+1) &= x(n)(1 - e^{-a\sqrt{y(n)}}), & y(0) &= y_0,\end{aligned}\tag{1.1.3}$$

dengan  $R, a, x_0, y_0 \in \mathbb{R}^+$  dan  $R$  menyatakan jumlah keturunan inang yang tidak terkena parasit dan bertahan hidup pada musim berikutnya [11].

Dalam skripsi ini dibahas kembali modifikasi model Nicholson-Bailey (1.1.3) untuk memperlihatkan kestabilan titik tetap model tersebut [11].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kestabilan model Nicholson-Bailey (1.1.3) disekitaran titik tetapnya.

## 1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perilaku model (1.1.3) disekitaran titik tetapnya.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat bab, yaitu: Bab I pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II landasan teori yang membahas mengenai konsep dasar dan materi penunjang yang akan digunakan dalam penelitian. Bab III pembahasan yang berisi hasil

dari penelitian ini. Terakhir, yaitu hasil penelitian yang diperoleh pada Bab III akan disimpulkan pada Bab IV.

