

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dianalisis model matematika untuk mempelajari perilaku hidup berdampingan dan kestabilan sistem mangsa-pemangsa. Model matematika yang diperoleh yaitu :

$$\frac{dx}{dt} = rx \left(1 - \frac{x}{K}\right) - \sigma_1 x + \sigma_2 y - \beta_1 xz$$

$$\frac{dy}{dt} = sy \left(1 - \frac{y}{L}\right) + \sigma_1 x - \sigma_2 y$$

$$\frac{dz}{dt} = Q(z) - \beta_0 z$$

$$Q(z) = \beta_2 xz$$

$$x(0) \geq 0 ; y(0) \geq 0 ; z(0) \geq 0$$

Model matematika di atas memiliki tiga kesetimbangan, yaitu  $E_0(0, 0, 0)$ ,  $E_1(\hat{x}, \hat{y}, 0)$  dan  $\bar{E}(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ . Titik kesetimbangan dapat dianalisis dengan menggunakan matriks Jacobian dan kemudian dicari nilai eigen masing-masing titik untuk mengetahui kestabilan pada masing-masing kesetimbangan.

Pada titik kesetimbangan  $E_0(0, 0, 0)$  merupakan titik saddle (dan tidak stabil).

Pada titik kesetimbangan  $E_1(\hat{x}, \hat{y}, 0)$ , jika  $\beta_2 \hat{x} > \beta_0$  maka kesetimbangan

$E_1(\hat{x}, \hat{y}, 0)$  merupakan saddle (dan tidak stabil), tetapi jika  $\beta_2 \hat{x} < \beta_0$  maka kesetimbangan  $E_1(\hat{x}, \hat{y}, 0)$  stabil asimtotis. Kemudian nilai-nilai eigen pada titik kesetimbangan  $\bar{E}(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$  sulit diperoleh untuk mengetahui kestabilannya karena terlalu banyak parameter yang ada.

Dari simulasi numerik, terlihat pada titik kesetimbangan  $E_1(\hat{x}, \hat{y}, 0)$  dengan syarat awal mangsa pada daerah bebas dan daerah perlindungan melebihi *carrying capacity*, dalam jangka waktu tertentu mangsa pada daerah bebas dan perlindungan berkurang karena faktor kematian kemudian bergerak stabil menuju *carrying capacity*, begitu juga sebaliknya dengan syarat awal mangsa pada daerah bebas dan daerah perlindungan kurang dari *carrying capacity*, dalam jangka waktu tertentu mangsa pada daerah bebas dan perlindungan bertambah karena faktor kelahiran dan migrasi masuk kemudian bergerak stabil menuju *carrying capacity*.

Pada titik kesetimbangan  $\bar{E}(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$  dengan syarat awal mangsa pada daerah bebas lebih banyak daripada pemangsa maka kenaikan kepadatan pemangsa lebih besar, ini terjadi karena ketersediaan makanan (mangsa) untuk pemangsa lebih banyak, kemudian jika pemangsa yang lebih banyak dari mangsa pada daerah bebas maka kenaikan kepadatan pemangsa lebih kecil, ini terjadi karena ketersediaan makanan (mangsa) untuk pemangsa lebih sedikit.

Oleh karena itu, daerah perlindungan merupakan peran penting dalam ekologi dan lingkungan. Dengan membuat daerah perlindungan dimana pemangsa tidak dapat masuk ke dalam daerah tersebut, maka spesies mangsa dapat hidup dan tumbuh

tanpa adanya gangguan dari pemangsa, sehingga spesies mangsa dapat dipertahankan pada tingkat kestabilan.

## **5.2 Saran**

Penelitian ini dapat dilanjutkan membahas mengenai perilaku mangsa-pemangsa pada kasus II : Ketika spesies pemangsa bergantung sebagian pada spesies mangsa.