

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijabarkan di bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengkaji model matematika pendangkalan Danau Maninjau dengan pembersihan gulma. Model disajikan dalam bentuk persamaan diferensial sebagai berikut:

$$\frac{dx}{dt} = rx \left(1 - \frac{x}{\alpha y + \beta v + \omega} \right) - Hx,$$

$$\frac{dy}{dt} = (\kappa_1 + \kappa_2 + \kappa_3) \sigma + \eta v - \frac{\delta y}{v} - \xi y,$$

$$\frac{du}{dt} = (\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3) \sigma - \frac{\delta u}{v},$$

$$\frac{dv}{dt} = \Lambda - u - \gamma x.$$

2. sistem (4.1.5), mempunyai titik kestimbangan, yaitu

titik kesetimbangan bebas gulma

$$T_1 = \left(0, \frac{(\kappa_1 + \kappa_2 + \kappa_3) \sigma \bar{v} + \eta \bar{v}^2}{\delta + \xi \bar{v}}, \Lambda, \bar{v} \right), \bar{v} = \frac{\delta \Lambda}{(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3) \sigma},$$

dan titik kesetimbangan interior

$$T^* = (x^*, y^*, u^*, v^*),$$

dengan

$$\begin{aligned}
 x^* &= \frac{1}{\gamma} \left(\Lambda - \frac{(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3) \sigma v^*}{\delta} \right), \\
 y^* &= \frac{r\Lambda}{(r-H)\alpha\gamma} - \frac{1}{\alpha} \left(\frac{(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3)r\sigma v^*}{(r-H)\gamma\delta} + \beta v + \omega \right), \\
 u^* &= \frac{(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3) \sigma v^*}{\delta}, \\
 v^* &= \frac{-a_2 \pm \sqrt{(a_2)^2 + 4a_1a_3}}{2a_1}.
 \end{aligned}$$

Titik kesetimbangan bebas gulma tidak stabil jika

- i. $\lambda_1 = r - H$ dengan $r > H$ sehingga λ_1 bernilai positif,
- ii. $\lambda_2 = -\left(\frac{\delta + \xi\bar{v}}{\bar{v}}\right)$,
- iii. $\lambda_{3,4} = -\frac{1}{2\bar{v}} \left(\delta \mp \sqrt{\delta^2 - 4\delta\Lambda} \right)$.

Titik kesetimbangan interior stabil asimtotik jika

- i. $a_1 > 0$, $a_2 > 0$, $a_3 > 0$, dan $a_2 < \sqrt{(a_2)^2 + 4a_1a_3}$,
- ii. $b_1 > 0$,
- iii. $b_1b_2 - b_3 > 0$,
- iv. $b_3(b_1b_2 - b_3) - b_1^2b_4 > 0$,
- v. $b_4 > 0$.

3. Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan aplikasi Maple 21, populasi gulma akan meningkat hingga mencapai keadaan maksimal daya tampung danau dan akan menurun karena jumlah volume dan nutrisi di danau juga menurun. Nutrien dan endapan dapat dikontrol dengan menghimbau masyarakat disekitar danau untuk tidak membuang limbah keperairan. Pada sektor pertanian, penggunaan

pupuk harus dilakukan secara bijaksana agar tidak terjadi peningkatan nutrien di perairan. Pemeliharaan hutan disekitar kawasan danau penting untuk dilakukan agar mengurangi erosi yang dapat memperbanyak endapan masuk ke danau. Eksistensi volume danau dapat dijaga melalui pengerukan dasar danau dengan kapasitas yang lebih besar dan pengontrolan masuknya limbah dari aktifitas diluar danau serta melakukan pengambilan gulma dalam skala besar agar kematian gulma tidak mengakibatkan penumukan endapan yang dapat memperkecil volume air di Danau Maninjau.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan beberapa parameter atau variabel yang menjadi faktor dalam kasus pendangkalan di Danau Maninjau, seperti jumlah limbah organik yang masuk dari budidaya ikan KJA dan juga fenomena kematian masal pada ikan KJA di Danau Maninjau. Variabel atau parameter tersebut ditambahkan agar model yang dikonstruksi nantinya dapat memberikan keakuratan yang lebih baik dengan mempertimbangkan faktor terbesar yang menyebabkan pendangkalan di Danau Maninjau Sumatra Barat.