

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laju pembangunan ekonomi yang semakin meningkat telah menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap terjadinya kerusakan sumber daya alam dan lingkungan. Hadi (2005) mengungkapkan bahwa kerusakan lingkungan dipandang sebagai masalah Negara-negara kaya dan sebagai efek samping dari Negara-negara industri kaya. Strategi pembangunan yang banyak dilakukan oleh Negara-negara maju dipandang tidak berkelanjutan.

Pembangunan ekonomi tidak harus berarti meningkatkan pemakaian sumber daya. Pembangunan ekonomi berbeda dengan pertumbuhan ekonomi yang ditandai oleh eksploitasi penggunaan sumber daya. Pembangunan berkelanjutan merupakan konsep yang sangat penting, karena merupakan pembangunan ekonomi yang menekankan perbaikan pembangunan masa kini serta mengefesiensikan penggunaan sumber daya (Indrawan *et al.* 2007).

Menurut *World Commission on Environment and Development* (WCED) sebagaimana dikutip dalam Hadi (2005), pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Pembangunan berkelanjutan ditandai dengan adanya capaian terhadap *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang dicanangkan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada 25 September 2015 di New York, Amerika Serikat. SDGs merupakan kesepakatan pembangunan baru sebagai kelanjutan dari *Millenium Development Goals* (2000-2015). SDGs mempunyai 17 tujuan yang terdiri dari (1) *No Poverty*; (2) *Zero Hunger*; (3) *Good Health and Well-Being*; (4) *Quality Education*; (5) *Gender Equality*; (6) *Clean Water and Sanitation*; (7) *Affordable and Clean Energy*; (8) *Decent Work and Economic Growth*; (9) *Industry, Innovation and Infrastructure*; (10) *Reduced Inequalities*; (11) *Sustainable Cities and Communities*; (12) *Responsible Consumption and Production*; (13) *Climate Action*; (14) *Life Below Water*; (15) *Life on Land*; (16) *Peace, Justice and Strong Institutions* dan (17) *Partnerships for The Goals* (Hoelman *et al.* 2015).

Tujuhbelas tujuan dari SDGs diharapkan dapat menjawab ketertinggalan pembangunan negara–negara di seluruh dunia, baik di negara maju (konsumsi dan produksi yang berlebihan, serta ketimpangan) dan negara–negara berkembang (kemiskinan, kesehatan, pendidikan, perlindungan ekosistem laut dan hutan, perkotaan, sanitasi dan ketersediaan air minum) (Hoelman *et al.* 2015).

SDGs nomor (6) yaitu *Clean Water and Sanitation* merupakan salah satu hal yang hendak dicapai melalui penelitian ini dalam menerapkan pembangunan berkelanjutan yaitu melalui pengelolaan ekosistem danau secara berkelanjutan. Hal ini juga dapat dijadikan indikator oleh Pemerintah Daerah dalam menjaga keberlangsungan tersedianya air bersih bagi masyarakat. Hoelman *et al* (2015) mengungkapkan bahwa keberhasilan SDGs tidak dapat dilepaskan dari peranan penting pemerintah daerah. Karena pemerintah kota dan kabupaten berada lebih dekat dengan warganya, memiliki wewenang dan dana dapat melakukan berbagai inovasi serta sebagai ujung tombak penyedia layanan publik dan berbagai kebijakan serta program pemerintah.

Kondisi sejumlah danau di Indonesia saat ini sudah sangat mengkhawatirkan. Penurunan fungsi danau memberikan dampak negatif terhadap ekosistem danau dan kehidupan manusia. Beberapa kerusakan lingkungan yang terjadi di perairan danau di Indonesia yaitu terjadinya sedimentasi, kualitas air yang buruk dan kematian ikan yang dibudidayakan. Dalam mengatasi laju kerusakan perairan danau diperlukan upaya pemulihan ekosistem danau (KLH, 2011).

Pemerintah telah menetapkan 15 danau prioritas yang mengalami tingkat kerusakan kritis dan menjadi prioritas permasalahan lingkungan yang harus diselesaikan. Danau-danau kritis itu yaitu Danau Toba di Sumatera Utara; Danau Maninjau dan Danau Singkarak di Sumatera Barat; Danau Kerinci di Jambi; Rawa Danau di Banten, Danau Rawapening di Jawa Tengah; Danau Batur di Bali; Danau Tempe dan Danau Matano di Sulawesi Selatan; Danau Poso di Sulawesi Tengah; Danau Tondano di Sulawesi Utara; Danau Limboto di Gorontalo; Danau Sentarum di Kalimantan Barat; Danau Cascade Mahakam-Semayang, Danau Melintang, dan Danau Jempang di Kalimantan Timur; dan Danau Sentani di Papua. Penetapan danau prioritas ini dideklarasikan atas keprihatinan kondisi

ekosistem danau di Indonesia yang semakin terancam akibat kerusakan dan pencemaran lingkungan pada daerah tangkapan air (DTA) hingga perairan danau (Kementerian Lingkungan Hidup 2011). Penetapan 15 danau prioritas ini dilakukan dalam rangka upaya pemulihan ekosistem danau. Danau prioritas ini ditetapkan sebagai danau kritis nasional dimana danau-danau ini dipilih berdasarkan kritisnya tingkat kerusakan dan dampaknya terhadap kehidupan bermasyarakat. Ada 6 kriteria penilaian dalam menentukan danau prioritas tersebut yaitu (1) kerusakan danau yang meliputi sedimentasi, pencemaran, eutrofikasi, penurunan kualitas dan kuantitas air yang tinggi; (2) pemanfaatan danau yang beragam antara lain untuk PLTA, pertanian, perikanan (budidaya keramba), air baku, pariwisata; (3) komitmen Pemerintah Daerah dan masyarakat dalam pengelolaan danau (*master plan*, Peraturan Daerah, badan pengelola); (4) fungsi strategis danau (danau yang mempunyai fungsi strategis bagi kepentingan nasional); (5) kandungan biodiversitas pada alam sekitar terdapat spesies ikan endemik, burung dan vegetasi; (6) nilai penting karbon (C) terkait tantangan terhadap perubahan iklim global (LIPI, 2012).

Danau memerlukan pengelolaan lebih lanjut untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan dan kelestarian ekosistemnya, terutama untuk mengendalikan pencemaran air danau (Lukman *et al.* 2012). Salah satu danau kritis nasional yang memiliki prioritas utama untuk dilakukan pengelolaannya adalah Danau Rawa Pening di Kabupaten Ungaran, Provinsi Jawa Tengah. Danau Rawa Pening memiliki problem utama yaitu eutrofikasi dan sedimentasi dimana program super prioritas 1 yang dilakukan adalah penanganan blooming eceng gondok (Soeprbowati, 2014). Danau Rawa Pening telah ditutupi tumbuhan air eceng gondok dengan luasan hampir  $\pm 70\%$  dari luas Danau Rawa Pening (Mardiyanto, 2013). Penyelamatan ekosistem Danau Rawa Pening dilakukan melalui *Grand Design* Gerakan Penyelamatan Danau (GERMADAN) pada tahun 2011 dan merupakan program yang akan direplika terhadap penyelamatan ekosistem danau kritis lainnya (Kementerian Lingkungan Hidup, 2011).

Sama halnya dengan Danau Rawa Pening, Danau Toba merupakan salah satu danau prioritas yang telah mengalami kerusakan lingkungan yang sangat besar sebagai akibat dari aktivitas masyarakat, sehingga diperlukan suatu upaya

pengelolaan ekosistem danau. Prinsip pengelolaan ekosistem Danau Toba ini harus mengacu pada sistem pembangunan berkelanjutan. Danau Toba telah ditetapkan menjadi Kawasan Strategis Nasional melalui Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Danau Toba dan merupakan salah satu objek wisata yang akan ditetapkan sebagai *Geopark*, sehingga peranan Danau Toba dipandang sangat penting dalam meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

Pada tahun 2004, upaya pemulihan ekosistem Danau Toba dilakukan melalui pembentukan *Lake Toba Ecosystem Management Plan* (LTEMP) yang disepakati oleh 7 Kabupaten yang berada di Kawasan Danau Toba (Kabupaten Samosir, Kabupaten Toba Samosir, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Karo, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Dairi). Maksud dari dibentuknya LTEMP ini adalah untuk meletakkan dasar-dasar pengelolaan ekosistem Kawasan Danau Toba bagi para pemangku amanah yang mencakup visi, tujuan dan sasaran serta tata laksana pengelolaan ekosistem, guna mewujudkan integritas ekosistem Kawasan Danau Toba yang mampu mendukung terwujudnya kesejahteraan masyarakat yang hidup di dalamnya secara berkelanjutan. Namun, pelaksanaan LTEMP ini memiliki banyak hambatan sehingga rencana kegiatan pemulihan ekosistem Danau Toba tidak berjalan dengan baik. Rencana pengelolaan yang telah disusun ini tidak mempunyai kekuatan hukum yang mengikat seluruh pemangku amanah, tidak memiliki tahapan pencapaian, tenggang waktu pencapaian dan penanggungjawab sehingga pelaksanaan LTEMP belum optimal. Kemudian pada tahun 2014, Kementerian Lingkungan Hidup menetapkan Gerakan Penyelamatan Danau Toba (GERMADAN Toba) sebagai upaya pemulihan terhadap ekosistem Danau Toba dimana program GERMADAN Toba diadaptasi dari program GERMADAN Rawa Pening.

Upaya dan pengelolaan dalam rangka penyelamatan Danau Toba di wilayah Kabupaten Samosir merupakan tanggung jawab Pemerintah Daerah. Samosir merupakan pulau yang dikelilingi oleh Danau Toba dan memiliki sub DAS (Daerah Aliran Sungai) terbanyak di antara 6 Kabupaten lainnya (Kabupaten Toba Samosir, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten

Karo, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Dairi) yaitu 13 sub DAS sebagai daerah tangkapan air (DTA) Danau Toba sehingga perlu dilakukan upaya pengembangan lebih lanjut dalam rangka pemulihan ekosistem Danau Toba.

Beberapa potensi Danau Toba yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar yaitu sebagai cadangan air karena air Danau Toba dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air baku air minum; sebagai objek wisata dimana Danau Toba yang memiliki pemandangan alam yang menakjubkan sangat berpotensi sebagai objek wisata; sebagai sarana transportasi dimana Danau Toba dimanfaatkan sebagai sarana transportasi yang menghubungkan Kabupaten Samosir dengan Kabupaten tetangga serta budidaya pertanian serta budidaya perikanan, sehingga Danau Toba sangat penting fungsinya dan harus dikelola dengan baik. Penelitian yang dilakukan oleh Ginting dan Simanihuruk (2004) hanya mengupas mengenai kondisi lingkungan perairan di Daerah Tangkapan Air Danau Toba, namun secara khusus kondisi perairan Danau Toba di masing-masing 7 Kabupaten belum diketahui.

Sumber pencemaran air berupa masukan limbah organik dapat meningkatkan pertumbuhan gulma air seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) dan mengganggu kehidupan biota air. Eceng gondok merupakan tanaman yang dianggap sebagai gulma yang dapat merusak lingkungan di sekitar perairan. Eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap kualitas perairan seperti menurunnya tingkat oksigen terlarut dalam air, menurunkan nilai estetika lingkungan perairan serta beberapa dampak negatif lainnya. Eceng gondok akan dapat dengan mudah menyebar melalui saluran air ke badan air lainnya.

Luas wilayah perairan Danau Toba di wilayah Kabupaten Samosir yaitu  $\pm 624,80$  km<sup>2</sup> dimana berbagai jenis aktifitas dapat ditemukan dalam pemanfaatan perairan Danau Toba. Pertumbuhan populasi eceng gondok tersebut merupakan salah satu hambatan dalam meningkatkan pengelolaan ekosistem kawasan Danau Toba baik dari sektor lingkungan maupun ekonomi.

Pertumbuhan eceng gondok yang cepat terutama disebabkan oleh masuknya nutrien ke danau terutama yang kaya akan nitrat dan fosfat. Hal inilah yang memicu terjadinya pertumbuhan eceng gondok. Masuknya nutrien ke danau dari

kegiatan budidaya perikanan mengindikasikan terjadinya peningkatan status trofik perairan seperti eutrofikasi. Lukman (2012) melakukan penelitian terhadap evaluasi keseimbangan fosfor di Danau Toba dimana dikatakan bahwa kegiatan yang berpotensi memasok fosfor ke Danau Toba adalah budidaya Keramba Jaring Apung (KJA), pertanian dan aktivitas perkotaan dimana kegiatan tersebut akan memberikan pasokan (P) yang diduga berpengaruh terhadap tingkat kesuburan perairan danau. Salah satu dampak nyata akibat terjadinya eutrofikasi adalah peningkatan pertumbuhan eceng gondok.

Eutrofikasi merupakan kondisi perairan yang kaya akan unsur hara, khususnya nitrogen dan fosfor sehingga mengakibatkan peningkatan penyebaran gulma air seperti eceng gondok menjadi tidak terkontrol (Istvanovics, 2009). Sumber nitrogen dan fosfor terutama berasal dari pupuk pertanian, budidaya perikanan dan limbah rumah tangga. Pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali dapat menyebabkan pendangkalan ekosistem perairan. (Güereña *et al.* 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Güereña *et al.* (2015) mengenai pengelolaan eceng gondok di Danau Victoria yaitu memanfaatkan eceng gondok sebagai sumber energi biogas dan eceng gondok merupakan sumber daya yang memiliki nilai potensi tinggi sebagai filtrasi air limbah.

Perairan Danau Toba saat ini banyak ditumbuhi oleh eceng gondok dan sudah ditemui hampir di seluruh garis pantai, sehingga keberadaannya menyebabkan pencemaran pemandangan (pencemaran estetika). Pengelolaan terhadap ekosistem Danau Toba yang selama ini dilakukan ternyata belum menjawab berbagai permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini. Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu solusi dalam menghadapi permasalahan lingkungan yang terjadi di perairan Danau Toba khususnya Kabupaten Samosir karena Kabupaten Samosir merupakan salah satu Kabupaten yang memiliki luasan badan air Danau Toba terbesar yaitu  $\pm 624,80 \text{ km}^2$  dan dapat digunakan sebagai salah satu upaya dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang merupakan bagian dari *Sustainable Development Goals* yang telah ditetapkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan guna mendapatkan suatu model pengelolaan eceng gondok yang berkelanjutan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian mengenai latar belakang terhadap ekosistem perairan Danau Toba yang mencakup pemanfaatan danau, potensi serta masalah pencemaran yang ditimbulkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas air Danau Toba di wilayah Kabupaten Samosir?
2. Bagaimana laju pertumbuhan populasi eceng gondok di Danau Toba wilayah Kabupaten Samosir?
3. Bagaimana pemanfaatan eceng gondok yang dilakukan di Kabupaten Samosir?
4. Bagaimana pengembangan model pengelolaan eceng gondok di Danau Toba di wilayah Kabupaten Samosir?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini dimaksud untuk:

1. Mengkaji kualitas air Danau Toba di wilayah Kabupaten Samosir;
2. Mengkaji laju pertumbuhan populasi eceng gondok di Danau Toba wilayah Kabupaten Samosir;
3. Mengkaji pemanfaatan eceng gondok yang dilakukan di Kabupaten Samosir;
4. Untuk mengembangkan model pengelolaan eceng gondok di Danau Toba di wilayah Kabupaten Samosir.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan bagi masyarakat dalam memanfaatkan eceng gondok untuk meningkatkan ekonomi kreatif masyarakat Samosir serta dapat meningkatkan peran serta masyarakat Samosir dalam menjaga kelestarian ekosistem Danau Toba melalui sistem pengelolaan yang terstruktur.

## 2. Bagi Pemerintah

- Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pengambilan keputusan maupun penentuan kebijakan dalam mengelola lingkungan perairan Danau Toba sebagai aset nasional sehingga pengelolaan Danau Toba tidak lagi menjadi suatu masalah bagi lingkungan.
- Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu indikator pemerintah daerah dalam upaya mencapai salah satu tujuan dari program *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu *Clean Water and Sanitation* (menjaga keberlangsungan tersedianya air bersih) sehingga pengelolaan ekosistem perairan danau dapat terlaksana dengan baik.

## 3. Bagi Akademisi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan implementasi pengelolaan ekosistem Danau Toba yang dapat mempengaruhi kualitas air.

### 1.5 Originalitas Penelitian

Penelitian mengenai pengelolaan eceng gondok di Danau Toba khususnya wilayah Kabupaten Samosir dengan mengukur laju pertumbuhan eceng gondok sehingga dapat dikendalikan pertumbuhannya, belum pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian yang relevan dan digunakan sebagai referensi pada penelitian ini yaitu:

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama	Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian
1	2	3	4	5
1.	Lehmusluoto <i>et al.</i>	1999	<i>Limnology in Indonesia From Legacy of the Past to the Prospects for the Future</i>	1. Untuk memberikan informasi mengenai limnologi (kondisi perairan) di Indonesia, bagaimana proses fisik, kimia dan biologi yang terjadi di perairan dalam jangka panjang sehingga dapat memberikan keuntungan



No	Nama	Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian
1	2	3	4	5
				untuk mengelola perairan Indonesia secara berkelanjutan.
2.	Ginting, N dan Simanihuruk, M	2004	Pendekatan Partisipatif dalam Perencanaan Konservasi Lingkungan di DTA Danau Toba	1. Mengetahui kondisi lingkungan DTA Danau Toba; 2. Mengetahui kegiatan perbaikan lingkungan DTA Danau Toba.
3.	Lukman	2012	Evaluasi Keseimbangan Fosfor di Danau Toba	1. Untuk mengetahui ketersediaan Total Phospat (TP) sebagai dasar pendugaan potensi kesuburan perairan.
4.	Soeprobowati	2014	Mitigasi Danau Eutrofik: Studi Kasus Danau Rawa Pening	1. Untuk mendapatkan solusi alternatif mitigasi Danau Eutrofik khususnya Danau Rawa Pening
5.	Güereña <i>et al.</i>	2015	<i>Water hyacinth control in Lake Victoria: Transforming An Ecological Catastrophe In To Economic, Social And Environmental Benefits</i>	1. Mengetahui dampak eceng gondok di Danau Victoria terhadap dimensi ekologi dan dimensi ekonomi; 2. Mengetahui pengelolaan eceng gondok dan keuntungannya dari dimensi ekonomi.