

FAKTOR-FAKTOR PERTIMBANGAN DALAM PENETAPAN TATA RUANG PERAIRAN DANAU: STUDI KASUS DANAU TOBA

Lukman

Pusat Penelitian Limnologi – LIPI

Email: lukman_limnol@yahoo.com

ABSTRAK

Perairan danau, sebagaimana perairan umum lainnya, memiliki karakteristik spesifik yang menyangkut sifat milik bersama masyarakat (common property) dan multi sektoral, serta variasi tingkat sensitivitas terhadap dampak-dampak pengaruh dari aktivitas di daerah tangkapan air lainnya. Danau Toba, yang merupakan danau terbesar di Indonesia, memiliki kondisi yang sama. Untuk pemanfaatan bersama yang berkesinambungan serta untuk menjaga keseimbangan ekologisnya, diperlukan suatu penataan tata ruang perairannya yang sinergis. Pada makalah ini dikemukakan berbagai pertimbangan penetapan tata ruang perairan Danau Toba dengan mengacu pada karakteristik lingkungan perairannya serta berbagai arahan kebijakan pemerintah dan dokumen-dokumen hasil kajian lainnya.

Kata kunci: Danau Toba, tata ruang, kondisi lingkungan, daya dukung.

PENDAHULUAN

Perairan danau, sebagaimana perairan umum lainnya, memiliki karakteristik spesifik yang menyangkut sifat milik bersama masyarakat (*common property*), kebijakan dan kepentingan multisektoral, serta adanya beragam wilayah administrasi. Karakteristik lainnya adalah faktor sensitivitas terhadap beban masukan nutrien dan mineral sebagai dampak kegiatan manusia, terkait tipe badan air dan komunitas plasma nutfah yang sangat bervariasi.

Danau hanya dapat memberikan keuntungan sosial yang optimal jika kebijakan pengelolaannya terintegrasi, mengakui *setting* sepenuhnya dari kontribusi potensial danau yang dapat dibuat untuk masyarakat, dan memberikan perhatian yang seimbang pada seluruh nilai-nilai yang dapat danau berikan (Klessig, 2001). Selain kontribusinya terhadap lingkungan, danau memiliki nilai-nilai terkait aspek estetika, pendidikan, peluang ekonomi, keamanan emosional, budaya, kebebasan individu dan spiritual. Dengan demikian, untuk memperluas konseptualisasi nilai-nilai danau dan implementasi perencanaan pengelolaan yang terintegrasi penting sekali melibatkan aspek dan kepentingan penduduk di dalamnya.

Danau Toba adalah perairan daratan yang memiliki peran multisektoral, baik kepentingan masyarakat lokal maupun kepentingan-kepentingan yang sifatnya nasional bahkan mungkin internasional. Danau Toba dan kawasan sekitarnya merupakan objek pariwisata yang sudah dikenal ke mancanegara. Telah menjadi kebijakan nasional, bahwa kawasan Danau Toba menjadi salah satu andalan dan potensi Rencana Induk Pengembangan Pariwisata Nasional (RIPNAS) (Ardika, 1999).

Potensi yang sangat besar dari perairan Danau Toba adalah air yang mengalir melalui inletnya yang telah dimanfaatkan untuk pembangkitan listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Sigura-gura yang memiliki kapasitas yang cukup besar, mencapai 286 Megawatt (MW) dan telah beroperasi sejak tahun 1982, dibandingkan dengan PLTA Maninjau yang hanya 68 MW (Kompas, 22 September 2005).

Kegiatan lain yang telah berkembang di perairan Danau Toba adalah usaha perikanan budidaya sistem karamba jaring apung (KJA), yang pertama kali dicoba pada tahun delapan puluhan. Usaha KJA ini banyak menuai perhatian masyarakat, terkait kontroversi antara kebutuhan sosial ekonomi masyarakat dan kelestarian lingkungan, serta antara pencapaian produksi dan daya dukung perairan. Jumlah KJA yang telah beroperasi di Danau Toba pada tahun 1999 adalah 2.400 unit KJA, dan direncanakan akan dikembangkan lagi menjadi 55.375 unit (Arifin, 2004),

Pengembangan perairan akan bernilai positif selama memperhatikan aspek keseimbangan ekologisnya, berada dalam batas kapasitas dayadukungnya dan memperhatikan pula kepentingan-kepentingan masyarakat yang ada.

Dalam pemanfaatan perairan Danau Toba perlu suatu pertimbangan-pertimbangan yang seksama demi keseimbangan pemanfaatan perairan yang mengacu pada pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*). Untuk itu suatu kebijakan pengelolaan satu tangan untuk perairan Danau Toba (*One lake one management*), sudah saatnya diterapkan demi mengakomodasikan berbagai kepentingan serta menjaga keberlangsungan system ekologis danau itu sendiri.

Pada makalah ini dikemukakan berbagai pertimbangan penetapan tata ruang perairan Danau Toba dengan mengacu pada karakteristik lingkungan perairannya serta berbagai arahan kebijakan pemerintah dan dokumen-dokumen hasil kajian lainnya.

ACUAN KEBIJAKAN UMUM LINGKUNGAN DANAU TOBA

Lebih Jauh Mengenal *Lake Toba Ecosystem Management Plan* (LTEMP)

Lake Toba Ecosystem Management Plan (LTEMP) atau Pedoman Pengelolaan Ekosistem Kawasan Danau Toba (PPEKDT), merupakan pedoman sekaligus proposal dalam upaya Pengelolaan Ekosistem Kawasan Danau Toba (PEKDT) bagi para Pemangku Amanah (*stakeholder*). Diperlukannya pedoman tersebut adalah dalam rangka meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat yang harus berbasiskan *dayadukung ekosistemnya* yang mana hanya dapat dilakukan secara terintegrasi.

Dalam pelaksanaan pengelolaan ekosistem Danau Toba yang komprehensif dan berkelanjutan Gubernur Sumatera Utara, berdasarkan SK No. 062.05/255/K/2002 telah memberi mandat kepada Badan Koordinasi Pengelolaan Ekosistem Kawasan Danau Toba (BKPEKDT) yang merupakan kerangka kemitraan dengan institusi pemerintah (Pusat, Provinsi, Kabupaten), lembaga non-pemerintah, profesional terkait serta masyarakat.

Sasaran dari manfaat ekosisten Danau Toba yang hendak dicapai melalui LTEMP, yaitu :i) Air di EKDT layak digunakan untuk air minum; ii) Danau Toba memberikan akses seluas-luasnya bagi masyarakat untuk berinteraksi di dalamnya– tempat rekreasi yang aman; iii) Lahan di EKDT mempunyai fungsi ekosistem yang optimal; iv) Ikan dan hasil pertanian dari EKDT layak dikonsumsi/tidak terkontaminasi; v) Air Danau Toba dapat dipergunakan sebagai sumber tenaga listrik; vi) Ekosistem flora dan fauna dalam keadaan sehat dan terpelihara keanekaragaman hayatinya; dan vii) Udara di EKDT dapat mendukung kehidupan ekosistem yang sehat.

Terkait informasi dokumen LEMP, beberapa komponen ekologis dan biota perairan spesifik dapat menjadi aspek perhatian dalam pertimbangan penetapan tata ruang kawasan perairannya, diantaranya: i) Kebutuhan akan air bersih, terkait

adanya limbah domestik, pertanian dan perikanan; ii) Perhatian terhadap keanekaragaman hayati terutama jenis-jenis yang terancam punah, seperti ikan batak yang diketahui terdiri dari dua spesies, yaitu *Lissocihilus sumatranus* dan *Labeobarbus soro*, serta remis (moluska) Toba (*Corbicula tobae*); iii) Adanya kawasan gambut dengan kedalaman lebih dari tiga meter. Mengacu pada Keppres No. 32 tahun 1990, kawasan kubah gambut ini termasuk kawasan yang dilindungi. Kawasan gambut ini meskipun berada di luar wilayah perairan dan pesisir danau, tetapi airnya mengalir ke danau melalui Sungai Silang.

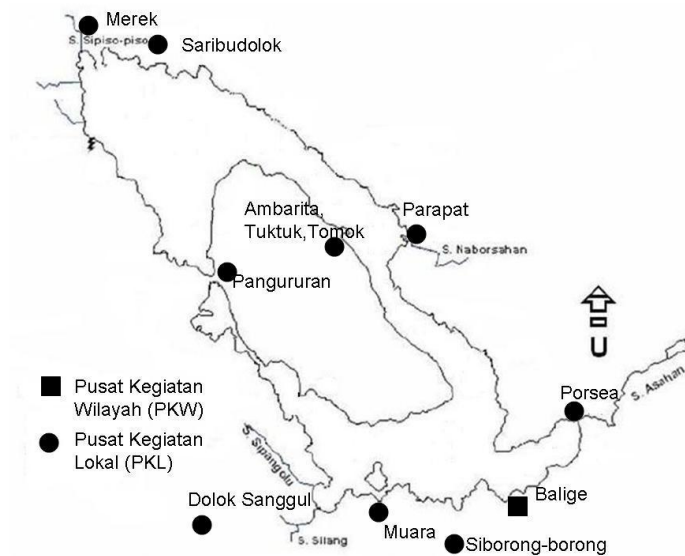
Kebijakan Tata Ruang Daratan

Pada saat ini terdapat draft Rancangan Peraturan Presiden (Raperpres) Republik Indonesia tentang Rencana Tata Ruang Danau Toba dan sekitarnya, yang disiapkan oleh Direktorat Jenderal Penataan Ruang - Departemen Pekerjaan Umum. Raperpres tersebut dimaksudkan untuk menjaga ekosistem perairan Danau Toba, yang pengaturannya tidak hanya difokuskan pada wilayah perairan tetapi meliputi wilayah daratannya, termasuk ruang di dalam bumi (Pasal 1). Rencana tata ruang kawasan akan ditindaklanjuti oleh rencana rinci tata ruang kawasan yang ditetapkan oleh Pemerintah Daerah (Pasal 6).

Peraturan yang mengenyangkut kepentingan ekosistem perairan danau, tertera pada pasal 11 yaitu: i) menetapkan kawasan lindung di perairan danau (ayat 2b); ii) membatasi kawasan budidaya perikanan sistem KJA (ayat 3a); iii) memperbaiki sistem pembuangan limbah ke perairan danau dari aktivitas domestik (ayat 3b).

Kebijakan pengembangan wilayah untuk budidaya pada pasal 12, diantaranya memantapkan Kabupaten Toba Samosir sebagai sentra produksi padi (ayat 2c) dan Merek sebagai kawasan agropolitan (ayat 2d). Kebijakan ini harus menjadi perhatian karena memberikan dampak peningkatan hara dan limbah dari aktivitas budidaya tersebut.

Berdasarkan rencana sistem pusat kegiatan, kawasan Danau Toba dibagi kedalam Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) dan Pusat Kegiatan Lokal (PKL) yang umumnya memiliki fungsi primer sebagai pusat wisata (Gambar 1).



Gambar 1. Rencana Struktur Ruang Kawasan Danau Toba
(Dirjen Penataan Ruang-PU, 2009)

Kota Balige diarahkan berfungsi sebagai PKW selain untuk pariwisata, juga perdagangan, wisata dan agribisnis, sedangkan kota-kota lainnya selain pariwisata, juga jasa dan perdagangan (Parapat, Pangururan) dan pusat agropolitan (Merek; Siborong-borong).

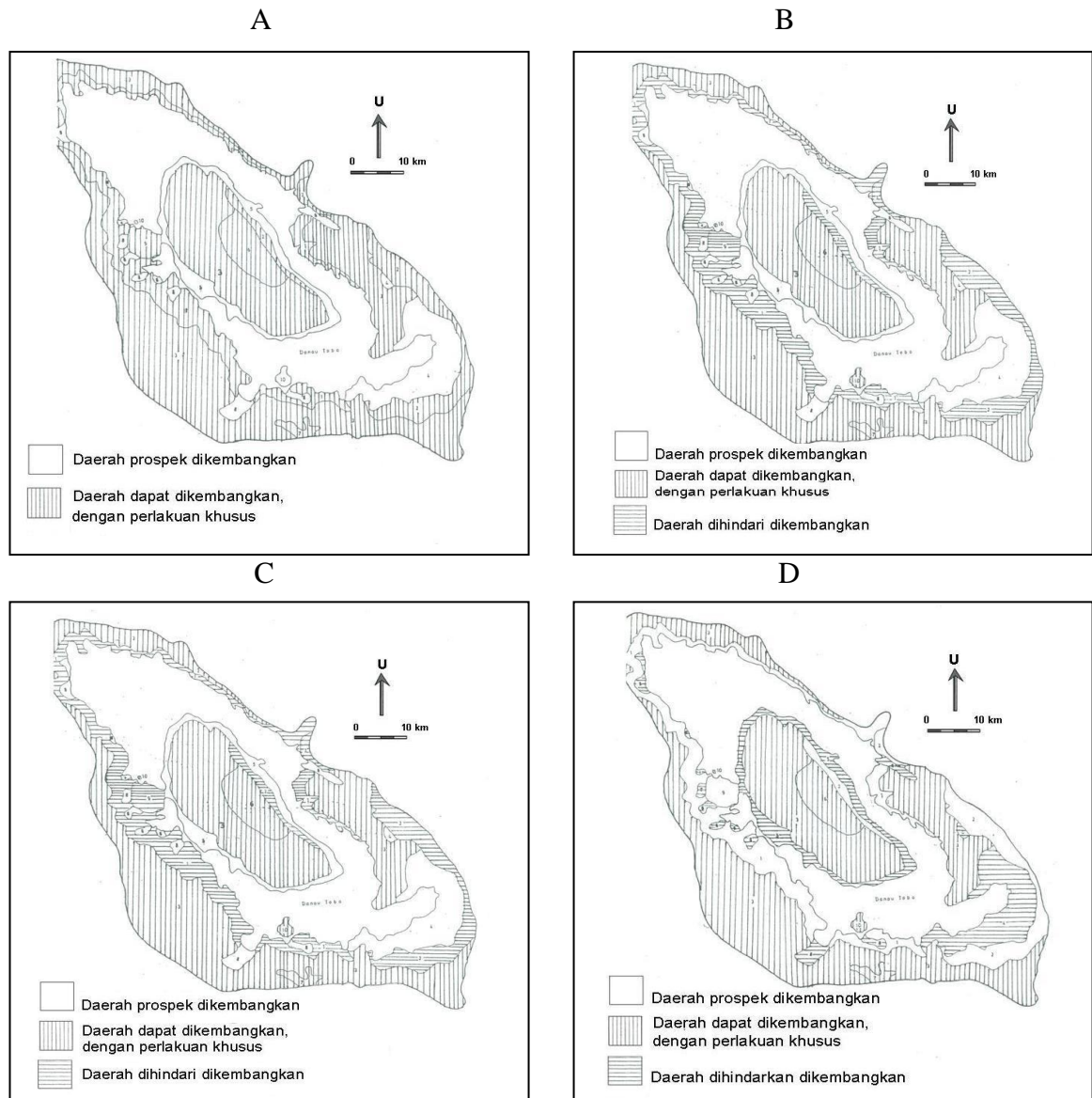
Tinjauan Faktor Geologis dalam Penyusunan Tata Ruang DTA Danau Toba

Data dan informasi yang bersumber dari tesis yang disusun oleh Timbul (1992), yang berisi tentang studi kondisi geologi, potensi geologi dan geologi lingkungan yang dirapikan untuk penyusunan tata ruang DTA Danau Toba.

Daerah tangkapan air Danau Toba dikelompokkan ke dalam 10 wilayah pengembangan, yaitu: i) Perbukitan terjal di sekeliling pantai, berpotensi untuk jalur hijau kehutanan dan wisata pemandangan (*viewing tourism*); ii) Perbukitan terjal di pegunungan yang relatif sempit, di bagian timur dan selatan DTA Danau Toba, serta timur Pulau Samosir, memiliki potensi untuk kehutanan, wisata pemandangan, dan bahan galian; iii) Perbukitan landai dan morfologi bergelombang di bagian barat, timur, selatan dan utara wilayah pantai dan bagian tengah P. Samosir, berpotensi untuk pengembangan pertanian lahan kering, perkebunan, peternakan, kehutanan (hutan industri), pemukiman dan agrowisata; iv) Dataran di bagian selatan danau, layak untuk pertanian, perkebunan,

perindustrian, pemukiman, wisata air, dan hutan industri; v) Dataran di Pulau Samosir dengan penyebaran menyempit mengikuti pantai, berpotensi untuk pengembangan pertanian lahan kering, pemukiman, pariwisata dan industri; vi) Dataran tinggi di P. Samosir, layak untuk pengembangan pertanian lahan kering, perkebunan, peternakan, pariwisata dan kehutanan; vii) Dataran tinggi di selatan DTA Danau Toba, layak untuk pengembangan pertanian lahan kering, perkebunan, pemukiman, peternakan, pariwisata, dan hutan industri; viii) Dataran bergelombang di daerah pantai yang relatif sempit, layak untuk pengembangan pemukiman, wisata air dan pertanian lahan basah; ix) Perbukitan di barat DTA Danau Toba, layak untuk pengembangan kehutanan, pariwisata dan pertambangan terbatas; x) Perbukitan di Pulau Sibadang, di selatan danau, layak untuk pemukiman, wisata air dan perikanan dan perkebunan dengan skala terbatas.

Berdasarkan aspek geologi tersebut dihasilkan peta klasifikasi kemampuan wilayah untuk lingkungan berbagai pemanfaatan. Pada umumnya wilayah tepian pantai landai di tepian Danau Toba, seperti di seputar P; Samosir, Parapat, Silalahi, Pangururan, Bakara, dan wilayah Balige memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai lingkungan pariwisata, pemukiman, pertanian/perkebunan, bahkan industri (Gambar 2a, b, c, d). Kondisi tersebut selain memberikan arah proyeksi dan nilai manfaat untuk pengembangan di masa yang akan datang, namun pada sisi lain akan memberikan dampak negative terhadap lingkungan perairan Danau Toba.



Gambar 2. Peta Klasifikasi kemampuan wilayah ditinjau dari aspek geologi untuk pengembangan pariwisata (a), pemukiman (b), pertanian/perkebunan (c), dan industri (d) di DTA Danau Toba (Sumber: Timbul, 1992)

KONDISI TUTUPAN LAHAN DI DTA DANAU TOBA

Berdasarkan analisis remote sensing (BP DAS Barumon, Departemen Kehutanan), komposisi tutupan lahan di DTA Danau Toba dengan proporsi tinggi adalah pertanian lahan kering (27,6%), lahan terbuka (20,6%), pertanian lahan kering bercampur semak (17,6%), dan hutan tanaman industri (12,9%) (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi tutupan lahan DTA Danau Toba

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
Hutan Dataran Rendah	171,8	0,1
Hutan Dataran Tinggi	25321,6	10,4
Hutan Tanaman Industri	31452,2	12,9
Pemukiman	876,3	0,4
Pertanian Lahan Kering	67496,4	27,6
Pertanian Lahan Kering bercampur semak	43018,2	17,6
Rawa	1940,2	0,8
Sawah	11247,9	4,6
Semak/belukar	12474,8	5,1
Tanah Terbuka	50374,0	20,6
Jumlah	244373,5	100,0

Sumber: BP DAS Barumum, Departemen Kehutanan (2008).

Tutupan lahan hutan secara keseluruhan hanya mencapai 23%, sementara luas lahan untuk aktivitas budidaya sekitar 48,6% dari luas total DTA, yang sebagian besar merupakan pertanian lahan kering.. Luas persawahan mencapai luas 11.247 ha atau 4,6 persen dari luas total DAS, dan sebagian besar persawahan dijumpai di sekitar Balige.

Aktivitas budidaya (48,6%) dan ruang terbuka (20,6%) yang memiliki proporsi cukup besar sementara kawasan hutan sempit (<30%), dalam jangka panjang akan memberikan dampak terhadap faktor erosi dan sedimentasi. Sementara itu aktivitas pertanian sawah yang dominan berada di wilayah Balige, akan memberi dampak relatif kecil terhadap lingkungan perairan danau secara keseluruhan, karena sisa limbah dan pupuk dari kegiatan tersebut akan langsung dialirkan menuju outlet danau yang berada di sebelah timur wilayah ini. Aktivitas pertanian di wilayah barat P. Samosir diperkirakan akan lebih memberi dampak terhadap perairan danau.

KONDISI FISIK DAN LINGKUNGAN PERAIRAN

Faktor fisik dan lingkungan yang perlu diperhatikan dan menjadi pertimbangan dalam penyusunan tata ruang perairan danau adalah: i) Wilayah tepian; ii) Pola aliran sungai yang menjadi inlet dan outlet danau; dan iii) Kondisi morfometri danau; dan iv) Wilayah muara sungai.

Wilayah Tepian

Wilayah tepian merupakan pembatas ekosistem danau, yang memiliki peran dan kepentingan yang tinggi terhadap kondisi perairan, baik ditinjau dari kepentingan ekologis maupun dari aspek pengelolaan danau.

Dari kepentingan ekologis, wilayah tepian merupakan zona ekoton antara ekosistem daratan dan perairan, yang umumnya memiliki keragaman biota yang tinggi. Vegetasi-vegetasi tepian (*rivarian vegetation*) yang tumbuh di sepanjang tepian selain menjadi habitat fauna spesifik darat-air, tetapi juga merupakan pemasok bahan organik dan hara yang menjadi salah satu sumber “energi” perairan. Di wilayah tepian ini juga terletak wilayah littoral, yang merupakan wilayah trofogenik utama perairan danau. Di wilayah ini berkembang berbagai tumbuhan air, biota-biota benthik, serta menjadi wilayah utama pemijahan ikan. Mengingat tingginya peranan ekologis wilayah tepian ini, maka dalam pemanfaatan perairan perlu menjadi salah satu perhatian.

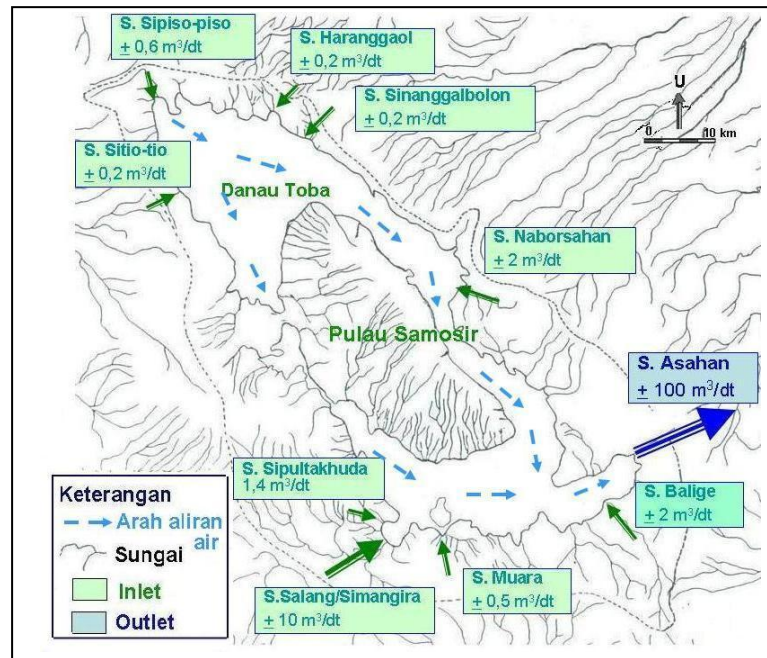
Ditinjau dari kepentingan pengelolaan danau, wilayah tepian danau adalah bagian dari sempadan, yang harus terbuka untuk akses publik. Wilayah tepian ini dapat digunakan sebagai koridor inspeksi perairan serta untuk kepentingan umum. Pada sisi lain wilayah ini dapat menjadi pusat aktivitas proses pengolahan dari aktivitas-aktivitas daratan, seperti untuk pembangunan pengolahan limbah, pengambilan air danau atau kepentingan lainnya.

Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai yang menjadi inlet danau serta outletnya yang akan membentuk pola regim aliran air yang spesifik untuk setiap danau. Pola regim aliran ini akan berperan terhadap pola dan dinamika bahan pencemar dari berbagai aktivitas pemanfaatan baik di wilayah perairan maupun daratannya.

Pola aliran air di Danau Toba didominasi oleh inlet berupa sungai-sungai kecil, dengan jumlah total 289 sungai namun hanya 71 sungai permanent dan sisanya bersifat musiman (*intermittent*). Dari Pulau Samosir mengalir 122 buah sungai dan dari daratan Sumatera 177 buah (Soedarsono, 1989). Sungai yang memiliki debit paling besar adalah Sungai Simangira ($\pm 10 \text{ m}^3/\text{dt}$), sungai yang memiliki debit sedang adalah Naborsahan ($\pm 2 \text{ m}^3/\text{dt}$), S. Balige ($\pm 2 \text{ m}^3/\text{dt}$), dan

Sipultakhuda($\pm 1,4 \text{ m}^3/\text{dt}$). Sungai-sungai tersebut umumnya berada di wilayah selatan danau, sementara outletnya sendiri yaitu Sungai Asahan juga berada di wilayah selatan danau (Lukman & Ridwansyah, 2010) (Gambar 3).



Gambar 3. Pola regim aliran air di Danau Toba
Sumber: Lukman & Ridwansyah

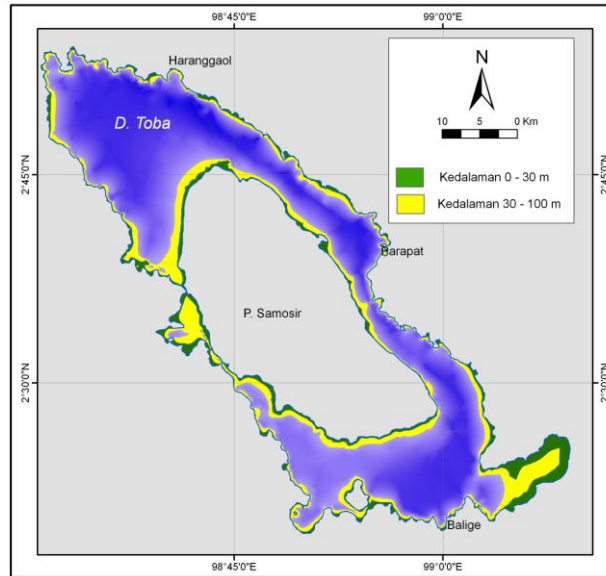
Berdasarkan kondisi tersebut akan menciptakan pola/waktu simpan air yang berbeda. Wilayah perairan Danau Toba bagian selatan cenderung akan lebih dinamis dibandingkan dengan wilayah utaranya, yang harus menjadi pertimbangan pemanfaatannya terkait dengan tingkat akumulasi pencemar yang berbeda.

Kondisi Morfometri

Kondisi morfometri akan memberikan karakteristik spesifik perairan danau, seperti waktu simpan air yang dapat menggambarkan berbagai potensinya, sebagai sumber air maupun potensi produksi hayati, serta menentukan tingkat kepekaan terhadap pengaruh beban material dari daerah tangkapannya. Terkait kepentingan untuk pemanfaatannya, kondisi morfometrik yang ada menciptakan wilayah-wilayah yang bervariasi dengan tingkat kelayakan yang berbeda.

Wilayah kedalaman (*isodepth*) 30 – 100 meter dapat memberikan gambaran potensi pemanfaatan dan sumberdayanya (Gambar 4). Untuk kepentingan terkait pengembangan KJA, wilayah yang dapat dimanfaatkan

(khususnya untuk masyarakat umum) berada pada kisaran hingga kedalaman 100 meter. Hal ini karena kemampuan untuk pemasangan jangkar terbatas dan untuk stabilitas dari KJA itu sendiri. Sementara itu kedalaman 30 meter adalah wilayah littoral danau, yang didasarkan pada tingkat kecerahan rata-rata yang berkisar pada 10 m (Lukman & Ridwansyah, 2010).



Gambar 4. Wilayah danau dengan kedalaman (*isodepth*) 30 m dan 100 m (Lukman & Ridwansyah, 2010)

Wilayah litoral danau merupakan wilayah produktif yang menunjang kehidupan di perairan danau, diantaranya merupakan tempat berkembangnya komunitas biota bentik baik tumbuhan air tipe tenggelam maupun kelompok zoobentos.

Wilayah Muara Sungai

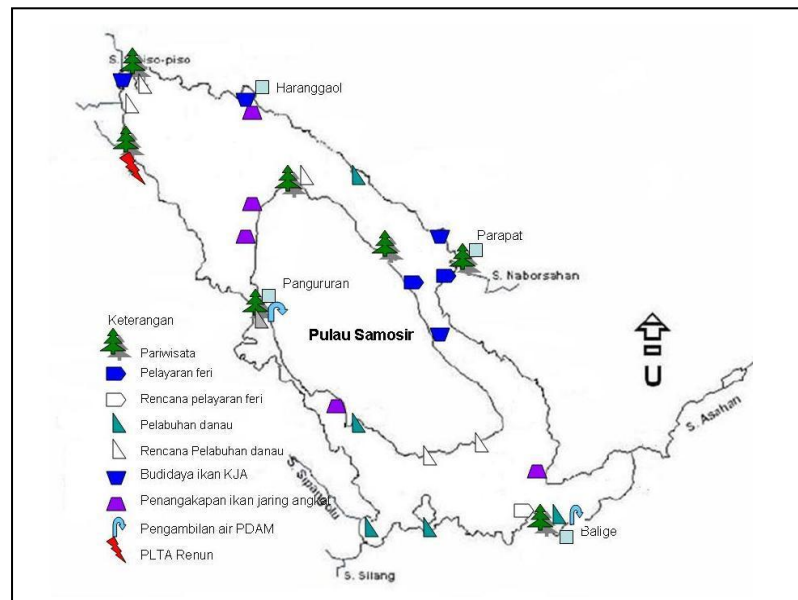
Perhatian terhadap muara sungai dalam pertimbangan tata ruang kawasan perairan Danau Toba adalah terkait dengan sebagai tempat masuknya bahan pencemar dari aktivitas daratan dan wilayah masuknya ikan-ikan tertentu yang beruaya untuk bereproduksi.

Sungai Naborsahan di wilayah Ajibata diketahui memberikan pasokan hara yang cukup tinggi (Nomosatrio & Lukman, 2010), yang diduga sebagai dampak dari aktivitas perkotaan Kota Parapat dan aktivitas pertanian di atasnya.

Sementara itu wilayah muara Sungai Simangira di Bakara, merupakan tempat penangkapan ikan yang cukup aktif, oleh masyarakat.

KONDISI PEMANFAATAN SAAT INI (*EXISTING*)

Kondisi pemanfaatan perairan Danau Toba dan wilayah sekitarnya yang telah berlangsung selama ini, menjadi pertimbangan utama untuk penetapan tata ruang selanjutnya, kecuali ada hal-hal mendesak untuk memindahkannya. Pada saat ini aktivitas yang sudah berkembang adalah pariwisata, KJA, feri, pelabuhan danau (beberapa dalam tahap perencanaan) dan pemanfaatan air danau untuk PDAM (Gambar 5).



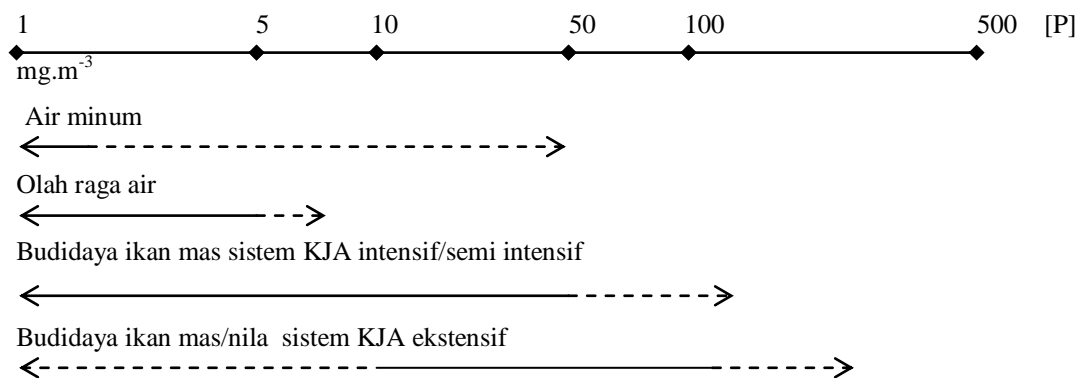
Gambar 5. Peta Pemanfaatan Wilayah Perairan Danau Toba Saat ini dan Rencana (Sumber: Pengamatan di lapangan & Dirjen Penataan Ruang-PU, 2009)

Wilayah pariwisata berkembang di Parapat, Tuktuk, Simanindo, Pangururan, Balige, Sipiso-piso dan Silalahi. Wilayah penyebrangan feri terdapat di Parapat, sedangkan untuk pelabuhan danau di Tiga Raja, Palipi, Bakara, Muara dan Balige. Pengembangan KJA masyarakat yang dominan adalah di Sipiso-piso dan Haranggaol, sedangkan memiliki PMA ada di wilayah Parapat dan sebelah timur Pulau Samosir. Pemanfaatan air danau untuk PDAM yang ada saat ini baru di Balige dan Pangururan.

KRITERIA KONDISI PERAIRAN UNTUK BEBERAPA PEMANFAATAN

Kriteria-kriteria

Selain faktor-faktor di atas, beberapa kriteria yang dapat digunakan sebagai nilai untuk penetapan pemafaatan perairan diantaranya adalah keberadaan fosfor (P) dan kriteria baku mutu (PP No. 82/2001). Kepentingan pemanfaatan perairan memiliki kadar P yang bervariasi, diantaranya untuk air minum hanya $\pm 2 \text{ mg.m}^{-3}$, untuk pariwisata (olah raga air) $\pm 5 \text{ mg.m}^{-3}$ sedangkan untuk kepentingan budidaya ikan cukup tinggi ($50 - 100 \text{ mg.m}^{-3}$) (lihat Gambar 6).



Gambar 6. Kadar P yang ideal (garis penuh) dan yang masih dapat diterima (garis putus) pada berbagai kebutuhan (Sumber: Beveridge, 1984)

Wilayah Pengambilan Air Baku

Untuk pengambilan air baku untuk PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), telah ditetapkan secara jelas dalam Peraturan Pemerintah (PP) nomor 82 tahun 2001. Kriteria yang paling mudah adalah keberadaan bahan organik (dengan kriteria COD; *Chemical Oxygen Demand*) yang mana pada umumnya berbagai aktivitas akan memberikan cemaran berupa bahan organik. Kriteria air baku yang terkait dengan keberadaan bahan organik dibatasi dengan tingkat COD $\leq 10 \text{ mg/l}$, yaitu masuk pada golongan I.

Wilayah Pariwisata Air

Pariwisata akan terkait dengan nilai keindahan dan keunikan (*scenic value*) dari wilayah tersebut. Faktor-faktor alam yang menjadi nilai keindahan yang di Danau Toba, khususnya pariwisata terkait perairan, diantaranya adalah pasir putih dan air jernih (Silalahi) dan keindahan lingkungan (Parapat, Balige, Pangururan dan Sipiso-piso-keberadaan air terjun).

Wilayah Reservat

Wilayah reservat terkait dengan perlindungan biota tertentu sehingga selain terkait dengan keberadaan jenis tersebut, habitat yang mendukung juga seminimal mungkin mendapat gangguan dari aktivitas manusia. Keberadaan suaka perikanan di dalam sistem hukum Indonesia dijamin oleh Pasal 8 ayat 1 dan ayat 2, Undang-undang RI No 9 Tahun 1985 tentang Perikanan (Hartoto, 2002). Dua biota perairan yang mendapat perhatian di Danau Toba yaitu remis toba (*Corbicula tobae*) dan ikan batak *L. sumatranus* dan *L. soro*, yang merupakan biota-biota endemik di danau ini.

Menurut Hartoto *et al* (1998) keberhasilan suatu reservat dapat ditinjau dari “integritas ekologis”nya, yaitu dapat mewakili ekosistem sejenis yang terdapat di dalam wilayah geologis yang sama. Di perairan Danau Toba, kriteria lingkungan yang mendukung keberadaan remis adalah wilayah littoral, sedangkan komunitas ikan-ikan tertentu, dan juga kemungkinan ikan kelompok *Tor* (*Labeobarbus*) adalah memiliki ruang migrasi ke anak sungai. Dengan demikian kondisi alam dengan wilayah litoral yang lebar sangat mendukung komunitas remis, sementara wilayah anak-anak sungai sangat layak untuk perkembangan ikan-ikan batak. Kondisi reservat juga harus jauh dari aktivitas yang mengganggu (pencemaran, pesawahan), serta aktivitas di DTA rendah.

Wilayah untuk Pemanfaatan Karamba Jaring Apung

Beberapa pertimbangan untuk pemanfaatan perairan sebagai wilayah pengembangan KJA, selain kedalaman ≤ 100 m seperti dikemukakan sebelumnya, memiliki kondisi lingkungan yang bebas dari pencemaran, adanya pertukaran air yang baik, serta berada pada wilayah terlindung baik dari gelombang maupun terpaan angin (Beveridge, 1987).

Pada kondisi perairan Danau Toba, wilayah KJA harus memiliki jarak dari aktivitas perkotaan atau industri dan pariwisata, ditempatkan pada wilayah terlindung seperti di teluk-teluk, serta jauh dari wilayah yang akan dicanangkan untuk reservat.

Pertimbangan penempatan KJA juga harus mempertimbangkan faktor-faktor daya dukung perairan, yang diperkirakan akan sangat berbeda antara wilayah utara dan selatan Danau Toba. Hal ini terkait dengan regim aliran yang sangat spesifik untuk setiap wilayah, sebagaimana pola aliran dari sungai-sungai yang masuk dan aliran air yang keluar dari perairan Danau Toba.

CATATAN AKHIR

Pada akhirnya pemanfaatan perairan Danau Toba, melalui penetapan tata ruangya harus memperhatikan karakteristik limnologisnya dan potensi plasma nutfahnya, serta pertimbangan prioritas pemanfaatanya terkait kepekaan dari setiap aktivitas tersebut. Kondisi daerah tangkapan danau adalah wilayah yang akan sangat besar peranannya terhadap kondisi danau itu sendiri. Sementara itu danau yang merupakan satu sistem yang saling berinteraksi, maka satu aktivitas pada satu wilayah akan berpengaruh pada wilayah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardika, G., 1999. Danau dan Waduk dalam Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan (*Lake and Reservoir in the Development of Continuable Tourism System*). Prosiding Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk. PPLH-IPB, Ditjen Bangda-Depdagri, Ditjen Pengairan-Dep.PU, dan Kantor Men. LH. Bogor. Hal. IV (1– 13)
- Arifin, S., 2004. Pengelolaan Ekosistem Kawasan Danau Toba yang Berwawasan Lingkungan. Prosiding Lokakarya Danau Kedua Pengelolaan Danau Berwawasan Lingkungan di Indonesia. Forum Danau Indonesia (FDI) dan International Lake Environment Committee Foundation (ILEC). Hal. 89 – 95.
- Beveridge, M.C.M. 1987. *Cage Aquaculture*. Fishing New Books Ltd.England. 352p
- Dirjen Penataan Ruang-PU. 2009. Materi Teknis Raperpres Rencana Tata Ruang Kawasan Danau Toba. Buku Draft Rencana. Departemen PU. 52 hal
- Hartoto, D. I, A. Sarnita, D. S. Safei, A. Satya, Y. Syawal, Sulastri, M.M. Kamal, & Y. Siddik. 1998. Kriteria Evaluasi Suaka Perikanan Perairan Darat. Puslit Limnologi – LIPI. 51 hal.

- Hartoto, D. I., 2002. Peran Pengembangan Sistem Reservat dalam Pengelolaan Berkelanjutan Perikanan Darat. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi* 2002. Puslit Limnologi-LIPI. Hal. 273-296
- Lukman & Ridwansyah, 2010. Evaluasi Perilaku Perairan Danau Toba berdasarkan Kajian Karakteristik Fisiknya. *Limnotek*, Perairan Darat Tropis di Indonesia, Vol. XVI (2). (*Dalam Proses*)
- LTEMP, 2006. Internalisasi Pedoman Pengelolaan Ekosistem Kawasan Danau Toba. BKPEKTD. Medan.39 hal.
- Nomosatrio, S & Lukman, 2010, 2010. Kajian Dinamika Fosfor di Perairan Danau Toba. *Limnotek*, Perairan Darat Tropis di Indonesia, Vol. XVI (2). (*Dalam Proses*)
- Timbul, 1992. Pengkajian Faktor-faktor Geologi dalam Penyusunan Tata Ruang Daerah Tangkapan Air Danau Toba, Propinsi Sumatera Utara. *Tesis*. Program Pascasarjana-IPB. 125 hal

DISKUSI

- Penanya : Tri Widiyanto (Puslit Limnologi - LIPI)
- Pertanyaan : Bagaimana dampak konversi lahan tepian danau menjadi permukiman penduduk terhadap fluktuasi air danau?
- Jawaban : Daerah tepian danau yang dikonversi menjadi permukiman dapat mempengaruhi fluktuasi muka air menjadi semakin tinggi karena air yang seharusnya dapat tertahan oleh vegetasi tepi danau langsung masuk ke danau. Fluktuasi air yang tinggi rentan terhadap danau - danau yang curam.