

KONSEP PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN DAN LINGKUNGANNYA DI DANAU MANINJAU, SUMATERA BARAT

Sulastri

Puslit Limnologi-LIPI

Komplek LIPI Cibinong

Jl. Raya Bogor-Jakarta, Km 46 Cibinong, Bogor.

Email: lastri@indo.net.id

ABSTRAK

Danau Maninjau memiliki potensi sumberdaya ikan yang penting untuk mendukung kehidupan masyarakat disekitarnya. Disisi lain danau ini mengalami permasalahan yang kompleks yakni penurunan kualitas air, eutrofikasi, kematian ikan secara masal, penurunan populasi jenis-jenis ikan asli dan meningkatnya jenis-jenis ikan asing. Tulisan ini menyajikan gagasan konsep pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungannya untuk pemanfaatan berkelanjutan di Danau Maninjau. Gagasan ini dirumuskan melalui kajian pustaka, Pola pemanfaatan dan permasalahan danau, aktivitas pengelolaan danau dan hasil-hasil penelitian terdahulu. Beberapa permasalahan Danau Maninjau diantaranya adalah kematian ikan secara penurunan kualitas air, blooming alga *Microcystis aeruginosa*, kematian ikan secara masal, penurunan populasi dan kerusakan habitat sumberdaya ikan. Budidaya ikan dalam jaring apung (KJA) yang melebihi daya dukung memicu peningkatan nutrien dan pertumbuhan alaga serta penurunan kualitas air. Pembangunan KJA dan pemukiman serta aktivitas lainnya di wilayah litoral juga menjadi faktor rusaknya habitat litoral dan hilangnya substrat sumberdaya ikan. Pesatnya perkembangan kegiatan budidaya ikan KJA di danau berpengaruh terhadap pengembangan ekonomi yang bersifat kapitalistik yang dinilai turut berkonstribusi terhadap menurunnya kualitas perairan Danau Maninjau. Dan satu problem lainnya yang diidentifikasi adalah menurunnya modal sosial diantara masyarakat yang tinggal disekitar Danau Maninjau. Upaya-upaya untuk menanggulangi permasalahan Danau Maninjau telah dilakukan, namun permasalahan sepenuhnya belum teratas. Oleh karena itu untuk mencapai pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungan berkelanjutan perlu adanya konsep pengelolaan yang bersifat komprehensif yang mencakup aspek nilai dan etika, dukungan hukum dan sangsi yang positip, sistem pengembangan ekonomi sumberdaya danau yang bersifat kerakyatan, sistem pengelolaan bersifat partisipatif (ko-manajemen), melibatkan kajian IPTEK dan perpaduan kearifan ekologis untuk menetapkan kebijakan pengelolaan serta melibatkan aktivitas seni budaya.

Kata kunci: Pengelolaan, Sumberdaya ikan, lingkungan, Danau, Maninjau.

PENDAHULUAN

Danau Maninjau merupakan sebuah danau tekto-vulkanik, terletak pada ketinggian 462 m diatas permukaan laut, dengan luas permukaan (A) 9737,50 ha, rata-rata kedalaman maksimum (z) 105,5 m dan kedalaman maksimum (Z_{max}) of 165 m (Fachrudin *et al.* 2002). Danau ini selain dimanfaatkan untuk aktivitas perikanan tangkap dan budidaya ikan dalam karamba jaring apung (KJA) juga dimanfaatkan untuk pembangkit tenaga listrik yang dibangun sejak tahun 1983.

Sumberdaya ikan yang penting untuk mendukung aktivitas perikanan tangkap bagi masyarakat disekitarnya disajikan pada Tabel 1. Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) merupakan komoditas terpenting untuk perikanan tangkap karena memiliki harga

pasaran yang tinggi sebagai produk ikan asap, yakni harganya mencapai Rp 140.000/kg (Dina, 2008). Selain ikan bada dan ikan riuak (*Psylopis* sp), pensi (*Corbicula* sp.) juga merupakan komoditas perikanan tangkap untuk mendukung kebutuhan pasar lokal.

Beberapa jenis ikan asli lainnya seperti Baung (*Mystus*), Barau (*Hampala macrolepidota*), Asang (*Osteochilus haselti*), Supareh (*Puntius* sp.) hanya sedikit ditemukan di pasar lokal bila dibandingkan dengan ikan bada dan riuak, sedangkan ikan Garing (*Tor* sp), ikan Panjang (*Anguila* sp.) sudah jarang dijumpai oleh nelayan. Disisi lain terdapat jenis ikan pendatang baru yakni ikan indosiar (*Oxyeleotris marmorata*) dan lobster air tawar (*Cherax* sp.) yang melimpah dan oleh masyarakat nelayan dikawatirkan akan mengganggu populasi ikan asli ikan danau.

Tabel 1. Sumberdaya ikan Danau Maninjau Triyanto (2003) dalam Sulastri *et al.*, (2012).

| Nama lokal | Spesies | Famili |
|-----------------|----------------------------------|-------------------|
| Barau | <i>Hampala macrolepidota</i> | Cyprinidae |
| Garing | <i>Tor soro</i> *** | Cyprinidae |
| Asang | <i>Osteochilus haselti</i> | Cyprinidae |
| Bada | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Cyprinidae |
| Mas | <i>Cyprinus carpio</i> * | Cyprinidae |
| Kalui | <i>Osphronemus goramy</i> | Osphronemidae |
| Riuak | <i>Psylopis</i> sp. | |
| Mujair | <i>Oreochromis mossambicus</i> * | Cichlidae |
| Supareh | <i>Puntius</i> sp. | Cyprinidae |
| Nila | <i>Oreochromis niloticus</i> * | Cichlidae |
| Gabus | <i>Ophiocephalus</i> sp. | Ophiocephalinidae |
| Panjang / sidat | <i>Anguilla</i> sp.*** | Anguillidae |
| Puyu, betook | <i>Anabas testudineus</i> | Anabantidae |
| Indosiar | <i>Oxyeleotris marmorata</i> ** | Eleotridae |
| Baung | <i>Mystus</i> sp. | Bagridae |
| Pensi | <i>Corbicula</i> | Corbiculidae |

Keterangan: *Ikan introduksi; ** Ikan pendatang baru; *** Ikan asli tidak dijumpai

Permasalahan sumberdaya ikan adalah menurunnya populasi ikan asli, laju exploitasi ikan bada yang sudah melebihi dari tangkapan optimum yang diindikasikan oleh makin menurunnya ukuran ikan (Dina, 2008). Bertambahnya nelayan pendatang baru dan munculnya alat tangkap bagan paska kematian ikan masal yang juga dikawatirkan akan meningkatkan laju eksplotasi ikan bada apabila tidak diatur dan dikendalikan. Disamping itu juga menurunnya kualitas perairan dan rusaknya habitat sumberdaya ikan di wilayah litoral.

Permasalahan sumberdaya ikan juga tidak terlepas dari penurunan kualitas lingkungan perairan akibat dampak aktivitas pemanfaatan sumberdaya Danau Maninjau yang multi fungsi yang belum mempertimbangkan harmonisasi pemanfaatan fungsi danau itu sendiri. Dampak permasalahan sumberdaya ikan dan lingkungan Danau Maninjau menimbulkan masalah yang kompleks tidak hanya masalah lingkungan tetapi juga masalah ekonomi dan sosial. Oleh karena itu perlu dirumuskan suatu konsep pengelolaan yang komprehensif yang mengatur pemanfaatan sumberdaya berkelanjutan bagi masyarakat yang tinggal disekitarnya. Makalah ini menyajikan gagasan konsep pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan di Danau Maninjau yang dikaji berdasarkan analisis, permasalahan, tinjauan pustaka dan hasil penelitian terdahulu, pola pemanfaatan dan sistem pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan di perairan danau tersebut..

PERMASALAHAN DANAU MANINJAU.

Danau Maninjau memiliki permasalahan yang kompleks mulai dari masalah lingkungan hingga masalah sosial. Permasalahan ini muncul sebagai dampak dari pola pemanfaatan yang belum mempertimbangkan pola pemanfaatan berkelanjutan. Pemanfaatan dan permasalahan D. Maninjau disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemanfaatan, permasalahan dan sumber permasalahan Danau Maninjau.

| No | Pemanfaatan | Permasalahan | Penyebab kerusakan |
|----|---|---|---|
| 1 | Pembangkit tenaga listrik (PLTA), dibangun sejak tahun 1983 | Pengendalian blooming alga <i>Microcystis</i> . | Perubahan sistem hidrologi |
| 2 | Kegiatan Budidaya ikan dalam KJA dimulai sejak tahun 1990, Jumlah KJA mencapai 9825 unit (Triyanto <i>et al.</i> , 2006). | Penurunan kualitas air, eutrofikasi, blooming alga <i>Microcystis</i> (Syandry, 2000), kematian ikan secara masal | Kelebihan daya dukung KJA. Pengembangan sistem ekonomi kapitalistik dan menurunnya modal sosial masyarakat (Hartoto, 2009a). Peningkatan nutrien dari wilayah sempadan aktivitas budidaya dalam KJA |
| 3 | Kegiatan perikanan tangkap. | Penurunan populasi ikan endemik dan asli. Hadirnya species baru (lobster air tawar, ikan betutu). | Laju eksplorasi berlebih, (Dina, 2008) kerusakan habitat litoral (Sulastri 2010), belum berkembangnya suaka perikanan. |
| 4. | Wisata | Penurunan estetika dan kualitas air | Aktivitas Budidaya ikan dalam KJA yang melebihi daya dukung |
| 5 | Penyediaan air bersih | Penurunan mutu kualitas air | Peningkatan bahan pencemar dari aktivitas budidaya dan pemukiman sekitarnya. |

Danau Maninjau memiliki peran multi fungsi yakni untuk pembangkit Tenaga Listrik Air (PLTA), kegiatan budidaya ikan dalam karamba Jaring apung (KJA), perikanan tangkap, wisata dan penyediaaan air bersih. Pembangunan PLTA dimulai sejak tahun 1983, adanya pembangunan PLTA menyebabkan perubahan sistem hidrologi danau. Air danau yang keluar dari lapisan permukaan berubah menjadi lapisan bawah permukaan atau pada kedalaman 6 – 10 m (Fachrudin *et al*, 2001). Sejak dibangunnya PLTA, air danau tidak keluar lagi melalui saluran air alami Batang Antokan, namun lewat *intake* karena diperlukan untuk menggerakkan turbin, Perubahan sistem hidrologi ini mengganggu pengeluaran marak algae seperti *Microcystis aeruginosa* yang memiliki sifat mengapung dipermukaan. Munculnya marak algae ini dipicu oleh meningkatnya nutrien dari aktivitas di danau

Budidaya ikan dalam KJA dikembangkan sejak tahun 1990 dan terus berkembang hingga mencapai 9825 unit pada 2006 dan 12000 unit pada tahun 2009 (Triyanto *et al.*, 2006; Hartoto *dalam* Sulastri 2010). Meningkatnya budidaya ikan dalam KJA ini dinilai meningkatkan nutrien dan mendorong pertumbuhan alga *Microcystis aeruginosa*, penurunan kualitas air dan kematian ikan secara masal (Triyanto *et al.*, 2005, 2006, 2007 ; Syandry , 2000; Tri Suryono *et al*, 2008, Sulastri 2002, Sulastri *et al*, 2010).

Berkembangnya budidaya ikan dalam KJA yang mencapai puluhan ribu unit juga dinilai memberi dampak terhadap pengembangan ekonomi yang bersifat kapitalistik yang kurang menguntungkan dari segi konservasi atau pemanfaatan sumberdaya berkelanjutan. Kondisi ini dikarenakan perimbangan manfaat ekonomi pada sistem ekonomi kapitalistik antara pemilik modal besar dan penggarap yang tinggal disekitar danau dinilai terdapat ketimpangan. Masyarakat penggarap mendapat manfaat ekonomi lebih rendah sangat lemah kemampuannya untuk melindungi, mencegah serta memperbaiki kerusakan sumber daya perairan dari dampak aktivitas budidaya tersebut (Hartoto, 2009 b).

Danau Maninjau selain dimanfaatkan untuk budidaya ikan juga dimanfaatkan untuk aktivitas perikanan tangkap. Aktivitas perikanan tangkap ditujukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat lokal dan di luar Maninjau. Ikan Bada merupakan komoditas perikanan tangkap yang penting karena memiliki nilai ekonomis tinggi sebagai produk ikan asap. Namun demikian perikanan tangkap ikan bada mengalami

penurunan yang dindikasikan makin mengcilnya ukuran ikan. Hasil penelitian menunjukkan laju eksploitasi sumberdaya ikan yang sudah melebihi laju optimum penangkapan ukuran ikan (Dina, 2008). Meningkatnya nelayan pendatang baru dan munculnya jenis alat tangkap bagan paska kematian ikan secara masal juga dikawatirkan menjadi faktor pendorong penurunan perikanan tangkap bila tidak diatur dan dikendalikan. Penurunan populasi ikan asli, endemik munculnya species baru, belum adanya sistem konservasi sumberdaya ikan menjadi bagian perikanan tangkap yang perlu diatasi.

Berkembangnya pariwisata di Danau Maninjau diikuti oleh berkembangnya sarana wisata berupa penginapan dan restoran yang dibangun di wilayah sempadan danau. Pembangunan perhotelan, restoran dan pemukiman di wilayah sempadan serta aktivitas budidaya ikan dalam KJA di wilayah litoral danau selain merusak estetika dan habitat sumberdaya ikan berkonstribusi terhadap peningkatan nutrien dan penurunkan kualitas air. Kondisi demikian pada akhirnya kurang menguntungkan untuk kegiatan wisata dan perikanan tangkap. Kerusakan habitat ikan diindikasikan tidak terawatnya muara-muara saluran air masuk yang menjadi habitat ikan bada (*Rasbora argirotaenia*), dan perubahan jenis pakan beberapa jenis ikan asli danau (Sulastri *et al.*, 2012).

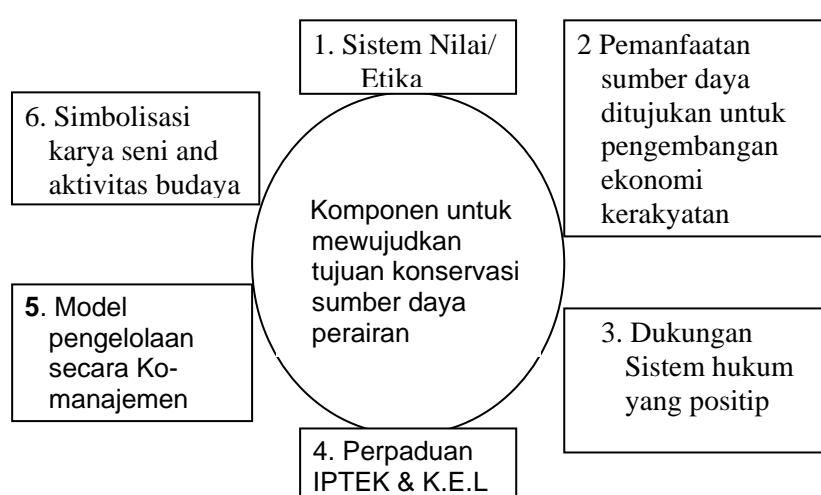
Dampak masalah lingkungan perairan danau Maninjau akhirnya berkembang konflik sosial diantara pengguna sumberdaya danau. Sumberdaya danau selain untuk pembangkit tenaga listrik dan memenuhi kebutuhan ekonomi juga sebagai sarana penyedia air bersih masyarakat sekitar danau. Konflik sosial terjadi ketika marak alga *Microcystis* dan kematian ikan secara masal pada tahun 2000. Pemanfaatan fungsi danau untuk budidaya ikan yang melebihi daya dukung perairan mengindikasikan bahwa pemanfaatan danau lebih menonjolkan untuk tujuan pengembangan ekonomi.

Dalam pembangunan berkelanjutan maka aktivitas pemanfaatan sumberdaya perairan danau seharusnya menyeimbangkan faset pertumbuhan ekonomi, faset penerimaan secara sosio-politik dan faset kesuaian ekologis sehingga terjadi harmonisasi pemanfaatan fungsi sumberdaya danau yang tersedia. Menurut Hartoto 2005; Klessig, 2001 *dalam* Sulastri 2010, perairan darat memiliki aneka jasa bagi masyarakat yang hidup di sekitarnya yang harus dikelola secara harmonis sehingga mampu melestarikan kesejahteraan masyarakat disekitarnya. Jasa kemasyarakatan tersebut diantaranya dapat memberikan peluang untuk kebutuhan pendidikan, estetika,

budaya, kesehatan lingkungan, ekonomi (perikanan, energi listrik, kebutuhan air bersih, industri wisata) spiritual, sarana ketahanan kolektif dan emosional serta aktivitas budaya.

LANDASAN TEORITIS PENGELOLAAN SUMBERDAYA IKAN DAN LINGKUNGANNYA

Pengelolaan adalah suatu proses dalam membuat kebijakan dan mengembangkan rencana kerja yang nyata dalam kehidupan, sedangkan kebijakan sumberdaya perikanan digambarkan dalam tujuan-tujuan umum dan bagaimana sumberdaya harus dimanfaatkan, dikelola dan diatur (FAO, 2005). Mengelola sumberdaya sebenarnya merupakan aktivitas konservasi agar manfaat sumberdaya tersebut bisa lestari. Oleh karena itu dalam aktivitas pemanfaatan sumberdaya seharusnya dibarengi dengan aktivitas pemeliharaan dan pencegahan kerusakan potensi sumber daya tersebut, sehingga diperoleh hasil yang maksimum dan memenuhi kebutuhan generasi sekarang serta generasi yang akan datang (Hartoto 2009). Untuk mencapai tujuan pemanfaatan sumberdaya berkelanjutan atau konservasi maka aktivitas pengelolaan harus dilandasi enam komponen penting yang mencakup nilai dan etika, dukungan sistem hukum dan sangsi yang positif, pengembangan ekonomi sumberdaya yang bersifat kerakyatan, dukungan perpaduan kajian IPTEK dan kearifan ekologis lokal (K.E.L), sistem pengelolaan sumberdaya dilakukan secara partisipatif (ko-manajemen) serta aktivitas seni dan budaya (Gambar 1).



Gambar 1. Enam komponen untuk mewujudkan tujuan konservasi (Haroto, 2009 b)

Sistem nilai disini diartikan suatu pemahaman masyarakat yang diwujudkan dalam perilaku untuk memanfaatkan sambil memelihara potensinya dan tidak merusak sumberdaya alam (Hartoto, 2009 b). Dalam pengelolaan perikanan dikenal dengan etika perikanan yang tujuannya untuk mengatasi masalah kemiskinan, penangkapan berlebih atau penurunan stok, mencegah degradasi atau kerusakan ekosistem, sampai masalah moral dan institutional pengambil kebijakan (Arnasson *et al.*, 2005).

Pengembangan ekonomi kerakyatan dicirikan antara lain oleh pelaku dan sistem permodalan usaha yang datang dari keluarga; adanya perimbangan dalam manfaat ekonomi antara pemilik dan pelaku usaha. Ekonomi kerakyatan juga dicirikan diantaranya masyarakat setempat selalu pemilik modal dan pelaku usaha, maka masyarakat yang memanfaatkan, melindungi, dan mencegah kerusakan sumberdaya ikan dan lingkungan. Disamping itu masyarakat yang akan mendapat manfaat ekonomi lebih berarti dan setara dengan pihak-pihak lain; orientasi tujuan kegiatan yang bersifat ekonomi kerakyatan lebih untuk mengelola interaksi manusia dengan sumber daya alam sehingga manfaatnya bisa langgeng bagi manusia yang tempat hidupnya paling dekat dengan sumber daya yang bersangkutan (Hartoto, 2009b).

Sistem hukum dan sangsi merupakan sarana pengelolaan yang perlu diterapkan dalam aktivitas pengelolaan sumberdaya perairan umum seperti danau karena perairan umum daratan seperti danau sifatnya milik bersama (*common properties*). Sistem hukum dapat berupa peraturan perundangan, hukum adat, perda, peraturan pemerintah, sedangkan sangsi dapat berupa sangsi sosial, sangsi finansial, sangsi hukuman badan.

Diperlukan kajian ilmiah yang dipadukan dengan kearifan ekologis lokal (K.E.L) agar diperoleh kebijakan pengelolaan yang mendukung kelestarian sumberdaya. Kearifan ekologis lokal didefinisikan sebagai pengetahuan, kecerdikan, kepandaian, keberilmuan dan kebijaksanaan dalam pengambilan keputusan yang berkenaan dengan penyelesaian atau penanggulangan suatu masalah (lingkungan) yang relatif pelik dan rumit (Purba, 2001 *dalam* Haroto, 2009b). Contoh – contoh kearifan ekologis lokal sebenarnya sudah dimiliki masyarakat terdahulu seperti sistem lubuk larangan Sumatera Barat dan Jambi. Kearifan ekologis lokal ini bila dikaitkan dengan timbangan ilmiah merupakan penerapan konsep metapopulasi. Contoh lain adalah pengelolaan Tanah Ulen yang juga mencakup pengelolaan sungai yang dilakukan oleh masyarakat di Kalimantan Timur. Pengelolaan wilayah daratan dan sungai dikaitkan dengan

timbangannya ilmiah merupakan penerapan integritas dan konektivitas habitat untuk menghindari pencemaran dan kerusakan habitat perairan (Hartoto, 1999 & Kahang, 2001 dalam Hartoto, 2009b). Kajian ilmiah lainnya untuk mendukung pemanfaatan sumberdaya ikan berkelanjutan misalnya dalam pemilihan zona perlindungan dan pemanfaatan. Kajian ilmiah yang diperlukan disini adalah penilaian integritas dan konektivitas ekologis sistem perairan, penilaian kearifan ekologis lokal, sistem sosial ekonomi masyarakat disekitar perairan.

Ko-manajemen perikanan suatu model pengelolaan dimana pemerintah dan pengguna sumberdaya perikanan lokal berbagi peran dan tanggung jawab pada semua aspek pengelolaan perikanan. Ko-manajemen dianggap mewakili sistem pengelolaan yang demokrasi karena melibatkan seluruh pemangku kepentingan baik pihak pemerintah, pengguna sumberdaya lokal dan pihak lainnya yang secara tidak langsung mendapat manfaat dari sumberdaya danau. Pembagian peran dan tanggung jawab dalam mengambil keputusan, menyusun perencanaan, melaksanakan dan pemantauan hasil kegiatan serta aspek pengelolaan lainnya. Melalui ko-manajemen dapat ditetapkan secara bersama tujuan dan aktivitas pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungan sehingga konflik kepentingan diantara pengguna sumber daya ikan dan lingkungannya dapat dihindari

Kreativitas seni dan budaya sudah sejak lama dikembangkan untuk tujuan konservasi sumber daya alam. Seperti yang dilaporkan bahwa seni pahat di Candi Prambanan yang menggambarkan bahwa Ikan *Tor* sp adalah ikan yang dikeramatkan dan hanya boleh dimakan oleh orang kebanyakan setelah disentuh oleh tangan raja (Hartoto, 2009b). Di beberapa wilayah di Indonesia perairan danau sudah dijadikan sarana festival budaya seperti di Danau Kerinci dan Danau Ranau

AKTIVITAS PENGELOLAAN DANAU MANINJAU DITINJAU DARI TUJUAN KONSERVASI.

Aktivitas pengelolaan Danau Maninjau dikaitkan dengan tujuan konservasi disajikan pada Tabel 3. Aktivitas budidaya ikan dalam KJA yang melebihi daya dukung mengindikasikan belum diterapannya sistem nilai dan etika perikanan dalam upaya mencapai kelestarian stok sumberdaya ikan dan mencegah degradasi lingkungan perairan. Penerbitan Perbub No 22 Tahun 2009 merupakan upaya untuk mecegah

kematian ikan dan menjaga degradasi lingkungan perairan. Namun demikian upaya ini belum cukup bila tidak diikuti sangsi yang positif serta pemahaman dan kesadaran masyarakat pembudidaya ikan tentang nilai dan etika pemanfaatan berkelanjutan. Disamping itu perlu adanya sistem pengelolaan secara bersama agar dicapai kesepakatan dalam penerapan aturan dalam pengelolaan yang telah ditetapkan.

Kepemilikan perorangan unit KJA mencapai ratusan unit dinilai mengindikasikan berkembangnya regim ekonomi kapitalistik dan kurang sesuai bila dikaitkan dengan pemanfaatan sumberdaya berkelanjutan. Perbub No 22 Tahun 2009 telah mengatur jumlah kepemilikan KJA yakni dua unit untuk setiap keluarga diharapkan pengembangan ekonomi melalui budidaya di KJA dapat dimodali dan dilaksanakan oleh keluarga, sesuai daya dukung perairan dan mengembangkan ekonomi masyarakat disekitar danau.

Aspek hukum untuk mendukung pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan danau yang sifatnya lokal maupun nasional sebenarnya sudah ada (Tabel 3). Namun nampaknya aspek hukum yang ada sepenuhnya belum dapat diterapkan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan dan lingkungannya bila dikaitkan dengan masih munculnya permasalahan D. Maninjau hingga saat ini. Penerapan sistem hukum dan sangsi dapat dicapai bila sistem hukum yang ada dipahami dan disepakati oleh seluruh pemangku kepentingan atau pengguna sumberdaya. Penerapan peraturan yang dapat diwujudkan bila terbentuk sistem pengelolaan secara berama (ko-manajemen). Malalui sistem pengelolaan secara bersama diharapkan masing-masing pemangku kepentingan memiliki peran dan tanggung jawab dan tujuan yang sama dalam pengelolaan sumberdaya danau termasuk dalam penerapan hukum dan sangsi.

Beberapa kajian IPTEK untuk pengelolaan D. Maninjau telah dilakukan misalnya kajian daya dukung danau untuk budidaya ikan dalam KJA sebagai bahan kebijakan penyusunan Perbub No 22 tahun 2009. Kajian hidrologi untuk pengendalian marak alga, Karakteristik limnologi Danau Maninjau untuk mengetahui status dan pengendalian pencemaran; status perikanan danau, domestikasi ikan asli danau yang mengalami penurunan populasi ; pengembangan sistem rasau untuk tujuan konservasi dan produksi. Disamping itu juga dilakukan penguatan kelembagaan untuk pengembangan kelompok nelayan dan pembudidaya ikan, pemahaman ekosistem danau dan ko-manajemen, pemantauan kualitas air dsb.

Kajian IPTEK dengan perpaduan ekologis lokal untuk mengatasi penurunan populasi ikan karena tangkap lebih belum banyak dilakukan. Secara tradisional masyarakat sekitar danau Maninjau menerapkan sistem rasau untuk melakukan penangkapan ikan. Disamping itu masyarakat setempat telah menerapkan sistem larangan penangkapan ikan bada disekitar saluran air keluar danau. Pengalaman tradisional ini dapat dipadukan dengan kajian IPTEK dengan mengkaji sistem rasau tidak hanya untuk tujuan penangkapan tetapi juga untuk sarana perlindungan ikan. Sistem larangan penangkapan ikan bada disekitar saluran air danau yang sudah dilakukan masyarakat dapat dikembangkan dengan sistem konservasi dengan mengkaji secara ilmiah kondisi kawasan konservasi tersebut dan mengidentifikasi peluang walayah lainnya sebagai wialah larangan atau konservasi..

Munculnya permasalahan yang kompleks di D. Maninjau mengindikasikan belum terbentuknya sistem pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungannya secara partisipatif di danau ini. Belum terbentuknya kelembagaan ko-manajemen sumberdaya perairan danau menyebabkan ketidak jelasan pembagian tanggung jawab dalam segala aspek pengelolaan misalnya menyusun perencanaan pengelolaan secara bersama, monitoring dan memelihara degradasi lingkungan danau, menyepakati dan menerapkan kebijakan yang ditetapkan pemerintah dsb.

Persiapan mengembangkan sistem pengelolaan sumberdaya perikanan danau sudah mulai dirintis melalui pengembangan dan penguatan kelembagaan tentang ko-manajemen. Pengembangan organisasi dan penguatan kelembagaan yang intensif baru pada tingkat kelompok nelayan dan pembudidaya ikan yang difasilitasi Pusat Penelitian Limnologi-LIPI. Tabel 4 adalah kelompok nelayan dan pembudidaya ikan yang telah mengikuti penguatan tentang pengembangan organisasi dan pemahaman pengelolaan sumberdaya ikan secara ko-manajemen. Penguatan kelembagaan tentang pemahaman ekosistem dan pengelolaan secara bersama danau Maninjau juga diberikan kepada beberapa pemangku kepentingan yang mewakili instansi pemerintah, swasta (PLN), nelayan dan pembudidaya ikan yang diikuti sebanyak 12 orang. Melalui penguatan ini terbentuk kelompok yang disebut Forum XII. Penguatan dan pembentukan kelompok ini dilakukan dalam upaya menyelesaikan konflik sosial yg terjadi pada tahun 2000. Selanjutnya kelompok ini berubah namanya menjadi Forum Pengelolaan Bersama Danau Maninjau. Namun perkembangan kelompok ini pada tahap selanjutnya masih

belum jelas. Disisi lain juga berkembang organisasi-organisasi swadaya masyarakat lainnya yang berminat untuk terlibat dalam pengelolaan danau Maninjau. Organisasi-organisasi lainnya yang terbentuk ini belum melalui proses penguatan ko-manajemen sehingga perlu sinkronisasi tujuan diantara kelembagaan yang sudah terbentuk. Diperlukan peran pemerintah setempat dan lembaga fasilitator untuk memfasilitasi pengembangan kelembagaan secara bersama dan menyamakan tujuan pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan di Danau Maninjau.

Aktivitas seni dan budaya juga dapat diterapkan di D. Maninjau dalam rangka memanfaatkan fungsi danau untuk kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya. Danau Maninjau sebenarnya memiliki kondisi alam yang indah, namun konsisi estetika dan lingkungan perairan yang menurun saat ini masih kurang menguntungkan untuk aktivitas seni festival dan budaya serta wisata.

Tabel 3. Aktivitas pengelolaan dikaitkan dengan tujuan konservasi di D. Maninjau.

| No | Komponen pengelolaan | Permasalahan | Aktivitas pengelolaan |
|----|--|--|--|
| 1 | Sistem nilai untuk pengelolaan berkelanjutan | <ul style="list-style-type: none"> • Budidaya ikan dalam KJA yg melebihi daya dukung menyebabkan penurunan kualitas air dan degradasi lingkungan. • Penurunan ukuran ikan bada dan populasi jenis-jenis ikan asli munculnya species asing. | <ul style="list-style-type: none"> • Penerbitan Perbub No 22 tahun 2009, yang diantaranya mengatur jumlah kepemilikan KJA untuk satu keluarga dua unit dan ditempatkan 50 – 100 m dari pantai. • Adanya wilayah larangan penangkapan ikan bada. Mengaktifkan kembali sistem <i>rasau</i> untuk mengembangkan sistem perlindungan sumberdaya ikan |
| 2 | Sistem Pengembangan ekonomi | Berkembangnya budidaya ikan dalam KJA berpengaruh kepada pengembangan ekonomi kapitalistik, diindikasikan oleh kepemilikan KJA perorangan mencapai ratusan unit. | Penerbitan Perbub No 22 tahun 2009, yang diantaranya mengatur jumlah kepemilikan KJA untuk satu keluarga dua unit |
| 3 | Dukungan hukum | <ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan daya dukung budidaya dalam KJA. • Penurunan kualitas air • Kerusakan Wilayah sempadan Penurunan populasi ikan asli dan endemik dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan | <ul style="list-style-type: none"> • Perbub No 22 Tahun 2009) • Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 28 Tahun 2009. • Peraturan Pemerintah No 47 tahun 1997. Danau sebagai Kawasan Perlindungan setempat. • Undang-Undang Perikanan No 31 Tahun 2004. • Peraturan Pemerintah No 60 tahun 2007 tentang konservasi sumberdaya ikan. |

| | |
|--|--|
| <p>4 DUKUNGAN IPTEK</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Eutrofikasi, maraknya alga <i>Microcystis aeruginosa</i> tahun 2000. • Kematian ikan secara masal dan penurunan kualitas air • Penurunan populasi ikan asli dan endemik serta hadirnya species ikan baru • Kajian hidroklimatologi (Fachrudin <i>et al.</i>, (2002) • Pengeluaran air danau melalui saluran alami Batang Antokan tahun 2001. • Kajian morfometri, karakteristik fisik –kimiawi danau dan teknik pemantauan kualitas air. • Penguatan pemantauan kualitas air secara partisipatif (Sulastri, 2009) • Penetapan daya dukung danau untuk KJA (Hartoto & Ridwansyah, 2001) • Domestikasi ikan bada, supareh dan asang (Triyanto <i>et al.</i>, 2006 & 2007). • Kajian sistem rantai makanan ikan (Yuniarti <i>et al.</i>, (2010). • Budidaya ikan dalam KJA yang ramah lingkungan (Triyanto <i>dalam</i> Sulastri , 2010) • Komposisi dan Kelimpahan fitoplankton paska kematian ikan masal di Danau Maninjau (Sulastri, 2011). • Environmental condition, fish resources and management of Maninjau Lake of West Sumatera (Sulastri <i>et al.</i>, 2012). |
| <p>5 Sistem pengelolaan secara manajemen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Belum adanya senergisitas aktivitas ko-pemanfaatan yang diindikasikan oleh adanya konflik kepentingan dari pengguna sumberdaya. • persiapan proses pengembangan komanagemen sudah dirintis melalui pengembangan organisasi secara komanagemen dan penguatan kelembagaan pada tingkat nelayan dan pembudidaya ikan serta pemangku kepentingan lainnya yang difasilitasi oleh Puslit Linologi-LIPI. |
| <p>6 Disimbulkan dalam karya seni dan aktivitas budaya</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas budaya sebagai bagian dari pemanfaatan dan pelestarian fungsi danau belum terfasilitasi . • Belum melibatkan aktivitas budaya dan seni sebagian dari pengelolaan D. Maninjau. |

Tabel 4. Daftar organisasi pengguna sumber daya ikan D. Maninjau yang sudah mengikuti penguatan pengembangan organisasi ko-manajemen yang difasilitasi oleh Puslit Limnologi-LIPI (Hartoto *dalam* Sulatri 2010).

| Nama organisasi | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 0 | Kelompok Nelayan Mina Bada Lestari |
| . | Ambun Sari |
| . | Asri Mandiri |
| . | Harapan Bunda |
| . | Sari Sepakat |
| . | Pembudidaya ikan Taluak Impian |
| . | Tepian Muaro Lestari |
| . | Mina Bayua Sakato |
| . | Kelompok Nelayan Muaro Tanjung |
| 0. | Himpunan Nelayan Seluruh Koto Gadang |
| 1 | Aweh Indah Sakato |
| 2 | Sungai Rangeh Lestari |
| 2 | Pandan Sarumpun |
| 3 | |

KONSEP PENGELOLAAN SUMBER DAYA IKAN DAN LINGKUNGANNYA.

Dilandasi permasalahan yang kompleks maka konsep pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan perairan Danau Maninjau harus berbasis kepada enam komponen untuk tujuan kelestarian sumber daya. Oleh karena itu pengelolaan berkelanjutan harus merupakan aktivitas yang sinergis dari seluruh aktivitas pengelolaan yang mencakup aktivitas pemanfaatan, perlindungan, pencegahan dan perbaikan sumberdaya perikanan dan lingkungannya. Berdasarkan enam komponen tujuan untuk tujuan pengelolaan sumberdaya berkelanjutan, maka konsep pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan di Danau Maninjau adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan sistem nilai dan etika, dilakukan melalui penerapan Peraturan Bupati No 22 Tahun 2009, sebagai upaya mencegah degradasi lingkungan perairan. Disamping itu mengembangkan sistem konservasi sumberdaya ikan sebagai upaya mencegah penurunan populasi dan kerusakan sumberdaya habitat, penataan zonasi pemanfaatan wilayah sempadan, wilayah perairan dan

wilayah perlindungan sumberdaya ikan. Penggunaan alat tangkap ikan yang ramah lingkungan.

2. Pemanfaatan sumberdaya Danau Maninjau ditujukan untuk pengembangan ekonomi yang bersifat kerakyatan. Dikembangkan melalui kegiatan produksi,dimana pelaku dan pemilik modal kelompok nelayan, pembudidaya ikan, pedagang kecil dan masyarakat di selingkar Danau Maninjau. Implantasi kegiatan pengembangan ekonomi kerakyatan adalah penerapan Perbub No 22 Tahun 2009 yang mengatur jumlah kepemilikan KJA untuk setiap keluarga adalah 2 unit yang diletakkan 50 m dari pantai. Kegiatan ekonomi yang dikembangkan memperhatikan prinsip - prinsip konservasi. Bentuk usahanya diantaranya adalah perikanan tagkap berkelanjutan, pemacuan stok untuk mendukung perikanan tangkap, menerapkan sistem penangkapan menggunakan rasau dengan ramah lingkungan, dimana sebagian rasau difungsikan sebagai sistem produksi dan sebagian untuk sistem perlindungan ikan, menyisakan sebagian wilayah perairan sebagai zona konservasi. Selain kegiatan perikanan dapat dikembangkan kegiatan ekowisata. Namun semua kegiatan ekonomi harus dikelola oleh kelompok nelayan atau masyarakat agar terbentuk pengelolaan sumberdaya danau secara partisipatif ko-manajemen.
3. Kegiatan pengelolaan sumberdaya danau perlu penerapan sistem hukum dan sangsi yang positif, dilakukan melalui sosialisasi dan peningkatan pemahaman serta penerapan peraturan yang sudah ada kepada seluruh pemangku kepentingan. Peraturan daerah dan undang-undang dan peraturan menteri terkait dengan pengelolaan sumberdaya danau sudah ada seperti Perbub No 22 tahun 2009, Undang-Undang Perikanan No 31 Tahun 2004, Peraturan Pemerintah No 60 tahun 2007 tentang konservasi sumberdaya ikan, Peraturan Manteri Kelautan dan Perikanan No 2 Tahun 2009 tentang tata cara penetapan kawasan konservasi perairan. Peraturan Pemerintah No 47 tahun 1997 tentang pengaturan wilayah sempadan, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 28 tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau atau Waduk. Sudah banyak diketahui bahwa memang tidak mudah menerapkan peraturan yang ada bagi instansi lokal, namun demikian adanya kelembagaan kerapatan adat di wilayah ini dapat dilibatkan dalam pengelolaan secara bersama yang berperan

dalam mensosialisasikan dan penerapan peraturan yang ada. Kemampuan lembaga kerapatan adat dalam membuat jejaring dengan berbagai pemangku kepentingan di Danau Maninjau dapat dilibatkan dalam kegiatan komanajemen sumberdaya ikan dan lingkungan perairan danau Maninjau.

4. Kajian perpaduan IPTEK dan kearifan ekologis lokal diantaranya adalah mengembangkan sistem konservasi sumberdaya ikan melalui perpaduan sistem larangan menangkap ikan yang sudah dipraktekkan oleh masyarakat diwilayah ini, ditambah dengan kajian ilmiah untuk menetapkan zonasi kawasan konservasi dan pemanfaatannya. Kegiatan IPTEK untuk mendukung sistem konservasi juga dilakukan melalui domestikasi biota asli dan endemik guna meningkatkan populasi di danau dan mengembangkan ekonomi kerakyatan melalui perikanan tangkap berkelanjutan dan usaha pemacuan stok ikan asli danau. Kegiatan pemacuan stok dapat dilaksanakan bila sudah terbentuk sistem konservasi dan kelompok nelayan. Kajian IPTEK lainnya masih perlu dikaji adalah dinamika dan distribusi bahan pencemar untuk mengambil kebijakan penataan wilayah perairan dan pengendalian masukan bahan pencemar. Disamping itu mengembangkan sistem pemantauan kualitas air. Peran IPTEK dalam pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungan perairan Danau Maninjau, selain untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan sumberdaya tetapi juga ditujukan untuk pemantauan aktivitas pengelolaan.
5. Sistem Pengelolaan sumberdaya ikan dan lingkungannya perlu dikembangkan dengan sistem ko-manajemen. Munculnya permasalahan Danau Maninjau nampaknya mendorong keinginan dan perhatian kelembagaan lokal yang diindikasikan oleh munculnya kearifan dan keinginan masyarakat untuk mengembangkan pengelolaan sumberdaya perairan danau secara partisipatif (Sulastri *et al.*, 2012). Kesadaran ini menjadi faktor dan pendorong untuk mewujutkan sistem pengelolaan secara ko-manajamen. Disamping itu sudah dirintisnya kelembagaan dan peningkatan pemahaman tentang ko-manajemen menjadi modal utama dalam mewujutkan sistem pengelolaan secara partisipatif, walaupun kelembagaan yang terbentuk baru pada tingkat kelompok nelayan dan pembudidaya ikan. Proses pengembangan kelembagaan masih perlu dilanjutkan melalui peran serta pemerintah daerah untuk memfasilitasi pengembangan

kelembagaan secara ko-mnjemen. Kelembagaan ko-manajemen dapat dilibatkan diantaranya terdiri dari pemangku kepentingan utama, yakni kelompok masyarakat yang memanfaatkan sumberdaya perairan danau (nelayan dan pembudidaya ikan) dan instansi pemerintah yang terkait, swasta seperti PLN, pengusaha penginapan. Pemangku kepentingan lainnya yang secara tidak langsung mendapat manfaat dari sumberdaya ikan dan lingkungan danau misalnya pedagang ikan dan pakan ikan, pengolah hasil perikanan. Selanjutnya pemangku kepentingan lainnya yang berperan sebagai fasilitator, konsultasi teknis dan penguatan kelembagaan, mengembangkan jaringan komunikasi (lembaga penelitian, universitas lokal atau lembaga swadaya masyarakat seperti lembaga kerapatan adat). Terbentuknya kelembagaan dan sistem pengelolaan secara ko-manajemen memiliki peran penting dalam menetapkan tujuan pengelolaan, menyusun perencanaan dan menetapkan serta menerapkan peraturan yang ada.

6. Aktivitas dan seni budaya juga dapat dipraktekan melalui festival budaya yang juga pernah dipraktekkan di danau-danau lainnya seperti Danau Ranau dan Danau Kerinci. Sudah banyak diketahui bahwa masyarakat Sumatera Barat kaya akan adat budaya maka kekayaan adat budaya ini dapat dipraktekkan untuk tujuan konservasi perairan danau. Karena perairan danau selain memiliki fungsi ekologis juga memiliki fungsi sosial dan budaya yang perlu dikelola sehingga diperoleh harmonisasi pemanfaatan jasa sosial dari danau.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnasson,V., D. Bartley, S. Garcia, R.H.Haraldsson, D. Sveinbjörnsson & H. Watanabe, 2005. *Ethical issues in fisheries*. FAO Ethics Series No 4. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome.39 p.
- Dina, R. 2008. Rencana Pengelolaan Sumberdaya Ikan Bada *Rasbora argyrotaenia* Berdasarkan Analisis Frekuensi Panjang Di Danau Maninjau. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. 76 p.
- Fakhrudin,M., H. Wibowo, L. Subehi & Ridwansyah. 2002. Karakterisasi hidrologi Danau Maninjau Sumatera Barat *Proceeding*. Seminar Nasional Limnologi, Bogor, 22 April 2002. Research Centre for Limnology-Indonesian Institute for Sciences: 65 – 75.

- FAO. 2005. *Guidelines for designing data collection and sharing systems for co-management fisheries*. Part 1 Practical guide, Part 2. Technical guidelines. FAO Fisheries Technical Paper. p 42.
- Hartoto, D.I. & I. Ridwansyah. 2001. Penghitungan daya dukung danau atau waduk untuk pengembangan budidaya ikan dalam karamba. Contoh kasus Danau Maninjau 13 hal.
- Hartoto, D.I. 2009a. Rejuvenation of local Ecological Wisdom for the development of fisheries co-management in Lake Maninjau. Paper was presented in The Workshop on “Lembaga Adat di Indonesia: Apakah mereka memiliki peran dalam Pengelolaan Sumberdaya Perikanan dan Wilayah Pesisir”, Lombok, Indonesia 2-5 Agustus 2009, International Collective In Support of Fishworkers. 36 p.
- Hartoto, D.I. 2009b. Konservasi perairan dalam dunia pemanfaatan: Pelestarian sumber daya alam berbasis budaya Indonesia. Bahan Presentasi di Pemerintah Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Tidak dipublikasikan.
- Peraturan Bupati Agam Nomor 22 Tahun 2009. Pengelolaan Danau Maninjau. Lubuk Basung, Februari, 2009, 10 p.
- Peraturan Pemeritah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2007. Konservasi Sumber Daya Ikan, 48 p.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 47 Tahun 1997. Penetapan Danau sebagai wilayah perlindungan setempat.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009. Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/Waduk, 22 p.
- Syandry, H. 2002. Dampak Karamba Jaring Apung Terhadap Kualitas Air Danau Maninjau, Presented in Panel Press Clup (PPC), Padang , 22 November 2000, 13 p.
- Sulastri, 2002. Spatial and temporal distribution of phytoplankton in Lake Maninjau, West Sumatera. *Prosiding of the international Symposium on Land Management and Biodiversity in South East Asia*. September 17-20, Bali, Indonesia. Hokkaido University, Sapor, Japan and Research Centre for Biologi, Indonesian Institute of Sciences, 430 – 409.
- Sulastri 2009. Pengembangan sistem konservasi sumber daya perairan danau untuk pemanfaatan berkelanjutan di Danau Maninjau Sumatera Barat. *Laporan Tehnis DIPA*. Puslit Limnologi-LIPI, 66 p.
- Sulastri 2010. Karakterisasi dan pengembangan konsep pengelolaan perairan darat. *Laporan Tehnis Tematik*. Puslit Limnologi-LIPI., 154 p.

- Sulastri 2011. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton paska kematian ikan secara masal di Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 37(3): 495 -520.
- Sulastri, D.I. Hartoto & Ivana Yuniarti, 2012. Environmental condition, fish resources and Management of Lake Maninjau West Sumatera. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 18(1): 1-12.
- Suryono, T., 2008. Kajian dan pengembangan karakteristik Limnologis perairan Darat Indonesia. *Laporan Teknis Dipa*. Puslit Limnologi-LIPI. 61 p.
- Triyanto, D. I. Hartoto, Sulastri, Cynthia H., M. Badjoeri, F. Sulawesty, I. Yuniarti, Y. Mardiyati, S. Nomosatriyo, Sugiarti & Sutrisno, 2005. Karakteristik limnologi Danau Maninjau pasca program penyehatan danau sebagai dasar kebijakan penyusunan pengelolaan danau berkelanjutan. *Laporan Teknis*, Pusat Penelitian Limnologi-LIPI, 50 p.
- Triyanto, D. I. Hartoto, C. Henny., M. Badjoeri, F. Sulawesty, I. Yuniarti, Y. Mardiyati, S. Nomosatriyo, Sugiarti & Sutrisno. 2006. Karakteristik limnologi Danau Maninjau pasca program penyehatan danau sebagai dasar penyusunan kebijakan. *Technical Report*. Research Centre for Limnology-Indonesian Institute for Sciences, 54 p.
- Triyanto, D. I. Hartoto, Cynthia H., M. Badjoeri, F. Sulawesty, I. Yuniarti, Y. Mardiyati, S. Nomosatriyo, Sugiarti & Sutrisno. 2007. Kajian Karakteristik Limnologi Danau Maninjau. *Technical Report*. Research Centre for Limnology-Indonesian Institute for Sciences, 38 p
- Undang-Undang Republik Indonesia No 31, 2004. Pengelolaan Perikanan, 56 p.