



Pertanian dan Pangan

*Tinjauan Kebijakan,
Produksi dan Riset*

Pengantar:
Prof. Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi MSc.

Pertanian dan Pangan

*Tinjauan Kebijakan,
Produksi dan Riset*

YAYASAN

Omar

TARAKI NIODE

Enhancing Food and Agricultural Education

Pertanian dan Pangan : Tinjauan Kebijakan, Produksi dan Riset

Editor :

Amanda Katili Ph.D.

Desain Sampul :

Maira Niode

Tata Letak:

Rido H.S, Mulyadi

Administrasi :

Dian Anggraini

Cetakan Pertama :

Februari 2011

Hak Cipta :

© Yayasan Omar Taraki Niode

ISBN :

978-602-96401-2-0

Kutipan Pasal 72:
Sanksi Pelanggaran Undang-Undang RI No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) Atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/ atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan / atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil Pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada Ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

PRABUKA

Gagasan penerbitan sekumpulan kemudian diberi judul **Pertanian dan Riset** terbitan Omar Taraki Niode dengan para penulis sedang menempuh pendidikan pascasarjana

Disepakati untuk menuangkan pengalaman, konvensional maupun mutakhir, tulisan, namun juga dalam bentuk tulisan

Karya yang terkumpul sesuai dengan penulis berjumlah 14 buah yang meliputi Kebijakan Sumberdaya; 2) Produksi dan Teknologi Pangan.

Sebuah Pengantar ditulis oleh Prof. Dr. East Asian Food and Agricultural Sciences Institut Pertanian Bogor sebagai tokoh dan teknologi di bidang pertanian dan

Tulisan pembuka karya Dr. Istiqbal Amr Pertanian yang pernah menjadi visiting Agricultural Organization di Roma, menulis berikutnya.

Tulisan penutup, karya Omar Niode, MS of California Davis serta Dr. Amara pernah diterbitkan di Jurnal Ilmiah Pendidikan keamanan pangan dalam

PRABUKA EDITOR

Gagasan penerbitan sekumpulan tulisan dalam sebuah buku yang kemudian diberi judul **Pertanian dan Pangan. Tinjauan Kebijakan, Produksi dan Riset** terbetik saat pertemuan antara Pengurus Yayasan Omar Taraki Niode dengan para pendidik dan peneliti dari Gorontalo yang sedang menempuh pendidikan pascasarjana di Institut Pertanian Bogor.

Disepakati untuk menuangkan pendapat dan pemikiran tentang berbagai hal, konvensional maupun mutakhir, yang ditekuni tidak hanya dalam bentuk lisan, namun juga dalam bentuk tulisan yang mengikuti kaidah ilmiah.

Karya yang terkumpul sesuai dengan profesi maupun minat masing-masing penulis berjumlah 14 buah yang kemudian dikelompokkan menjadi 1) Kebijakan Sumberdaya; 2) Produksi dan Teknologi Pertanian serta 3) Ilmu dan Teknologi Pangan.

Sebuah Pengantar ditulis oleh Prof. Dr.Ir. Purwiyatno Hariyadi, Direktur *South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center*, Institut Pertanian Bogor sebagai tokoh mumpuni dalam ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian dan pangan.

Tulisan pembuka karya Dr. Istiqlal Amien, Ahli Peneliti Utama di Kementerian Pertanian yang pernah menjadi *visiting expert* pada kantor pusat Food and Agricultural Organization di Roma, merupakan payung yang menaungi tulisan-tulisan berikutnya.

Tulisan penutup, karya Omar Niode MSc. dan Dr. Christine Bruhn dari University of California Davis serta Dr. Amarat Simonne dari University of Florida, yang pernah diterbitkan di Jurnal Ilmiah **Food Control** mengingatkan pentingnya pendidikan keamanan pangan dalam rumah makan.

Dengan maraknya berbagai isu pertanian dan pangan maka keleluasaan diberikan penuh pada para penulis untuk menuangkan wawasan, sehingga tidak dapat dihindari adanya perbedaan dalam format maupun kedalaman pembahasan dari satu tulisan ke tulisan lainnya.

Meskipun buku ini tidak dapat dianggap mewakili keseluruhan pandangan tentang pertanian dan pangan, tiada lain harapan kiranya karya ini dapat menambah khazanah bacaan guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat kini maupun mendatang.

Amanda Katili Ph.D.

Pembangunan Pertanian untuk Penguatan Keta Mandiri : Sebuah

Purwiyatno

Ketika saya pertama kali diminta pada buku ini –yang berjudul “Kebijakan, Produksi dan Riset” maka kesediaan saya. Kenapa? Karena saya yakin bahwa pertanian dan pangan perlu selalu dikembangkan untuk membangun ketahanan pangan nasional. Itulah sebabnya bahwa buku ini ditulis oleh pemikir yang berasal dari Gorontalo. Bagi saya fakta ini memberikan keyakinan bahwa pangan akan kuat dan mandiri jika dibangun dengan pendekatan yang holistik.

Karena alasan itulah maka pengantar buku ini berjudul “**Pembangunan pertanian dan pangan yang mandiri**”. Hal ini sesuai dengan kondisi Indonesia, sebagai negara tropis yang sangat berpotensi untuk mengembangkan pertanian yang khas. Kondisi keanekaragaman pangan yang ada di Indonesia berkontribusi pada ketahanan pangan nasional.

Kebijakan

Ada 4 (empat) aspek utama ketahanan pangan (*food availability*), (ii) aspek *stability of supplies*, (iii) aspek keterjangkauan (*food utilization*). Kondisi aspek-aspek tersebut dipengaruhi oleh kebijakan dan komitmen pemerintah sebagai suatu komitmen sosial, budaya dan politik.

pertanian dan pangan maka keleluasaan untuk menuangkan wawasan, sehingga dalam format maupun kedalaman dan lainnya.

anggap mewakili keseluruhan pandangan dan lain harapan kiranya karya ini dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat

Amanda Katili Ph.D.

Pembangunan Pertanian dan Pangan Lokal untuk Penguatan Ketahanan Pangan yang Mandiri : Sebuah Pengantar

Purwiyatno Hariyadi

Ketika saya pertama kali diminta untuk memberikan kata pengantar pada buku ini –yang berjudul “Pertanian dan Pangan: Tinjauan Kebijakan, Produksi dan Riset” maka seketika itu juga saya memberikan kesediaan saya. Kenapa? Karena bagi saya; pemikiran untuk pembangunan pertanian dan pangan perlu selalu dikemukakan; khususnya dalam rangka membangun ketahanan pangan nasional. Apalagi; saya mendapat informasi bahwa buku ini ditulis oleh pemikir yang berasal dari suatu daerah tertentu; Gorontalo. Bagi saya fakta ini memberikan nilai lebih lagi; karena ketahanan pangan akan kuat dan mandiri jika dibangun berdasarkan pada potensi lokal.

Karena alasan itulah maka pengantar yang saya sampaikan ini berjudul **“Pembangunan pertanian dan pangan lokal untuk penguatan ketahanan pangan yang mandiri”**. Hal ini sesuai pula dengan kenyataan bahwa Indonesia, sebagai negara tropis yang kaya akan sumber daya hayati, jelas sangat berpotensi untuk mengembangkan aneka pangan yang unik dan khas. Kondisi keanekaragaman pangan lokal ini tentunya sangat berpotensi berkontribusi pada ketahanan pangan nasional.

Kebijakan

Ada 4 (empat) aspek utama ketahanan pangan; yaitu (i) aspek ketersediaan pangan (*food availability*), (ii) aspek stabilitas ketersediaan/pasokan (*stability of supplies*), (iii) aspek keterjangkauan (*access to supplies*), dan aspek konsumsi (*food utilization*). Kondisi aspek-aspek ketahanan pangan tersebut sangat dipengaruhi oleh kebijakan dan komitmen pemerintah; yang dinyatakan sebagai suatu komitmen sosial, budaya, politik, dan ekonomi nasionalnya.

Karena itulah maka pembahasan mengenai kebijakan pertanian dan pangan mendapatkan porsi yang cukup besar (Bagian 1).

Kenapa kebijakan? Karena; analisis mendasar terhadap sistem ketahanan pangan nasional suatu negara sangat terkait dengan sistem sosial, budaya, politik dan ekonomi nasionalnya pula; yang pada akhirnya akan bermuara pada kondisi ketahanan pangan nasionalnya. Dengan kata lain, sistem sosial politik dan ekonomi suatu negara; akan sangat mewarnai kondisi ketahanan pangan nasionalnya pula. Karena pentingnya faktor struktur sosial, budaya, politik dan ekonomi ini dalam menentukan ketahanan pangan, maka dalam kerangka kerja konseptual ketahanan pangan, faktor-faktor tersebut bahkan disebut sebagai faktor determinan dasar (*basic determinant*) bagi ketahanan pangan.

Sebagai *basic determinant*; maka kebijakan sosial, budaya, politik dan ekonomi yang cocok tentunya sangat ditentukan dengan kondisi sumberdaya yang ada; baik dari sudut lingkungan (termasuk lingkungan alam, lingkungan sosial, dan budaya), teknologi (termasuk kebiasaan dan praktek-praktek keseharian lainnya), dan sumberdaya manusianya. Dengan kata lain, sistem dan struktur sosial, budaya, politik dan ekonomi perlu dikembangkan dan disesuaikan dengan sumberdaya lokal (*indigenus*) yang spesifik. Sumberdaya lokal (*indigenous resources*) diberi batasan sebagai "*set of knowledge and technology existing and developed in, around and by specific indigenous communities (people) in a specific area (environment)*".

Produksi dan Teknologi Pertanian

Dari keempat aspek ketahanan pangan yang ada; jelas bahwa aspek pertama dan utama yang perlu diperhatikan adalah aspek ketersediaan. Karena itulah maka bagian II buku ini mengulas tentang "Produksi dan Teknologi Pertanian". Namun lagi-lagi; kemampuan menyediakan pangan (produksi pangan) juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lokal, kondisi *indigenous*, suatu masyarakat. Dalam hubungannya dengan ketersediaan pangan –misalnya- maka upaya yang sering dilakukan adalah peningkatan produksi. Jelas bahwa upaya peningkatan produksi ini sangat memerlukan input teknologi pertanian. Pemilihan teknologi pertanian yang tepat; sesuai dengan kondisi sumberdaya lokal (*indigenous resources*) yang ada.

Upaya lain yang perlu dilakukan dalam pangan adalah dengan cara minimisasi ke pangan, perbaikan sistem penyimpanan dan pemasukan bahan pangan melalui "import dari luar negeri. Terlihat jelas bahwa diperlukan untuk tercapainya peningkatan upaya-upaya tersebut. Keberhasilan tergantung pada kondisi indigenus yang

Ilmu dan Teknologi Pangan

Secara khusus, salah satu teknologi yang unik dalam membangun ketahanan pangan teknologi pangan. Bagian 3 dari buku ini teknologi pangan ini dengan baik.

Teknologi pangan; terutama teknologi teknologi penyimpanan, teknologi pangan, teknologi distribusi pangan, dan penting dalam menekan kehilangan, meningkatkan keamanan pangan, dan Umumnya produk-produk hasil perta mutu beragam, mudah rusak (*food per lokal* (spesifik lokasi). Karena itu diperlu jenis produk dan karakteristik khas ya pengetahuan teknologi pangan yang

Jelas bahwa upaya penggalian, pemaha ilmu dan teknologi pangan yang sesuai pengetahuan indigenus yang dimiliki mempunyai nilai strategis dalam peng keterkaitan yang erat antara *knowledge* sehingga pada akhirnya tidak ter produk pangan "baru" hasil proses dikembangkan dengan basis potes kesesuaian yang baik dengan prefer

ni kebijakan pertanian dan pangan (bagian 1).

dasar terhadap sistem ketahanan terkait dengan sistem sosial, budaya, yang pada akhirnya akan bermuara. Dengan kata lain, sistem sosial sangat mewarnai kondisi ketahanan ngnya faktor struktur sosial, budaya, kan ketahanan pangan, maka dalam ngan, faktor-faktor tersebut bahkan (*basic determinant*) bagi ketahanan

n sosial, budaya, politik dan ekonomi dengan kondisi sumberdaya yang lingkungan alam, lingkungan sosial, aan dan praktek-praktek keseharian. Dengan kata lain, sistem dan struktur rlu dikembangkan dan disesuaikan yang spesifik. Sumberdaya lokal gai "*set of knowledge and technology by specific indigenous communities*

ang ada; jelas bahwa aspek pertama h aspek ketersediaan. Karena itulah g "Produksi dan Teknologi Pertanian". kan pangan (produksi pangan) juga ndisi *indigenous*, suatu masyarakat. an pangan –misalnya– maka upaya tan produksi. Jelas bahwa upaya erlukan input teknologi pertanian. ; sesuai dengan kondisi sumberdaya

Upaya lain yang perlu dilakukan dalam rangka peningkatan ketersediaan pangan adalah dengan cara minimisasi kehilangan pasca panen, diversifikasi pangan, perbaikan sistem penyimpanan dan distribusi pangan; atau bahkan pemasukan bahan pangan melalui "import"; baik dari luar daerah atau bahkan dari luar negeri. Terlihat jelas bahwa peranan teknologi yang tepat, sangat diperlukan untuk tercapainya peningkatan ketersediaan pangan melalui upaya-upaya tersebut. Keberhasilan upaya-upaya tersebut juga sangat tergantung pada kondisi indigenus yang melingkupinya.

Ilmu dan Teknologi Pangan

Secara khusus, salah satu teknologi yang memegang peranan penting dan unik dalam membangun ketahanan pangan yang mandiri ini adalah ilmu dan teknologi pangan. Bagian 3 dari buku ini mengulas mengenai peran ilmu dan teknologi pangan ini dengan baik.

Teknologi pangan; terutama teknologi penanganan bahan hasil pertanian, teknologi penyimpanan, teknologi pengolahan, teknologi pengemasan pangan, teknologi distribusi pangan, dan lain sebagainya mempunyai peran penting dalam menekan kehilangan, meningkatkan keanekaragaman pangan, meningkatkan keamanan pangan, dan meningkatkan nilai gizi pangan. Umumnya produk-produk hasil pertanian bersifat musiman, mempunyai mutu beragam, mudah rusak (*food perishability*), dan mempunyai kekhasan lokal (spesifik lokasi). Karena itu diperlukan penanganan yang sesuai dengan jenis produk dan karakteristik khas yang sesuai, dan untuk itu diperlukan pengetahuan teknologi pangan yang sesuai pula.

Jelas bahwa upaya penggalian, pemahaman, penguasaan dan pengembangan ilmu dan teknologi pangan yang sesuai ini memerlukan pemahaman mengenai pengetahuan indigenus yang dimiliki masyarakat setempat. Pendekatan ini mempunyai nilai strategis dalam pengembangan produk pangan, karena ada keterkaitan yang erat antara *knowledge, technology, people, dan environment*, sehingga pada akhirnya tidak terlalu sulit untuk mengintroduksi produk pangan "baru" hasil proses pengembangan. Produk pangan yang dikembangkan dengan basis potensi lokal biasanya mempunyai tingkat kesesuaian yang baik dengan preferensi konsumen, dan berpotensi untuk

menjadi unggulan ciri khas daerah/lokal. Dengan demikian; secara nasional, pendekatan ini akan melahirkan diversifikasi pangan yang berbasis pada sumberdaya lokal.

Apalagi jika, terdapat komitmen pemerintah daerah untuk melakukan pengindustrian pangan berbasis sumber daya lokal ini. Untuk itu, perlu dilakukan beberapa hal; antara lain (i) upaya eksplorasi dan pemanfaatan potensi bahan lokal unggul, (ii) perbaikan dan aplikasi teknologi budidaya, pengolahan, pengemasan, dan (iii) pengaplikasian konsep pengindustrian pangan.

Pengindustrian keanekaragaman pangan perlu dilakukan dengan mengkreasikan nilai tambah, sedemikian rupa sehingga produk pangan lokal yang diproduksi tersebut mempunyai nilai lebih daripada, atau paling tidak sama, dengan produk pangan pokok beras (dan gandum?) yang saat ini mendominasi menu nasional Indonesia.

Penciptaan nilai tambah ini merupakan salah satu tantangan yang harus dipecahkan oleh teknologi pangan. Untuk itu, upaya penelitian di bidang ilmu dan teknologi pangan untuk mengeksplorasi keunggulan/fungsional pangan lokal, dan mengidentifikasi dan memetakan kesukaan dan kebiasaan konsumen perlu dilakukan secara intensif.

Penutup

Terlihat bahwa pesan yang ingin disampaikan oleh buku ini sangat penting dalam upaya penciptaan ketahanan pangan yang mandiri; ketahanan pangan yang berbasis sumber daya lokal. Khususnya, melalui pengembangan industri penghasil nilai tambah, dalam hal ini industri aneka ragam pangan, berbasis potensi lokal. Karena itu, upaya penerbitan buku ini perlu dihargai. Dan mudah2an, pemikiran yang dituangkan dalam buku ini bisa menjadi pemicu untuk pemikiran-pemikiran sejenis; yang sumbangan akhirnya akan bermuara pada terciptanya ketahanan pangan yang mandiri.

Selamat membaca.

PRABUKA EDITOR

Amanda Kati

PENYUNTING PETA BUKU

PENGUJIAN KETIDAKSALINGAN

PENGANTAR

Purwoyudo Herjanto

PEMBUKA

1. Pembangunan Pertanian yang
Integratif dan Berkelanjutan

BAGIAN 1: KEBUMAHSARIFAN

2. Pengelolaan Ternak Unggul
Perikanan Berkelanjutan
Hutan

3. Inovasi Berbasis Masyarakat
Teluk Tomini
Rohman Doko

4. Pendekatan dan Strategi
Program Pemuliaan
Mawar Toinggi

5. Integrated Resource Management
BIRAS
Kiyanda Sat, Dikawatir

L. Dengan demikian; secara nasional, aplikasi pangan yang berbasiskan pada

erintah daerah untuk melakukan er daya lokal ini. Untuk itu, perlu upaya eksplorasi dan pemanfaatan an dan aplikasi teknologi budidaya, ngaplikasian konsep pengindustrian

ngan perlu dilakukan dengan an rupa sehingga produk pangan ayai nilai lebih daripada, atau paling k beras (dan gandum?) yang saat ini

n salah satu tantangan yang harus utuk itu, upaya penelitian di bidang ngekplorasi keunggulan/fungsional memetakan kesukaan dan kebiasaan f.

baikan oleh buku ini sangat penting an yang mandiri; ketahanan pangan Khususnya, melalui pengembangan al ini industri aneka ragam pangan, penerbitan buku ini perlu dihargai. gikan dalam buku ini bisa menjadi nis; yang sumbangan akhirnya akan ngan yang mandiri.

DAFTAR ISI

PRABUKA EDITOR <i>Amanda Katili</i>	iii
PEMBANGUNAN PERTANIAN DAN PANGAN LOKAL UNTUK PENGUATAN KETAHANAN PANGAN YANG MANDIRI : SEBUAH PENGANTAR <i>Purwiyatno Hariyadi</i>	v
PEMBUKA	
1. Pembangunan Pertanian dan Penyediaan Pangan di Indonesia <i>Istiqlal Amien</i>	1
BAGIAN 1: KEBIJAKAN SUMBERDAYA	
2. Pengelolaan Terpadu Danau Limboto Sebagai Sumber Pangan Perikanan Berkelanjutan <i>Hasim</i>	23
3. Inisiasi Kerjasama Antar Daerah. Studi Kerjasama Pengelolaan Teluk Tomini. <i>Rahman Dako</i>	39
4. Pendekatan dan Strategi Komunikasi Pembangunan dalam Program Prima Tani <i>Wawan Tolinggi</i>	55
5. Integrated Resources Management : Studi Kasus Program BIMAS <i>Yoyanda Bait, Siti Nuryati, Any Tri Hendarini</i>	65

BAGIAN 2: PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PERTANIAN

6. Analisis Daya Saing dan Strategi Pengembangan Agribisnis Gula di Indonesia 75
Lukman Baga, Utari Dewi Cahyani
7. Sistem Agroforestri Sebagai Penyangga Keberlanjutan Pangan 111
Irwan Bempah
8. Agroekologi Sebagai Sebuah Solusi Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Global Terhadap Kedaulatan Pangan di Indonesia 125
Ahmad Fadhli
9. Upaya Peningkatkan Produktivitas Tanah Vertisol Melalui Penerapan Sistem Pertanian Strategis untuk Menunjang Pembangunan Pertanian Berkelanjutan 141
Nurdin
10. Pengaruh Jenis Limbah Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L) dalam Pembuatan Etanol 171
Suwardini Nanong, Nancy Kiay

BAGIAN 3: ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

11. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Modern 191
Asri Silvana Naitu
12. Pemanfaatan Dan Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan 205
Nikmawati Susanti Yusuf
13. Perubahan Kualitas Fisik Susu Segar Selama Penyimpanan 217
Lisna Ahmad

14. Proses Produksi Monosodium Glutamat 225
Rahmiyati Kasim

15. Pengaruh Konsentrasi Dekstrin Terhadap Sifat Fisik Instant 235
Nancy Kiay, Sirnawati Duhuto

PENUTUP

16. Insight into Asian and Hispanic Restaurant Safe Food Handling 245
Omar Niode, Christine Bruhn, Amara Niode

PARA PENULIS

TENTANG YAYASAN OMAR TARAKI NIODE

PERTANIAN

Perimbangan Agribisnis Gula 75

Keberlanjutan Pangan 111

Mengatasi Dampak Kedaulatan Pangan di Tanah Vertisol Melalui Agribisnis untuk Menunjang *usa paradisiaca L*) dalam Modern 191

Peningkatan Produk Perikanan 205

Strategi Penyimpanan 217

14. Proses Produksi Monosodium Glutamat (MSG) 223
Rahmiyati Kasim

15. Pengaruh Konsentrasi Dekstrin Terhadap Mutu Sari Jagung Instant 257
Nancy Kiay, Sirnawati Duhuto

PENUTUP

16. Insight into Asian and Hispanic Restaurant Manager Needs for Safe Food Handling 283
Omar Niode, Christine Bruhn, Amarat H. Simonne

PARA PENULIS 313

TENTANG YAYASAN OMAR TARA NIODE 323

Pengelolaan Terpadu Danau Limboto Sebagai Sumber Pangan Perikanan Berkelanjutan

Hasim

DANAU DAN PERAN STRATEGISNYA

Sumberdaya alam merupakan modal dasar dalam pembangunan, sehingga pemanfaatannya harus dilakukan secara bijaksana. Pemanfaatan sumberdaya alam yang dilakukan secara bijak diyakini akan mempertahankan keberlanjutan fungsinya, karena mempertimbangkan aspek daya dukung dan keberlanjutan fungsi ekologis dari sumberdaya tersebut.

Salah satu sumberdaya alam yang memiliki peran penting adalah danau. Danau merupakan ekosistem perairan tawar yang menempati ruang permukaan bumi terkecil jika dibandingkan dengan ekosistem lainnya. Peran danau bagi kehidupan dan manusia kepentingannya jauh lebih tinggi jika dibandingkan luasannya (Sullivan & Reynolds 2003). Beberapa fungsi penting dari ekosistem danau ialah; (1) sebagai gudang plasma nutfah yang menyimpan potensi keanekaragaman hayati, (2) sebagai reservoir alami terhadap limpasan air hujan, sungai dan kawasan sekitarnya, (3) sebagai sumber air yang langsung dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan, (4) penyedia komoditi pangan ekonomis penting perikanan, (5) sebagai sarana transportasi, (6) sebagai sumber energi terbarukan melalui PLTA, (7) pelarut bahan pencemar, (8) sebagai kawasan wisata karena memiliki nilai estetika tinggi, (9) pelarut alami bahan-bahan kimia (Prinz & Singh 1999; Kumurur 2002; Kondratyev *et al.* 2002; Schmieder 2004).

Danau sebagai sumberdaya alam merupakan *common pool goods*. Oleh karenanya pengelolaan sumberdaya danau berdimensi *open access*, yaitu

dapat diakses oleh setiap orang sesuai kepentingannya. Kondisi tersebut mendorong pemanfaatan terhadap danau sangat intensif dan ekstraktif. Indikasinya ialah pengelolaan sumberdaya danau bersifat tumpang tindih secara kawasan maupun kewenangan. Pada tataran ini konflik kepentingan dan kewenangan sering muncul. Karenanya berbagai benturan kepentingan dan kewenangan tersebut menjadi isu dalam pengelolaan danau.

Indonesia memiliki 521 danau dalam ukuran besar dan kecil yang tersebar di seluruh daerah. Luas keseluruhan danau tersebut ialah 2,1 juta ha. Berdasarkan kajian KLH, terdapat 10 danau yang berada dalam kondisi kritis, salah satunya adalah Danau Limboto. Kondisi kritis tersebut ditunjukkan oleh volume air danau yang semakin menurun dan kualitas perairan danau yang juga menurun. Menurunnya volume air danau secara umum disebabkan oleh sedimentasi yang berdampak pada dua hal yaitu (1) pendangkalan danau (2) penyempitan luasan danau. Sedangkan penurunan kualitas perairan danau disumbang oleh aktivitas daerah tangkapan air dan aktivitas ekonomi di perairan danau.

Data terakhir merekam bahwa Danau Limboto memiliki morfometrik; kedalaman rerata 2,5 meter, luas 3000 Ha dengan sedimentasi 1.506.155.51 m³/thn. Jika data morfometrik terkini disandingkan dengan data morfometrik tahun 1930an, memberikan pesan bahwa Danau Limboto berada pada status lampu kuning pekat. Karena itu jika dibiarkan dalam pengelolaan seperti sekarang, maka usia hidup ekologisnya tak akan lama lagi akan menemui ajalnya.

Pertanyaan pentingnya adalah apa pentingnya penyelamatan Danau Limboto. Apakah ada isu penting dalam konteks nasional dan lebih spesifik lokal tentang penyelamatan Danau Limboto. Data monografi memberikan informasi bahwa lebih dari 50 persen penduduk pesisir Danau Limboto memiliki ketergantungan ekonomi secara langsung terhadap danau. Mereka teridentifikasi antara lain; sebagai nelayan, pembudidaya ikan dan penjual ikan. Rusaknya ekosistem danau sama artinya ancaman terhadap periuk kehidupan mereka. Bahkan kondisi tersebut berpotensi menimbulkan *social explosive* (konflik), karena sumberdaya yang tersedia semakin terbatas, sedangkan jumlah pemanfaatannya banyak. Kondisi tersebut berpotensi pada *Tragedy of the Commons* meminjam istilah Hardin.

Salah satu faktor lain penduduk bermata pencaharian tradisional yang rendah. Artinya pekerjaan sektor perikanan merupakan pilihan pekerjaan terakhir dan terburuknya "wilayah ekonomi" mereka akan semakin miskin yang lebih parah. Selanjutnya konflik sosial sering dijadikan "rumput kering" dalam pengelolaan sumberdaya.

Faktor lainnya adalah Danau Limboto merupakan perikanan darat di Gorontalo. Perikanan perikanan berkembang pesat, dan 20 tahun terakhir ini perikanan pangan Indonesia. Bahkan pemerintah perikanan tawar sebagai komponen penting dalam pembangunan ekosistem danau berarti perikanan hewani berbasis perikanan yang unggul dibandingkan komoditas pangan lainnya dalam konteks nasional isu pentingnya perikanan merupakan bagian dari kekayaan keanekaragaman ekosistem maupun organisme yang ada di Danau Limboto rusak, secara formal merupakan perikanan tradisional. Sedangkan secara substansi perikanan kemanusiaan, karena mengingkari anugerah Tuhan sebagai komponen *basic need*.

Uraian tersebut memberikan dua alasan kuat mengapa perlu diselamatkan; (1) Danau Limboto sebagai sumberdaya masyarakat Gorontalo khususnya masyarakat perikanan budaya dan ekonomi; (2) Danau Limboto sebagai sumberdaya yang memberikan jasa lingkungan secara ekologis yang didalamnya termasuk pangan dengan berbagai fungsi tersebut fungsi danau Limboto sebagai sumberdaya yaitu (1) interaksi danau dan aspek sosial budaya yang didalamnya terbangun sistem berkeadilan untuk selalu mensyukuri nikmatNya dengan bersyukur tepat sebagai sumber pangan.

sesuai kepentingannya. Kondisi tersebut danau sangat intensif dan ekstraktif. Berdaya danau bersifat tumpang tindih. Pada tataran ini konflik kepentingan terutama berbagai benturan kepentingan dalam pengelolaan danau.

ukuran besar dan kecil yang tersebar dan danau tersebut ialah 2,1 juta ha. danau yang berada dalam kondisi kritis. Kondisi kritis tersebut ditunjukkan oleh menurun dan kualitas perairan danau yang air danau secara umum disebabkan oleh dua hal yaitu (1) pendangkalan danau (2) dan penurunan kualitas perairan danau ngkapan air dan aktivitas ekonomi di

Limbotto memiliki morfometrik; kedalaman sedimentasi 1.506.155.51 m³/thn. Jika dengan data morfometrik tahun 1930an, Limbotto berada pada status lampu kuning pengelolaan seperti sekarang, maka usia danau menemui ajalnya.

pentingnya penyelamatan Danau Limbotto dalam konteks nasional dan lebih spesifik Limbotto. Data monografi memberikan informasi kepada penduduk pesisir Danau Limbotto secara langsung terhadap danau. Mereka sebagai pembudidaya ikan dan penjual ikan. Ancaman terhadap periuk kehidupan Limbotto berpotensi menimbulkan *social explosive* karena sumber daya semakin terbatas, sedangkan Limbotto tersebut berpotensi pada *Tragedy of*

Sisi lain penduduk bermata pencaharian nelayan memiliki mobilisasi vertikal yang rendah. Artinya pekerjaan sektor perikanan di wilayah tersebut merupakan pilihan pekerjaan terakhir dan yang utama. Dengan demikian rusaknya "wilayah ekonomi" mereka akan menimbulkan kantong-kantong kemiskinan yang lebih parah. Selanjutnya kemiskinan tersebut oleh aktor sosial sering dijadikan "rumput kering" dalam proses pembangunan.

Fakta lainnya adalah Danau Limboto merupakan satu-satunya sumber pangan perikanan darat di Gorontalo. Perikanan budidaya tawar secara khusus berkembang pesat, dan 20 tahun terakhir menjadi bagian pilar penting keamanan pangan Indonesia. Bahkan pemerintah telah mendorong komoditi perikanan tawar sebagai komponen penting ketahanan pangan. Oleh karena itu, rusaknya ekosistem danau berarti ancaman serius terhadap ketersediaan pangan hewani berbasis perikanan yang secara kualitas dan harga bersifat unggul dibandingkan komoditas pangan hewani yang lain. Sedangkan dalam konteks nasional isu pentingnya penyelamatan Danau Limboto adalah merupakan bagian dari kekayaan keanekaragaman hayati dalam dimensi ekosistem maupun organisme yang ada di dalamnya. Membiarkan Danau Limboto rusak, secara formal merupakan tindakan anarkisme terhadap kebudayaan. Sedangkan secara substansi merupakan bentuk dekomposisi kemanusiaan, karena mengingkari anugerah Allah SWT dan merupakan komponen *basic need*.

Uraian tersebut memberikan dua alasan substansif mengapa danau Limboto perlu diselamatkan; (1) Danau Limboto merupakan bagian kebudayaan masyarakat Gorontalo khususnya masyarakat sekitar danau dalam arti sosial-budaya dan ekonomi; (2) Danau Limboto merupakan anugerah Allah SWT yang memberikan jasa lingkungan secara ekologis, sosial dan ekonomis yang didalamnya termasuk pangan dengan berbagai dimensinya. Pada dua alasan tersebut fungsi danau Limboto sebagai penyedia pangan berdimensi dua yaitu (1) interaksi danau dan aspek sosialnya merupakan sistem kebudayaan yang didalamnya terbangun sistem berkehidupan (2) kebutuhan transedental untuk selalu mensyukuri nikmatNya dengan cara memanfaatkan danau secara tepat sebagai sumber pangan.

NILAI STRATEGIS KOMODITAS PANGAN PERIKANAN

Pandangan stereotipe terhadap komoditas perikanan sering terjadi, sebagai bawaan paradigma lama yang menilai sektor perikanan sebagai subsektor. Implikasinya perikanan dalam pengertian yang luas dibangun dengan pendekatan setengah hati. Indikatornya ialah lemahnya keberpihakan pemerintah terhadap sektor perikanan yang terekspresikan pada nilai ekonomi APBN Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) hingga tahun 2010 relatif sangat kecil jika dibandingkan dengan sektor lainnya. Sisi lain kebijakan finansial dan fiskal terhadap sektor perikanan khususnya pelaku ekonomi bawah dipandang sebelah mata. Padahal fakta geografis Indonesia dijahit oleh lautan nusantara dalam wujud NKRI dan diperindah oleh berbagai perairan umumnya (danau dan sungai). Selanjutnya di atas fakta geografis tersebut terdapat komunitas yang secara realita sosial memiliki ketergantungan terhadap sumberdaya tersebut.

Pembentukan kelembagaan DKP sejatinya bentuk dari pemahaman logis dan objektif pemerintah terhadap sumberdaya perikanan Indonesia yang potensial dan strategis. Ada beberapa alasan penting mengapa pemerintah harus membangun sektor perikanan sebagai basis pangan strategis secara serius; (1) fakta demografi bahwa jumlah penduduk yang berada dalam sektor ini cukup besar dan berada pada piramida sosial terbawah. Dengan demikian membangun sektor ini secara simultan harus didasari oleh membangun Sumberdaya Manusianya. Banyak tantangan di ranah ini yang membutuhkan keberpihakan besar seluruh pihak khususnya pemerintah, sehingga SDM perikanan menjadi mandiri. Sebaliknya mengabaikan fakta tersebut menunjukkan bahwa pemerintah mengalami disorientasi pembangunan. Pada tataran ini, pengalaman rejim ORBA harus menjadi pelajaran. Strategi Trilogi Pembangunan ORBA dengan tiga pendekatan (i) pertumbuhan, (ii) stabilitas dan (iii) pemerataan, tidak berjalan efektif. Teori *Trickle Down Effect* yang menjadi eksperimen ORBA gagal. Indikasinya kelompok ekonomi marginal dalam perkembangannya membengkak. Salah satu faktor kegagalan tersebut ialah mengabaikan aspek pembangunan masyarakat ekonomi bawah. Artinya membangun pangan berbasis perikanan melalui pemberdayaan masyarakat akan mengurangi distorsi pertumbuhan ekonomi; (2) fakta geografis menunjukkan bahwa potensi perikanan darat dan laut Indonesia sangat besar. Indonesia memiliki garis pantai yang panjang

perairan umum yang potensial. Potensi
dasar pembangunan mencakup tiga pilar; e
Meskipun dipahami bersama bahwa di be
adaptasi ekologis dan deplesi komoditasnya
Karenanya kebijakan perikanan harus
berbasis pada kemanusiaan. Apabila proyek
besar 245 juta jiwa harus dicukupi kebu
4 kg/kapita/tahun, maka dibutuhkan pe
minimal 8,4 juta ton/tahun. Berbagai isu yan
fenomena yang kompleks diantaranya, ketid
ketersediaan antar lokasi, dan ancaman glob
mentasinya tidak jelas; (3) komoditas pangan
komparatif dan kompetitif. Dua keunggulan
integrasi mencakup aspek ekologis, s
teknologi dan ekonominya; (4) permiss
perikanan secara global menunjukkan ke
komoditas ini berpotensi menjadi kompe
ekonomi. Meskipun faktanya, kontribusi sek
umum belum optimal. Kondisi ini menjadi
secara khusus dan pelaku perikanan secara
dan lembaga-lembaga swadaya masyarakat
terhadap pangan perikanan yang tumbuh
untuk menghindari *economic waste*; (5) pe
pangan perikanan berkembang pesat yan
pemerintah dan NGO. Disadari bahwa hasil
basis dalam penyusunan kebijakan. Oleh
untuk meletakkan produk riset sebagai ba
pembangunan khususnya dalam dimensi

KOMODITAS PANGAN PERIKANAN DI DA

Danau Limboto sebagai sumber pang
berlangsung sejak lama. Beberapa kom
spesial bagi masyarakat Gorontalo adala
sangat kecil. Beberapa sumberdaya per

PERIKANAN

Perikanan sering terjadi, sebagai sektor perikanan sebagai subsektor pertanian yang luas dibangun dengan masalahnya ialah lemahnya keberpihakan pemerintah yang terekspresikan pada nilai-nilai Perikanan (DKP) hingga tahun 2010 dengan sektor lainnya. Sisi lain kebijakan perikanan khususnya pelaku ekonomi perikanan fakta geografis Indonesia dijahit oleh pemerintah diperindah oleh berbagai perairan perikanan di atas fakta geografis tersebut perikanan sosial memiliki ketergantungan

Perikanan bentuk dari pemahaman logis perikanan berdaya perikanan Indonesia yang perikanan penting mengapa pemerintah perikanan basis pangan strategis secara perikanan penduduk yang berada dalam perikanan piramida sosial terbawah. Dengan perikanan simultan harus didasari oleh perikanan banyak tantangan di ranah ini yang perikanan pihak khususnya pemerintah, perikanan mandiri. Sebaliknya mengabaikan perikanan pemerintah mengalami disorientasi perikanan zaman rejim ORBA harus menjadi perikanan ORBA dengan tiga pendekatan perikanan pemerataan, tidak berjalan efektif. perikanan eksperimen ORBA gagal. Indikasinya perikanan pembangunannya membengkak. Salah perikanan mengabaikan aspek pembangunan perikanan bangun pangan berbasis perikanan perikanan mengurangi distorsi pertumbuhan perikanan bahwa potensi perikanan darat perikanan memiliki garis pantai yang panjang

perikanan umum yang potensial. Potensi tersebut harus menjadi modal perikanan pembangunan mencakup tiga pilar; ekologis, sosial dan ekonomis. perikanan dipahami bersama bahwa di beberapa tempat menunjukkan perikanan ekologis dan deplesi komoditasnya sebagai bentuk kebijakan yang perikanan. Karenanya kebijakan perikanan harus berorientasi keberlanjutan dan perikanan berbasis pada kemanusiaan. Apabila proyeksi penduduk pada Tahun 2014 perikanan sebesar 245 juta jiwa harus dicukupi kebutuhan konsumsi ikannya sebesar perikanan 14 kg/kapita/tahun, maka dibutuhkan pasokan ikan konsumsi sebesar perikanan minimal 8,4 juta ton/tahun. Berbagai isu yang relevan menunjukkan bahwa perikanan fenomena yang kompleks diantaranya, ketidak-optimalan produksi, disparitas perikanan ketersediaan antar lokasi, dan ancaman *global warming* serta kebijakan yang perikanan antisipasinya tidak jelas; (3) komoditas pangan perikanan memiliki keunggulan perikanan komparatif dan kompetitif. Dua keunggulan ini masih belum dibangun secara perikanan terintegrasi mencakup aspek ekologis, sosial/*stakeholder*, kelembagaan, perikanan teknologi dan ekonominya; (4) permintaan terhadap pangan berbasis perikanan secara global menunjukkan kecenderungan yang naik. Artinya perikanan komoditas ini berpotensi menjadi komponen penting sebagai lokomotif perikanan ekonomi. Meskipun faktanya, kontribusi sektor perikanan di Indonesia secara perikanan umum belum optimal. Kondisi ini menjadi pekerjaan rumah bagi pemerintah perikanan secara khusus dan pelaku perikanan secara umum termasuk perguruan tinggi perikanan dan lembaga-lembaga swadaya masyarakat. Namun demikian permintaan perikanan terhadap pangan perikanan yang tumbuh tinggi harus dikelola secara tepat perikanan untuk menghindari *economic waste*; (5) perkembangan IPTEK dalam bidang perikanan pangan perikanan berkembang pesat yang dimotori oleh kampus, lembaga perikanan penelitian dan NGO. Disadari bahwa hasil riset tersebut masih belum menjadi perikanan basis dalam penyusunan kebijakan. Oleh karena itu, dibutuhkan *political will* perikanan untuk meletakkan produk riset sebagai bagian dasar dalam proses kebijakan perikanan pembangunan khususnya dalam dimensi pangan.

KOMODITAS PANGAN PERIKANAN DI DANAU LIMBOTO

Danau Limboto sebagai sumber pangan perikanan di Gorontalo telah berlangsung sejak lama. Beberapa komoditas perikanan lokal yang sangat spesial bagi masyarakat Gorontalo adalah (1) payangga, (2) maggapai dan (3) udang kecil. Beberapa sumberdaya perikanan tersebut sekarang ditengarai

telah deplesi sebagai dampak tekanan antropogenik secara langsung dan tidak langsung. Prof. Bambang Soeroto (komunikasi pribadi) menyampaikan perubahan ekosistem perairan danau diduga sebagai salah satu penyebab penurunan produksi dari ikan payangga dan manggabai. Sedangkan Sarita et al. (1993) menyatakan bahwa aktivitas perikanan tangkap ekstraktif telah menimbulkan kelebihan tangkap di perairan Danau Limboto.

Hal yang menarik ialah klaim ikan payangga sebagai ikan endemik Danau Limboto oleh beberapa kalangan. Meskipun demikian beberapa ahli menyatakan bahwa ikan payangga (*Ophiocara porocephala*) banyak juga ditemukan di beberapa tempat misalnya di danau-danau Sulawesi bahkan di Jepang (komunikasi pribadi dengan Prof. Bambang Soeroto). Artinya ikan payangga tidak termasuk endemik Danau Limboto. Disamping itu belum ada informasi yang jelas ikan-ikan apa saja yang masuk kategori ikan lokal dan ikan introduser. Beberapa jenis ikan yang ditemukan di perairan Danau Limboto antara lain; payangga (*Ophiocara porocephala*), manggabai (*Glossogobius aureus*), nila (*Oreochromis niloticus*), mujair (*Oreochromis mossambicus*), tawes (*Barbaimus gonionotus*), dumbaya (*Anabas testudineus*), saribu (*Trichogaster pectoralis*), lele (*Clarias sp*), sidat (*Anguila sp*), gabus (*Channa striata*), bulalao (*Mugil sp*), dan koan (*Ctenopharyngodon idella*). Jenis ikan yang disebutkan paling terakhir diintroduser oleh DKP untuk tujuan menanggulangi pertumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Danau Limboto. Pertimbangan yang disampaikan adalah ikan koan merupakan jenis ikan pemakan herbivora. Asumsinya dengan ditebarkan jenis ikan tersebut maka akan terjadi pengendalian pertumbuhan eceng gondok secara biologi. Diharapkan pertimbangan tersebut telah didahului oleh pengkajian dan riset yang memadai. Karena logika ilmiahnya setiap jenis organisme asing yang dimasukkan dalam suatu ekosistem danau, maka ia akan menjadi kompetitor bagi organisme setempat dalam dua hal yaitu (i) habitat dan (ii) relung (*niche*). Artinya harus dilakukan analisis struktur komunitas, habitat dan relung di Danau Limboto sebelum dilaksanakan introduser terhadap spesies baru. Hal tersebut penting untuk menjamin keamanan ekologis dan biologis bagi spesies lokal yang pada akhirnya mengancam sumber potensial pangan lokal.

Riset yang dilakukan oleh Badan Riset Perikanan dan Kelautan (2007) menyampaikan nilai ekonomis beberapa jenis ikan di Danau Limboto disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel Jenis Ikan di Danau Limboto dan Nilai

No	Jenis ikan	Harga (Rp)
1	Manggabai	40.000
2	Payangga	6.500
3	Huluu	4000
4	Mujair	7.500
5	Tawes	2.500
6	Nila	12.000
7	Belut	50.000
8	Gabus	10.000
9	Sidat	15.000
10	Ikan mas	15.000

Berdasarkan sumber informasi yang sama jumlah karamba jaring apung (KJA) ialah ikan nila dalam KJA rerata adalah 17.150 k per unit ialah Rp.4.000.000/unit/musim. Danau Limboto menyediakan bahan bakau atau 134.593,2 ton. Sedangkan berdasarkan secara total ialah Rp. 7.848.000.000/musim. Fantastik, jika dikontekskan dengan kondisi tahun terdapat tiga musim maka aktivitas 23.544.000.000/tahun.

Nilai ekonomi tersebut belum memasukkan biaya bibit. Walaupun produksi perikanan tangkap cenderung menurun. Tetapi ikan masih berlangsung dan eksis. Bahkan ikan yang ditangkap memiliki nilai ekonomi yang baik. Demikian potensi ekonomi dari perikanan dan itu, nilai ekonomi tersebut tentu merupakan ekonomi lokal maupun negatif bagi lingkungan.

man antropogenik secara langsung dan Limboto (komunikasi pribadi) menyampaikan bahwa Limboto diduga sebagai salah satu penyebab penyakit manggabai. Sedangkan Sarita menyatakan aktivitas perikanan tangkap ekstraktif telah merusak perairan Danau Limboto.

Payangga sebagai ikan endemik Danau Limboto. Meskipun demikian beberapa ahli menyatakan bahwa payangga (*Ophiocara porocephala*) banyak juga ditemukan di danau-danau Sulawesi bahkan di Danau Limboto (Prof. Bambang Soeroto). Artinya payangga adalah ikan endemik Danau Limboto. Disamping itu, beberapa jenis ikan apa saja yang masuk kategori ikan endemik di perairan Danau Limboto. Jenis-jenis ikan yang ditemukan di perairan Danau Limboto adalah payangga (*Ophiocara porocephala*), manggabai (*Channa striata*), nila (*Oreochromis niloticus*), mujair (*Oreochromis mossambicus*), dombaya (*Anabas testudineus*), gabus (*Catfish*), sidat (*Anguilla sp*), gabus (*Ctenopharyngodon idella*). Jenis-jenis ikan ini diintroduksi oleh DKP untuk tujuan budidaya. Sedangkan ikan endemik adalah ikan koan merupakan jenis ikan yang asli di Danau Limboto. Dengan ditebarkan jenis ikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan eceng gondok secara biologis. Hal ini harus didahului oleh pengkajian dan riset ilmiah mengenai dampak setiap jenis organisme asing yang diperkenalkan ke Danau Limboto, maka ia akan menjadi kompetitor lokal yang dapat mengganggu yaitu (i) habitat dan (ii) relung (*niche*). Hal tersebut dapat mengganggu komunitas, habitat dan relung di Danau Limboto. Oleh karena itu, riset terhadap spesies baru. Hal tersebut penting untuk diteliti secara ekologis dan biologis bagi spesies lokal dan masyarakat. Perikanan sebagai potensial pangan lokal.

Riset Perikanan dan Kelautan (2007) menyatakan bahwa jenis ikan di Danau Limboto disajikan

Tabel 1. Jenis ikan di Danau Limboto dan Nilai Ekonomisnya

Jenis ikan	Harga (Rp/kg)
1. Wanggabai	40.000
2. Payangga	6.500
3. Huhu	4000
4. Mujair	7.500
5. Tawes	2.500
6. Nila	12.000
7. Belut	50.000
8. Gabus	10.000
9. Sidat	15.000
10. Ikan mas	15.000

Berdasarkan sumber informasi yang sama disampaikan sebagai berikut; jumlah karamba jaring apung (KJA) ialah 1.962 unit (7848 petak), produksi ikan nila dalam KJA rerata adalah 17.150 kg/petak/musim, keuntungan bersih per unit ialah Rp.4.000.000/unit/musim. Data tersebut menunjukkan bahwa Danau Limboto menyediakan bahan baku pangan sekitar 134.593.200 kg atau 134.593,2 ton. Sedangkan berdasarkan data tersebut maka nilai ekonomi secara total ialah Rp. 7.848.000.000/musim. Angka ekonomi tersebut sangat fantastik, jika dikontekskan dengan kondisi sosial yang ada. Apalagi jika satu tahun terdapat tiga musim maka aktivitas ekonomi perikanan KJA adalah Rp. 23.544.000.000/tahun.

Nilai ekonomi tersebut belum memasukkan perikanan tangkap dan perikanan bibit. Walaupun produksi perikanan tangkap di Danau Limboto menunjukkan kecenderungan menurun. Tetapi aktivitas perikanan tangkap masih berlangsung dan eksis. Bahkan ikan manggabai sebagai komoditi perikanan tangkap memiliki nilai ekonomi yang paling tinggi (lihat tabel di atas). Dengan demikian potensi ekonomi dari perikanan Danau Limboto sangat besar. Lebih dari itu, nilai ekonomi tersebut tentu memiliki efek rambat positif terhadap ekonomi lokal maupun negatif bagi lingkungannya.

PENGELOLAAN TERPADU DANAU LIMBOTO SEBAGAI SUMBER PANGAN

Gambaran umum pangan perikanan Danau Limboto telah diuraikan pada bagian sebelumnya. Nilai ekonomi tersebut terancam oleh degradasi Danau Limboto yang signifikan. Sumber degradasi ekosistem Danau Limboto dapat digolongkan dalam dua arah yaitu, eksogenous berasal dari luar perairan danau dan endogenous yang bersumber dari perairan danau. Namun demikian dua sumber tersebut secara jamak tergolong antropogenik. Berdasarkan realita lapangan beberapa isu terkait degradasi ekosistem Danau Limboto sebagai berikut.

1. Sedimentasi danau yang sangat tinggi dan telah berlangsung dalam waktu yang lama. Beberapa penelitian memberikan informasi bahwa aktivitas di kawasan DAS Limboto telah mendorong sedimentasi di Danau Limboto sangat signifikan. Misalnya perubahan penggunaan lahan hutan menjadi nonhutan, seperti untuk lahan pertanian, lahan permukiman dan perkebunan serta penggundulan hutan. Disamping itu pola pemanfaatan lahan pertanian tidak disertai dengan konsep konservasi tanah dan air. Kemudian penggunaan lahan juga belum mempertimbangkan aspek ekologis yaitu kemampuan dan kesesuaian lahan. Bila kondisi tersebut diasosiasikan dengan karakteristik fisiografinya memberikan penjelasan bahwa lebih dari 50 persen tergolong curam dan sangat curam. Sedangkan jenis tanahnya antara lain aluvial, latosol, litosol, gramusol dan ponsolik. Selain aluvial, semua jenis tanah tersebut memiliki tingkat kepekaan, peka, agak peka dan sangat peka terhadap erosi. Hal tersebut dibuktikan bahwa erosi DAS Limboto di atas erosi toleransi (10 ton/ha/tahun) yaitu 108 ton/ha/tahun. Erosi tersebut pada akhirnya menjadi sedimen di Danau Limboto yaitu 1.5 juta m³/tahun (Firman 2008). Proses tersebut sudah berlangsung dalam waktu yang sangat lama, sehingga dampaknya ialah pendangkalan dan penyempitan danau terjadi sangat signifikan. Berkurangnya kedalaman danau tentu berdampak negatif terhadap daya dukung untuk perikanan budidaya. Karena pendangkalan akan menyebabkan kolom air menjadi dangkal dan berkurang daya asimilasinya. Bahkan Firman memprediksi 30 tahun kedepan, jika pengelolaan danau tidak ada perbaikan maka danau ini akan hilang. Kondisi tersebut jika dihubungkan dengan fenomena perubahan iklim

sangat rentan. Karena akan memacu ke... dapat berdampak negatif terhadap prose

2. Perikanan sistem KJA dan bibilo berkem... budidaya dengan KJA, disadari bersamati... positif dalam bentuk ekonomi. Sebaliknya... karena pemberian pakan tidak efektif... ikan. Menurut Mc Donald et al. (1996) a... tertinggal sebagai pakan yang tidak dik... pakan yang dikonsumsi akan diekresi... persen dari berat pakan yang diberikan... organik tersebut bersama limbah organ... ke perairan danau memicu peledakan... Beberapa riset yang telah ada menunj... Danau Limboto cukup tinggi yaitu 5.192... tersebut memberikan petunjuk bahwa... untuk peruntukkan air bersih dan rekre... masih cukup sesuai dengan berbagai pe... diperhatikan akan memicu terjadinya... menimbulkan racun di bagian permuka... bibilo memiliki kontribusi terhadap pen

3. Kebijakan pengelolaan Danau Limboto... Sehingga aktivitas yang terjadi di ben... koneksitasi positif dengan keberlanj... regulasi dalam bentuk perda yang ada... belum memadai untuk mengelola sec... ada titik koordinasi atas pengelolaan ya... tersebut berimplikasi terhadap kor... kewenangan antara berbagai stakeho... lebih memberikan jaminan terhadap p

4. Pengelolaan berbasis reduksionis, s... pengelolaan sumberdaya alam yang... mempengaruhinya, antara lain ko... konflik pengelolaan dan ambiguitas k

OTO SEBAGAI SUMBER PANGAN

Danau Limboto telah diuraikan pada...
 out terancam oleh degradasi Danau...
 asi ekosistem Danau Limboto dapa...
 nous berasal dari luar perairan danau...
 airan danau. Namun demikian dua...
 antropogenik. Berdasarkan realita...
 ekosistem Danau Limboto sebaga...

ggi dan telah berlangsung dalam...
 ian memberikan informasi bahwa...
 h mendorong sedimentasi di Danau...
 erubahan penggunaan lahan hutan...
 pertanian, lahan permukiman dan...
 n. Disamping itu pola pemanfaatan...
 n konsep konservasi tanah dan air...
 belum mempertimbangkan aspek...
 suaian lahan. Bila kondisi tersebut...
 ografinya memberikan penjelasan...
 long curam dan sangat curam...
 n aluvial, latosol, litosol, gramusol...
 is tanah tersebut memiliki tingkat...
 t peka terhadap erosi. Hal tersebut...
 di atas erosi toleransi (10 ton/ha/...
 tersebut pada akhirnya menjadi...
 ta m³/tahun (Firman 2008). Proses...
 aktu yang sangat lama, sehingga...
 penyempitan danau terjadi sangat...
 danau tentu berdampak negatif...
 n budidaya. Karena pendangkalan...
 di dangkal dan berkurang daya...
 rediksi 30 tahun kedepan, jika...
 an maka danau ini akan hilang...
 ngan fenomena perubahan iklim

sangat rentan. Karena akan memacu kenaikan suhu perairan, sehingga...
 dapat berdampak negatif terhadap proses fisiologi ikan.

Perikanan sistem KJA dan bibilo berkembang pesat. Aktivitas perikanan...
 budidaya dengan KJA, disadari bersamatidaksematamemberikan dampak...
 positif dalam bentuk ekonomi. Sebaliknya mengancam aspek ekologisnya...
 karena pemberian pakan tidak efektif 100 persen dimanfaatkan oleh...
 ikan. Menurut Mc Donald et al. (1996) 30 persen pakan yang diberikan...
 tertinggal sebagai pakan yang tidak dikonsumsi, sedangkan 20-30 persen...
 pakan yang dikonsumsi akan dieksresikan. Artinya ada sekitar 50-60...
 persen dari berat pakan yang diberikan menjadi limbah organik. Limbah...
 organik tersebut bersama limbah organik bawaan *run off* yang masuk...
 ke perairan danau memicu peledakan tanaman air di Danau Limboto...
 Beberapa riset yang telah ada menunjukkan bahwa kandungan *posfat*...
 Danau Limboto cukup tinggi yaitu 5.192 mg/l (Krismono et al. 2008). Data...
 tersebut memberikan petunjuk bahwa perairan danau sudah tercemar...
 untuk peruntukkan air bersih dan rekreasi. Sebaliknya untuk perikanan...
 masih cukup sesuai dengan berbagai perhatian khusus. Karena bila abai...
 diperhatikan akan memicu terjadinya *turn welling*, sehingga potensial...
 menimbulkan racun di bagian permukaan air. Sisi lain praktek perikanan...
 bibilo memiliki kontribusi terhadap pendangkalan danau.

3. Kebijakan pengelolaan Danau Limboto secara terpadu masih "kosong".
 Sehingga aktivitas yang terjadi di bentang alam danau tidak memiliki
 koneksitasi positif dengan keberlanjutan ekologis danau. Beberapa
 regulasi dalam bentuk perda yang ada di Provinsi maupun di Kabupaten
 belum memadai untuk mengelola secara terpadu. Implikasinya belum
 ada titik koordinasi atas pengelolaan yang terpadu tersebut. Kekosongan
 tersebut berimplikasi terhadap konflik kepentingan dan konflik
 kewenangan antara berbagai *stakeholder* dan sektor. Kondisi tersebut
 lebih memberikan jaminan terhadap proses degradasi.
4. Pengelolaan berbasis reduksionis, sehingga berimplikasi terhadap
 pengelolaan sumberdaya alam yang tidak efektif. Banyak faktor yang
 mempengaruhinya, antara lain kuatnya pembangunan sektoral,
 konflik pengelolaan dan ambiguitas kepemilikan. Dalam banyak kasus,

pendekatan pembangunan sektoral tidak kondusif mendorong penggunaan sumberdaya alam secara terpadu. Penekanan sektoral hanya memperhatikan keuntungan sektornya dan mengabaikan akibat yang timbul dari atau terhadap sektor lain, sehingga berkembang konflik penggunaan pengelolaan sumberdaya alam. Perbedaan tujuan, sasaran dan rencana tersebut mendorong terjadinya konflik pemanfaatan sumberdaya alam. Konflik ini berkembang karena adanya kekosongan dan ketidakpastian hukum, sehingga tidak ada suatu aturan manajemen yang dapat diterapkan secara konsisten, dan tidak ada komitmen dalam menerapkan *graduated sanction*.

5. Kelembagaan danau yang belum efektif. Walaupun kelembagaan danau secara formal sudah ada, namun belum efektif karena ketidakjelasan dalam membangun aturan main antara aktor sosial yang ada di dalamnya dan kelembagaannya. Ketidakjelasan peran dalam pengelolaan danau berpotensi terjadinya *free rider*. Sehingga berimplikasi pada terjadinya *Tragedy of the Commons*.

Menurut Haryani (2002) secara spatial atau ekologis, perairan danau memiliki keterkaitan dengan lingkungan kawasannya. Karenanya pengelolaannya harus dilakukan secara terpadu dan tidak secara sektoral. Menurutnya pengelolaan terpadu ialah pengelolaan sumberdaya yang dilakukan melalui penilaian secara menyeluruh yang diawali dengan identifikasi penyusun ekosistem, pengkajian masalah dan kendala, penyusunan tujuan dan sasaran merencanakan serta mengelola segenap kegiatan pemanfaatan guna mencapai pembangunan yang optimal dan berkelanjutan. Sebaliknya pengelolaan sumberdaya sektoral ialah pengelolaan sumberdaya tertentu untuk tujuan tertentu dan mengabaikan *cross sectoral*. Sedangkan Bengen (2002) menjelaskan keterpaduan dalam pengelolaan mencakup dimensi geografis, *stakeholder*, sektor dan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu strategi penyehatan ekosistem Danau Limboto untuk memelihara ketersediaan pangan harus didasarkan atas pendekatan keterpaduan multidimensi dan keberlanjutan fungsi ekologisnya. Beberapa skenario pengelolaan Danau Limboto berkelanjutan sebagai sumber pangan adalah sebagai berikut.

1. Pengelolaan danau harus didasarkan atas keterpaduan mencakup keterpaduan ekologi, *stakeholder*, ilmu dan sektor. Keterpaduan

ekologi mendasarkan pada realita bahwa ekosistem terbuka yang sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Sehingga seluruh aktivitas akan memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan ekosistem danau dan lingkungan kawasannya dalam perairan Limboto. Pandangan tersebut memisahkan daratan dan perairan danau merupakan demikian komponen-komponen pengelolaan terpadu. Konsep *stakeholder* yaitu semua pihak yang dipengaruhi oleh kebijakan, keputusan danau Limboto berkelanjutan. Artinya, kebijakan yang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh danau Limboto berkelanjutan harus teridentifikasi dan dibuat analisis kebutuhan dari masing-masing *stakeholder* pada tujuan yang bersifat *cross stakeholder*. Selanjutnya, untuk memetakan taksonomi *stakeholder* primer, sekunder dan tersier. Pemetaan kelembagaan yang lebih efektif di tingkat akhirnya sektor-sektor yang terdapat di danau harus diletakkan pada *the oneness* mereduksi ketegangan antara sektoral yang berkelanjutan. Pengalaman antara sektor telah melahirkan kebijakan konsep dan implementasi. Kondisi kewenangan dan kepemilikan yang sumberdaya alam menimbulkan biaya. Misalnya rusaknya lingkungan dan perikanan efek dari *back washing*. Keterpaduan keberagamannya permasalahan di dalam danau dari berbagai pendekatan ilmu pengetahuan pada hakekat permasalahan yang kompleks digunakan multi disiplin ilmu. Kesalahan cara menyederhanakan kompleksitas

sektoral tidak kondusif mendorong secara terpadu. Penekanan sektoral dan sektornya dan mengabaikan akibat faktor lain, sehingga berkembang konflik sumber daya alam. Perbedaan tujuan, sasaran dan terjadinya konflik pemanfaatan sumberdaya berkembang karena adanya kekosongan regulasi yang tidak ada suatu aturan manajemen sumberdaya, dan tidak ada komitmen dalam

efektif. Walaupun kelembagaan danau belum efektif karena ketidakjelasan hubungan antara aktor sosial yang ada di dalamnya dan peran dalam pengelolaan danau sehingga berimplikasi pada terjadinya

atau ekologis, perairan danau memiliki karakteristiknya. Karenanya pengelolaannya harus bersifat sektoral. Menurutnya pengelolaan sumberdaya dilakukan melalui penilaian secara komprehensif penyusun ekosistem, pengkajian sumberdaya dan sasaran merencanakan serta pemanfaatan guna mencapai pembangunan berkelanjutan. Sebaliknya pengelolaan sumberdaya alam yang tertentu untuk tujuan tertentu (Sugeng Bengen (2002) menjelaskan pengelolaan mencakup dimensi geografis, *stakeholder*, dan lain-lain itu strategi penyehatan ekosistem dan ketersediaan pangan harus didasarkan atas keberlanjutan fungsi ekologisnya. Danau Limboto berkelanjutan sebagai sumber

berdasarkan atas keterpaduan mencakup aspek ekologi, ilmu dan sektor. Keterpaduan

ekologi mendasarkan pada realita bahwa ekosistem danau merupakan ekosistem terbuka yang sangat dipengaruhi oleh bentang alam sekitarnya. Sehingga seluruh aktivitas yang ada di kawasan daratannya akan memberikan kontribusi terhadap ekosistem perairan danau. Keberlanjutan ekosistem danau harus juga memasukkan dinamika lingkungan sekitarnya dalam perencanaan dan pengelolaan Danau Limboto. Pandangan tersebut memberikan penjelasan bahwa kawasan daratan dan perairan danau merupakan satu ruang fungsional. Dengan demikian komponen-komponen penyusunnya harus dikelola secara terpadu. Konsep *stakeholder* yaitu semua pihak yang mempengaruhi atau dipengaruhi oleh kebijakan, keputusan dan tindakan sistem pengelolaan danau Limboto berkelanjutan. Artinya pihak-pihak yang secara langsung mempengaruhi dan dipengaruhi oleh kebijakan pengelolaan danau Limboto berkelanjutan harus teridentifikasi. Kemudian setelah identifikasi dibuat analisis kebutuhan dari masing-masing *stakeholder*. Analisis kebutuhan penting dilakukan untuk mensinergiskan kebutuhan masing-masing *stakeholder* pada tujuan utama dari pengelolaan danau yang bersifat *cross stakeholder*. Selanjutnya dilaksanakan analisis *stakeholder* untuk memetakan taksonomi *stakeholder* dalam klasifikasi *stakeholder* primer, sekunder dan tersier. Pemetaan ini penting untuk membangun kelembagaan yang lebih efektif di tingkat lokal. Keterpaduan sektor artinya sektor-sektor yang terdapat dalam ruang fungsional ekosistem danau harus diletakkan pada *the one main goal*. Hal tersebut penting untuk mereduksi ketegangan antara sektor sehingga memberikan nilai manfaat yang berkelanjutan. Pengalaman menunjukkan bahwa *diharmonisasi* antara sektor telah melahirkan kebijakan yang tidak efektif di tingkat konsep dan implementasi. Kondisi tersebut antara lain dibangun oleh kewenangan dan kepemilikan yang ambigu. Implikasinya pengelolaan sumberdaya alam menimbulkan biaya sosial dan ekologis yang tinggi. Misalnya rusaknya lingkungan dan pemiskinan masyarakat lokal sebagai efek dari *back washing*. Keterpaduan ilmu pengetahuan maksudnya ialah beragamnya permasalahan di dalam ekosistem danau harus didekati dari berbagai pendekatan ilmu pengetahuan. Hal tersebut didasarkan pada hakekat permasalahan yang kompleks, sehingga pendekatan yang digunakan multi disiplin ilmu. Kesalahan yang sering terjadi ialah dengan cara menyederhanakan kompleksitas suatu sistem, sehingga mereduksi

substansi yang seharusnya diselesaikan. Sistem danau merupakan sistem yang kompleks tidak bisa didekati secara reduksionis, melainkan harus secara sistem yaitu melalui multidimensi ilmu dan pengetahuan.

2. Kebijakan dan kelembagaan yang efektif. Kebijakan dan kelembagaan ibarat dua sisi mata uang yang saling memberikan arti. Kebijakan yang baik tanpa didukung kelembagaan yang baik tidak akan memberikan pengaruh berarti. Sebaliknya kelembagaan yang baik tanpa didukung kebijakan yang baik tidak akan memberikan manfaat. Kebijakan pengelolaan Danau Limboto harus didasarkan pada kondisi sekarang, kecenderungan perkembangan kawasan, dan preferensi *stakeholder*. Untuk merumuskan kebijakan tersebut perlu pendekatan partisipatori. Sedangkan kelembagaan harus mengapresiasi tiga macam kelembagaan yaitu kelembagaan ekonomi, kelembagaan sosial dan kelembagaan politik. Secara teoritis rumusan kelembagaan dapat mengacu pada Ostrom atau Clement.
3. Prinsip pengelolaan berorientasi berkelanjutan. Pemanfaatan danau sebagai sumber pangan melalui pengembangan perikanan budidaya sistem KJA di Danau Limboto belum mempertimbangkan aspek daya dukung. Menurut Rogers *et al.* (2008) konsep pembangunan berkelanjutan didasari oleh konsep ekologi yaitu menyangkut tentang daya dukung. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Khanna (1999) bahwa daya dukung merupakan basis dalam pembangunan berkelanjutan. Sedangkan Inglis *et al.* (2000) menjelaskan bahwa konsep secara mendasar tentang daya dukung ialah hubungan antara populasi dengan perubahan sumberdaya alam yang menopangnya. Asumsinya ialah ukuran populasi optimal adalah yang dapat ditopang oleh sumberdaya alamnya. Artinya jika populasi tidak lagi dapat ditopang oleh sumberdaya alamnya maka telah melampaui daya dukungnya. Caughley (1979) dalam Inglis *et al.* (2000) membedakan daya dukung; daya dukung ekologi dan daya dukung ekonomi. Schor (1993) membedakan daya dukung mencakup dua jenis yaitu; (1) daya dukung ekologis ialah jumlah maksimum hewan-hewan pada suatu lahan yang dapat didukung tanpa mengakibatkan kematian karena kepadatan dan kerusakan lingkungan permanen; (2) daya dukung ekonomi ialah tingkat produksi skala usaha yang memberikan

keuntungan maksimum yang ditentukan oleh ekonomi. Sedangkan Turner (1988) menyatakan bahwa daya dukung adalah jumlah organisme akuatik yang dapat ditopang oleh perairan tertentu tanpa mengalami degradasi. Oleh karena itu, telaah daya dukung harus dilakukan untuk memberi kepastian. Secara komprehensif analisis keberlanjutan bersifat multi dimensi mencakup dimensi kelembagaan, dimensi ekonomi dan pengelolaan danau berkelanjutan. Pemberian ambang batas (*limited*) pada di dalamnya. Ambang batas tersebut disesuaikan dengan kondisi sosial ekonomi.

KESIMPULAN

Danau Limboto sebagai sumber pangan mengalami degradasi serius. Degradasi ini disebabkan oleh aktivitas antropogenik mencakup aktivitas di sekitarnya. Pengelolaan terpadu danau harus memberikan dampak positif terhadap resiliensi dan mampu menyediakan jasa pangan secara berkelanjutan. Pelaksanaan pengelolaan terpadu danau harus melahirkan koherensi program dalam rangka mendukung prinsip keberlanjutan ialah melindungi sumberdaya alam sehingga tidak me-

kan. Sistem danau merupakan sistem secara reduksionis, melainkan harus berbasis ilmu dan pengetahuan.

efektif. Kebijakan dan kelembagaan memberikan arti. Kebijakan yang baik tidak akan memberikan manfaat yang baik tanpa didukung kelembagaan yang baik tanpa didukung kebijakan yang memberikan manfaat. Kebijakan harus didasarkan pada kondisi sekarang, wawasan, dan preferensi *stakeholder*. Perlu pendekatan partisipatoris yang mengapresiasi tiga macam kelembagaan: kelembagaan sosial dan kelembagaan ekonomi. Kelembagaan dapat mengacu pada

berkelanjutan. Pemanfaatan danau untuk pengembangan perikanan budidaya harus mempertimbangkan aspek daya dukung konsep pembangunan berkelanjutan yang menyangkut tentang daya dukung. Hal ini menurut Khanna (1999) bahwa daya dukung perikanan berkelanjutan. Sedangkan Inglis (1979) konsep secara mendasar tentang daya dukung perikanan dengan perubahan sumberdaya alamnya ialah ukuran populasi optimal sumberdaya alamnya. Artinya jika melebihi sumberdaya alamnya maka telah melebihi daya dukung. Menurut Whaley (1979) dalam Inglis *et al.* (2000) daya dukung ekologi dan daya dukung ekonomi. Daya dukung mencakup dua jenis: (1) daya dukung maksimum hewan-hewan perikanan tanpa mengakibatkan kematian hewan-hewan di lingkungan permanen; (2) daya dukung skala usaha yang memberikan

keuntungan maksimum yang ditentukan oleh tujuan usaha secara ekonomi. Sedangkan Turner (1988) menyatakan daya dukung perikanan budidaya merupakan jumlah organisme akuatik yang dapat ditampung oleh kawasan perairan tertentu tanpa mengalami penurunan mutu dan jumlah. Oleh karena itu, telaah daya dukung danau untuk perikanan budidaya harus dilakukan untuk memberi kepastian keberlanjutan pemanfaatannya. Secara komprehensif analisis keberlanjutan pengelolaan danau harus bersifat multi dimensi mencakup dimensi ekologis, dimensi sosial, dimensi kelembagaan, dimensi ekonomi dan dimensi teknologi. Prinsip dari pengelolaan danau berkelanjutan ialah pemanfaatan danau harus memberikan ambang batas (*limited*) pada laju pemanfaatan SDA yang ada di dalamnya. Ambang batas tersebut tidaklah kaku melainkan luwes disesuaikan dengan kondisi sosial ekonomi dan teknologi yang ada.

PENUTUP

Danau Limboto sebagai sumber pangan hewani perikanan di Gorontalo mengalami degradasi serius. Degradasi tersebut secara jamak dampak dari antropogenik mencakup aktivitas di kawasan *up land* maupun *in site* danau. Pengelolaan terpadu dan berkelanjutan diyakini akan memberikan dampak positif terhadap restorasi Danau Limboto, sehingga mampu menyediakan jasa pangan secara berkesinambungan. Prinsip keterpaduan ialah dilaksanakannya analisis secara *cross sector* untuk melahirkan koherensi program dalam satu kesatuan ruang fungsional. Sedangkan prinsip keberlanjutan ialah terdapatnya batasan pemanfaatan sumberdaya alam sehingga tidak merusak proses bioekologi danau.

PUSTAKA

- Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 2007. Monografi Sumberdaya Perikanan Danau Limboto. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Barlowe R. 2006. Land Resources Economics The Economic of Real Estate Fourth ed. New Jersey Prentice Hall. Inc.
- Bechmann ME, Berge D, Egested HO, Vandsem SM. 2004. Phosphorus Transfer from Agricultural areas and its Impact on the Eutrophication of Lakes—two long-term Integrated Studies from Norway. *Journal of Hydrology* 304: 238–250.
- Buryniuk M, Petrell RJ, Baldwin S, Lo KV. 2006. Accumulation and Natural Disintegration of Solid Waste Caught on a Screen Suspended Below a Fish Farm Cage. *Aquaculture Engineering* 35: 78-90.
- Byod, C.E. 1998. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama.
- Caldera RI *et al.* 1995. The Impact of Land Use Change on Water Resources in Sub-Saharan Africa: a modelling Study of Lake Malawi. *Journal Hydrology* 170:123-135.
- Cheruvelli KS, Soranno PA. 2008. Relationships Between Lake Macrophyte Cover and Lake and Landscape Features. *Aquatic Botany* 88:219–227.
- Cullum RF. 2006. Combined Effect of Best Management Practices on Water Quality in Oxbow Lake From Agriculture Watersheds. *Soil and Tillage Research* 90:212-221.
- Fauzi A dan Anna Z. 2005. Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. Untuk Analisis Kebijakan. Jakarta, Gramedia.
- Firman M. 2006. Studi Konservasi Danau Limboto. Tesis Teknik Sipil, Bandung ITB.
- Haryani GS. 2002. Menuju Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Darat Berkesinambungan: Permasalahan dan Solusinya dalam Prosiding Limnologi LIPI.
- Havens KE *et al.* 2001. Nutrien Dynamic Lake Kasumiguara (Japan), Dongu *Environmental Pollution Journal*, 11
- Ingalls GL, Barbara JH, Rose AH. 2000. A carrying capacity of coastal embayments. *National Institute of Water & Atmos*
- Jensen MA. 2001. An Exploratory Integrative Lake Eutrophication. *Ecological Mod*
- Kondratyev S *et al.* 2002. Assessment of Lake Ladoga and its Drainage Basin indicator. *Ecological Indicators* 2:79-
- Kusuma *et al.* 1999. Carrying-capacity as a case study of National Capital Region. *52:101-166.*
- Wardiharjo H. 2002. Structural Problems in CPJ Colper and I.A.P Resosudarmo Forests, and Policy Making In Indonesia The Future.
- Widmono, Astuti LP, Sugiarti Y. 2009. Karan Gorontalo. *Jurnal Penelitian Perikanan*
- Namur VA. 2002. Aspek Strategis Pengelolaan Terpadu. *EKOTON* Vol. 2, No. 1: 73-8
- Utama F. 2009. Pengaruh kondisi lingkungan terhadap hasil sedimen di Alop Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada
- LIPI dan PU. Kajian Ekohidrologi Sebagai Pengelolaan Danau Limboto secara Departemen Pekerjaan Umum.
- McDonald ME, Tikkanen CA, Axler RP, Lar Culture Model: a bioenergetic based application. *Aquaculture Engineering*

an. 2007. Monografi Sumberdaya Perikanan
n Kelautan dan Perikanan.

s Economics The Economic of Real Estate
ce Hall, Inc.

HO, Vandsem SM. 2004. Phosphorus Transfer
its Impact on the Eutrophication of Lakes—
udies from Norway. *Journal of Hydrology*

S, Lo KV. 2006. Accumulation and Natural
e Caught on a Screen Suspended Below a
Engineering 35: 78-90.

Warmeter Fish Ponds. Auburn University
on, Alabama.

of Land Use Change on Water Resources in
ng Study of Lake Malawi. *Journal Hydrology*

Relationships Between Lake Macrophyte
e Features. *Aquatic Botany* 88:219-227.

t of Best Management Practices on Water
Agriculture Watersheds. *Soil and Tillage*

elan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan.
rta, Gramedia.

anau Limboto. Tesis Teknik Sipil, Bandung

manfaat Sumberdaya Perairan Darat
lahan dan Solusinya dalam Prosiding

McDonald ME et al. 2001. Nutrien Dynamic and the Euthropication of Shallow
Lake Kasumiguara (Japan), Dongu (PR China) and Okeechobe (USA).
Environmental Pollution Journal, 111: 263-272.

McDonald ME, Barbara JH, Rose AH. 2000. An overview of factors affecting the
carrying capacity of coastal embayments for mussel culture. New Zealand,
National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd.

McDonald ME. 2001. An Exploratory Integrated Model to Assess Management of
Lake Eutrophication. *Ecological Modelling* 140:111-124.

Medvedev S et al. 2002. Assessment of Present State of Water Resources
of Lake Ladoga and its Drainage Basin Using Sustainable Development
Indicator. *Ecological Indicators* 2:79-92.

Mishra et al. 1999. Carrying-capacity as a basis for sustainable development
A case study of National Capital Region in India. *Progress in Planning*
52:101-166.

Mudhijarjo H. 2002. Structural Problems in Implimenting New Forestry Policies.
in CPJ Colper and I.A.P Resosudarmo (eds). *Which Way Forward? People,
Forests, and Policy Making In Indonesia*. Washington DC: Resources For
The Future.

Murono, Astuti LP, Sugiarti Y. 2009. Karakteristik Air Danau Limboto Provinsi
Gorontalo. *Jurnal Penelitian Perikanan* 5:59-68.

Namunur VA. 2002. Aspek Strategis Pengelolaan Danau Tondano Secara
Terpadu. *EKOTON* Vol. 2, No. 1: 73-80.

Nurhawa F. 2009. Pengaruh kondisi lingkungan DAS dan penggunaan lahan
terhadap hasil sedimen di Alopohu Provinsi Gorontalo. Disertasi.
Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada.

PU dan PU. Kajian Ekohidrologi Sebagai Bagian Dasar Penetapan Pola
Pengelolaan Danau Limboto secara Terpadu. Dirjen Sumberdaya Air
Departemen Pekerjaan Umum.

McDonald ME, Tikkanen CA, Axler RP, Larsen CP, Host GS. 1996. Fish Simulation
Culture Model: a bioenergetic based model for aquaculture waste load
application. *Aquaculture Engineering* 15:243-259.

- Matsushita B, Xu M, Fukushima T. 2006. Characterizing the Changes in Landscape Structure in the Lake Kasumigaura Basin, Japan Using a High Quality GIS Dataset. *Landscape and Urban Planning* 78:241-250.
- Prinz D, Singh AK. 1999. Environmental Effects of Water Resources Development. University of Karlsruhe, Germany.
- Pulatsó S. 2003. The Application of a Phosphorus Budget Model Estimating The Carrying Capacity of Kesikkopru Dam Lake. *Turk J Vet Anim Sci* 27:1127-1130.
- Rogers PP, Jalal KF, Boyd JA. 2008. An Introduction to Sustainable Development. Earthscan, UK and USA.
- Salim E. 2005. Looking Back To Move Forward. Preface in Resosudarmo (ed): The Politics and Economics of Indonesia's Natural Resources. ISEAS Singapore.
- Smith VH. 2003. Eutrophication of Freshwater and Coastal Marine Ecosystems: A Global Problem. *ESPR – Environ Sci & Pollut Res* 10 (1).
- Syafie, et al. 2000. Pengembangan Usaha Budidaya Ikan di Perairan Umum. Universitas Terbuka.
- Syandri H. 2000. Karamba Jaring Apung dan Permasalahannya di Danau Maninjau. Prosiding Seminar Lokakarya Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk.
- Sarita A, Purnomo K, Umar C, Setyaningsih L. 1994. Laporan Hasil Penelitian Perikanan Danau Limboto. Sub Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Jatiluhur, Departemen Pertanian.
- Schor, J.B. 1993. Global Equity and Environment Crisis: An Argument For Reducing Working Hours and The North World Development.
- Silowa AE, Hye OI. 2004. Aquatic ecosystem assessment using exergy. www.Elsvier.com.
- Sullivan PE, Reynolds CS. 2003. Limnology and Limnetic Ecology. Blackwell Publishing.
- Turner, G.E., 1988. Codes of Marine and Manual of Procedures for Consideration on Introductions and Transfer of Marine and Freshwater Organisms. EIFA/CECPI, Occasional Paper No.23.

Inisiasi Kerjasama Antar Studi Kerjasama Pengelolaan

Rahman Dako

PENDAHULUAN

Sumberdaya alam perlu dikelola secara berkelompok yang terkait dengan sumberdaya lain untuk tujuan masing-masing. Tanpa keterpaduan sumberdaya akan semakin tinggi serta cenderung terdegradasi dengan cepat. Keterpaduan merupakan unsur terpenting dalam mengelola sumberdaya. Keterpaduan melibatkan aktor dan stakeholder, antar level pemerintah dan laut, hulu dan hilir, keterpaduan sains antar daerah.

Perlu proses yang panjang untuk mengkoordinasikan antar pemerintah dan pengguna sumberdaya. Perhatian dipertemukan untuk mendefinisikan kembali memperkuat modal sosial yang seharusnya terfokus sehingga pencapaian keberhasilan (atau kegagalan)nya.

Salah satu pendekatan keterpaduan yang digunakan adalah pendekatan co-manajemen. Menurut Berke, pendekatan ini melibatkan kemitraan dimana pemerintah, masyarakat sipil (misalnya nelayan & masyarakat pesisir), akademisi, dan lembaga penelitian), serta

**Pertanian dan Pangan:
Tinjauan Kebijakan, Produksi dan Riset**

merupakan wadah pemikiran dan pendapat sekelompok pendidik dan peneliti tentang berbagai isu konvensional maupun mutakhir di bidang pertanian dan pangan.

Kumpulan tulisan dalam buku ini dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu: 1) Kebijakan Sumberdaya; 2) Produksi dan Teknologi Pertanian serta 3) Ilmu dan Teknologi Pangan.

Keragaman tulisan maupun aspek lokal, regional dan internasional yang terlukiskan adalah realitas yang layak menjadi bacaan bagi para mahasiswa, pekerja serta pengambil keputusan di berbagai bidang.

Yayasan Omar Taraki Niode adalah sebuah organisasi nirlaba yang berusaha turut berperan dalam meningkatkan kualitas sarana pendidikan serta jumlah sumberdaya manusia Indonesia yang handal dan berkualitas di bidang pangan dan pertanian.

www.omarniodefoundation.org

YAYASAN
Omar
TARAKI NIODE

FOODREVIEW
INDONESIA



SEAFAST
CENTER

ISBN 9786-602-96401-2-0

