

**ANALISIS FAKTOR PENTING DALAM PENGELOLAAN PERIKANAN
BUDIDAYA DI KERAMBA JARING APUNG BERKELANJUTAN
DENGAN METODE *Interpretative Structural Modeling (ISM)*
DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT**

Ani Widiyati¹⁾, Daniel Djokosetiyanto^(), Dietriech Bengen^(**),
M. Kholil^(***), dan Zainal Arifin^(****)**

¹⁾ Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar
Jl. Raya Sempur No. 1, Bogor
E-mail: *ani_widiyati@yahoo.co.id*

^{**)} Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Lingkar Kampus, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

^{***)} Departemen Program Studi Pengelolaan dan Sumberdaya Lingkungan
Institut Pertanian Bogor
Jl. Lingkar Kampus, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

^{****)} Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN)
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan 12440

(Naskah diterima: 1 April 2009; Disetujui publikasi: 13 Juli 2009)

ABSTRAK

Permasalahan pencemaran akibat keberadaan keramba jaring apung yang terjadi di perairan Waduk Cirata sangat kompleks. Untuk mengatasi permasalahan tersebut baik secara teknis maupun non teknis diperlukan pendekatan kesisteman. *Interpretation Structural Modelling (ISM)* merupakan salah satu metode kesisteman yang dapat digunakan untuk menganalisis faktor non teknis (kelembagaan) yang penting dalam pengelolaan perikanan budidaya di keramba jaring apung secara berkelanjutan di Waduk Cirata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penting yang berpengaruh dalam pengelolaan perikanan budidaya di keramba jaring apung secara berkelanjutan. Hasil penelitian terdapat 3 faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan dalam pengelolaan perikanan budidaya di keramba jaring apung secara berkelanjutan. Tiga faktor penting tersebut adalah faktor tujuan program, kebutuhan program dan lembaga yang berperan.

KATA KUNCI: *pengelolaan, Interpretative Structural Modelling, Waduk Cirata*

ABSTRACT: *The analysis of important factors in the management of a sustainable floating cage system at Cirata Reservoir West Java through Interpretative Structural Modelling (ISM) method. By: Ani Widiyati, Daniel Djokosetiyanto, Dietriech Bengen, M. Kholil, and Zainal Arifin*

The problems of pollution as the negative effect of the existence of floating cage culture in Cirata Reservoir are very complex. To deal with those problems using both technical and non technical ways, a system approach is needed. Interpretation Structural Modelling (ISM) is one of system methods that can be used to analyse non

technical factors such as the influence of institutions that is important in the management of sustainable floating cage culture at Cirata Reservoir. The study was aimed to analyse the important factors that influence the management of sustainable floating cage culture. The result of the study showed that there were three important factors that can determine the success in managing sustainable floating cage fisheries. Those three factors were the program purpose, needed program and role of institution.

KEYWORDS: *management, Interpretative Structural Modelling, Cirata Reservoir*

PENDAHULUAN

Waduk merupakan kolam buatan yang berukuran raksasa, sehingga airnya dapat memberi manfaat bagi kehidupan manusia, terutama masyarakat sekitarnya, seperti juga Waduk Cirata. Waduk ini merupakan kolam buatan yang dapat difungsikan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air, dan fungsi lain yaitu sebagai penyedia air irigasi lahan pertanian, pengendali banjir, air baku, air minum, budidaya perikanan serta sarana pariwisata atau rekreasi. Kegiatan perikanan budidaya dengan wadah keramba jaring apung (KJA) di perairan waduk merupakan aktivitas masyarakat akibat kebutuhan ekonomi. Hardjamulia *et al.* (1991) menyatakan bahwa perkembangan yang pesat budidaya ikan dalam KJA karena terdapatnya potensi produksi ikan yang dihasilkan, luas perairan yang tersedia, kelestarian sumberdaya, kemudahan melaksanakannya, sudah tersedianya paket teknologi budidaya serta adanya informasi bahwa budidaya ikan dalam KJA memberikan hasil secara ekonomis menguntungkan.

Pemeliharaan ikan dalam KJA di Waduk Cirata telah terbukti dapat meningkatkan produksi ikan budidaya air tawar secara nyata. Di awal perkembangan KJA, tercatat bahwa dengan teknologi budidaya tersebut dapat menghasilkan ikan mas konsumsi mencapai 2 ton untuk ukuran jaring 7m x 7m x 2m. Prihadi (2005) memperkirakan sekitar 35% perekonomian perikanan air tawar, khususnya di Jawa Barat berasal dari kegiatan KJA. Keuntungan yang cukup besar dengan biaya investasi dan operasional yang relatif lebih kecil dibandingkan budidaya ikan di kolam, telah mendorong perkembangan KJA sangat pesat di Waduk Cirata. Akhir September 2006, Menteri Kelautan dan Perikanan menyebutkan, usaha budidaya ikan di Cirata menyimpan potensi ekonomi yang tidak kecil, karena

usaha tersebut telah melibatkan tenaga kerja langsung sekitar 2.100 orang. Volume produksinya rata-rata 6.450 ton ikan per bulan, dan perputaran uang Rp1,3 triliun per tahun (Anonim, 2008). Selanjutnya dikatakan bahwa kegiatan perikanan budidaya ikan air tawar di Waduk Cirata merupakan yang terbesar di Indonesia dengan volume produksi rata-rata 6.450 ton ikan per bulan atau 39,5% dari seluruh produksi jaring apung di Jawa Barat.

Keberadaan kegiatan perikanan budidaya di Waduk Cirata selain memberikan keuntungan ekonomi yang besar kepada masyarakat, juga memberikan dampak negatif terhadap keberlanjutan fungsi perairan tersebut. Fenomena tersebut diduga akibat pemberian pakan ikan yang berlebihan, petani memberikan pakan buatan secara berlebihan (sistem pompa), sehingga sisa pakan yang diberikan ikan dan feses banyak terbuang ke perairan. Menurut Goldberg *et al.* (2001), dampak negatif dari aktivitas budidaya ikan di keramba jaring apung di waduk adalah adanya buangan limbah budidaya selama operasional, limbah tersebut adalah sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan serta feses yang larut ke dalam perairan. Dari aspek non teknis hal ini diduga karena belum tertatanya kelembagaan yang ada sehingga sulit untuk mengendalikan pertambahan keramba jaring apung masyarakat. Selanjutnya jika kondisi tersebut tidak diantisipasi maka dapat menimbulkan malapetaka bagi fungsi utama waduk Cirata yaitu sebagai pembangkit listrik tenaga air. Menurut Isnugroho (2001), kelembagaan pengelola sumberdaya air amat diperlukan guna melaksanakan sumberdaya air secara benar, efisien, dan efektif. Oleh sebab itu, antisipasi yang disiapkan untuk menanggulangi permasalahan sumberdaya air adalah mengembangkan perangkat hukum dan kelembagaan pengairan untuk meningkatkan keterpaduan pengelolaan sumberdaya air

melalui koordinasi nyata serta untuk meningkatkan peran swasta.

Permasalahan kelembagaan dalam pengelolaan perikanan budidaya di waduk memiliki karakteristik yang kompleks khususnya di Waduk Cirata. Oleh sebab itu, pendekatan yang tepat digunakan untuk penyelesaian masalah tersebut adalah dengan pendekatan kesisteman (Eriyatno & Sofyar, 2007). Untuk perencanaan strategis yang melibatkan keterkaitan yang luas dan beragam dari berbagai lembaga analisis yang tepat menggunakan metode *Interpretative Structural Modelling (ISM)* (Saxena, 1992 dalam Eriyatno, 1999). Selanjutnya dikatakan bahwa metode *ISM* berkaitan dengan interpretasi suatu objek utuh atau perwakilan dari suatu sistem melalui aplikasi teori grafis secara sistematis dan berulang-ulang. Metode ini dibagi 2 bagian yaitu penyusunan hierarki dan klasifikasi sub elemen. Prinsip dasarnya adalah identifikasi dari struktur di dalam sistem secara efektif untuk mengambil keputusan lebih baik. Dalam melakukan analisis elemen-elemen yang akan digunakan adalah elemen yang dominan yang dikonsultasikan dengan pakar.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penting yang berpengaruh dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk Cirata.

BAHAN DAN METODE

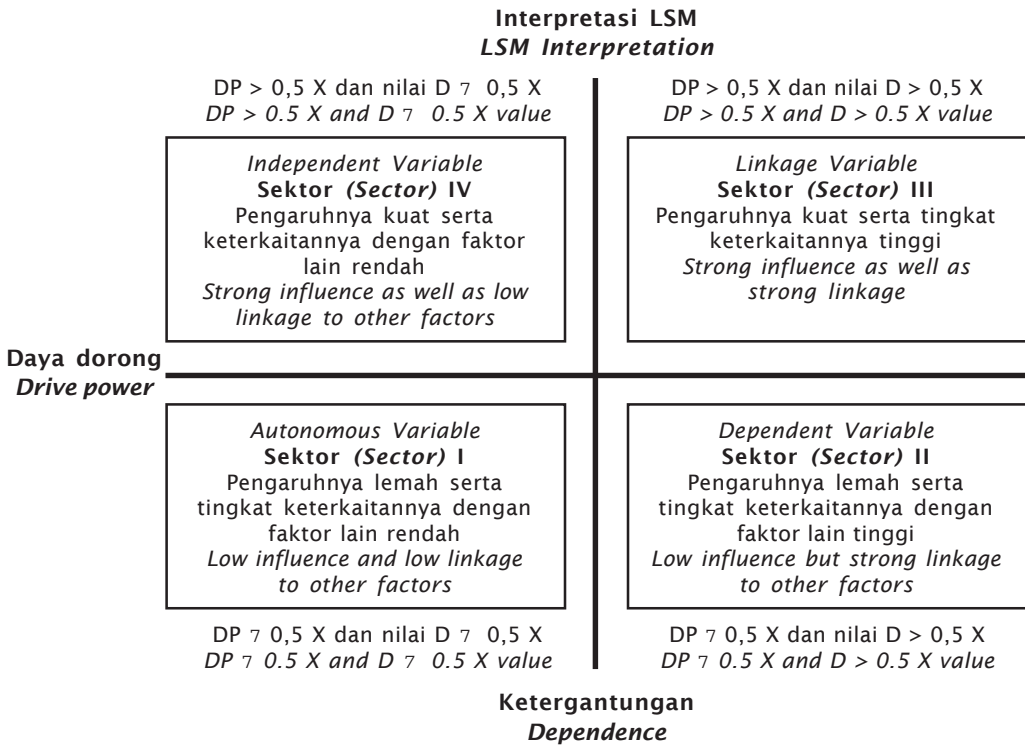
Data penelitian yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari para pakar yang dipilih secara sengaja (*Purposive Sampling*). Pakar yang dipilih adalah pejabat struktural dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Cianjur, Purwakarta, dan Bandung, Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Barat, UPT Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Badan Riset Kelautan dan Perikanan serta Perguruan Tinggi. Data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan dan dokumen dari beberapa instansi yang terkait dengan penelitian ini.

Analisis data menggunakan metode *Interpretative Structural Modelling* yang dikembangkan oleh Saxena (1992) dalam Eriyatno (1999). Data teknis *Interpretative Structural Modelling* adalah kumpulan pendapat pakar sebagai panelis sewaktu menjawab tentang keterkaitan antar elemen. Menurut Kholil (2005) dan Eriyatno (1999), analisis terhadap model kelembagaan ini pada

dasarnya untuk menyusun hirarki setiap sub elemen pada elemen yang dikaji, dan kemudian membuat klasifikasi ke dalam 4 sektor, untuk menentukan sub elemen mana yang termasuk ke dalam variabel AUTONOMOUS (sektor 1), DEPENDENT (sektor 2), LINKAGE (sektor 3), atau INDEPENDENT (sektor 4). Dalam matriks DP-D (*Driver Power-Dependence*) yang menggambarkan klasifikasi sub-elemen menjadi 4 (empat) kategori, yaitu:

- a. Kuadran 1: *Weak driver-weak dependent variables (Autonomous)*. Elemen yang berada dalam posisi *autonomous* pengaruhnya lemah serta tingkat keterkaitannya dengan lembaga lain rendah. Sub elemen yang masuk pada sektor 1 jika nilai $DP \leq 0,5 X$ dan nilai $D \leq 0,5 X$.
- b. Kuadran 2: *Weak driver-strongly dependent variables (Dependent)*. Elemen yang berada dalam posisi *dependent* pengaruhnya lemah serta tingkat keterkaitannya dengan lembaga lain tinggi. Sub elemen yang masuk dalam sektor ini umumnya tidak bebas. Sub elemen yang masuk pada sektor 2 jika nilai $DP \leq 0,5 X$ dan nilai $D > 0,5 X$.
- c. Kuadran 3: *Strong driver-weak dependent variables (Linkage)*. Elemen yang berada dalam posisi *linkage* pengaruhnya kuat serta tingkat keterkaitannya dengan lembaga lain juga tinggi. Sub elemen yang masuk dalam sektor ini harus dikaji lebih mendalam, sebab hubungan antar sub elemen tidak stabil. Setiap tindakan pada sub elemen akan memberikan dampak terhadap sub elemen lainnya dan pengaruh umpan baliknya memperbesar dampak. Sub elemen yang masuk pada sektor 3 jika nilai $DP > 0,5 X$ dan nilai $D \leq 0,5 X$.
- d. Kuadran 4: *Strong driver-weak dependent variables (Independent)*. Elemen yang berada dalam posisi *independent* pengaruhnya kuat serta tingkat keterkaitannya dengan lembaga lain rendah. Sub elemen yang masuk pada katagori 4 merupakan sisa dari sistem dan bersifat peubah bebas. Sub elemen yang masuk dalam sektor ini umumnya tidak berkaitan dalam sistem. Sub elemen yang masuk pada sektor 4 jika nilai $DP > 0,5 X$ dan nilai $\leq 0,5 X$.

Secara garis besar tahapan analisis kelembagaan dengan metode *Interpretations Structural Modelling* seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. Matriks DP-D untuk elemen
Figure 1. Matrik DP-D for element

HASIL DAN BAHASAN

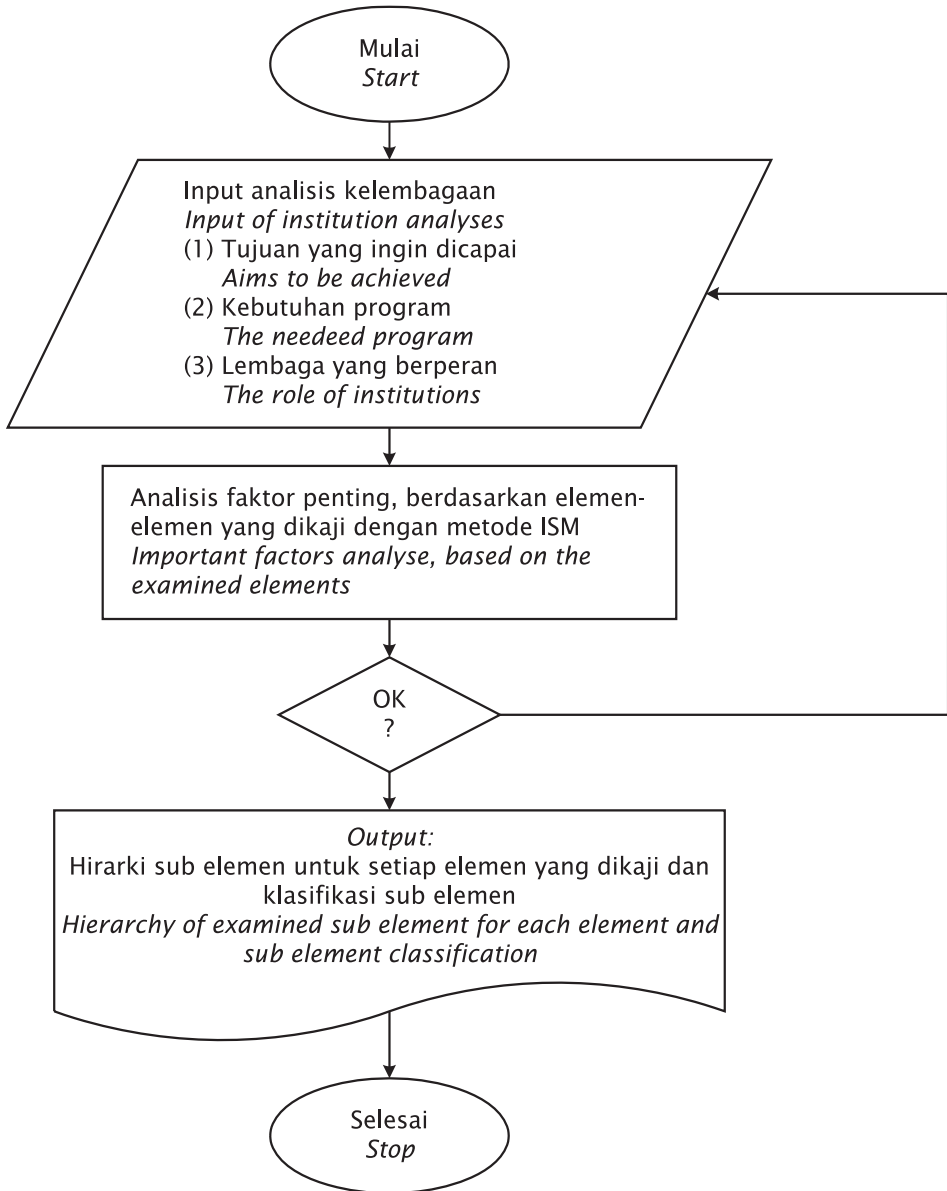
Dari hasil diskusi dengan para pakar, teridentifikasi 3 elemen penting yang perlu dikaji untuk pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung (KJA) berkelanjutan di Waduk Cirata yaitu tujuan yang ingin dicapai, kebutuhan program yang diperlukan, dan lembaga yang berperan.

Tujuan yang Ingin Dicapai

Tujuan yang ingin dicapai dalam Pengelolaan Perikanan Budidaya Keramba Jaring Apung Berkelanjutan dijabarkan dengan 12 sub elemen (Tabel 1). Sub elemen tersebut dibuat dengan pertimbangan jumlah keramba jaring apung di Waduk Cirata sudah melebihi daya dukung waduk dan tata letak sudah tidak sesuai dengan zonasi peruntukan. Menurut BPWC (2003), pada awal pembangunan waduk jumlah petakan KJA yang dianjurkan 12.000 petak dengan jumlah pemilik 2.472 orang, tetapi pada kenyataannya sampai tahun 2007 tercatat 51.000 petak dari jumlah pemilik 3.899

orang. Perkembangan KJA di perairan Waduk Cirata sudah tidak terkendali, mulai tahun 1988-1994 meningkat 140% per tahun (Krismono, 1999). Menurut Garno (2000), pada tahun 1999 terdapat 27.786 KJA, dan telah menutupi 136 ha atau 2,2% permukaan waduk.

Menurut Schmittou dalam Adnyana (2001), keramba jaring apung di Waduk Cirata kondisinya sudah sangat tidak teratur dan telah melampaui batas lestari (1%) dari total area yang tersedia. Menurut Goldberg *et al.* (2001), dampak negatif dari aktivitas budidaya ikan di keramba jaring apung di waduk adalah adanya buangan limbah budidaya selama operasional. Limbah tersebut adalah sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan serta feses yang larut ke dalam perairan, sehingga berakibat pencemaran terhadap perairan tersebut. Dari gambaran di atas memperlihatkan bahwa perlu segera dibuat rancangan strategi pengelolaan perikanan budidaya (KJA) di Waduk Cirata yang salah satunya dengan mengumpulkan pendapat pakar.



Gambar 2. Diagram alir analisis kelembagaan dengan metode *Interpretation Structural Modelling*

Figure 2. Flowchart diagram for institution analyses using *Interpretation Structural Modelling* method

Hasil kajian dari pakar, pihak terkait dan peneliti di lapangan, elemen tujuan yang ingin dicapai dijabarkan menjadi 12 sub elemen seperti terlihat pada Tabel 1. Interpretasi dalam bentuk hierarki hasil analisis

dengan *ISM* disajikan pada Gambar 3. Sedangkan Gambar 4 adalah hasil pengelompokkan ke dalam empat sektor yakni *autonomous, dependent, linkage, dan independent*.

Tabel 1. Tujuan yang ingin dicapai dalam strategi pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata

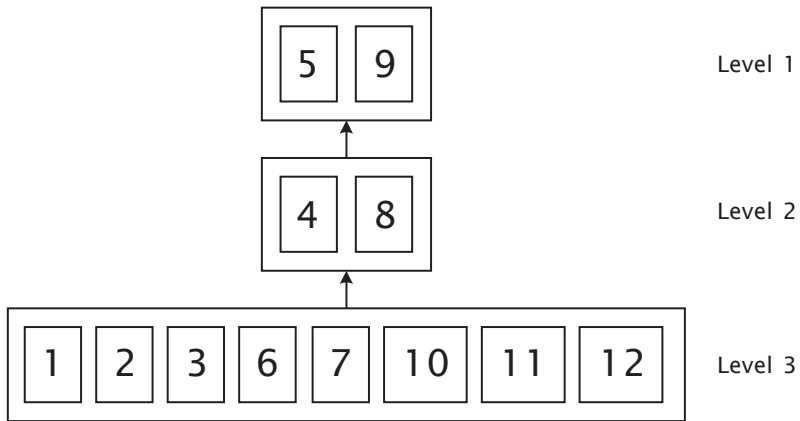
Table 1. The aim to be achieved in the strategy of sustainable floating cage fisheries management

No	Sub elemen (<i>Sub element</i>)
1.	Rasionalisasi/penurunan jumlah KJA <i>Rationalization /decrease the number of KJA</i>
2.	Penyesuaian tata letak KJA dengan zonasi peruntukan <i>Adjustment of KJA layout with the zonation</i>
3.	Kelestarian sumberdaya perairan waduk <i>Resources sustainability of Cirata Reservoir</i>
4.	Produksi ikan berkelanjutan <i>Sustainable fish production</i>
5.	Lapangan pekerjaan bersinambungan <i>Sustainable job</i>
6.	Terjaganya keseimbangan ekosistem perairan <i>Managing the balance of environmental ecosystem</i>
7.	Kelestarian sumber daya perikanan <i>Conservation of fishery resources</i>
8.	Peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar waduk <i>Welfare improvement for community surrounding the reservoir</i>
9.	Monitoring perubahan perairan waduk <i>Monitoring of the environmental change</i>
10.	Penegakan regulasi pemerintah <i>Inforcement of government regulations</i>
11.	Terjadinya koordinasi antar institusi <i>Coordination among institutions</i>
12.	Membuat strategi pengelolaan perikanan bersama masyarakat <i>Proposing strategy for fishery community-based management</i>

Hasil analisis dengan metode *ISM* pada elemen tujuan diperoleh 3 level hierarki. Level 3 adalah rasionalisasi/penurunan jumlah KJA, penyesuaian tata letak KJA dengan zonasi peruntukan, kelestarian sumberdaya perairan waduk, terjaganya keseimbangan ekosistem perairan, kelestarian sumber daya perikanan, penegakan regulasi pemerintah, terjadinya koordinasi antar institusi, dan membuat strategi pengelolaan perikanan bersama masyarakat. Pada level 2 adalah produksi ikan berkelanjutan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar waduk. Sedangkan pada level 1 adalah lapangan pekerjaan berkesinambungan dan monitoring perubahan perairan waduk.

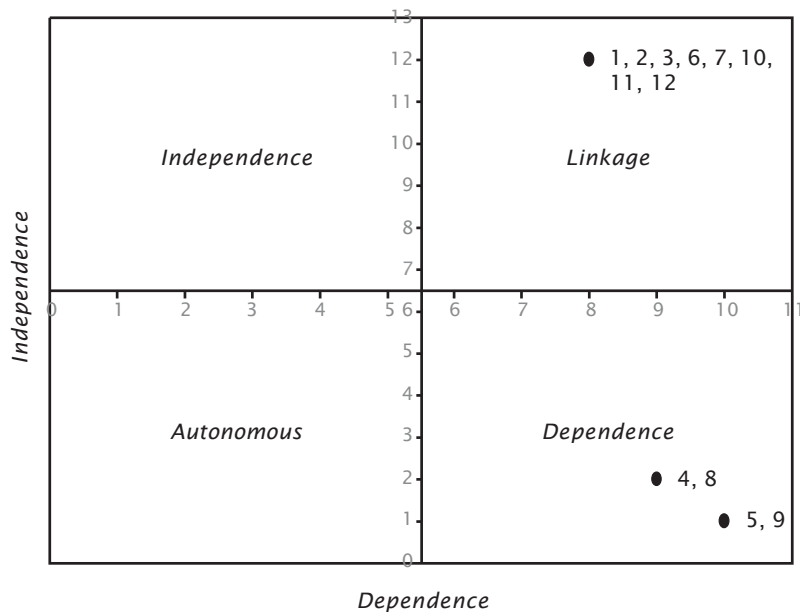
Selanjutnya hasil analisis *ISM* berdasarkan *Driver Power (DP)* dan *Dependence* ke-12 sub

elemen dikelompokkan ke dalam 4 sektor (Gambar 4). Dari Gambar 4 terlihat bahwa sub elemen yang masuk ke dalam sektor *linkage* (III) adalah (1) Rasionalisasi/penurunan jumlah KJA, (2) Penyesuaian tata letak KJA dengan zonasi peruntukan, (3) Kelestarian sumberdaya perairan waduk, (6) Terjaganya keseimbangan ekosistem perairan, (7) Kelestarian sumber daya perikanan, (10) Penegakan regulasi pemerintah, (11) Terjalannya koordinasi antar institusi, (12) Membuat strategi pengelolaan perikanan bersama masyarakat. Hal ini berarti bahwa sub elemen tersebut memiliki pengaruh yang kuat terhadap keberhasilan pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk Cirata, tetapi tingkat keterkaitan dengan faktor lainnya tinggi.



Gambar 3. Diagram hierarki dari tujuan yang ingin dicapai dalam strategi pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

Figure 3. Hierarchy diagram of the aims in the strategy of sustainable management of floating cage fisheries



Gambar 4. Matriks driver power (DP) dan dependence (D) tujuan yang ingin dicapai dalam strategi pengelolaan perikanan budidaya berkelanjutan

Figure 4. Driver power (DP) and dependence (D) matrix of the aimed goals in the strategy of sustainable management of floating cage fisheries

Sub elemen rasionalisasi/penurunan jumlah KJA diduga akan sulit dilaksanakan mengingat keberadaan KJA di waduk terkait dengan perekonomian masyarakat. Jika sub

elemen ini dilaksanakan sepihak/tanpa penyuluhan terlebih dahulu ke masyarakat/pembudidaya ikan diduga dapat mengakibatkan gejolak konflik yang berkepanjangan.

Pelaksanaan sub elemen penegakan regulasi pemerintah tentang keberadaan KJA di Waduk Cirata selama ini masih lemah. Menurut Mutiari (2005), dalam penegakan regulasi pemerintah untuk masalah lingkungan tidak selesai dengan memberlakukan Undang-Undang dan komitmen untuk melaksanakannya saja. Penetapan suatu undang-undang yang mengandung instrumen hukum masih diuji dengan pelaksanaan dan merupakan bagian dari mata rantai pengaturan pengelolaan lingkungan. Dalam merumuskan kebijakan lingkungan, pemerintah lazimnya menetapkan tujuan yang hendak dicapai. Kebijakan lingkungan disertai tindak lanjut pengarahannya dengan cara bagaimana penetapan tujuan dapat dicapai agar ditaati masyarakat.

Waduk Cirata terletak pada wilayah 3 kabupaten yaitu Bandung, Cianjur, dan

Purwakarta. Posisi wilayah di bawah 3 kabupaten, diduga sulit untuk melaksanakan koordinasi dalam pengelolaannya. Masing-masing pemerintah daerah mempunyai kebijakan yang berbeda. Oleh sebab itu terjalannya koordinasi antar institusi terkait pada 3 kabupaten tersebut diperlukan sebagai tujuan untuk pengelolaan Waduk Cirata secara berkelanjutan.

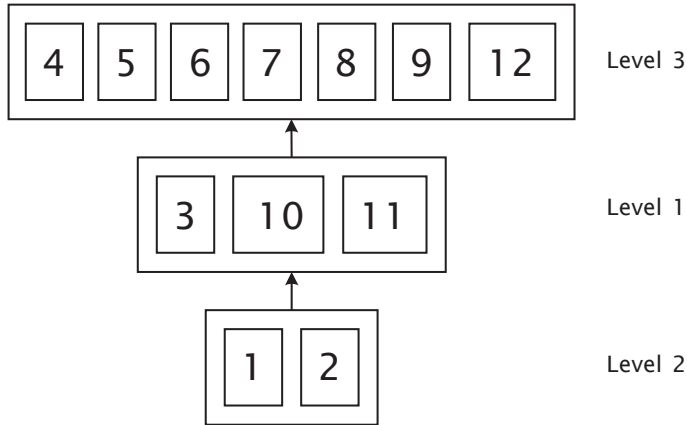
Sub elemen produksi ikan berkelanjutan, peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar waduk, lapangan pekerjaan berkesinambungan dan monitoring perubahan perairan waduk masuk ke dalam sektor *dependent*. Hal ini memberikan makna bahwa ke-4 sub elemen tersebut merupakan variabel yang tergantung atau dipengaruhi oleh variabel lain, khususnya sub elemen yang berada pada sektor *linkage*.

Tabel 2. Kebutuhan program yang diperlukan dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

Table 2. *The needed programme in the strategy of sustainable management of floating cage fisheries*

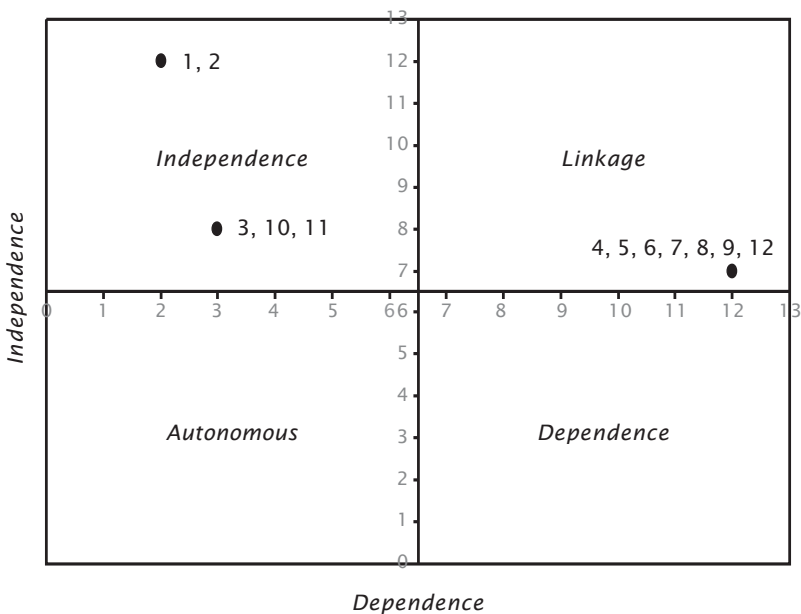
Sub elemen (*Sub element*)

1. Penetapan zonasi budidaya KJA dan areal penangkapan suaka perikanan
Designated zone for KJA and concervation area for capture-based fisheries
 2. Penentuan kepemilikan sumberdaya waduk
Determination of reservoir resources ownership
 3. Pemilihan unit pengelola yang tepat
Selection of proper management unit
 4. Keberadaan lembaga penyuluh
The existence of information service
 5. Pelatihan pelaku pengelola
Training for management authority
 6. Penetapan jumlah KJA sesuai daya dukung perairan waduk
Determination of number of KJA based on carrying capacity of the reservoir
 7. Kerja sama lintas sektoral
Cooperation inter-sectoral
 8. Kemudahan birokrasi
The ease of bireaucracy
 9. Pemacuan stok ikan
Fishery stock enhancement
 10. Pemodalannya dan fasilitas pinjaman
Capital and lending cevices
 11. Pemasaran yang baik
Good marketing
 12. Monitoring dan evaluasi pengelolaan
Monitoring and management evaluation
-



Gambar 5. Diagram hierarki kebutuhan program dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

Figure 5. Hierarchy diagram of the needed program in the strategy of sustainable floating cage fisheries management



Gambar 6. Matriks *Driver Power (DP)* dan *Dependence (D)* untuk kebutuhan program dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

Figure 6. Matrix *Driver Power (DP)* and *Dependence (D)* for the needed program in the sustainable management of floating cage fisheries

Kebutuhan Program yang Diperlukan

Kebutuhan program yang diperlukan dalam pengelolaan perikanan budidaya di keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk Cirata

menurut pakar dijabarkan menjadi 12 sub elemen yaitu seperti terlihat pada Tabel 2. Interpretasi dalam bentuk hierarki hasil analisis dengan ISM disajikan pada Gambar 5. Gambar 6 adalah pengelompokkan ke dalam empat

sektor yakni *autonomous, dependent, linkage*, dan *independent*.

Hasil analisis *ISM* kebutuhan program yang diperlukan terdiri atas 3 level hierarki. Gambar 5 memperlihatkan pada level 3 adalah penetapan zonasi budidaya KJA dan areal penangkapan suaka perikanan serta penentuan kepemilikan sumberdaya waduk. Selanjutnya pada level 2 adalah pemilihan unit pengelola yang tepat, permodalan dan fasilitas pinjaman, dan pemasaran yang baik. Sedangkan pada level 1 adalah keberadaan lembaga penyuluh, pelatihan pelaku pengelola, penetapan jumlah KJA sesuai daya dukung perairan waduk, kerja sama lintas sektoral, kemudahan birokrasi, pemacuan stok ikan, serta monitoring dan evaluasi pengelolaan.

Selanjutnya hasil analisis *ISM* berdasarkan *Driver Power* (DP) dan *Dependence* ke 12 sub elemen kebutuhan program dikelompokkan ke dalam 4 sektor (Gambar 6). Pada Gambar 6 terlihat bahwa sub elemen yang masuk ke dalam sektor *independent* adalah (1) Penetapan zonasi budidaya KJA dan areal penangkapan suaka perikanan, (2) Penentuan kepemilikan sumberdaya waduk, (3) Pemilihan unit pengelola yang tepat, (10) Pemasaran dan fasilitas pinjaman, dan (11) Pemasaran yang baik. Hal ini berarti bahwa ke-4 sub elemen tersebut memiliki kekuatan penggerak yang besar terhadap keberhasilan pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan. Penetapan zonasi untuk budidaya KJA dan areal penangkapan perikanan diperlukan untuk menjaga kelestarian waduk secara umum dan kegiatan perikanan yang berkelanjutan. Keberadaan tata letak KJA saat ini sudah tidak sesuai dengan zonasi yang sudah dibuat sebelumnya (Prihadi, 2005). Untuk areal penangkapan perikanan di Waduk Cirata belum dibuat zonasi khusus.

Selanjutnya sub elemen (4) Keberadaan lembaga penyuluh, (5) Pelatihan pelaku pengelola, (6) Penetapan jumlah KJA sesuai daya dukung perairan waduk, (7) Kerja sama lintas sektoral, (8) Kemudahan birokrasi, (9) Pemacuan stok ikan, dan (12) Monitoring dan evaluasi pengelolaan masuk ke dalam sektor *linkage*. Hal ini memberikan makna bahwa ke-7 sub elemen tersebut merupakan variabel yang pengaruhnya kuat serta tingkat keterkaitannya dengan lembaga lain juga tinggi, khususnya sub elemen yang berada pada sektor *independent*.

Lembaga yang Berperan

Menurut Kartodihardjo & Haryadi (1999), kelembagaan dapat berarti bentuk atau wadah atau organisasi sekaligus juga mengandung pengertian tentang norma-norma, aturan, dan tata cara atau prosedur yang mengatur hubungan antar manusia, bahkan kelembagaan yang merupakan sistem yang kompleks, rumit, dan abstrak. Menurut Mochtar (2001), pengelolaan air dan sumber air sampai saat ini belum terdapat bentuk lembaga pengelola yang baku. Kelembagaan merupakan suatu aturan main di dalam suatu kelompok sosial dan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi, sosial, dan politik. Institusi dapat berupa aturan formal atau dalam bentuk kode etik informal yang disepakati bersama (North, 1990). Sedangkan menurut Nabli & Nugent (1989), kelembagaan adalah sekumpulan batasan atau faktor pengendali yang mengatur hubungan perilaku antar anggota atau antar kelompok. Dengan definisi ini kebanyakan organisasi umumnya adalah institusi karena organisasi umumnya mempunyai aturan yang mengatur hubungan antar anggota maupun dengan orang lain di luar organisasi.

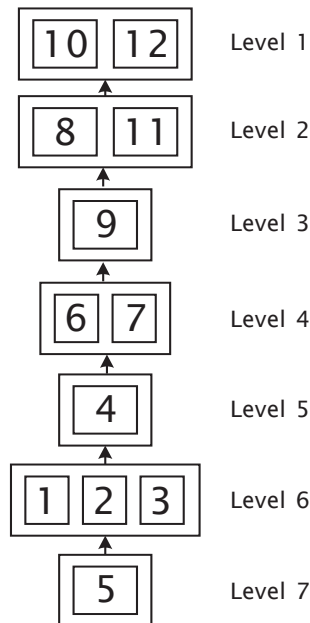
Jumlah lembaga yang terkait dengan pengelolaan Waduk Cirata cukup banyak dan beragam perannya. Namun berdasarkan hasil pendapat pakar, elemen lembaga yang berperan dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata dijabarkan menjadi 12 sub elemen (Tabel 3).

Pada Gambar 7 terlihat bahwa lembaga yang berperan dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk Cirata terdiri atas 7 level hierarki. Gambar 6 memperlihatkan pada level 7 lembaga yang paling berperan dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata adalah Badan Pengelola Waduk Cirata/BPWC. Dari 7 level hierarki yang terdiri atas 12 sub elemen, ternyata BPWC merupakan lembaga dipilih pakar untuk mengelola perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata. Badan Pengelola Waduk Cirata selama ini merupakan institusi yang ditunjuk untuk melakukan pengelolaan perairan Waduk Cirata dengan fungsi utama sebagai pembangkit listrik tenaga air (BPWC, 2003). Pembentukan Badan Pengelola Waduk Cirata tertuang dalam Keputusan Gubernur Jawa Barat No. 16 Tahun

Tabel 3. Lembaga yang berperan dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

Table 3. The learning institutions in sustainable management of floating cage fisheries

No.	Sub elemen (<i>Sub element</i>)
1.	Pemerintah pusat (<i>Central government</i>)
2.	Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat <i>Provincial office of Marine Affair and Fisheries of West Java</i>
3.	Dinas Perikanan dan Kelautan Kota/Kabupaten <i>Regency/City office of Marine Affair and Fisheries of West Java</i>
4.	Indonesian power (<i>Indonesian Power</i>)
5.	Badan Pengelola Waduk Cirata <i>Management Board of Cirata Reservoir</i>
6.	PJT II (<i>PJTII</i>)
7.	Dinas KLH (<i>Environtmental Service</i>)
8.	Bapedalda (<i>Board for Development and Environmental Controlling Service</i>)
9.	Lembaga riset/Perguruan Tinggi <i>Research Institutions/Universities</i>
10.	LSM (<i>Non Governmental Organization</i>)
11.	Lembaga Keuangan (<i>Finance Agencies</i>)
12.	Dinas Pariwisata (<i>Tourism Service</i>)



Gambar 7. Diagram hierarki lembaga yang berperan dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

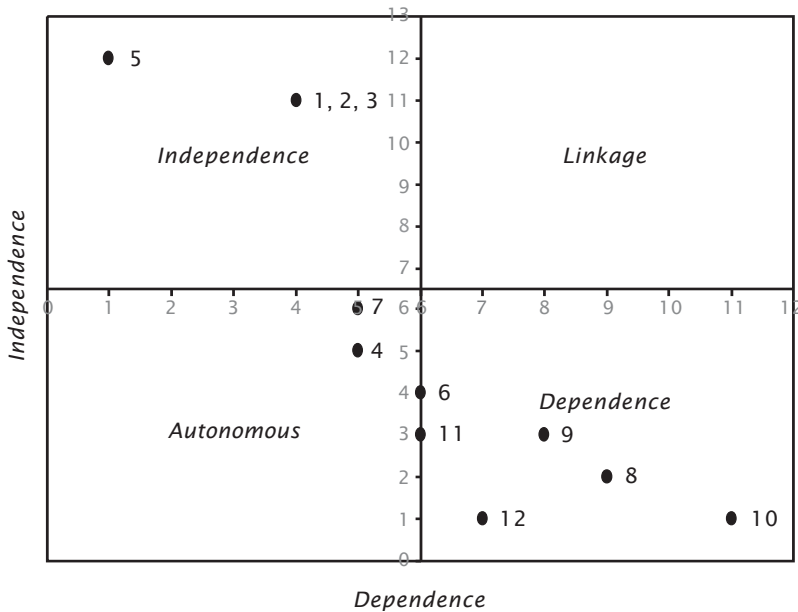
Figure 7. Hierarchy diagram of the role of institution for sustainable management of floating cage fisheries

1998, tentang pengembangan pemanfaatan perairan umum dan lahan surutan di Waduk Cirata. Sebagai unit usaha di lingkungan PT PJB yang bergerak dibidang usaha di luar tenaga listrik, jenis usaha yang dilakukan adalah pengembangan pemanfaatan potensi ekonomis di Cirata, di antaranya yang paling dominan adalah usaha perikanan, pertanian dan pariwisata. Dengan adanya Badan Pengelola Waduk Cirata yang mempunyai mandat untuk mengelola lingkungan perairan waduk, diharapkan dapat mengurangi konflik antar institusi mengingat wilayah perairan waduk terletak pada 3 kabupaten, yaitu Kabupaten Bandung, Purwakarta, dan Cianjur.

Level 6 terdiri atas Dinas Perikanan Provinsi Jawa Barat, Dinas Perikanan Kabupaten. Level 5 adalah *Indonesian Power*. Level 4 terdiri atas Pemerintah Pusat dan Bapedalda. Level 3 hanya satu lembaga yaitu Lembaga Riset/Perguruan Tinggi. Level 2 adalah Dinas KLH dan Lembaga Keuangan. Sedangkan level 1 adalah LSM dan Lembaga keuangan.

Berdasarkan nilai *Driver Power* dan *Dependence* ke-12 sub elemen dikelompokkan ke dalam 4 sektor. Hasil analisis menunjukkan

bahwa terdapat 4 lembaga yang berada pada posisi independent. Pada Gambar 8 terlihat bahwa sub elemen yang masuk ke dalam sektor *independent* (IV) adalah (1) Badan Pengelola Waduk Cirata/BPWC (2), Dinas Perikanan Provinsi Jawa Barat (3), Dinas Perikanan Kabupaten. Hal ini bermakna bahwa sub elemen tersebut terutama sub elemen (5) Badan Pengelola Waduk Cirata memiliki daya penggerak yang sangat kuat terhadap keberhasilan pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata dan ketergantungan terhadap lembaga lain rendah. Sementara PJT II (6), Bapedalda(8), Lembaga riset/Perguruan Tinggi (9), LSM(10), Lembaga Keuangan(11) dan Dinas Pariwisata(12) berada pada sektor III (*dependent*). Posisi ini memberikan gambaran bagi pengambil kebijakan agar sub elemen yang berada pada sektor tersebut dikaji secara seksama dan hati-hati, sebab interaksi antar sub elemen dapat berpengaruh terhadap keberhasilan pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata. Sedangkan sub elemen (4) *Indonesian Power* dan (12) Dinas Pariwisata berada pada posisi *autonomus* yang berarti lembaga tersebut



Gambar 8. Matrik *driver power* (DP) dan *dependence* (D) lembaga yang berperan dalam strategi pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan

Figure 8. Matrix *driver power* (DP) and *dependence* of the role of institutions sustainable management of floating cage fisheries

pengaruhnya lemah serta tingkat keterkaitan dengan lembaga lain dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata lemah.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Tujuan utama yang ingin dicapai dalam pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk Cirata yang memiliki daya penggerak yang sangat kuat terhadap keberhasilan pengelolaan adalah (1) Rasionalisasi/penurunan jumlah KJA, (2) Penyesuaian tata letak KJA dengan zonasi peruntukan, (3) Kelestarian sumberdaya perairan waduk, (6) Terjaganya keseimbangan ekosistem perairan, (7) Kelestarian sumber daya perikanan, (10) Penegakan regulasi pemerintah, (11) Terjalinnnya koordinasi antar institusi, dan (12) Monitoring dan evaluasi pengelolaan.
2. Kebutuhan utama program yang diperlukan dalam keberhasilan pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk Cirata yang memiliki daya penggerak yang kuat adalah (1) Penetapan zonasi budidaya KJA dan areal penangkapan suaka perikanan, (2) Penentuan kepemilikan sumberdaya waduk, (3) Pemilihan unit pengelola yang tepat, (10) Permodalan dan fasilitas pinjaman, dan (11) Pemasaran yang baik.
3. Lembaga yang berperan untuk keberhasilan pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata berkelanjutan yang mempunyai penggerak yang kuat adalah (1) Badan Pengelola Waduk Cirata, (2) Dinas Perikanan Provinsi Jawa Barat, dan (3) Dinas Perikanan Kabupaten.

DAFTAR ACUAN

Anonim. 2008. Waduk Cirata. Pembawa berkah yang dipenuhi sampah. (<http://www.akuinginijau.wordpress.com>).

Adnyana. 2001. Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Berkelanjutan. FAE, (19)2: 38-49.

BPWC. 2003. Laporan Pemantauan Kualitas Air Waduk Cirata. Bandung, 68 hlm.

Eriyatno. 1999. Ilmu Sistem. Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen. IPB Press, Bogor, 79 hlm.

Eriyatno & Sofyar, F. 2007. Riset Kebijakan Metode Penelitian Untuk Pascasarjana. IPB. Press. Bogor, 146 hlm.

Garno, Y.S. 2002. Beban Pencemaran Limbah Perikanan Budidaya dan Yutrofikasi di

Perairan waduk pada DAS Citarum. *J. Tek. Ling.* P3TL-BPPT, 3: 112-120.

Goldburg, R.J., Elliot, M.S., & Naylorm. R.L. 2001. Marine Aquaculture in the United States, Environmental Impacts and Policy Options. Pew Oceans Commission 2101 Wilson Boulevard. Suite 550. Arlington, Virginia 22201, 33 pp.

Hardjamulia, A., Suhenda, N., & Krismono. 1991. Budidaya Ikan Air Tawar Dalam Keramba Jaring Apung Mini. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta, 34 hlm.

Isnugroho. 2001. Sistem Pengelolaan Sumberdaya Air dalam Suatu Wilayah. *Dalam R. Kodoatie, Suharyanto, S. Sangkawati, and S. Edhisono (Eds.). Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Otonomi Daerah.* Yogyakarta: Andi Offset, hlm. 89-99.

Kartodiharjo & Hariadi. 1999. Analisis Kelembagaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai : Konsep, paradox dan masalah, serta upaya peningkatan kinerja. Bahan Lokakarya Nasional Kebijakan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, diselenggarakan oleh Ditjen Pembangunan Daerah, DepDagri dan Balitbang Pertanian, Deptan, di Bogor 18 Februari 1999, 64 hlm.

Kholil. 2005. *Rekayasa Model Sistem Dinamik Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis Nirlimbah (Zero Waste) Studi Kasus di Jakarta Selatan.* Disertasi. Institut Pertanian Bogor, 269 hlm.

Krismono. 1999. Pengelolaan Lingkungan Budi Daya Ikan di Keramba Jaring Apung. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia.* V(8): 15-18.

Mochtar. 2001. Aspek Pengelolaan Air dan Sumber Air Dalam Era Otonomi Daerah. *Dalam R. Kodoatie, Suharyanto, S. Sangkawati, and S. Edhisono (Eds.). Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Otonomi Daerah.* Andi Offset. Yogyakarta, hlm. 55-61.

Mutiari, Y.L. 2005. Penegakan Hukum Lingkungan: Sangsi Administrasi Menurut UU No. 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup di Sumatera Selatan. *Simbur Cahaya* No. 27 Tahun X Januari 2005 ISSN No. 14110-0614.

Nabli, M. & Nugent, J. 1989. The New Institutional Economics and its applicability to Development. *World Development*, 17(9): 1,333-1,347.

North, D.C. 1990. Institutions, Institutional Change and Economic Performance.

Cambridge University Press, Cambridge,
112 pp.
Prihadi, T.H. 2005. Pengelolaan Waduk Berbasis
Budidaya Ikan Secara Lestari. Disertasi,

Pengelolaan Sumberdaya Alam dan
Lingkungan. Disertasi. Institut Pertanian
Bogor. Bogor, 220 hlm.