

Bidang Unggulan* :KetahananPangan

Kode>NamaRumpunIlmu : 232/Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan /Ilmu Perikanan

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
(M)



MODEL PERENCANAAN PENGELOLAAN SUSTAINABILITAS PERIKANAN
LEMURU BERBASIS PENDEKATAN EKOSISTEM DAN CO-MANAGEMENT DI
SELAT BALI

Tahun ke I (satu) dari rencana 2 (dua) tahun

PENELITI

Dr. Ir. Darmawan Ockto Sutjipto, M.Si	NIDN: 0028106003
Ir. Agus Tumulyadi, M.P	NIDN: 0030086408
Dr. Ali Muntaha, A.PI, S.ST, MT	NIDN: 0008046013

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan SK Rektor
Universitas Brawijaya Nomor : 407/SK/2013 tanggal 2 September 2013

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2013

LEMBAR PENGESAHAN
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

Judul Penelitian : Model Perencanaan Pengelolaan
Sustainability Perikanan Lemuru
Berkas Pendekatan Ekosistem dan Co-
Management di Selat Bali.

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 232/Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Bidang Unggulan PT : Ketahanan Pangan

Peneliti :

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Darmawan Ockto Sutjipto, M.Si
b. NIDN : 0028106003
c. Jabatan fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
e. Nomor HP : 081334943000
f. Alamat surel (Email) : dockto@yahoo.com, dockto@ub.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Ir. Agus Tumulyadi, M.P
b. NIDN : 0030086408
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Anggota

Anggota Peneliti (2)

d. Nama Lengkap : Dr. Ali Muntaha, A.Pi, S.ST, MT
e. NIDN : 0008046013
f. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Anggota


Lama Penelitian keseluruhan : 2 Tahun
Penelitian Tahun ke : 1 (satu)
Biaya penelitian keseluruhan : Rp. 170.000.000,-
Biaya Tahun Berjalan :

- diusulkan ke DIKTI	Rp. 70.000.000,-
- dana internal PT	Rp. 0,00
- dana institusi lain	Rp. 0,00
- inkind sebutan	0

Mengetahui
Ketua FK/PLB

Prof. Dr. Ir. Diana Ariati, MS
NIP. 19691230 198503 2 002

Malang, 21 Oktober 2013
Ketua Peneliti,


Dr. Ir. Darmawan Ockto Sutjipto, M.Si
NIP. 19601028 198603 1 005

Mengetahui
Pis. Ketua LPPM UB

Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS
NIP. 19530514 198002 2 001

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini ialah merumuskan prioritas perencanaan sustainabilitas pengelolaan perikanan sardin di Selat Bali. Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian pada tahun pertama, yaitu (1) Menentukan indikator yang mempengaruhi sustainabilitas perikanan sardin di Selat berdasarkan aspek sosial, ekonomi, etika, teknologi, biologi dan sumberdaya ikan, (2) Mengetahui hubungan sosial, ekonomi, etika pada penggunaan teknologi penangkapan dan kondisi biologi dan sumberdaya ikan. Metodologi penelitian tahun pertama ialah dengan menggunakan pendekatan ekosistem RAPPFISH dianalisis dengan bantuan EXCEL software untuk menjawab tujuan pertama, dan dengan menggunakan pendekatan ekosistem Partial Least Square (PLS) dianalisis dengan bantuan SmartPLS software, untuk menjawab tujuan kedua di tahun pertama. Data yang dibutuhkan ialah variabel laten ekonomi, sosial, etika teknologi, biologi dan sumberdaya ikan. Masing-masing variabel laten mempunyai indikator variabel (outer model) yang diambil dari RAPPFISH FORM (Pitcher,2004). Hasil dari analisis RAPPFISH menunjukkan indeks sustainabilitas variabel sosial 40 %, indeks sustainabilitas variabel ekonomi 51 %, indeks sustainabilitas variabel etika 37 %, indeks sustainabilitas variabel teknologi 37 % , indeks sustainabilitas variabel biologi 53 % dan indeks sustainabilitas variabel sumberdaya ikan 42 %. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sustainabilitas perikanan sardin Selat Bali dalam kondisi buruk.

Kata kunci: Pendekatan ekosistem, lemuru, co-management , Selat Bali

ABSTRACT

The purpose of this study is to formulate sustainability planning priorities sardine fishery management in the Bali Strait . The method used for the research in the first year, namely (1) Determine the indicators that affect the sustainability of mackerel fishery in the Strait based on social, economic, ethical , technological, biological and fishery resources, (2) Knowing the social relations, economics, ethics in the use capture technology and biological conditions and fish resources . The research methodology is the first year using the ecosystem approach RAPFISH analyzed with the help of EXCEL software to answer the first goal, and by using the ecosystem approach Partial Least Square (PLS) was analyzed with the help of software SmartPLS , to answer the second goal in the first year. The data needed are latent variables of economic, social, technological ethics, biology and fish resources. Each latent variable has a variable indicator (outer model) taken from RAPFISH FORM (Pitcher , 2004). The results of the RAPFISH analysis indicate sustainability index of social variable 40 % , sustainability index of economic variables 51 % , sustainability index of ethical variable 37 % , sustainability index of technology variable 37 % , sustainability index of biological variable 53 % and sustainability index of fish resources variable 42 % . Therefore, it can be concluded that the Bali Strait sardine fishery sustainability in adverse conditions.

Keywords: ecosystem approach, lemuru, co-management, the Bali Strait

Darmawan Ockto Sutjipto, Agus Tumulyadi, Ali Muntaha: Model Perencanaan Pengelolaan Sustainability Perikanan Lemuru Berbasis Pendekatan Ekosistem dan Co-Management di Selat Bali

RINGKASAN

Masalah berlebihnya alat penangkapan ikan khususnya di perairan Selat Bali adalah masalah yang kompleks dan penting untuk segera dicarikan solusinya. Banyaknya alat tangkap (baik dalam jenis maupun jumlah) yang terkonsentrasi di pantai, diyakini telah mendorong tingginya tekanan penangkapan dan kompetisi antar nelayan. Disisi lainnya, nasib nelayan sebagai pelaku utama dalam perikanan, masih dalam kondisi miskin. Bertambahnya nelayan yang tidak terkontrol ditengarai telah melampaui batas maksimum, sehingga keberadaannya perlu dievaluasi lebih lanjut. Satu hal yang sering dilupakan dalam pendekatan klasik yang didasarkan pada aspek biologi adalah, dikesampingkannya aspek perilaku dan persepsi nelayan dalam mengalokasikan atau pengoperasian alat tangkapnya.

Pengelolaan perikanan yang multi species dan multi alat tangkap ini memerlukan keahlian dalam memadukan berbagai faktor yang saling terkait dan berpengaruh pada keberlangsungan sumberdaya ikan. Sustainability perikanan sardin di Selat Bali tentunya akan sangat ditentukan oleh kebutuhan manusia akan hasil laut dan keharmonisan tingkah laku manusia sebagai nelayan dalam mengeksploitasi sumberdaya ikan serta hubungan horisontal sesama nelayan. Data ekologi, stok ikan, produksi atau pendaratan hasil tangkapan, jumlah armada merupakan, kondisi sosial ekonomi dan etika nelayan merupakan informasi dasar yang diperlukan untuk memulai langkah proses pengelolaan perikanan ini (Sutjipto, 2001, Walter et al., 2001 dan Kusnadi, 2006).

Metodologi penelitian tahun pertama ialah dengan menggunakan pendekatan ekosistem RAPPFISH dianalisis dengan bantuan EXCEL software untuk menjawab tujuan pertama, dan dengan menggunakan pendekatan ekosistem Partial Least Square (PLS) dianalisis dengan bantuan SmartPLS software, untuk menjawab tujuan ke dua di tahun pertama. Sustainability terhadap sumberdaya perikanan lemuru dimana data yang dibutuhkan ialah variabel laten ekonomi, sosial, etika teknologi, biologi dan sustainability sumberdaya ikan. Masing-masing variabel laten mempunyai indikator variabel (outer model) yang diambil dari RAPPFISH FORM (Pitcher,2004).

Hasil dari analisis RAPPFISH menunjukkan indeks sustainabilitas variabel sosial 40 %, Indeks sustainabilitas variabel ekonomi 51 %, Indeks sustainabilitas variabel etika 37 %, Indeks sustainabilitas variabel teknologi 37 %, Indeks sustainabilitas variabel biologi 53 % dan Indeks sustainabilitas variabel sumberdaya ikan 42 %. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sustainabilitas perikanan sardin Selat Bali dalam kondisi buruk.

Indeks sustainabilitas variabel ekonomi buruk ditunjukkan oleh indikator pembatasan kuota/*marketable right* (25 %) dan curahan waktu (25 %). Indeks sustainabilitas variabel ekonomi cukup buruk ditunjukkan oleh indikator harga ikan (40,6 %) dan distribusi pemasaran (58,2 %). Indikator ekonomi yang menyebabkan kondisi ekonomi tidak sustain ialah indikator pembatasan kuota (24,8 %), Curahan waktu (39,2 %), sektor tenaga kerja (41,6 %) dan harga ikan (41,6 %).

Untuk variabel sosial, Indeks sustainabilitas buruk ditunjukkan oleh indikator komunitas penangkapan (22,4 %), pengetahuan lingkungan (40 %) , status konflik (39,4 %), dan pengaruh nelayan pada kebijakan (40,4 %). Indeks sustainabilitas variabel sosial cukup buruk ditunjukkan oleh indikator anggota rumah tangga nelayan (51,4 %) dan tingkat pendidikan (46,6 %)

Untuk variabel etika, indeks sustainabilitas cukup buruk yaitu keterlibatan nelayan dalam mengelola sumberdaya /*co-management* (47,2 %), penangkapan secara ilegal (44,8 %). Indeks sustainabilitas buruk, yaitu lingkungan tempat tinggal komunitas (24,6 %) dan mitigasi kerusakan habitat (32 %). Masyarakat lebih berperilaku antroposentrisme, yaitu perilaku eksploitatif dimana ikan menjadi barang ekonomi yang tidak mengindahkan hak ikan untuk berkelanjutan serta proses *co-management* yang belum berhasil diimplementasikan dalam menyelamatkan sumberdaya ikan dan habitat (52,4 %) berakibat tidak baik pada keberlanjutan perikanan di Selat Bali

Indikator teknologi penangkapan ikan yang dilakukan nelayan sebagian besar tidak menunjukkan sustainabilitas sumberdaya ikan. Indikator tersebut ialah keaktifan alat tangkap menunjukkan sustainabilitas buruk (49,4 %), selektifitas alat tangkap (34,6 %), artinya penggunaan alat tangkap purse seine cenderung menyebabkan ikan yang tertangkap dari semua kelompok ukuran, hal ini dikarenakan sifat alat tangkap terutama bagian kantong jaring mempunyai mesh size kecil. Sedangkan indikator penambahan armada dan penggunaan alat bantu penangkapan menunjukkan sustainabilitas cukup buruk yaitu masing masing 42,4 % dan 45, 2 %. Dari indikator biologi dapat dikatakan bahwa

tertangkapnya ukuran ikan yang semakin mengecil dan ukuran ikan tertangkap ada yang masih berukuran belum matang gonad menyebabkan kondisi biologi ikan sardin cenderung cukup buruk (49 %) dan ikan sardin yang tertangkap sebelum matang gonad menunjukkan sustainabilitas buruk (40 %).

Variabel etika berpengaruh signifikan pada variabel teknologi, dimana nilai T-Statistik > nilai T-Tabel. Variabel ekonomi berpengaruh signifikan pada variabel teknologi, dimana nilai nilai T-Statistik > nilai T-Tabel. Variabel teknologi berpengaruh signifikan pada variabel biologi ikan sardin, dimana nilai T-Statistik > nilai T-Tabel. Variabel teknologi berpengaruh signifikan pada variabel ekologi, dimana nilai T-Statistik > nilai T-Tabel. Variabel sosial berpengaruh tidak signifikan pada variabel etika, dimana dimana nilai T-Statistik < nilai T-Tabel. Variabel sosial berpengaruh signifikan pada variabel ekonomi, dimana nilai nilai T-Statistik > nilai T-Tabel. Variabel sosial untuk perikanan sardin Selat Bali direfleksikan dan berpengaruh signifikan pada indikator pengetahuan lingkungan, tingkat pendidikan dan banyak sedikitnya konflik. Variabel etika untuk perikanan sardin di Selat Bali direfleksikan dan berpengaruh signifikan pada indikator keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan (co-management) dan adanya penangkapan ilegal. Indikator harga ikan dan pembatasan kuota (marketable rights) berpengaruh signifikan pada variabel ekonomi. Indikator keaktifan alat tangkap berpengaruh signifikan dan penambahan jumlah armada penangkapan pada variabel teknologi. Indikator status eksploitasi, penurunan sumberdaya ikan dan perubahan komposisi spesies berpengaruh signifikan pada variabel sumberdaya ikan. Indikator penurunan dari ukuran ikan berpengaruh signifikan pada variabel biologi.

Darmawan Ockto Sutjipto, Agus Tumulyadi, Ali Muntaha: Management Plan Model of Sustainable Sardine Fisheries Based on Ecosystem Approach and Co-Management in the Bali Strait

SUMMARY

The problem of excessive fishing gear , especially in the Bali Strait is a complex issue and it is important to find a solution soon . The number of fishing gear (both in kind and number) are concentrated on the coast , is believed to have led to a high fishing pressure and competition among fishermen . Other hand , the fate of the fishermen as the main actors in the fisheries , is still in poor condition . Increasing uncontrolled fishermen allegedly has exceeded the maximum limit , so that its existence needs to be evaluated further . One thing that is often forgotten in the classical approach that is based on biological aspects , aside of behavioral aspects and perceptions of fishermen in allocating or operation of fishing gear .

Multi- species fisheries management and multi- gear requires expertise in combining the various factors that relate to and affect the sustainability of fish resources . Sustainability sardine fishery in the Strait of Bali would be largely determined by the human need for marine products and harmony of human behavior as fishermen exploit fish resources as well as horizontal relationships among fishermen . Data ecology , fish stocks , production or landing catches , fleet number is , the socio-economic conditions and fishing ethics is basic information necessary to begin the process step management of this fishery (Sutjipto , 2001 , Walter et al . , 2001 and Kusnadi , 2006) .

The research methodology is the first year using the ecosystem approach RAPPFISH analyzed with the help of EXCEL software to answer the first goal , and by using the ecosystem approach Partial Least Square (PLS) was analyzed with the help of software SmartPLS , to answer the second goal in the first year . Sustainability of the fishery resources lemuru where the required data is the latent variables of economic , social , technological ethics , biology and sustainability of fishery resources . Each latent variable has a variable indicator (outer model) taken from RAPPFISH FORM (Pitcher , 2004) .

The results of the RAPPFISH analysis indicate sustainability index of social variable 40 % , sustainability index of economic variables 51 % , sustainability index of ethical variable 37 % , sustainability index of technology variable 37 % , sustainability index of biological variable 53 % and sustainability index of fish

resources variable 42 %. Therefore, it can be concluded that the Bali Strait sardine fishery sustainability in adverse conditions .

For economic variables , poor sustainability index is indicated by a quota restriction indicator / marketable right (25 %) and the outpouring of the time (25 %) . Sustainability index is quite bad economic variables indicated by the indicator price of fish (40.6 %) , and distribution (58.2 %) . Economic indicators that lead to economic conditions is not sustained quota restriction indicator (24.8 %) , Expended time (39.2 %) , labor sector (41.6 %) , the price of fish (41.6 %) , and distribution (58.2 %)

For social variables , poor sustainability index indicated by the arrest of community indicators (22.4 %) , knowledge of the environment (40 %) , the status of the conflict (39.4 %) , and the effect of fishing on the policy (40.4 %) . Sustainability index variables pretty bad social indicators shown by fishermen household members (51.4 %) and the level of education (46.6 %) .

For variables ethics , sustainability index is bad enough that the involvement of fishermen in resource management / co - management (47.2 %) , illegal arrests (44.8 %) . Poor sustainability index , the neighborhood community (24.6 %) and mitigation of habitat loss (32 %) . People prefer to behave antroposetrisme , ie exploitative behavior in which fish become economic goods that do not heed to sustainable fishing rights and co - management process that has not been successfully implemented in saving fish resources and habitats (52.4 %) did not result in either the sustainability of fisheries in the Strait of Bali .

Indicator fishing technology that most fishermen do not indicate sustainability of fish resources . The indicator is the activity of fishing gear showed poor sustainability (49.4 %) , fishing gear selectivity (34.6 %) , meaning that the use of purse seine fishing gear tend to cause any fish caught from all group sizes , this is due to the nature of fishing gear , especially the bag nets have a small mesh size . While indicators of fleet expansion and use of assistive devices catching bad enough that demonstrate sustainability respectively 42.4 % and 45 , 2 % . Of biological indicators can be said that the arrest of the shrinking size of fish and size of fish caught there are still measuring immature gonads causing biological conditions sardines tend to be quite poor (49 %) and sardines are caught before the mature gonads showed poor sustainability (40 %) .

Variables have a significant effect on the ethical technology variable , where the value of T - statistics > T - table values . Economic variables have a significant effect on the technology variable , where the value of the value of T - statistics > T - table values . Technology variables have a significant effect on biological variables sardines , where the value of T - statistics > T - table values . Technology variables have a significant effect on ecological variables , where the value of T - statistics > T - table values . Social variables did not significantly influence the ethics variables , where where the value of T - statistics < value of the T - Table . Social variables have a significant effect on economic variables , where the value of the value of T - statistics > T - table values . Social variables for the Bali Strait sardine fishery and reflected a significant effect on indicators of environmental knowledge , level of education and the extent of the conflict . Variable ethics for sardine fishery in Bali Strait and reflected a significant effect on indicators of community involvement in the management (co - management) and the presence of an illegal arrest . Indicators of fish prices and quota restrictions (marketable rights) have a significant effect on economic variables . Indicators of activity gear and adding a significant effect on the number of fishing fleet technology variables . Exploitation status indicator , the decline of fish resources and changes in species composition variables have a significant effect on fish resources . Indicator of the decline of fish size have a significant effect on biological variables .

DAFTAR PUSTAKA

- Alder, J., Pitcher, T.J., Preikshot, D.B., Kaschner, K., Ferriss, B. (2000). *How good is good? A rapid appraisal technique for evaluation of the sustainability status of fisheries of the North Atlantic*. In: Pauly, D., Pitcher, T.J. (Eds.), *Methods for Evaluating the Impacts of Fisheries on North Atlantic Ecosystems*. FCRR 8(2), pp. 136-182.
- Amin, E. M. and T. Sujastani. 1981. *Acoustic Survey in the Bali Strait*. Bull. Penel. Perik. 1(3):345-360.
- Anonymous. 2005c. *Draf Penyempurnaan : Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) Lemuru (Sardinella lemuru) di Selat Bali*. DKP. Kab. Jembrana.
- Anonymous. 2006c. *Jembrana Tidak Pernah Berikan Izin Nelayan Andon (16-5-2006)*. www.balipost.com diakses pada 16-02-2008.
- Arinardi, O.H., 1989. *Upwelling di Selat Bali dan hubungannya dengan kandungan plankton serta perikanan lemuru (Sardinella longiceps)*. Penelitian Oseanologi perairan Indonesia. Buku 1, P3O-LIPI.
- Ascher W (2007) *Policy sciences contributions to analysis to promote sustainability*. Sustain Sci 2(2).
- Burhanuddin dan D. P. Praseno. 1982. *Lingkungan Perairan Selat Bali*. Pros. Sem. Perik. Lemuru. Banyuwangi, 18-21 Jan. 1982. Buku II. Puslitbangkan, Jakarta.
- Cholik. 1996. *Potensi pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan di perairan wilayah dan ZEEI*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Direktorat jenderal Perikanan. Jakarta. pp.153.
- Christensen, V., Walters, C. J. and Pauly, D. (2000). *Ecopath with Ecosim: a User's Guide, October 2000 edition*. (Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada and ICLARM, Penang, Malaysia.).
- Clark, C.W., Munro, G., Sumaila, U.R., 2005. *Subsidies, buybacks, and sustainable fisheries*. J. Environ. Econ. Manage. 50, 47-58.
- Dwiponggo, A., 1972. *Perikanan dan penelitian Pendahuluan Kecepatan Pertumbuhan Lemuru (S. longiceps) di Muncar, Selat Bali*. LPPL 1/72 - PL 021/72:117-144.
- Edwards, R. R. C. and S. Shaher. 1987. *Biometrics of Sardinella longiceps Val. in relation to upwelling in the Gulf of Aden*. J. Fish. Biol. 30: 67-73.
- FAO, 1997. *Indicators for sustainable development of marine capture fisheries*. FAO technical guidelines for responsible fisheries. No 8 Rome. pp.68.
- FAO, 1999. *Indicators for sustainable development of marine capture fisheries*. FAO technical guidelines for responsible fisheries. No 8 Rome. pp.68.

- FAO, 2000. *Fishcode Management : Papers Presented at The Workshop On The Fishery and Management of Bali Sardinella (Sardinella lemuru) in Bali Strait*. Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome. Denpasar p.57
- FAO, 2001. *Fishcode Management : Report On A Workshop To Refine The Draft Management Plan For The Bali Strait Sardine (Lemuru) Fishery*. Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome. Banyuwangi.
- FAO. 1999. *Fishcode Management : Report On A Workshop On The Fishery And The Management Of Bali Sardinella (Sardinella lemuru) In Bali Strait*. Workshop Proceedings and Recommendations. Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome. Denpasar
- Fauzi, A dan S. Anna. 2002. Evaluasi status keberlanjutan pembangunan perikanan: Aplikasi pendekatan RAPFISH. Jurnal Sosek. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp.124.
- Fauzi, A dan S. Anna. 2002a. Evaluasi status keberlanjutan pembangunan perikanan: Aplikasi pendekatan RAPFISH: Studi kasus perairan pesisir DKI Jakarta. Jurnal Pesisir dan lautan, 4(3):43-55.
- Hay J, Mimura N (2006) *Supporting climate change vulnerability and adaptation assessments in the Asia-Pacific region: an example of sustainability science*. *Sustain Sci* 1(1):23-35.
- Kastenhofer K, Rammel C (2005) *Obstacles to and potentials of the societal implementation of sustainable development: a comparative analysis of two case studies*. *Sustain* 1(2):5-13.
- Koehler DA, Hecht AD (2005) *Sustainability, well being, and environmental protection: perspectives and recommendations from an Environmental Protection Agency forum*. *Sustain* 2(2):22-28.
- Kusnadi. 2006. *Konflik Sosial Nelayan . Kemiskinan dan perebutan sumber daya alam*. P.T. LKIS Pelangi Aksara Yogyakarta. Yogyakarta. pp. 78.
- Martosubroto, P., N. Naamin dan S. Nurhakim. 1986. Menuju manajemen perikanan lemuru yang rasional. JPPI., (35): 59-66.
- Merta, 1992. *Dinamika Populasi Ikan Lemuru (Sardinella lemuru) di perairan Selat Bali*. Lap. Disertasi. IPB. Bogor.
- Merta, 1993. *Hubungan Panjang Dan Berat Dan Faktor Kondisi Ikan Lemuru (Sardinella lemuru) BLEKER 1853 Dari Perairan Selat Bali*. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 73. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Merta, I. G. S., 1992. *Review Of The Lemuru In The Bali Strait*. J. Mar. Res. Fish. Inst. 67, 91-105.
- Merta, I.G.S., K. Widana, Yunizal, and R. Basuki, 2000. *Status of The Lemuru Fishery in Bali Strait Its Development and Prospects. Papers presented at the workshop on the fishery and management of Bali Sardinella (Sardinella lemuru) in Bali Strait*. FISHCODE MANAGEMENT. FAO. Roma. P: 1-42.

- Mora C, Myers RA, Coll M, Libralato S, Pitcher TJ, et al. (2009) *Management Effectiveness of the World's Marine Fisheries*. PLoS Biol 7(6): e1000131. doi:10.1371/journal.pbio.1000131.
- Murdiyanto, B. 2004. Pengelolaan sumberdaya perikanan pantai. Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. COFISH PROJECT, Jakarta.
- Nazir, M. 2003. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nikijuluw, V.P.H. 2002. Rezim pengelolaan sumberdaya perikanan. Kerjasama Pusat Pemberdayaan dan Pembangunan Regional (P3R) dengan P.T. Pustaka Cidesindo. Jakarta.
- Pauly D, Maclean J (2003) *In a perfect ocean: the state of fisheries and ecosystems in the North Atlantic Ocean*. Island Press, Washington, DC
- Pitcher, T. 2005. *A rapid appraisal technique for fisheries (RAPFISH)*. Fisheries Centre. University of British Columbia, Vancouver. Canada.
- RAPFISH GROUP.2006. *Standard Attributes for RAPFISH Analysis*. Fisheries Centre, UBC.
- Rapport ,D.J. (2007) *Sustainability science: an ecohealth perspective*. Sustain Sci 2(1):77-84
- Rettig, R. Bruce. 1995. Management regim in ocean fisheries. Blakwell. Oxford UK and Cambridge USA.
- Ritterbush, S., 1975. *An Assessment Of The Population Biology Of The Bali Strait Lemuru Fishery*. Mar. Fish. Res. Rep. (1):1-38. www.fishbase.org. Jan, 24, 2008.
- Setyohadi, D., 2009. Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) di Selat Bali serta Alternatif Penangkapannya. Jurnal Perikanan (*Journal of Fisheries Sciences*) Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian UGM. Volume XI (1):97-107.
- Setyohadi, D., T.D. Lelono, D.G.R. Wiadnya, 2005. Dinamika Populasi Ikan. Pendekatan Analitik Untuk Pendugaan Stok dan Status Perikanan Tangkap. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Soerjodinoto, R., 1960. *Synopsis Of Biological Data On Lemuru, Clupea (Harengula) longiceps (C.V.)*. p. 313-328. In H. Rosa Jr. and G. Murphy (eds.) *Proceedings of the World Scientific Meeting On The Biology Of Sardine And Related Species, Rome, 14-21 September 1959*, www.fishbase.org. Jan, 24, 2008.
- Soerjodinoto, R., 1960. *Synopsis Of Biological Data On Lemuru, Clupea (Harengula) longiceps (C.V.)*. p. 313-328. In H. Rosa Jr. and G. Murphy (eds.) *Proceedings of the World Scientific Meeting On The Biology Of Sardine And Related Species, Rome, 14-21 September 1959*, www.fishbase.org. Jan, 24, 2008.
- Solimun, A.B Astuti, U. Sa'adah. 2007. Permodelan persamaan struktural pendekatan SEM dan PLS. Fokus Pembahasan Variabel Moderator. Program Studi Statistika FMIPA UB. pp. 78.
- Sparre, P and S.C Venema (1998a) *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Manual*. FAO Fisheries Technical Paper 306/1, Rev. 2.

- Sutjipto, D.O. 2001. Laporan pemetaan pemanfaatan sumberdaya ikan di Selat Madura, Laut wilayah propinsi bagian selatan Jawa Timur dan Laut Jawa. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. pp. 167.
- United Nations World Summit on Sustainable Development (UNWSSD) (2002) WEHAB framework papers. World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa. http://www.un.org/summit/html/documents/wehab_papers.html
- Walters, C. 1998 *Designing fisheries management systems that do not depend upon accurate stock assessment*. Chapter 21 pp. 279-288 In: Pitcher, T.J., P.J.B. Hart and D. Pauly (eds.). *Reinventing fisheries management*. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, Fish and Fisheries Series, 23.
- Whitehead, P. J. P. 1985. *FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeid Fishes of the world. An Annotated and Illustrated Catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Ancoovies and Wolf Herrings. Part 1 Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae*. FAO Fish. Synop., 7(25) Pt. 1:303.
- Widodo, J. 2003. Pengkajian stok sumber daya ikan laut Indonesia tahun 2002 [Review of Indonesia's marine fishery of 2002]. In: PUSRIPT-BRKP. *Prosiding pengkajian stok ikan laut 2003*. Jakarta, 23-24 Juli 2003. Published by PUSRIPT-BRKP, Ministry of Marine Affairs and Fisheries, Jakarta.
- Worm, B, Barbier, E.B, N, Duffy, J.E, Folke, C, Halpern, B, Jackson, J, Lotze, H, Micheli, F, Palumbi, S.R, Sala, E, Selkoe, K.A, Stacchowics, J.J, Watson, R. 2006. *Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services*. *Science*, 787-790.
- Wudianto, 2001. *Analisis Sebaran dan Kelimpahan Ikan Lemuru (Sardinella lemuru Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali: Kaintannya dengan Optimasi Penangkapan*. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 221 hal.
- Zimmerman JB (2005) EPA's P3—people, prosperity, and the planet—award. *Sustain* 1(2):32–33.

