

Kondisi Terumbu Karang di Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan

Suharyanto dan Utojo

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros

Diterima Februari 2005 disetujui untuk diterbitkan September 2005

Abstract

Sembilan Island waters is one of the catch fishery production centers in Bone Bay, South Sulawesi. It was informed that the capture has decreased since 1999, which might be caused by coral reef damage although the damage percentage was still unknown. An observation on coral reef condition was conducted in the waters of Sembilan Island, South Sulawesi, on June and November 2000 using scuba diving set and under water writing tools. Monitoring of coral reef condition was conducted in 7 m depth up to 100 m length of shore line in seven stations employing a line intercept transect method. The data of coral reef were analysed by using dBase III and lifeform programs. The results showed that living coral around station I, III, and IV were generally in good condition except in the stations V, VI and VII, which were in middle condition and in station II, which was in bad condition. The lifeform of coral reef in Sembilan Island were predominated by Acropora Branching (ACB), Nonacropora Branching (CB), Coreal Foliose (CF), and Coral Massive (CM) meanwhile other benthic fauna were predominated by Soft Coral (SF) and Sponge (SP).

Key words: coral reef, waters of Sembilan Island, lifeform programs.

Pendahuluan

Ekosistem terumbu karang merupakan satu di antara sumberdaya alam yang sangat penting artinya, baik secara ekologi maupun ekonomi. Secara ekologi, terumbu karang merupakan tempat mencari makan, berkembang biak, dan berlindung bagi biota karang, ikan, moluska, alga, ekinodermata, krustase, sponge, dan lain-lain. Sementara itu, secara ekonomi, biota di terumbu karang banyak dimanfaatkan oleh nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, yaitu dikonsumsi langsung atau diperdagangkan (Tuti, 1997).

Pengelolaan ekosistem terumbu karang di Sulawesi Selatan, terutama di Perairan Pulau Sembilan, masih belum memadai dan tidak seiring dengan tingkat perkembangan pemanfaatan sumberdaya tersebut. Hal ini antara lain disebabkan oleh belum lengkapnya informasi mengenai ekosistem terumbu karang, termasuk keanekaragaman hayati yang terdapat di dalamnya. Terbatasnya kemampuan pengamanan dan pengawasan di laut serta rendahnya kesadaran penduduk tentang arti dan peranan terumbu karang, juga merupakan faktor utama meningkatnya pemanfaatan sumberdaya alam laut yang tidak sesuai dengan konsep pembangunan berkelanjutan. Meningkatnya kebutuhan penduduk dan terbatasnya keterampilan usaha merupakan salah satu penyebab meningkatnya kegiatan pengambilan berbagai biota laut ekonomis penting pada ekosistem terumbu karang dengan cara yang dapat merusak ekosistem tersebut, seperti penggunaan bahan peledak, bahan kimia (KCN), pengambilan biota-biota yang dilindungi seperti penyu, kekerangan, akar bahar dan lain-lain secara berlebihan. Sementara itu, untuk memperbaiki dan menumbuhkan terumbu karang yang telah rusak diperlukan waktu yang cukup lama, yakni sekitar 20 tahun (Suharsono 1995; Sukarno 1995).

Untuk menjaga agar pemanfaatan ekosistem terumbu karang di Sulawesi Selatan, khususnya di Perairan Pulau Sembilan, dapat berlangsung secara berkesinambungan,

diperlukan pola pengelolaan dan pengembangan melalui upaya-upaya pelestarian serta pengkajiannya, yang antara lain meliputi pengetahuan tentang kondisi terumbu karang.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni dan November 2000 di perairan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian dibagi menjadi tujuh stasiun. Pengamatan kondisi terumbu karang dilakukan dengan penyelaman pada masing-masing stasiun dengan metode transek garis bentuk petumbuhan (Dartnal dan Jones 1986; English *et al.*, 1994; Suharsono 1995). Adapun metodenya adalah sebagai berikut. Pada masing-masing stasiun di kedalaman 7 m diletakkan garis transek sepanjang 100 m sejajar dengan garis pantai. Dengan menggunakan alat selam dan alat tulis bawah air, semua biota yang ada pada garis transek dicatat dan diukur. Data biota yang diperoleh dari garis transek disajikan dalam bentuk tabel, sedangkan analisis data untuk memperoleh persentase penutupan total karang serta persentase penutupan setiap kategori bentuk lain dilakukan dengan pengorganisasian data melalui program aplikasi *dBase III+* dan *lifeform*. Kondisi terumbu karang dinilai berdasarkan atas persentase tutupan karang hidup dari UPMSC (1979) dalam Brown dan Scoffin (1986) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian kondisi terumbu karang berdasarkan nilai persentase tutupan karang hidup.

Table 1. Evaluation of coral reef condition based on the percentage of lifeform

No.	Kondisi terumbu karang	Persentase penutupan karang hidup (%)
1	Sangat baik	75 - 100
2	Baik	50 - 74,9
3	Sedang	25 - 49,9
4	Buruk	0 - 24,9

Sumber: (Brown dan Scoffin, 1986)

Pengukuran kualitas air dilakukan pada setiap stasiun, meliputi temperatur, pH, salinitas, oksigen, kandungan bahan organik total, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, dan $\text{PO}_4\text{-P}$. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan pada kedalaman 3 m karena DO-meter yang digunakan hanya mampu mendeteksi sampai dengan kedalaman 3 m. Kecepatan arus hanya diukur pada daerah permukaan saja karena alat yang digunakan hanya dapat digunakan pada kedalaman 1 m.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengamatan kondisi terumbu karang pada tujuh stasiun penyelaman di perairan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan, persentase tutupan kelompok bentuk di rataan terumbu karang adalah sebagai berikut. Persentase karang hidup pada stasiun I sampai dengan stasiun VII masing-masing adalah 50,0; 23,3; 55,6; 51,8; 40,4; 35,6; dan 46,2%. Berdasarkan atas kriteria kondisi terumbu karang seperti yang ada pada Tabel 1, maka kondisi terumbu karang di stasiun I, III, dan IV dalam kondisi baik dengan persentase tutupan masing-masing 50,0; 55,6; dan 51,8%. Kondisi tersebut diperoleh karena ditunjang oleh lokasi yang cukup strategis, yaitu berhadapan langsung dengan laut lepas yang memasok banyak makanan dan mempertinggi difusi oksigen dari udara bebas. Di samping itu, posisi terumbu karang yang menghadap ke arah angin juga menunjang diperolehnya kondisi yang baik tersebut.

Tabel 2. Persentase tutupan fauna benthik penyusun terumbu karang di setiap stasiun pada kedalaman 7 m di perairan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan
 Table 2. Cover percentage of benthic fauna of coral reef composer on each stations in 7 m depth in Sembilan Island waters, Sinjai Regency, South Sulawesi

Stasiun /Station	Kedalaman Depth (m)	Persentase tutupan fauna benthik Percentage of coverage of benthic fauna (%)					Kriteria/criteria
		Biotik/Biotic				Abiotik Abiotic (%)	
		Karang hidup/life coral (%)	Karang mati/Dead coral (%)	Alga/Algae (%)	Lain-lain Others (%)		
I	7	50,0	28,6	5,6	8,6	8,2	Baik/Good
II	7	23,3	13,2	-	3,4	60,1	Buruk/Bad
III	7	55,6	24,4	-	2,7	17,3	Baik/Good
IV	7	51,8	17,8	-	8,5	11,9	Baik/Good
V	7	40,4	27,6	9,8	2,6	20,6	Sedang/Middle
VI	7	35,6	25,3	-	6,3	32,8	Sedang/Middle
VII	7	46,2	22,7	-	5,3	25,8	Sedang/Middle

Stasiun V, VI, dan VII termasuk dalam kondisi sedang dengan persentase tutupan masing-masing sebesar 40,4; 35,6, dan 46,2%. Sementara itu, stasiun II berada dalam kondisi buruk dengan persentase tutupan sebesar 23,3%. Faktor yang diduga menyebabkan terumbu karang dalam kondisi buruk sampai dengan sedang adalah keberadaan dermaga. Aktivitas di dermaga diduga berpengaruh negatif terhadap kehidupan karang. Pengaruh tersebut dapat berupa pencemaran dan kerusakan fisik karang akibat jangkar perahu yang berlabuh di sekitar dermaga. Kondisi buruk di stasiun II juga disebabkan oleh letaknya yang berada di sebelah barat Pulau Batanglampe yang berpenduduk di samping adanya semenanjung yang akan menghalangi masuknya pasokan pakan, terutama ketika air laut surut. Selain itu, proses siltasi yang berlangsung cukup cepat juga memperburuk kondisi terumbu karang. Hal ini terlihat di dasar lokasi tersebut yang kondisinya dipenuhi oleh pasir berlumpur sehingga sekitar 13,2% karang batu mati tertutup oleh lumpur dan 56,0% pecahan karang batu didominasi oleh *Acropora* bercabang.

Hasil pengamatan kondisi karang hidup yang diperoleh dari hasil transek garis yang dilakukan di tujuh stasiun adalah sebagai berikut. Di stasiun IV persentase tutupan karang batu yang nampak paling dominan adalah dari marga *Acropora* bercabang (ACB), yang mencapai 46,6%, diikuti oleh stasiun V, III, I, VII, dan VI, masing-masing 18,6; 14,5; 5,3; 4,2; dan 3,8%. Selain jenis *Acropora* yang bercabang, dijumpai juga karang kerak (ACE) dan karang submasif (ACS) di setiap stasiun walaupun persentasenya hanya antara 2,0 dan 9,0%. Sementara itu, marga Non *Acropora* yang selalu dijumpai dengan persentase kecil (sekitar 9%) adalah Non *Acropora* bercabang (CB), karang kerak (CE), karang bentuk daun (CF), karang masif (CM), dan submasif (CS) (Tabel 3). Kondisi karang batu tersebut masih jauh lebih buruk jika dibandingkan dengan kondisi karang batu di perairan Pulau Barranglompo. Di lokasi ini persentase tutupan karang batu dari marga *Acropora* bercabang, karang kerak, karang submasif, dan karang bentuk jari masing-masing sebesar 16,77, 11,56, 10,08, dan 9,43 %, yang nampak lebih dominan daripada marga lainnya (Suharyanto *et al.*, 2003).

Tabel 3. Persentase tutupan fauna bentik pada garis transek di setiap stasiun di Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan

Table3. Covering percentage of benthic fauna on the transect line in each station of Sembilan Island, Sinjai Regency, South Sulawesi

Fauna Benthik	Kode	Persentase tutupan karang						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Bercabang	ACB	5,3	0,0	14,5	46,6	18,6	3,8	4,2
Kerak	ACE	8,3	4,6	9,5	0,0	7,4	8,8	6,8
Submasif	ACS	9,4	2,4	4,6	6,4	0,0	2,4	4,6
Menjari	ACD	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Meja	ACT	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	2,6	1,9
Nonacropora								
Bercabang	CB	3,4	1,3	1,8	5,2	4,3	9,2	14,3
Kerak	CE	8,9	3,8	15,4	0,0	2,1	8,4	6,4
Bentuk daun	CF	4,3	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Masif	CM	8,4	10,6	4,3	0,0	0,0	0,0	4,4
Submasif	CS	2,6	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0
Jamur	CMR	0,0	1,6	7,1	0,0	0,0	2,4	4,0
Karang api	CME	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Karang biru	CHL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		50,0	23,3	55,6	51,8	40,4	35,6	46,6
Dead Scleractinia								
Karang mati	DC	18,0	3,7	11,8	10,4	15,3	12,2	12,3
Dengan alga	DCA	10,6	9,5	12,4	7,4	12,3	13,1	10,4
		23,6	13,2	24,4	17,8	27,6	25,3	22,7
Fauna lain								
Karang lunak	SC	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,6
Spons	SP	3,2	2,0	1,7	3,9	1,4	1,6	1,2
Zoantida	ZO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lain-lain	OT	1,8	1,4	1,0	4,6	1,2	2,3	2,5
		8,6	3,4	2,7	8,5	2,6	6,3	5,3
Algae								
Alga campuran	AA	1,4	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0
Alga koralin	CA	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0
Halimeda	HA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alga makro	MA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alga turf	TA	4,2	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0
		5,6	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0
Abiotik								
Pasir	S	3,6	3,1	3,0	7,3	4,4	2,0	5,4
Pecahan karang	R	4,6	56,8	14,3	4,6	16,2	30,8	20,4
Lumpur	SI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Air	WA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Karang batu	RCK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		8,2	60,1	17,3	11,9	20,6	32,8	25,8
T o t a l		10,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Selain karang batu, fauna bentik yang ditemukan adalah *soft coral* (karang lunak), tetapi hanya dijumpai pada stasiun I, VI, dan VII, masing-masing dengan persentase 3,4; 2,4; dan 1,6%. Fauna bentik berikutnya adalah *sponge* yang nampak mendominasi di setiap stasiun walaupun persentasenya di bawah 5%. Persentase karang lunak dan *sponge* di perairan Pulau Sembilan masih jauh lebih buruk jika dibandingkan dengan persentase karang lunak di perairan Pulau Barranglompo, yang persentase penutupannya berkisar antara 10,70

dan 20,55%, sedangkan untuk *sponge* pada kedalaman yang sama masing-masing 3,36 dan 6,29% (Suharyanto *et al.*, 2003).

Data di atas menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Perairan Pulau Sembilan masih jauh lebih baik jika dibandingkan dengan kondisi terumbu karang di perairan sebelah timur Pulau Barranglombo, Sulawesi Selatan, yang dikategorikan dalam kondisi buruk dengan persentase tutupan 19,1 % (Suharyanto *et al.*, 2003). Demikian juga, kondisi ini masih jauh lebih baik jika dibandingkan dengan kondisi terumbu karang di perairan Hila dan Morela, Pulau Ambon, yang dikategorikan rusak berat dengan persentase tutupan masing-masing 23,3 dan 5% (Syam dan Edrus, 1996). Di Pulau Pari, Kepulauan Seribu Teluk Jakarta, kondisi terumbu karangnya juga dalam kondisi rusak berat dengan persentase tutupan 16,4 % (Suharyanto, 1995). Selanjutnya, di perairan pulau-pulau kecil di sekitar Pulau Enggano, Bengkulu juga terjadi kerusakan berat dengan persentase tutupan 16,6 % (Gianto, 1997), dan di perairan Teluk Pare-pare, Sulawesi Selatan kondisinya lebih parah lagi, yakni rusak berat dengan persentase tutupan 0%, serta di perairan Teluk Awerange dengan persentase tutupan 24,2% (Suharyanto dan Utojo, 2004). Dari data di atas dapat dikatakan bahwa di perairan tersebut terumbu karangnya termasuk lengkap karena di setiap stasiun selalu dijumpai jenis-jenis fauna bentik yang mendukung kesuburan pertumbuhan terumbu karang dan perairan tersebut.

Kualitas air di perairan Pulau Sembilan pada masing-masing stasiun (Tabel 4) masih dalam kisaran yang layak untuk kehidupan organisme akuatik, terutama bagi kehidupan terumbu karang. Hal ini karena pada umumnya terumbu karang termasuk *plankton feeder* yang memerlukan kualitas dan kesuburan perairan yang ideal.

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air setiap stasiun di perairan Pulau Sembilan
Table 4. Result of measurement of water quality in the each station of Sembilan Island

No	Variabel	Stasiun/Station						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Suhu air	27-28	26-27	27-28	26-27	27-28	27-28	27-28
2	pH	7,43	7,5	7,55	7,56	7,50	7,55	7,55
3	Salinitas	35	35	35	35	35	35	35
4	Oksigen	7,8	7,6	7,8	7,8	7,8	7,6	7,6
5.	BOT	1,3	1,5	4,1	0,4	2,3	1,6	1,5
6.	NH ₄ N	0,0937	0,0715	0,0643	0,0552	0,0548	0,0876	0,0785
7	NO ₃ N	0,0140	0,0282	0,0132	0,0478	0,0263	0,0184	0,0196
8	NO ₂ -N	0,0019	0,0046	0,0022	0,0019	0,0022	0,0019	0,0019
9	PO ₄ -P	0,0866	0,0866	0,1814	0,0938	0,0782	0,0018	0,0022

Kecerahan air pada masing-masing stasiun adalah 100% dan dapat dikatakan cukup jernih. Hal ini sangat baik sebagai habitat fauna bentik karena mereka sangat menyukai perairan yang jernih (Nybakken 1982; Barnes 1990). Fauna bentik termasuk *plankton feeder* yang membutuhkan kecerahan untuk proses fotosintesis. Menurut Schmittou (1991), kesuburan perairan dan produksi tumbuhan dalam lingkungan akuatik bergantung kepada sinar matahari yang masuk, kandungan oksigen, pH, dan kandungan hara. Demikian juga, suhu air, salinitas, BOT, NO₂-N, NO₃-N, NH₄-N, PO₄-P, masing-masing masih dalam rentang yang layak bagi kehidupan organisme akuatik (Tabel 4).

Salinitas pada masing-masing kedalaman di setiap stasiun tidak menunjukkan adanya stratifikasi. Hal ini dianggap memenuhi persyaratan bagi kehidupan organisme akuatik. Salinitas optimum bagi kehidupan organisme adalah 30 hingga 36 ppt. Jika salinitas kurang atau lebih dari kisaran tersebut, maka proses metabolisme organisme perairan akan terganggu.

Dari hasil pengukuran bahan organik total (BOT), ditemukan perbedaan di setiap stasiun pada masing-masing kedalaman. Pada stasiun III di kedalaman 7 m didapatkan BOT paling tinggi, yakni 4,1 ppm. Selama pengamatan terlihat bahwa pada kedalaman tersebut banyak dijumpai larva ikan, sedangkan pada kedalaman yang lain tidak. BOT di perairan dapat berupa bahan organik hidup (seston) dan bahan organik mati (tripton dan detritus). Menurut Koesbiono (1981), bahan organik terlarut bukan hanya sebagai sumber energi, tetapi juga sebagai sumber bahan organik esensial bagi organisme perairan. Kadar bahan organik total dalam air laut biasanya rendah dan tidak melebihi 3 ppm. Sementara itu, menurut Reid (1961), perairan dengan kandungan BOT di atas 26 ppm, tergolong perairan yang subur.

Unsur nitrogen dalam suatu perairan merupakan unsur penting dalam proses pembentukan protoplasma. Di dalam perairan, nitrogen hadir dalam bentuk $\text{NO}_2\text{-N}$ (nitrit), $\text{NO}_3\text{-N}$ (nitrat), $\text{NH}_4\text{-N}$ (amonium), dan NH_3 . Hasil pengukuran unsur-unsur tersebut masih dalam batas-batas kewajaran (Tabel 4). Menurut Schmittou (1991), nitrit merupakan limbah metabolik dari suatu organisme. Nitrit dalam ekosistem akuakultur merupakan produk kegiatan biologi dalam penguraian bahan organik komponen-komponen protein. Nitrit dihasilkan dari amonium melalui proses oksidasi secara primer oleh bakteri nitrosomonas dan dari nitrat melalui proses reduksi oleh mikroorganisme anaerobik. Konsentrasi nitrit sebesar 0,1 ppm dapat menyebabkan *stress* pada organisme akuatik, dan konsentras 1,00 ppm dapat menyebabkan kematian. Konsentrasi nitrit paling tinggi dijumpai dalam ekosistem akuakultur apabila tingkat oksigen terlarut rendah (Schmittou, 1991). Bila dilihat dari konsentrasi oksigen terlarut yang mencapai 7,32 ppm dan konsentrasi nitritnya, maka perairan Pulau Sembilan termasuk dalam kriteria baik sehingga dapat dikatakan layak untuk usaha budidaya.

Hasil pengukuran $\text{PO}_4\text{-P}$ masih dalam kisaran yang layak bagi kehidupan alga (Tabel 4). Berdasarkan atas klasifikasi Joshimura dalam Liaw (1969) perairan dengan konsentrasi tersebut dapat dikategorikan baik. Menurut Chu (1943) dalam Nurjanah (1985), batas terendah kandungan $\text{PO}_4\text{-P}$ yang dibutuhkan oleh alga adalah 0,018-0,090 ppm, sedangkan untuk pertumbuhan yang optimum dibutuhkan 0,09-1,80 ppm. Unsur fosfor, sama halnya dengan nitrogen, merupakan satu di antara unsur terpenting untuk pembentukan protein dan metabolisme sel organisme. Menurut Sumawijaya (1974), fosfor sangat diperlukan dalam transpor energi pada sel. Di laut fosfor terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit sehingga fosfor merupakan salah satu faktor pembatas bagi produktivitas perairan.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengamatan di perairan Pulau Sembilan dapat disimpulkan bahwa kondisi terumbu karang di tujuh stasiun penyelaman pada umumnya berada dalam kriteria sedang sampai dengan baik, hanya pada stasiun II yang kondisinya rusak berat. Bentuk karang batu di perairan Pulau Sembilan didominasi oleh *Acropora* bercabang (ACB), karang bukan *Acropora* bercabang (CB), karang daun (CF), dan karang masif (CM), sedangkan fauna bentik lain didominasi oleh karang lunak (SC) dan *sponge* (SP).

Dapat disarankan bahwa terumbu karang di perairan Pulau Sembilan perlu dijaga dan kelestariannya dengan melakukan pengawasan ekstraketat dalam hal penangkapan ikan, terutama yang menggunakan bahan peledak dan kemikalia.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada rekan Syaifuddin, ST, staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar, yang telah banyak membantu dalam penyelaman dan pengambilan data.

Daftar Pustaka

- Brown, B.E., and T.B. Scoffin. 1986. Human induced damage to coral reef. Diponegoro University Semarang and National Institute Oceanology. 42 pp.
- Dartnall, A.J., and M. Jones. 1986. A Manual of survey methods for living resources in coastal area. ASEAN-Australia Cooperation Program on Marine science. 65 pp.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville: 368 pp.
- Gianto. 1997. Kondisi terumbu karang di pulau-pulau kecil sekitar Pulau Enggano, Bengkulu. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Biologi XV. Tahun 1997 di Lampung Hal : 800-804.
- Koesbiono. 1981. Biologi Laut. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 150 pp.
- Liaw, W.K. 1969. Chemical and Biological of fish ponds reservoirs in Taiwan. Reprinted from Chinese American Joint Commision on Rural Reconstreuction, Fisheries No. 7. 43 pp.
- Nurjannah, W. 1985. Suatu studi hubungan tentang hubungan kualitas air dengan produktifitas tambak di desa Lengkese, Kec. Mangarabombang, Kab, Takalar. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang. 75 pp.
- Nybaken. J.W. 1982. Marine Biology: An ecological Aproach. Harper & Row. Publishers, New York. 459 pp.
- Reid, G.K. 1961. Ecology of Inland water estuaries. Rein hald published Co. New York. 375 pp.
- Schmittou, H.R. 1991. Budidaya keramba: Suatu metode produksi ikan di Indonesia. FRDP. Puslitbang Perikanan. Jakarta. Indonesia. 126 pp.
- Suharsono. 1995. Metoda penelitian terumbu karang. Makalah yang disampaikan dalam kursus pelatihan metodologi penelitian penentuan kondisi terumbu karang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta. 15 pp.
- Suharyanto. 1995. Diklat Selam dan metodologi kondisi terumbu karang di Stasion Penelitian P30-LIPI Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta, 15-23 Desember 1995. Laporan Balai Penelitian Perikanan Pantai. Maros. 26 pp.

- Suharyanto., M. Amin dan A. Parengrengi. 2003. Kondisi terumbu karang di perairan Pulau Barranglompo Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 7(3): 12-20. Thn. 2001.
- Suharyanto dan Utojo. 2004. Kondisi terumbu karang di perairan Teluk Pare-Pare dan Teluk Awerange, Sulawesi Selatan. *Balai Riset Perikanan Budidaya Pantai Maros*. 11pp (In press).
- Sukarno, R. 1995. Ekosistem terumbu karang dan masalah pengelolaannya. Makalah disampaikan dalam kursus pelatihan metodologi penelitian penentuan kondisi terumbu karang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta. 14 pp.
- Sumawidjaja, K. 1974. *Dasar-dasar Limnologi*. Proyek peningkatan mutu Pereguruan Tinggi, IPB, Bogor. 83 pp.
- Syam, A.R. dan I.N. Edrus. 1996. Kondisi terumbu karang di perairan Hila dan Morela (Pulau Ambon) serta sebelah tenggara Pulau Batangka (Sorong). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 2 (3): 1-9.
- Tuti, M.I.Y. 1997. Komunitas karang di perairan Bakauheni, Teluk Lampung. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Biologi XV Tahun 1997 di Lampung. Hal : 727-731.