

Suitability analysis of culture area using floating cages in Ambon Bay

Analisis kesesuaian lahan budidaya keramba jaring apung di Teluk Ambon

Sientje B. Tjoa

*Program Studi Ilmu Perairan, Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.
E-mail: sintjetjoa@yahoo.co.id*

Abstract: Fish cultivation under floating net system has good and promising prospects to develop as a potential and sustainable economic activity in Ambon Bay waters due to its great coastal and marine resources potential. This study was aimed to analyze the suitability of Ambon bay waters based upon site suitability criteria matrix for floating net cage culture. For this, water quality parameters were measured and then arranged in a matrix of site suitability for floating net cage culture. Results showed that water temperature ranged from 25.3 to 26.43 °C, current speed from 5.78 to 23.51 cm / sec, depth from 5-25 m, visibility from 4.00 to 11.00 m, salinity from 28.41 to 33.92 ppt, DO from 6.56 to 7 ppm, pH from 7.66 to 8.19, and suspended solid from 0.46 to 2.52 NTU. As conclusion, Ambon Bay waters is very appropriate for floating net cage culture development.

Keywords: floating net; site suitability; Ambon Bay

Abstrak: Budidaya Keramba Jaring Apung memiliki prospek yang cukup cerah dan menjanjikan untuk dikembangkan menjadi suatu kegiatan ekonomi yang tangguh dan berkelanjutan di perairan Teluk Ambon, karena memiliki potensi sumberdaya pesisir dan laut yang besar. Penelitian ini bertujuan menganalisa perairan teluk Ambon untuk menentukan kesesuaian lahan berdasarkan kriteria matriks kesesuaian lahan budidaya keramba jaring apung. Untuk menentukan kesesuaian lahan budidaya keramba jaring apung di perairan Teluk Ambon maka dilakukan pengukuran kualitas air kemudian disusun dalam matriks kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya keramba jaring apung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air berkisar dari 25,3-26,43 °C, kecepatan arus 5,78-23,51 cm/det, kedalaman 5-25 m, kecerahan 4,00-11,00 m, salinitas 28,41-33,92 ppt, oksigen terlarut 6,56-7 ppm, pH 7,66-8,19, Muatan Padatan Tersuspensi 0,46-2,52 NTU. Sebagai kesimpulan, perairan Teluk Ambon sangat sesuai untuk dilakukan kegiatan pengembangan budidaya keramba jaring apung.

Kata-kata kunci: jaring apung; kesesuaian lahan; Teluk Ambon

PENDAHULUAN

Budidaya Perairan sebagai bagian integral dari sektor perikanan di Indonesia memiliki prospek yang menjanjikan untuk dikembangkan menjadi suatu kegiatan ekonomi yang tangguh dan berkelanjutan. Perairan kota Ambon memiliki potensi kelautan dan perikanan yang sangat diandalkan. Potensi berupa perikanan tangkap meliputi luas wilayah laut 136.116.1 Km² dengan panjang garis pantai 1.256.230 Km² dari luas wilayah 147.480.6 Km². Potensi sumber daya ikan yang dimiliki sebesar 484.532 ton/tahun dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JBT) sebesar 387.324 ton/tahun. Potensi tersebut dimanfaatkan sebesar 41.307.1 ton/tahun (BPMD, 2007).

Potensi sumber daya pesisir dan laut yang ada di Kota Ambon, harus mampu menciptakan strategi pembangunan yang terpadu dan berkelanjutan, serta mampu menciptakan peluang dan menarik investasi. Karena kebijakan pembangunan yang diterapkan masih berorientasi pada pengembangan wilayah daratan dibandingkan dengan wilayah pesisir dan laut. Dengan demikian perlu didorong lebih cepat wilayah pesisir dan laut, sehingga dapat memperkecil kesenjangan yang ada dalam kerangka memanfaatkan peluang dan mengeliminasi ancaman dari perubahan-perubahan yang telah berlangsung.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah : Menganalisa perairan Teluk Ambon untuk menentukan kesesuaian lahan berdasarkan kriteria matriks kesesuaian budidaya keramba jaring apung.

MATERIAL DAN METODA

Penelitian ini dilakukan di Teluk Kota Ambon bagian dalam dan Teluk Kota Ambon bagian luar pada Tahun 2014.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif atau penelitian observasi, yang dikumpulkan dari dua sumber data, data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan dilapangan dengan pengambilan sampel dilakukan secara purposive yang mengaju pada fisiografi lokasi, agar sedapat mungkin mewakili atau menggambarkan keadaan perairan tersebut.

Untuk pengambilan parameter fisika, kimia perairan dilakukan pengukuran secara in situ menggunakan *Conductivity Temperature Depth* (CTD), current meter, secchidisk, seperangkat computer dan alat tulis. Dimana untuk melihat suhu, oksigen terlarut, salinitas pH, dan kedalaman perairan menggunakan CTD. Sementara untuk melihat kecerahan menggunakan secchidisk, dan mengukur kecepatan arus menggunakan current meter. Untuk keterlindungan, pencemaran dan material dasar perairan dilakukan secara visual. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi data profil kota Ambon dan data perkembangan produksi dari dinas Perikanan dan Kelautan Kota Ambon dan Dinas terkait lainnya.

Untuk menentukan kesesuaian lahan budidaya keramba jaring apung di perairan Teluk Kota Ambon maka dilakukan pengukuran kualitas air kemudian disusun dalam matriks kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya keramba jaring apung, Subandar (2005) dan Soebagio (2004).

Kriteria kesesuaian disusun berdasarkan parameter biofisik yang relevan dengan setiap kegiatan, dan dibuat dengan mengacu pada matriks kriteria kesesuaian. Tingkat kesesuaian dibagi atas tiga kelas yaitu Kelas S1: Sangat Sesuai (*Highly Suitable*), Kelas S2: Sesuai (*Suitable*), Kelas N: Tidak Sesuai (*Not Suitable*). Kelas kesesuaian lahan terbagi kedalam 3 (tiga) kelas yang di definisikan sebagai berikut:

1. Kelas S1 : Sangat Sesuai (*high suitable*). Perairan/lahan tidak mempunyai pembatas yang berat untuk suatu penggunaan secara lestari atau hanya mempunyai pembatas yang tidak berarti dan tidak berpengaruh secara nyata terhadap produksi, serta tidak akan menaikkan masukan dari apa yang telah diberikan.
2. Kelas S2 : Sesuai (*suitable*). Perairan/ lahan mempunyai pembatas-pembatas untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas akan

mengurangi produktifitas dan keuntungan, serta meningkatkan masukan yang diperlukan.

3. Kelas N : Tidak Sesuai (*not suitable*). Perairan/lahan mempunyai pembatas yang sangat berat, sehingga tidak mungkin untuk digunakan bagi penggunaan yang lestari.

Setelah diperoleh nilai dari jumlah pembobotan kriteria kesesuaian lahan perairan maka dilanjutkan dengan menyesuaikan dengan pembagian nilai kesesuaian sebagai berikut :

- Nilai 1-170 (S1) : Tidak Sesuai
- Nilai 171-224 (S2) : Cukup Sesuai
- Nilai 225-350 : Sangat Sesuai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Kota Ambon

Secara geografis Kota Ambon terletak pada posisi 3°-4° Lintang Selatan dan 128°-129° Bujur Timur dengan luas daratan 377.000 km², luas laut 409.000 km² serta luas kawasan pesisir 28.292,89 hektar serta panjang garis pantai kota ambon 102,7 km, di mana secara keseluruhan kota Ambon berbatasan dengan Kabupaten Maluku Tengah dan memiliki 5 kecamatan yaitu kecamatan Nusaniwe, Kecamatan Sirimau, Kecamatan Baguala, Kecamatan Teluk Ambon dan Kecamatan Leitimur Selatan.

Jumlah penduduk Kota Ambon dari tahun ke tahun mengalami peningkatan dalam periode 2000-2010 sebesar 5,63 persen. Dan diperkirakan 2010-2015 meningkat sekitar 3,75 persen, di mana pada tahun 2010 jumlah penduduk mencapai 331.254 jiwa, tahun 2011 menjadi 340.427 jiwa, dan untuk tahun 2012 tercatat 348.153 jiwa .

Gambaran kondisi perikanan budidaya di Teluk Ambon Kota Ambon dari tahun 2010-20113, secara umum adalah sebagai berikut : volume produksi untuk perikanan budidaya pada Teluk Ambon terhitung mulai tahun 2010 sampai 2013 yaitu 6.342 M², 6.457 M², 6.532 M² 6.685 M² . terlihat bahwa volume produksi mengalami peningkatan. Rata-rata prosentase realisasi kenaikan volume produksi budidaya perikanan selama tahun 2010 sampai dengan 2013, yaitu sebesar 1,77%. Untuk perkembangan nilai produksi perikanan budidaya yang ada di Teluk Ambon pada dari tahun 2010 sampai 2013 yaitu Rp. 197.860.000, Rp. 199.475.000, Rp. 201.980.000, Rp. 212.265.000 secara bersamaan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya volume produksi, dengan rata-rata realisasi kenaikan nilai produksi perikanan budidaya sebesar 7,1% dengan nilai produksi tertinggi pada tahun 2013 sebesar Rp.

Tabel 1. Nilai parameter fisika-kimia perairan Teluk Ambon untuk budidaya yang menggunakan Keramba Jaring Apung

Parameter	Bobot	Hasil	Nilai Kriteria Kesesuaian		
			Sangat sesuai (S3)	Cukup sesuai (S2)	Tidak sesuai (S1)
Keterlindungan	20	Sangat Terlindung	60		
Kecepatan arus (cm/det)	15	5,79-23,51			15
Kedalaman Perairan (m)	20	5-25	60		
Material Dasar Perairan	8	Pasir berlumpur		16	
Pencemaran	10	Tidak ada	30		
Oksigen Terlarut (DO) ppm	5	6,56-7	15		
Kecerahan (m)	10	4-15	30		
Salinitas(ppt)	10	28,41-33,97	30		
Muatan Padatan Tersuspensi (MPT)mg/l	10	0,46-2,52	30		
Suhu (°C)	5	25,94		10	
Penetrasi Hidrogen (pH)	5	7,65-8,19	15		
Jumlah			270	26	15
Total Kesesuaian				311	

212.265.000. Sedangkan perkembangan jumlah nilai produksi budidaya menurut jenis ikan di Teluk Ambon masih mendominasi nilai produksi untuk jenis ikan bubar, namun prosentasi kenaikan rata-rata per tahun nilai produksi ikan kerapu adalah tertinggi dibandingkan dengan jenis budidaya lainnya, dengan total nilai produksi rata-rata 4.005 kg dan total kenaikan per tahun sebesar 32.5 %.

Perkembangan jumlah pembudidaya ikan periode 2010-2013, mengalami peningkatan rata-rata sebesar 7.87%. Jumlah pembudidaya ikan meningkat di tahun 2011 berjumlah 54 orang dan di tahun 2013 berjumlah menjadi 60 orang. Pada Tahun 2012 jumlah pembudidaya mengalami kestabilan tidak ada peningkatan. Minat masyarakat untuk mengkonsumsi ikan pada kecamatan Teluk Ambon pada tahun 2010 sampai tahun 2014 terus bertambah. Terjadi peningkatan konsumsi ikan per tahun dengan rata-rata kenaikan prosentase per tahun sebesar 21,65%. Peningkatan produksi perikanan budidaya yang telah dicapai selama ini, telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan konsumsi perkapita pada tahun 2010 menjadi 0,021 kg per kapita pada tahun 2013 menjadi 0,038.

Kesesuaian Lahan Budidaya Keramba Jaring Apung di Teluk Ambon

Data hasil penelitian untuk menentukan lokasi yang sesuai untuk aktifitas budidaya pada

Keramba Jaring Apung (KJA) di perairan Teluk Ambon ditampilkan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan nilai kisaran masing-masing parameter sebagai berikut suhu 25,3-26,43 °C, kecepatan arus 5,78-23,51 cm/det, kedalaman 5-25 m, kecerahan 4,00-11,00 m, salinitas 28,41-33,92 ppt, oksigen terlarut 6,56-7 ppm, pH 7,66-8,19, Muatan Padatan Tersuspensi 0,46-2,52 NTU. Nilai parameter fisika-kimia perairan pada Teluk Ambon Jika dibandingkan dengan baku mutu perairan seperti yang ditetapkan pada tabel matriks kesesuaian lahan budidaya keramba jaring apung (Tabel 2), maka akan terlihat, khususnya kecerahan, kedalaman, oksigen terlarut, muatan padatan tersuspensi, salinitas dan pH berada dalam kriteria yang sangat sesuai. Sedangkan parameter yang lainnya berada pada kategori sesuai dan tidak sesuai., maka dengan demikian Teluk Ambon dapat dikategorikan sebagai perairan yang sangat sesuai untuk dilakukan kegiatan budidaya keramba jaring apung.

‘Keterlindungan’ atau ‘*sheltering area*’, dimana lokasi budidaya dinilai sejauh mana dipengaruhi oleh angin dan gelombang yang besar, merupakan parameter utama dalam penentuan lokasi budidaya laut (Hidayat, 1990; Beveridge, 1991; Sade, 2006). Lokasi perairan yang diobservasi baik untuk budidaya keramba jaring apung masuk dalam kategori perairan yang ‘terlindung’ atau ‘cukup terlindung’.

Tabel 2 . Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Karamba Jaring Apung (dimodifikasi dari Subandar [2005] dan Soebagio [2004]).

No	Parameter/Kriteria	Bobot	Kelas Kesesuaian (Skor)		
			S1 (3)	S2 (2)	S3 (1)
1.	Keterlindungan	20	Sangat terlindung	Terlindung	Terbuka
2.	Kecepatan arus (cm/det)	15	20-30	10-19 dan 51-75	<10 dan >75
3.	Kedalaman Perairan (m)	15	15-25	5-15 dan 26-35	<5 dan >35
4.	Material Dasar Perairan	10	Pasir berkarang	Pasir Berlumpur	Lumpur
5.	Pencemaran	10	Tidak ada	Tidak ada	Tinggi
6.	Oksigen Terlarut	5	>6	4-6	<4
7.	Kecerahan (m)	10	>5	3-5	<3
8.	Salinitas (ppt)	10	30-35	20-29	<20 dan >35
9.	Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) mg/l	10	<25	26-50	>50
10.	Suhu (°C)	5	28-30	25-27 dan 31-32	<25 dan >32
11.	pH	5	6,5-8,5	4-6,4 dan 8,5-9	<4 dan >9,5

Kecepatan arus di Teluk Ambon bervariasi, perbedaan kecepatan arus diduga disebabkan oleh letak lokasi. Bangunan pantai merupakan salah satu penyebab terjadi pembelokan arus pada lokasi tersebut. Pada saat yang lain adanya turbulensi dan perairan yang cukup terbuka merupakan pendugaan lain terjadi perbedaan kuat arus. Lokasi yang memiliki arus yang terlalu lemah tidak layak untuk lokasi budidaya, namun arus yang terlalu cepat juga dapat merusak konstruksi wadah. Kecepatan arus yang direkam pada semua lokasi budidaya karamba jaring apung berada pada kisaran antara 20-30 cm/det (Ramelan, 1998), yang mengindikasikan semua lokasi tersebut masuk kategori 'sangat sesuai'. Kecepatan arus di perairan Teluk Ambon masih berada pada nilai yang dianjurkan, walaupun bukan pada kisaran yang ideal.

Kedalaman perairan pada perairan Teluk Ambon memiliki kedalaman minimal yang ditentukan oleh titik dimana terjadi surut terendah dari perairan tersebut. Kedalaman perairan diatas memperlihatkan kisaran nilai yang mendukung bagi kegiatan budidaya laut. Untuk budidaya ikan di KJA, kedalaman perairan yang minimal ditentukan oleh dimensi kantong jaring, beda pasang-surut dan jarak minimal antara dasar kantong dan dasar perairan. Jika kantong jaring memiliki tinggi 3 m, beda pasang-surut sebesar 2 m kemudian spasi antara dasar perairan dan dasar kantong sebesar 2 meter, maka kedalaman minimal lokasi lokasi tersebut 7 m Ramelan (1998) menyatakan bahwa Kedalaman perairan untuk akuakultur ikan dalam karamba jaring apung harus >8 m. Pertimbangan untuk Kedalaman maksimal juga ditentukan oleh mahalanya material konstruksi,

khususnya mooring system, besarnya biaya operasional serta sulitnya proses instalasi system karamba jaring apung (Beveridge 1991). Oleh karena itu Kedalaman perairan untuk karamba jaring apung lebih baik tidak lebih dari 15 m.

Material dasar perairan di Teluk Ambon memperlihatkan adanya perbedaan jenis material dasar perairan pada beberapa lokasi. Perbedaan tersebut dapat dibagi atas tiga *cluster* wilayah yaitu : (a). lumpur. Jenis substrat ini berada di dalam teluk dan merupakan wilayah yang mendapat tekanan terbesar akibat masukan (*run off*) dari beberapa sungai yang bermuara di perairan tersebut. tekanan terbesar akibat masukan (*run off*) dari beberapa sungai yang bermuara di perairan tersebut. (b). Jenis pasir berlumpur yang berada di mulut teluk. Adanya pergerakan masa air laut dari mulut kedalam teluk diduga mendorong koloid atau partikel yang lebih ringan kedalam teluk dan menyisahkan pasir yang lebih berat. Dan (c). Jenis pasir berkarang yang berada di depan mulut teluk. Tipe ini berada pada daerah yang relatif lebih terbuka sehingga kemungkinan pencucian oleh masa air lebih sering terjadi. substrat yang dikehendaki adalah yang baik adalah pasir, pecahan karang dan karang (Sade, 2006; Vairappan and Chung, 2006). Sedangkan yang harus dihindari adalah substrat dengan kombinasi lumpur, karena akan sangat memberikan dampak pada kecerahan atau kekeruhan perairan pada saat ada arus dan gelombang (Hidayat, 1990).

Tingkat kecerahan pada perairan Teluk Ambon memperlihatkan adanya perbedaan tingkatan kecerahan. Hal tersebut dapat diduga akibat dari substrat dasar perairan dimana perairan dengan tingkat kecerahan yang rendah dipengaruhi

oleh substrat pasir dan lokasi dengan tingkat kecerahan tinggi dipengaruhi oleh substrat karang. Kecerahan diperlukan untuk membantu proses pengambilan makanan oleh organisme laut. Sehingga perairan Teluk Ambon memperlihatkan kisaran nilai yang sangat sesuai dianjurkan untuk lakukan kegiatan budidaya keramba jaring apung.

Suhu perairan di perairan Teluk Ambon mempunyai kisaran suhu tidak terlalu signifikan disetiap titik pengambilan sampel, hal tersebut menunjukkan bahwa suhu air pada permukaan Teluk Ambon bagian dalam relatif lebih tinggi dari suhu air di teluk Ambon bagian luar. Perbedaan ini memberi indikator bahwa tambahan panas ke pada massa air di Teluk Ambon bagian darat berasal dari sumber lain yaitu suplai panas dari dasar laut ataupun suplai panas dari dataran sekitarnya. (Wenno L.F, 1987) Dari segi kelayakan kecerahan perairan di Teluk Ambon memperlihatkan nilai yang cukup sesuai untuk dilakukan pengembangan budidaya di keramba jaring apung.

Hasil pengukuran terhadap variable Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) di perairan Teluk Ambon adanya perbedaan, hal ini diduga disebabkan oleh komposisi material dasar perairan dan pergerakan masa air termasuk aktifitas pasut. Padatan terlarut dalam kondisi tertentu dapat mengganggu biota terutama organ respirasi. Menurut (Landau, 1995) budidaya di KJA, kekeruhan yang tinggi dapat berakibat: (1) terganggunya sistim osmoregulasi; (2) menurunkan daya lihat organisme akuatik; (3)mengganggu fungsi insang dan menurunkan tingkat respirasi atau pernafasan; (4) memicu pembentukan bio-fouling pada struktur KJA sehingga meningkatkan gaya statis dan dinamis dari sistim KJA. Berdasarkan muatan padatan tersuspensi perairan Teluk Ambon sangat cocok untuk dilakukan kegiatan budidaya keramba Jaring Apung.

Hasil pengukuran Salinitas di perairan Teluk Ambon menunjukkan Adanya perbedaan kisaran salinitas terutama pada daerah sebelah timur Teluk Ambon (dalam teluk), diduga karena adanya pengaruh supplay air tawar dari sungai, disamping itu salinitas laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sirkulasi air, penguapan curah hujan dan aliran sungai. Salinitas berhubungan dengan organisme dapat tumbuh dengan baik pada kisaran salinitas tertentu tergantung toleransi dan adaptasinya terhadap lingkungan. Kisaran salinitas yang terbaik sangat tergantung pada species ikan yang dipelihara. Ada species ikan yang memiliki kemampuan untuk hidup dan bertumbuh baik pada kisaran salinitas yang besar, namun beberapa species ikan hanya bisa hidup dan bertumbuh pada

kisaran salinitas yang kecil. Satu hal yang sangat penting dihindari dalam aktivitas akuakultur adalah lokasi yang mempunyai potensi fluktuasi yang tinggi seperti muara sungai (Hidayat, 1990; Sade, 2006; Vairappan and Chung, 2006). Kisaran salinitas di Teluk Ambon sangat sesuai untuk pengembangan budidaya keramba jaring apung.

Nilai pH di perairan Teluk Ambon. secara keseluruhan memiliki nilai pH yang cocok untuk dilakukan kegiatan budidaya Keramba jaring apung, dimana pH pada Teluk Ambon berada dalam kisaran yang mendukung kehidupan organisme laut. Perairan laut memiliki sistem buffer dalam menjaga agar level pH tetap stabil, sehingga nilai pH tidak akan berfluktuasi pada range yang besar (Landau, 1995). Oksigen terlarut di perairan Teluk Ambon pada titik pengamatan memperlihatkan kandungan oksigen terlarut yang berbeda diduga karena adanya pergerakan dan pencampuran massa air serta siklus harian variabel ini. Hasil pengukuran terhadap oksigen terlarut di perairan Teluk Ambon memperlihatkan kisaran yang layak dan mendukung kegiatan budidaya laut. Oksigen diperlukan oleh semua organisme hidup untuk proses respirasi, sehingga konsentrasi oksigen dalam perairan menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan (Landau, 1995). Kandungan oksigen yang rendah langsung menyebabkan ikan lemas dan jika tidak diberi perlakuan dapat baik untuk kultur rumput laut maupun kultur ikan dalam Keramba jaring apung harus memiliki kadar oksigen terlarut >4mg/l.

KESIMPULAN

Kesesuaian lahan di perairan Teluk Ambon untuk budidaya keramba jaring apung dapat disimpulkan bahwa perairan Teluk Ambon sangat sesuai untuk pengembangan lokasi budidaya keramba jaring apung.

Ucapan terima kasih: terima kasih disampaikan kepada Pimpinan dan Staf Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Ambon, Pimpinan dan Staf LIPI untuk semua data dan peralatan yang telah diberikan dengan Cuma-Cuma.

REFERENSI

- BEVERIDGE, M., 1991. Cage Aquaculture, Fishing News Books. USA.Elsevier. Amsterdam. Pgs 264.
- BPMD. 2007. Tentang Penanaman Modal di Maluku. BPMD Prov. Maluku 2007.

- HIDAYAT, A. 1990. Budidaya Rumput Laut. Usaha Nasional. Surabaya. 96 hal.
- LANDAU, M. 1995. Introduction to Aquaculture. John Willey & Sons, Inc. New York. Pgs 440.
- RAMELAN, H.S. 1998. Pengembangan budidaya ikan Laut di Indonesia. *dalam* : Kumpulan Makalah Seminar Teknologi Perikanan Pantai. Denpasar 6-7 Agustus, 1998. Balitbang Departemen Petanian dan JICA. 1-37.
- SADE, A. 2006. Seaweed industry in Sabah, East Malaysia. *In Advances in Seaweed Cultivation and Utilization in Asia*. Moi, S.P., Critchley, A.T. and Ang, P.O. (Eds.). Proceedings of a workshop 7th Asian Fisheries Forum, Malaysia. Maritime Research Centre, University of Malaya. 41-52 pgs.
- SOEBAGIO. 2004. Analisis Kebijakan Pemanfaatan Ruang Pesisir dan Laut Kepulauan Seribu dalam Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Melalui Kegiatan Budidaya Perikanan dan Pariwisata. Disertasi (tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SUBANDAR, A. 1999. Potensi Teknik Evaluasi Multi Kriteria dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* Vol. 1 No. 5, hal 70-80.
- VAIRAPPAN, C.S. and CHUNG, C.S. 2006. Seaweed farming in Malaysia: Challenges. *In Advances in Seaweed Cultivation and Utilization in Asia*. Moi, S.P., Critchley, A.T. and Ang, P.O. (Eds.). Proceedings of a workshop 7th Asian Fisheries Forum, Malaysia. Maritime Research Centre, University of Malaya. 161-169 pgs.
- WENNO, L.F, 1997 Kondisi Oseanografi Fisika dan Kepadatan Biomassa Teluk Ambon dalam Seminar dan Lokakarya Pengelolaan Teluk Ambon, 25-27 Juni 1997: 7-28.