

PERBANDINGAN HASIL TANGKAPAN BUBU PADA JENIS TERUMBU BUATAN BAMBU DAN BAN DI PERAIRAN TELUK BONE

Muhammad Kurnia

Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRACT

Information about material kinds of artificial reef which effective for marine organism habitat is rare. Based on this phenomena, It is important to conduct a study about bamboo and tire artificial reef. The objective of this study is to find out a catch comparison and species composition of pot catch on bamboo and tire artificial reef. Alternatif a widely used materials are bamboo and tire with consideration easy to obtain and ekonomis.

The result of this study show that the total catch during the study was 169 fishes from 10 species dominated by *Siganus javus*, *S.virgatus* and *S. canaliculatus*. The total catch of the Tire artificial reef was 85 fishes including 35% *S. javus*, 7% *S.virgatus* and 20 % *S. canaliculatus* where as Bamboo artificial reef was 84 fishes including 28% *S. javus*, 12% *S.virgatus* and 22 % *S. canaliculatus* . The result showed that catch of bamboo artificial reef was significantly difference from the catch of tire artificial reef where the catch of tire artificial reef was higher than that catch of bamboo artificial reef.

Keywords: Bamboo and Tire Artificial Reefs, Pot and Fish of Family Siganidae

PENDAHULUAN

Peningkatan kegiatan eksploitasi sumberdaya hayati laut yang lebih banyak di daerah pantai dan metode eksploitasi yang digunakan bersifat merusak (penggunaan bahan peledak, bahan kimia yang beracun) dan alat tangkap yang tidak selektif menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan dan mengancam kelestarian beberapa jenis organisme tertentu.

Sehubungan dengan hal tersebut serta upaya untuk mencari alternatif lain guna peningkatan eksploitasi sumberdaya tanpa menimbulkan tekanan terhadap sumberdaya itu sendiri dan meningkatkan produktivitas lingkungan serta taraf hidup nelayan, maka telah dicoba suatu paket teknologi sederhana yang dapat mengurangi tekanan terhadap sumberdaya dan lingkungan. Paket teknologi sederhana tersebut adalah

pembuatan unit-unit terumbu buatan (*Artificial Reefs*) di sekitar perairan pantai.

Teknologi terumbu buatan adalah struktur yang dibangun antara lain untuk habitat bagi kehidupan biota laut dan perlindungan pantai (Hutomo, 1989). Selanjutnya dikatakan bahwa terumbu buatan merupakan upaya memodifikasi lingkungan dalam upaya pengelolaan sumberdaya hayati. Selain itu terumbu buatan mempunyai kelebihan dibanding dengan terumbu alami dan lebih jauh lagi yaitu dapat memberikan daya dukung terhadap pelestarian lingkungan laut dengan program renovasi lingkungan pantai.

Salah satu alternatif yang cukup efisien yaitu dengan menggunakan material bambu dan ban bekas. Dimana penggunaan material ini dilakukan dengan pertimbangan mudah diperoleh, mudah dipasang dalam air serta biaya yang dibutuhkan untuk setiap unit terumbu buatan dapat ditekan tanpa mengurangi perannya.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil tangkapan dan komposisi jenis hasil tangkapan pada terumbu buatan bambu dan ban dengan menggunakan bubu dasar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Pebruari 1998 di perairan pantai Desa Tellesang Siwa Teluk Bone, Kecamatan Pitumpanua Kabupaten Wajo.

Alat-alat yang digunakan adalah kapal pengangkut, perahu sampan, perlengkapan selam, jaring/waring, layangan air, termometer, timbangan dan buku identifikasi

Alat tangkap yang digunakan

Bubu ini berbentuk empat persegi panjang, dengan panjang 110 cm, lebar 80 cm, tinggi 30 cm, mesh size 4 cm, ukuran terkecil mulut luar 20 cm, ukuran terbesar mulut luar 30 cm, ukuran terkecil mulut dalam 10 cm dan ukuran terbesar mulut dalam 15 cm. Bahan adalah bambu yang dianyam sedemikian rupa dan diikat dengan tali serta dibungkus dengan jaring/waring yang dimaksudkan agar ikan-ikan kecil tidak masuk ke dalam bubu memakan umpan. Pemberat bubu digunakan batu yang diikatkan dikedua ujung bubu untuk menenggelamkan alat tangkap tersebut.

Alat tangkap ini dilengkapi dengan tali pelampung yang sekaligus berfungsi sebagai tali penarik saat pengambilan sampel serta pelampung yang terbuat dari bahan plastik. Adanya perlengkapan ini dimaksudkan untuk lebih memudahkan dalam pengoperasian alat tangkap tersebut, terutama dalam pengambilan sampel.

Terumbu Buatan

Terumbu buatan yang digunakan terdiri dari dua jenis material, yaitu terumbu buatan bambu dan ban. Dimana secara khusus, terumbu buatan bambu dilengkapi dengan rumbai daun kelapa. Ban-ban bekas dan bambu tersebut kemudian dirakit dengan model piramid dengan bantuan tali polyethylene sebagai pengikat. Pembuatan terumbu buatan dengan model piramid dipilih karena hasil dari model terumbu buatan ini yaitu membentuk lubang atau celah yang cukup banyak. Sebagaimana pendapat Haris dan Chair Rani (1992) bahwa prinsip dasar pembuatan terumbu buatan adalah terbentuknya celah-celah atau lubang tempat perlindungan ikan dan biota-biota laut lainnya. Kemudian pertimbangan lain adalah faktor kestabilan desain dan konstruksinya yang cukup baik dan ekonomis sehingga lebih memudahkan dalam penempatannya di dasar perairan atau lokasi yang diinginkan.

Desain terumbu buatan model piramid tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Terumbu buatan material ban model piramid ini dimulai dengan membentuk model-model piramid kecil dengan masing-masing 4 buah ban dan jumlah 8 unit. Dalam hal ini setiap 3 ban diikatkan pada sebuah ban pada lapis dasar. Model piramid kecil ini merupakan bentuk dasar dari terumbu buatan model piramid. Konstruksi terumbu buatan model piramid disusun dengan urutan sebagai berikut : 1). Dasar terumbu buatan disusun 4 buah piramid kecil dengan posisi dua baris dan dua kolom, 2). Kemudian di atas keempat piramid tersebut diikatkan tiga buah piramid kecil yang merupakan landasan kedua

yang diikat dari tiga sisi, 3). Sebagai landasan terakhir dan sekaligus sebagai puncak di atas ketiga piramid tersebut diikatkan lagi sebuah piramid kecil, sehingga terbentuk sebuah konstruksi terumbu buatan model piramid yang kompak. Jumlah ban keseluruhan yang digunakan adalah 32 buah, dengan rincian 16 buah pada landasan pertama, 12 buah pada landasan kedua dan 4 buah pada puncak terakhir.

2. Terumbu buatan material bambu model piramid ini menggunakan bambu dengan panjang masing-masing 200 cm 6 buah, 150 cm 6 buah dan 100 cm 3 buah. Selanjutnya potongan bambu dirangkai sedemikian rupa dengan bantuan tali polyethylene sebagai pengikat hingga terbentuk sebuah model piramid. Setelah itu diikatkan rumbai daun kelapa pada tiga sisi piramid tersebut.

Terumbu buatan yang telah dirangkai tersebut selanjutnya dilengkapi dengan pemberat berupa pasir yang dimasukkan ke dalam karung kemudian diikat pada tiga sisi dari masing-masing jenis terumbu buatan tersebut. Kemudian terumbu buatan tersebut diletakkan pada lokasi yang telah ditentukan sesuai dengan hasil survey.

Lokasi terumbu buatan terletak di perairan pantai Teluk Bone dengan jarak dari pantai \pm 200 meter dengan kedalaman perairan 3-5 meter. Terumbu buatan yang terdiri dari dua jenis material ditempatkan pada jarak antara terumbu buatan sekitar 100 meter dengan dasar perairan pasir berlumpur. Sedangkan penempatan alat tangkap bubu pada terumbu buatan berjarak \pm 30 cm. yang menghadap ke arah terumbu buatan. Bubu tersebut diberi umpan berupa

ikan tembang yang ditempatkan pada kantong plastik yang berlubang-lubang.

Setelah dua bulan terumbu buatan diletakkan pada lokasi penelitian dan diperkirakan telah terhuni oleh beberapa organisme yang diharapkan, maka pemasangan alat tangkap bubu dasar segera dilakukan. Pengambilan sampel dilaksanakan sebanyak 15 kali dengan menggunakan sepasang bubu dasar pada masing-masing terumbu buatan sebagai obyek penelitian dengan alat bantu perahu sampan dan perlengkapan selama (masker dan snorkel).

Ikan yang tertangkap diidentifikasi dengan menggunakan buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut I (Sardjono, 1979). Sampel tersebut selanjutnya dihitung dalam satuan berat dan ekor. Untuk ikan yang belum dapat diidentifikasi dilakukan pengawetan sementara dengan bantuan formalin 4%.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah hasil tangkapan yang dihitung dalam jumlah (ekor) dan bobot (gram) pada setiap jenis material terumbu buatan. Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah data oseanografi pada lokasi penelitian yang dititikberatkan pada suhu dan kecepatan arus.

Data hasil penelitian ini terlebih dahulu diuji Normalitas. Sedang untuk mengetahui perbandingan jumlah hasil tangkapan pada jenis material terumbu buatan, digunakan uji t - student (Sudjana, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Operasi Penangkapan

Bubu dasar yang digunakan sebagai alat tangkap dalam pengambilan sampel diletakkan di sekitar terumbu buatan dengan jarak \pm

30 cm menghadap ke arah terumbu buatan. Tetapi sebelum dioperasikan alat tangkap ini dibungkus dengan jaring (waring) dengan maksud agar ikan-ikan kecil tidak masuk ke dalam bubu memakan umpan. Pengoperasian bubu dasar dilakukan dengan memberikan umpan. Umpan tersebut ditempatkan dalam kantong plastik yang sebelumnya dilubang-lubangi. Hal ini dimaksudkan agar rangsangan bau dan aroma umpan dapat diterima oleh ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Jenis umpan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*). Penggunaan umpan ini dimaksudkan untuk menarik ikan atau organisme lainnya dalam usaha memaksimalkan hasil tangkapan. Sebagaimana pendapat Weel dan Naughton (1985) dalam Gunarso (1974) bahwa ikan dapat

dipikat dengan menggunakan spesies-spesies ikan tertentu. Selanjutnya dikatakan von Brandt (1974) bahwa penggunaan umpan dalam penangkapan ikan adalah untuk merangsang penglihatan dan indera pen-ciuman ikan serta untuk memikat dan menarik perhatian ikan dan organisme lainnya untuk masuk ke dalam bubu.

Kegiatan pengambilan sampel dilaksanakan dengan menggunakan alat bantu perahu sampan. Selanjutnya hasil tangkapan yang diperoleh ditimbang dan diidentifikasi dengan bantuan buku petunjuk dan alat-alat yang telah disiapkan. Pemasangan alat tangkap untuk pengambilan sampel berikutnya dilakukan kembali dengan terlebih dahulu memasang umpan sebagai-mana rangkaian pengoperasian alat tangkap ini sebelumnya.

Tabel 1. Jenis, Jumlah, Frekuensi, Berat dan Komposisi Jenis Hasil Tangkapan Bubu Dasar pada Terumbu Buatan Ban Bekas Selama Penelitian

No	Jenis Ikan	J	F	B	KJ
1.	Beronang (<i>S. javus</i>)	35	13	1967	41.18
2.	Lingkis (<i>S. canaliculatus</i>)	20	8	1262	23.53
3.	Beronang Kuning (<i>S. virgatus</i>)	7	3	389	8.24
4.	Kerapu Lumpur (<i>Epinephelus tauvina</i>)	6	6	2614	7.06
5.	Tanda-tanda (<i>Lutjanus fulvilamma</i>)	3	3	219	3.53
6.	Jambian (<i>L. lutjanus</i>)	3	3	219	3.53
7.	Jenaha (<i>L. russelli</i>)	3	4	155	3.53
8.	Gorara (<i>L. vitta</i>)	1	1	53	1.18
9.	Buntal (<i>Diodon histrik</i>)	2	2	47	2.35
	J u m l a h	85		7126	100

Sumber : Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut

Keterangan :

- J = jumlah (ekor), - F= frekuensi, - B= berat (gram), - KJ= komposisi jenis (%)

2. Hasil Tangkapan

Jumlah jenis ikan hasil tangkapan dari kedua jenis terumbu buatan selama penelitian sebanyak 10 spesies. Dengan rincian jumlah ikan yang tertangkap selama penelitian

adalah 169 ekor dengan berat total hasil tangkapan sebanyak 12.224 gram. Hasil tangkapan yang diperoleh pada jenis terumbu buatan ban adalah 85 ekor dengan berat total 7216 gram. Lebih jelasnya jumlah jenis ikan asil

tangkapan pada terumbu buatan ban dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan tabel diatas, nampak bahwa ikan Beronang (*S. javus*) merupakan jenis ikan yang memiliki komposisi jenis terbesar (35%) dengan berat total 1967 gram dan ikan Gorara (*Lutjanus vitta*) merupakan spesies yang memiliki komposisi jenis terkecil (1%). Sementara ikan Kerapu Lumpur (*Epinephelus tauvina*) merupakan jenis hasil tangkapan yang memiliki jumlah berat tertinggi. Hal ini disebabkan karena rata-rata ukuran

ikan Kerapu yang tertangkap lebih besar dari spesies ikan yang lain. Sedang ikan Beronang walaupun jumlah hasil tangkapan lebih banyak namun memiliki berat yang lebih kecil sehingga berat totalnya juga lebih kecil.

Sementara itu, hasil tangkapan bubu dasar yang diperoleh pada terumbu buatan jenis material bambu selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 dengan rincian jumlah ikan adalah 84 ekor dengan berat total 5098 gram.

Tabel 2. Jenis, Jumlah, Frekuensi, Berat dan Komposisi Jenis Hasil Tangkapan Bubu Dasar pada Terumbu Buatan Bambu Selama Penelitian

No	Jenis Ikan	J	F	B	KJ
1.	Beronang (<i>S. javus</i>)	28	11	1755	33.33
2.	Lingkis (<i>S. canaliculatus</i>)	22	9	1315	26.19
3.	Beronang Kuning (<i>S. virgatus</i>)	12	4	698	14.29
4.	Jenaha (<i>L. russelli</i>)	9	9	626	10.72
5.	Tanda-tanda (<i>L. fulvilamma</i>)	5	5	307	5.95
6.	Gorara (<i>L. vitta</i>)	3	3	182	3.57
7.	Jambian (<i>L. lutjanus</i>)	2	2	112	2.38
8.	Tanda-tanda Batu (<i>L. decussatus</i>)	1	1	56	1.19
9.	Buntal (<i>Diodon histrik</i>)	2	2	47	2.38
J u m l a h		84		5098	100

Sumber : Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut

Keterangan :

- J = jumlah (ekor), - F= frekuensi, - B= berat (gram), - KJ= komposisi jenis (%)

Ikan beronang (*S. javus*) merupakan jenis hasil tangkapan memiliki komposisi jenis terbesar (28%) dengan berat total 1755 gram. Sedang ikan Tanda-tanda Batu (*L. decussatus*) merupakan jenis ikan memiliki komposisi jenis terkecil (1%) dengan berat total 56 gram.

Berdasarkan berat hasil tangkapan ikan beronang merupakan jenis hasil tangkapan yang memiliki berat yang terbesar (1755 gram). Hal ini disebabkan jumlah hasil tangkapan yang diperoleh lebih besar dari spesies hasil tangkapan lain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan yang tertangkap selama penelitian adalah jenis ikan karang (demersal). Kelimpahan organisme di habitat terumbu buatan ini tidak terlepas dari fungsinya sebagai tempat tinggal dan berlindung, dimana terumbu buatan memberikan agregasi yang kuat untuk mengumpulkan ikan supaya tinggal di dalamnya dan sekaligus untuk berlindung. Dengan lubang atau celah yang cukup memungkinkan organisme karang (ikan karang) untuk menetap. Kemudian terumbu buatan juga merupakan habitat penyedia makanan. Keberadaan orga-

nisme penempel memicu kehadiran organisme (ikan) yang membutuhkan makanan darinya. Selain itu terumbu buatan juga menyediakan makanan melalui fungsinya sebagai perangkap organisme plankton. Plankton yang me-lewati terumbu akan dimakan oleh ikan-ikan kecil (*plankton feeder*) dan ikan-ikan kecil ini merupakan sumber makanan bagi ikan-ikan yang ukurannya lebih besar. Jadi dengan ketersediaan ruang, perlindungan dan makanan ini menyebabkan organisme karang yang hidup di dalamnya cukup melimpah.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Wagiyono (1996) yang menyatakan bahwa terumbu buatan dibuat sebagai tempat tinggal dan memberi perlindungan, sumber makanan dan sebagai tempat berkembang biak. Jadi semakin banyak celah atau lubang yang terdapat pada satu unit terumbu buatan, maka semakin banyak pula tempat yang tersedia di sana, sehingga jumlah hunian-nya pun dapat lebih banyak.

Berdasarkan pada perhitungan, terdapat perbedaan jumlah hasil tangkapan baik dari segi jumlah (ekor) maupun berat yang diperoleh. Perbedaan ini tidak terlepas dari adanya bahan dan material yang berbeda pada kedua unit terumbu buatan tersebut. Pada hasil perhitungan analisis statistik diperoleh hasil yang "berbeda nyata" antara hasil tangkapan di terumbu buatan bambu dan ban. Dimana hasil tangkapan pada jenis terumbu buatan ban mempunyai jumlah hasil tangkapan yang lebih besar dibanding dengan terumbu buatan bambu. Hal ini disebabkan model konstruksi unit terumbu buatan ini lebih variatif, dalam hal ini jumlah celah atau lubang yang dimiliki cukup banyak.

3. Kecepatan Arus dan Suhu

Pengukuran kondisi oseanografi lokasi penelitian dilakukan setelah alat tangkap bubu ditempatkan pada posisi yang dikehendaki dan dilakukan pada setiap pengambilan sampel.

Kondisi oseanografi yang di-ukur dititikberatkan pada kecepatan arus dan suhu. Untuk faktor keda-laman perairan, pengukuran hanya dilakukan pada saat penurunan terumbu buatan. Sementara itu pengamatan kondisi cuaca juga dilakukan me-ngingat faktor ini merupa-kan salah satu faktor yang cukup banyak mempengaruhi kondisi perairan.

Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus yang ada selama penelitian berkisar antara 0.024 - 0.048 m. det⁻¹. Namun kecepatan arus ini tidak terlalu banyak mempengaruhi posisi terumbu buatan dan alat tangkap yang digunakan. Hal ini terbukti dengan posisi terumbu yang tidak mengalami pergeseran tempat serta hasil tangkapan yang tetap ada untuk tiap trip pengambilan sampel. Bahkan dengan kecepatan arus ini, pertumbuhan organisme karang cukup optimal. Terbukti dengan banyaknya organisme karang yang menempel pada unit terumbu buatan.

Dihubungkan dengan keberadaan sumberdaya perairan (berbagai spesies ikan), arus dalam hal ini kecepatan arus merupakan faktor penunjang yang memungkinkan terumbu buatan menjadi tempat penyedia makanan bagi organisme perairan. Walau dengan kisaran kecepatan yang relatif kecil tersebut, tetapi cukup menunjang dalam memperlancar distribusi makanan menuju unit terumbu buatan. Jadi kecepatan arus di sekitar terumbu buatan tidak boleh nol. Sebagai-mana pendapat Nybakken (1982) bahwa salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam penempatan terum-

bu buatan adalah kecepatan arus tidak boleh nol.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 28 - 31 °C. Kisaran suhu ini merupakan kisaran yang baik untuk pertumbuhan organisme karang. Sebagaimana pendapat yang dikemukakan oleh Nontji (1987) bahwa kisaran suhu untuk pertumbuhan organisme karang adalah 25 - 35 °C. Terbukti, banyak organisme karang yang tumbuh dengan subur dan menempel pada unit-unit terumbu buatan. Keberadaan organisme penempel ini memicu kedatangan organisme yang memanfaatkan organisme ini sebagai sumber makanan. Selain itu keberadaan sumberdaya perairan (ikan), juga tidak terlepas dari kisaran suhu optimum bagi aktivitas metabolisme dan reproduksi setiap spesies ikan tersebut.

Kedalaman perairan tempat kedua unit terumbu buatan di lokasi penelitian adalah berkisar antara 3 - 5 meter. Faktor kedalaman merupakan salah satu faktor yang perlu mendapat perhatian dalam penempatan unit terumbu buatan. Karena faktor ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan organisme karang. Sebagaimana pendapat yang dikemukakan oleh Nybakken (1982) bahwa kedalaman perairan untuk pertumbuhan karang dan organisme karang tidak lebih dari 25 meter. Hal ini erat kaitannya dengan peristiwa fotosintetis. Terumbu buatan yang menyediakan habitat bagi organisme fotosintetik (alga), dimana ketersediaan nutrisi di terumbu karang buatan membuat pertumbuhan organisme fotosintetik tersebut cukup baik. Sehingga peran alga sebagai filter penyerapan CO₂ dalam proses fotosintetis tetap berjalan.

KESIMPULAN

- Hasil tangkapan yang diperoleh pada kedua jenis terumbu buatan bambu dan ban “berbeda nyata”, dimana hasil tangkapan yang diperoleh pada jenis terumbu buatan ban lebih besar dibanding hasil tangkapan pada jenis terumbu buatan bambu.
- Jumlah jenis hasil tangkapan dari kedua jenis terumbu buatan selama penelitian sebanyak 10 spesies, dengan jumlah ikan 169 ekor dan berat total 12224 gram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini. Khususnya kepada Bapak Ir. M.Yusran Nur Indar, M.Phill, Bapak Ir. Mahfud Palo dan Bapak Ir. Aspari Rahman selaku Pembimbing Penelitian dan kepada rekan Saudara Rusli, S.Pi atas kerjasamanya selama penelitian.

Tak lupa ucapan terima kasih kepada Bapak Ir. Musbir, M.Sc. yang telah membantu dalam penyelesaian dan penyempurnaan tulisan ini .

DAFTAR PUSTAKA

- .Gunarso, W., 1974. *Suatu Pengantar tentang Fishing Fish Behaviour dalam Hubungan dengan Fishing Techniques Methods*. Fakultas Perikanan IPB Bogor. Bogor.
- Haris, A. dan Chair Rani, 1992. *Pembuatan Terumbu Karang Buatan di perairan pantai Pulau Barrang Lompo Kotamadya Ujung Pandang*. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan dan Perikanan Unhas. Ujung Pandang.

- Hutomo, 1989. *Teknologi Terumbu Buatan*. Suatu upaya untuk meningkatkan sumberdaya hayati laut. Karya Ilmiah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LON LIPI. Jakarta.
- Nontji, A., 1987. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J.W., 1982. *Biologi Laut suatu pendekatan ekologis*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Sardjono, I., 1979. *Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut Bagian I. Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting*. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sudjana. 1992. *Metode Statistika*. Edisi ke-5. Tarsito. Bandung.
- Von Brandt, A., 1974. *Revised and Enlarged Fishing Catching Methodes of the World Fishing News (Books) Ltd. 23 Rose Mount Avenne West By Fleet. Surcey and Fleet Street. London*.
- Wagiyo, K. 1996. *Ekosistem terumbu karang buatan untuk meningkatkan sumberdaya hayati dan divesifikasi usaha masyarakat*. Kumpulan Makalah Seminar Benua Maritim Indonesia tanggal 18-19 Desember 1996. Kerjasama BPPT dan Dewan Pertahanan dan Keamanan Nasional. Ujung Pandang.