

Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus tauvina* Forsskal, 1775) dan Ikan Beronang
(*Siganus canaliculatus* Park, 1797) dalam Karamba Jaring Apung
dengan Sistem Polikultur

(*Mariculture of Grouper (Epinephelus tauvina* Forsskal, 1775) and Rabbit Fish
(*Siganus canaliculatus* Park, 1797) in Floating Net with Polyculture System)

Carolus Paulus Paruntu

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115
Hp: 08124408276; E-mail: carolusparuntu@yahoo.com

Abstract

The aim of the present research was to evaluate the daily growth ratio, food conversion ratio and mortality of grouper (*Epinephelus tauvina*) and rabbit fish (*Siganus canaliculatus*) in floating net with polyculture system. This experiment was done at the coastal area of Tomini Bay in the North Sulawesi Province. The observations were done every two weeks for three months from August - November 2014. Twenty five groupers (62.41 grams in ABWo) and twenty five rabbit fish (52.2 grams in ABWo) were used for polyculture experiment, while fifty groupers (56.71 grams in ABWo) for monoculture. The results indicated that the daily individual growth of *Epinephelus tauvina* on polyculture was 1.29%, with food conversion ratio 6.1, while it on monoculture was 1,18%, with food conversion ratio 6.4. The daily individual growth of *Siganus canaliculatus* on polyculture was 0,8%, with food conversion ratio 3.8. Mortality for all species studied were 0%. The present research showed that the polyculture system was better than monoculture system. The future studies suggest that the polyculture system in the floating net may be developed and applied as a mariculture model in the North Sulawesi Province for prosperous life of fisherman.

Keywords: *Epinephelus tauvina*, *Siganus canaliculatus*, polyculture system, floating net, prosperous life, fisherman.

PENDAHULUAN

Marikultur adalah salah satu usaha memanfaatkan semaksimal mungkin perairan pantai melalui usaha budidaya ikan, rumput laut, kerangan-kerangan atau biota laut lainnya yang mempunyai nilai

ekonomis penting. Ikan kerapu dan ikan beronang merupakan ikan laut yang banyak ditemukan di perairan pantai Indonesia telah berhasil dibudidayakan dan cukup digemari serta mempunyai harga pasaran tinggi (Philip, 1986 dan Paruntu, 1989).

Epinephelus spp. (ikan kerapu) dikenal dengan “groupers”, hidupnya soliter, di alam memangsa ikan dan krustase dan merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai peluang baik di pasar domestik maupun pasar internasional, selain itu nilai jualnya cukup tinggi (Langkosono, 2007 dan Triana, 2010). Jenis-jenis ikan kerapu tersebut diantaranya adalah ikan kerapu lumpur, ikan kerapu macan, ikan kerapu malabar, ikan kerapu sunu, dan ikan kerapu totol. Wilayah penyebaran ikan kerapu di dunia, meliputi daerah tropik dan sub tropik (Randall dan Ben-Tuvia, 1983). Ikan kerapu mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan bagi usaha marikultur, karena pertumbuhannya cepat dan dapat diproduksi secara massal untuk melayani permintaan pasar ikan kerapu dalam keadaan hidup.

Siganus spp. (ikan beronang) dikenal dengan “rabbit fish” merupakan salah satu komoditi ikan laut yang potensial dan sudah dapat dibudidayakan. Ikan beronang merupakan makanan yang enak, gurih dan disukai banyak orang, sehingga pemasaran ikan ini cukup baik dan mempunyai nilai ekonomis penting. Ikan ini diketahui sebagai "*primary herbivor*" yaitu pemakan plankton nabati tumbuhan dan juga pemakan makanan buatan. Ikan ini mempunyai bentuk kepala seperti kelinci dan termasuk salah satu ikan karang yang mendiami perairan tropik (Munro, 1967; Wardana 1976 dan Paruntu, 1989). Ikan beronang dapat dipelihara di tempat-tempat terbatas dengan padat penebaran tinggi, karena memiliki sifat yang bergerombol (Lam, 1974; Merta, 1982 dan Paruntu 1996). Selama musim-

musim tertentu benih ikan beronang dapat diperoleh di alam dalam jumlah banyak. Ikan beronang mempunyai toleransi besar terhadap salinitas dan suhu perairan, mempunyai daya adaptasi yang tinggi dan pertumbuhan yang cepat (Paruntu, 1989).

Dari penelitian pendahuluan yang dilakukan sebelumnya di Provinsi Jawa Barat telah memperlihatkan bahwa ikan kerapu lumpur yang dipelihara dengan sistim polikultur pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan yang pada monokultur, begitu juga yang diperlihatkan oleh ikan beronang yang dipelihara secara polikultur pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan yang dipelihara secara monokultur. Penelitian polikultur ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar dalam karamba jaring apung belum pernah dilakukan di wilayah perairan Sulawesi Utara. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjutan polikultur ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar dalam KJA di pantai Provinsi Sulawesi Utara untuk kesejahteraan masyarakat.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka penelitian pertumbuhan ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar dalam sistim polikultur dilakukan di perairan Teluk Tomini, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan harian, konversi pakan, dan tingkat kematian ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar dalam KJA dengan sistim polikultur dan hasilnya diharapkan akan menjadi suatu model marikultur yang unggul untuk mengembangkan budidaya ikan laut. Di

samping itu sebagai masukan bagi pemerintah daerah Provinsi Sulawesi Utara untuk mengembangkan sektor kelautan dan perikanan dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan dan gizi, pendapatan nelayan, dan pendapatan asli daerah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan yaitu bulan Agustus sampai bulan Oktober 2014 di perairan Teluk Tomini di wilayah Bolaang Mongondow Timur dan Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Hewan uji, yaitu ikan kerapu lumpur dan beronang samadar dikumpulkan dari nelayan setempat dan ditangkap di sekitar perairan Teluk Tomini, Provinsi Sulawesi Utara. Ikan uji ini dibudidayakan dalam KJA dengan teknik monokultur dan polikultur, yang dipasang pada kerangka terapung (rakit) di laut. Kerangka KJA terbuat dari bahan kayu yang tahan air, jaring terbuat dari *polyethylene* dengan ukuran mata jaring 1,5 cm, pelampung terbuat dari *styrofoam*, dan sebagai penahan kurungan apung agar tidak terbawa arus air digunakan jangkar dan karung pasir sebagai pemberat (Gambar 1). Di atas kurungan apung dibangun rumah jaga yang berukuran 2 x 2 m dan bahannya dari kayu balok, papan, paku, atap seng dan cat.

Sebanyak dua KJA (K-I, K-II) dalam satu unit kurungan apung digunakan dalam penelitian ini, yang masing-masing berukuran 2 x 2 x 2 m, dengan volume karamba yang terendam air laut adalah $\pm 6 \text{ m}^3$. Jumlah, rata-rata berat awal, dan padat penebaran ikan uji dalam KJA

dengan sistem monokultur dan polikultur disajikan pada **Table 1**.

Budidaya ikan kerapu diberi pakan ikan rucah, yang terdiri dari ikan tembang, sardin, dan lemuru (*Sardinella* spp.), sedangkan ikan beronang diberi pakan yang terbuat dari campuran ikan rucah dan pelet pakan ikan mas (1:1). Ikan uji diberi pakan 2 kali sehari, yaitu pada pagi hari jam 08.⁰⁰ - 10.⁰⁰ dan sore hari jam 16.⁰⁰ - 18.⁰⁰. Pakan yang diberikan untuk ikan beronang sebanyak 5-10%, sedangkan untuk ikan kerapu sebanyak 10-15% dari total berat tubuh ikan. Bagaimanapun cara pemberian pakan baik untuk ikan kerapu lumpur maupun ikan beronang samadar dilakukan sampai ikan uji ini berhenti makan.

Pertumbuhan ikan uji diamati dengan cara menimbang berat ikan seluruhnya setiap 2 minggu. Data yang terkumpul selama penelitian dianalisis dengan menggunakan rumus-rumus dari Yamaguchi dalam Sugama (1983) untuk menghitung pertumbuhan harian, konversi pakan dan tingkat kematian ikan, yaitu:

Pertumbuhan harian (*Daily Growth ratio*) (%):

$$ABW_t - ABW_0 / [(ABW_0 + ABW_t / 2) \times t] \times 100$$

Keterangan:

ABW_0 = Berat rata-rata ikan pada awal penelitian

ABW_t = Berat rata-rata ikan pada hari ke t
t = Hari

Konversi pakan (*Food conversion ratio*) :

$$\frac{\text{Berat basah pakan yang dimakan (g)}}{\text{Berat basah pertambahan berat ikan (g)}}$$

Tingkat kematian (*Mortality*) % :

$$\frac{N_0 - N_t}{N_0} \times 100$$

Ket: N_0 = Jumlah ikan awal

N_t = Jumlah ikan pada hari t

Dalam penelitian ini juga dilakukan pengukuran kualitas perairan, meliputi kecepatan arus air (cm/detik) dengan menggunakan *Current Drogue* dan *Stopwatch*, oksigen terlarut (DO) (ppm), suhu (°C), dan pH dengan menggunakan *Water Quality Checker*, kecerahan (m) dengan menggunakan *Secchi Disk*, salinitas (‰) dengan menggunakan *Refraktometer*, dan kedalaman perairan (m) dengan menggunakan *Rope Meter*.

Tabel 1. Rata-rata berat awal, jumlah dan padat penebaran ikan uji di KJA dengan sistim monokultur dan polikultur

No. KJA	Spesies ikan	Jumlah ikan (ekor)	Rata-rata berat awal (ABWo) (gr)	Padat penebaran (ekor/m ³)
K-I	Kerapu lumpur (<i>E. tauvina</i>)	25	62,41	4
	Beronang samadar (<i>S. canaliculatus</i>)	25	52,2	4
K-II	Kerapu lumpur (<i>E. tauvina</i>)	50	56,71	8

Keterangan:

K-I : Polikultur

K-II : Monokultur (kontrol)



Gambar 1. Karamba jaring apung (KJA) pada rakit dan posisinya setelah dipasang di laut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan harian ikan kerapu lumpur dengan sistim polikultur adalah 1,29% dari berat tubuh per hari, sedangkan pada monokultur 1,18% dari berat tubuh per hari. Selanjutnya, pertumbuhan harian ikan beronang samadar dengan sistim polikultur adalah 0,8% dari berat tubuh per hari (Tabel 2). Sugama *dkk.* (1986) menyatakan bahwa laju pertumbuhan ikan beronang pada monokultur dalam KJA sebesar 0,59% dari berat tubuh per hari. Nilai pertumbuhan

harian ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar dengan sistim monokultur dan polikultur dalam KJA ditunjukkan pada Gambar 2. Nilai pertumbuhan harian ikan kerapu lumpur yang dipelihara dalam KJA dengan teknik polikultur lebih tinggi daripada ikan kerapu lumpur yang dipelihara secara monokultur, dan hal ini diduga berhubungan dengan lingkungan perairan, kebiasaan makan, padat penebaran, dan tingkah laku ikan. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor genetik, tingkah laku dan kebiasaan makan ikan (Effendi, 1978). Selanjutnya Teng dan Chua (1980) dan Paruntu (1989) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan kerapu lumpur yang dipelihara dalam KJA dipengaruhi oleh kualitas lingkungan perairan, padat penebaran ikan, jumlah dan kualitas pakan yang diberikan, serta ukuran ikan pada awal pemeliharaan.

Ikan kerapu di alam sering ditemui berlindung diantara terumbu karang atau benda-benda yang tenggelam lainnya dan menyergap mangsanya dari posisi persembunyiannya (Teng dan Chua, 1979 dan Paruntu, 1989). Penelitian ini memperlihatkan kebiasaan makan ikan kerapu lumpur dihambat karena tidak ada tempat bersembunyi untuk berlindung, yaitu yang terdapat pada KJA monokultur ikan kerapu lumpur. Pada KJA polikultur, tempat makan ikan beronang samadar digunakan sebagai tempat bersembunyi ikan kerapu lumpur, sehingga dalam pengambilan makanan tidak mendapat kesulitan, disebabkan keadaan ini mengikuti sifat dan kebiasaan makannya di alam. Selanjutnya didapatkan juga bahwa ikan kerapu lumpur pada polikultur lebih aktif

dalam pengambilan makanan daripada kerapu lumpur pada monokultur. Hal ini diduga berhubungan dengan sifat dari ikan beronang samadar yang selalu makan, dan sifatnya ini akan mempengaruhi ikan kerapu lumpur dalam pengambilan makanan. Lilis (1988) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan tingkah laku ikan.

Ikan kerapu lumpur dalam KJA yang dipelihara dengan sistim polikultur memiliki padat penebaran sebanyak 4 ekor/m³, sedangkan dengan sistim monokultur adalah 8 ekor/m³. Selanjutnya, padat penebaran ikan beronang dalam KJA dengan sistim polikultur adalah 4 ekor/m³ (Tabel 1). Akbar *dkk.* (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan benih ikan kerapu macan dipengaruhi oleh padat penebaran. Pada kondisi jumlah pakan dengan kandungan protein yang diberikan sama, namun jumlah ikan yang bersaing berbeda tentunya akan berpengaruh terhadap nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan.

Ikan kerapu yang dibudidaya di KJA mengeluarkan energi dalam jumlah yang relatif besar untuk mempertahankan posisinya terhadap arus air yang selalu mengalir melalui jaring, dan juga terhadap suhu air yang meningkat akibat dari penetrasi sinar matahari. Lilis (1988) menyatakan bahwa sejumlah energi dapat diubah dan digunakan untuk pertumbuhan jika tempat persembunyian ikan disediakan sesuai dengan tingkah lakunya. Pada KJA polikultur tempat makan dari ikan beronang samadar digunakan sebagai tempat

bersembunyi ikan kerapu lumpur, sedangkan pada KJA monokultur tidak ada tempat bersembunyi. Perbedaan nilai pertumbuhan ikan kerapu lumpur dalam KJA yang dipelihara dengan sistim polikultur dan monokultur diduga berhubungan erat dengan tempat makan ikan beronang sebagai tempat bersembunyi ikan kerapu untuk menangkap makanannya (Paruntu, 1989).

Selama penelitian, jaring KJA pada polikultur terlihat bersih disebabkan oleh kebiasaan makan ikan beronang samadar memakan lumut-lumut yang menempel pada jaring, sehingga jaring menjadi bersih dan sirkulasi air dalam KJA baik. Sebaliknya kondisi jaring dari ikan kerapu lumpur pada monokultur (tanpa ikan beronang samadar) terlihat sangat kotor, dan inidapat mengakibatkan sirkulasi air tidak lancar dalam KJA dan juga pakan-pakan yang tidak dimakan oleh ikan serta sisa-sisa hasil metabolisme dapat menempel pada jaring, yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya proses pembusukan dan menurunkan kualitas perairan. Hal ini berpengaruh pada proses makan dari ikan, yang nantinya juga akan mempengaruhi pertumbuhan. Slamet (1989) menyatakan bahwa apabila pergantian air dalam kurungan apung terlalu kecil akibat terjadinya penumpukkan sisa-sisa hasil metabolisme pada jaring, maka konsentrasi oksigen terlarut akan cepat sekali menurun dan mempengaruhi pertumbuhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan harian ikan beronang samadar pada polikultur dan monokultur berbeda, dan ini diduga berhubungan dengan ukuran ikan pada awal pemeliharaan. Ukuran ikan

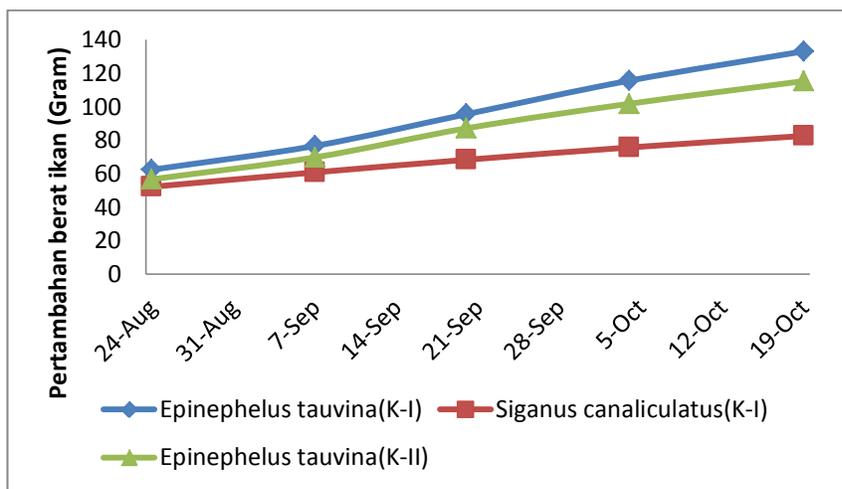
beronang pada awal pemeliharaan sebesar 52,2 gram adalah merupakan ukuran yang ideal dengan laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ukuran awal ikan 20 gram. Sugama *dkk.* (1986) menyatakan bahwa laju pertumbuhan ikan beronang samadar dengan ukuran awal sekitar 20 gram lebih kecil dibandingkan dengan ukuran awal ikan setelah 40 gram, karena pada ukuran awal sekitar 20 gram ini pertumbuhan masih dalam tahap penyesuaian, dan setelah ukuran ikan di atas 40 gram pertumbuhannya meningkat dengan cepat.

Ikan kerapu lumpur pada KJA polikultur mempunyai nilai konversi pakan sebesar 6,1 dengan padat penebaran 4 ekor/m³, dan nilai ini lebih kecil daripada ikan kerapu lumpur yang dibudidaya pada KJA monokultur yaitu sebesar 6,4 dengan padat penebaran 8 ekor/m³. Selanjutnya, ikan beronang samadar pada KJA polikultur dalam penelitian ini memperlihatkan nilai konversi pakan sebesar 3,8 dengan padat penebaran 4 ekor/m³, dan nilai konversi ini lebih kecil dibandingkan dengan nilai konversi hasil penelitian dari Sugama *dkk.* (1986) yaitu 4,1 pada pemeliharaan monokultur ikan beronang dengan padat penebaran 57 ekor/m³. Teng dan Chua (1980) dan Sutarmat (2004) menyatakan bahwa pemeliharaan ikan kerapu dalam kurungan apung, nilai konversi pakan dipengaruhi oleh ratio pemberian pakan, padat penebaran, frekuensi pemberian pakan, jenis pakan, dan kondisi lingkungan perairan. Perbedaan nilai konversi pakan yang dinyatakan di atas diduga dipengaruhi oleh padat penebaran (Tabel 1).

Ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar pada KJA polikultur dan monokultur selama penelitian memperlihatkan tingkat kematian 0% (tidak ada ikan yang mati). Padat penebaran ikan dalam KJA dengan sistim polikultur dan monokultur dalam penelitian ini rendah yaitu 4-8 ekor/m³ (Tabel 1). Kepadatan optimal ikan laut untuk usaha marikultur dalam KJA adalah 60 ekor/m³ (Lilis, 1988).

Peubah dalam media hidup ikan adalah kualitas air yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, karena air adalah sarana transport hasil metabolisme dan

oksigen (Boyd, 2000). Kualitas perairan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa kecepatan arus air laut berkisar 16-31 cm/detik, oksigen terlarut (DO) 5,9-7,7 ppm, suhu 29,5 – 31,5°C, pH 7,7 – 8,3, kecerahan 3,0-6,0 m, salinitas 30-34‰, dan kedalaman perairan 7-10 m. Kualitas perairan selama penelitian masih berada dalam batas ambang toleransi yang aman bagi kehidupan ikan seperti yang disarankan oleh Yokohawa (1982); Mansyur *dkk.*(1995); Antoro *dkk.*(1999); dan Aslianti dan Priyono (2009). Hamzah (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan kerapu optimal akan diperoleh jika ditunjang kondisi perairan yang sesuai.



Gambar 2. Pertumbuhan ikan kerapu (*E. tauvina*) dan beronang (*S. canaliculatus*) dalam KJA dengan sistim monokultur dan polikultur
 Keterangan: K-I=Polikultur; K-II= Monokultur (Kontrol)

Tabel 2. Nilai tingkat kematian, pertumbuhan harian, dan konversi pakan ikan kerapu lumpur dan ikan beronang samadar dalam KJA dengan sistem monokultur dan polikultur.

No.	Parameter yang diukur	Spesies ikan uji dalam KJA		
		K-I		K-II
		<i>E. tauvina</i>	<i>S. canaliculatus</i>	<i>E. tauvina</i>
1.	Periode penelitian (hari)	56	56	56
2.	Jumlah awal ikan (ekor)	25	25	50
3.	Jumlah akhir ikan (ekor)	25	25	50
4.	Tingkat kematian ikan (<i>Mortality</i>) (%)	0	0	0
5.	Berat awal rata-rata ikan (<i>Initial ABW</i>) (gr)	62.41	52.2	56.71
6.	Berat total awal ikan (gr)	1560.25	1305	2835.5
7.	Berat akhir rata-rata ikan (<i>Final ABW</i>) (gr)	133.14	82.6	115.34
8.	Berat total akhir ikan (gr)	3328.5	2065	5767
9.	Kenaikan berat total ikan (gr)	1768.25	760	2931.5
10.	Pertumbuhan harian (<i>Daily growth ratio</i>) (%)	1.29	0.8	1.18
11.	Total pakan dimakan oleh ikan (gr)	10786	2888	18761
12.	Konversi pakan ikan (<i>Food conversion ratio</i>)	6.1	3.8	6.4

Keterangan: ABW = Average body weight; K-I= Polikultur; K-II = Monokultur (kontrol)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Pusat melalui Kemendikbud RI atas program dan anggaran penelitian MP3EI Tahun 2014 yang sudah dipercayakan dan diberikan kepada kami, dan Pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow Timur dan Selatan yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk mengadakan penelitian di daerah ini. Terimakasih kepada semua pihak yang sudah terlibat di dalam proses awal, pelaksanaan dan penyelesaian penelitian serta penulisan laporan atau artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar S, Marsoedi, Soemarno, Kusnendar S. 2013. Pertumbuhan Benih Kerapu Macan pada Fase Pendederan dengan Kepadatan berbeda di karamba Jaring Apung. *Jurnal Teknologi Pangan*, Vol. 5 No. 1.
- Antoro S, Widiastuti E, Hartono P. 1999. Biologi Kerapu macan dalam Teknik Pembenihan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Balai Budidaya Laut-Lampung. Bandar Lampung.
- Aslianti T, Priyono A. 2009. Peningkatan Vitalitas dan Kelangsungan Hidup Benih Kerapu Lumpur, *Epinephelus coioides* melalui Pakan yang Diperkaya

- dengan Vitamin C dan Kalsium. Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan) Vol. 19 (1): 74-81.
- Boyd CE. 2000. Calcium. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Alabama Agriculture Experiment Station. Auburn University. Pp. 143.
- Effendie IM. 1978. Biologi Perikanan. (Bag. 1: Study natural history). Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 105 hal.
- Hamzah MS. 2003. Studi Variasi Musiman Beberapa Parameter Oseanografi terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) di Perairan Teluk Komba, Lombok Barat, Seminar Nasional ISOI, Jakarta. Hal. 12.
- Lam TJ. 1974. Siganid. Their biology and mariculture potential. Aquaculture (3). Pp. 324-354.
- Langkosono. 2007. Budidaya Ikan kerapu (Serranidae) dan Kualitas Perairan. Neptunus, Vol. 14, No. 1: 61-67
- Lilis. 1988. Budidaya ikan-ikan laut dan plankton di Sub Balitdita Bojonegoro, Serang, Jawa Barat. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 56 hal.
- Mansyur A, Utoyo, Rosjid F. 1995. Pemeliharaan Ikan Kerapu Limpur (*Epinephelus tauvina* Forskal) pada Beberapa Tingkat Salinitas dan Kondisi Laboratorium. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 1 (4): 100-105.
- Merta S. 1982. Studi ekologi ikan beronang (*Siganus canaliculatus*) di perairan Teluk Banten Pantai Utara Jawa barat. Thesis IPB. Bogor. 130 hal.
- Munro, S.R. Ian, 1967. The fisheries of New Guine. Dept. Agri. Stock and Fish. Port Moresby. 631 p.
- Paruntu C. 1989. Mengkaji teknik polikultur ikan kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*) dan ikan beronang samadar (*Siganus canaliculatus*) dalam kurungan apung. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi. Manado. 48 Hal.
- Philip, TI. 1986. Pengamatan pada Pertumbuhan Ikan Kerapu Lumpur dan Kerapu Macan dalam Kurung-Kurung Apung. Scientific Report of Mariculture Research and Development Project (ATA-192) in Indonesia JICA. Hal. 400-409.
- Randal JE, Ben-Tuvia A. 1983. A review of the grouper (Pisces: Serranidae; Epinephelus) of the Red Sea, with description of a new species of Chephalophalis. Bull. of Marine Science 32 (2). Pp. 373-426.
- Slamet B. 1989. Aspek biologi ikan kerapu. SBPBP Bojonegoro-Serang. 28 hal.
- Sugama K. 1983. Pertumbuhan ikan kakap merah, *Lutjanus altifrontalis* dalam kurung-kurung apung. Laporan Penelitian Perikanan Laut. (29). Jakarta. Hal. 61-68.
- Sugama K, Waspada, Tanaka H. 1986. Pertumbuhan beberapa jenis ikan beronang (*Siganus* spp.) dalam kurung-kurung Apiung. Scientific Report of Mariculture Research and Development Project (ATA-192) in Indonesia JICA. Hal. 220-228.

- Sutarmat, T. 2004. Beberapa Kunci Sukses pada Budidaya Kerapu di Keramba Jaring Apung. Warta Penelitian Perikanan Penerbit Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Vol.10. No. 4. Hal. 4-10.
- Teng SK,Chua TE. 1979. Use of artificial hides to increase the stocking density and production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides*, reared in floating net-cages aquaculture, 16 (79). Pp. 219-232.
- Teng SK,Chua TE. 1980. Economic production of estuary grouper. *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net-cages aquaculture, 20. Pp. 187-228.
- Triana SH. 2010. Analisis Fragmen DNA Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang Tahan dan Rentan terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. Jurnal ILMU DASAR, Vol. 11 No.1: 8-16
- Wardana I. 1976. Percobaan Pemeliharaan Ikan Beronang/Kea-Kea (*Siganus virgatus*) dan Kerapu (*Epinephelus* spp.) di Pulau Pari, Teluk Jakarta. Lap.Pen. Perikanan Laut. Jakarta. Hal.1-6.
- Yokohama T. 1982. Water quality for coastal aquaculture. SCS/82/SBTC/Lec 19 a. Thailand. 7 p.