

ANALISIS EFISIENSI EKONOMI DAN PRODUKSI KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) DALAM KARAMBA

oleh
Zamdial Ta'alidin

Peneliti pada Laboratorium Perikanan Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian UNIB

Abstract

The objective of this research was to analysis of economic efficiency, production of Muds Crab that reared in bambbo cage and to determine of density and bamboo cage design that suitable for rearing of Mud Crab(*Scylla serrata*). Research was used the Factorial Completely Randomized Design with the different treatement consist of density and bamboo cage construction. Size of bamboo cage are 2 x 2 x 0,5 m. The rearing periode of Mud Crabs are 45 days with observation and measurement of weight and length growth in each 15 days. For determine of teratement of density and bamboo cage construction on the Mud Crabs production used the statistical test, while the economic analysis was using B/C ratio investement criteria. The P1 and P2 treatement showed the response of high weight growth and significant with P3. The cell system bamboo cage showed the response of high weight growth and significant from the boxs system bamboo cage. For the length growth, P1 highly and significant from the others treatement. The B/C ratio analysisi showed that P3 treatement both the cell and boxes system bamboo cage showed the better result, while the P3 B/C ratio value of cell system bamboo cage is highly in compare with the boxes system bamboo cage.

Key words :Economic efficiency, production, muds crub, bamboo cage

I. PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan komoditas perikanan yang bernilai ekonomis cukup tinggi baik di kawasan Asian Tenggara dan Selatan (Chandrasekaran and Natarajan, 1994), dan termasuk sumberdaya perikanan penting di perairan Indo Pacific (Ong, 1964 dalam Tobing, 1995). Demikian juga halnya di Indonesia, sumberdaya kepiting bakau cukup potensial mengingat hutan mangrove yang merupakan habitat utamanya cukup luas (\pm 4,25 juta hektar), tersebar di beberapa pulau seperti Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian Jaya dan Sumatera. Dalam kalangan masyarakat, kepiting bakau sangat digemari karena rasa dagingnya yang enak. Akhir-akhir ini permintaan pasar terhadap kepiting bakau terus meningkat, karena semakin populer sebagai jenis makanan laut (*seafood*) yang banyak dihidangkan mulai dari di tenda-tenda pingiran jalan hingga rumah makan dan restoran-restoran besar (Anonim, 1988).

Untuk memenuhi permintaan pasar terhadap kepiting bakau, masyarakat melakukan penangkapan di habitat alamnya. Upaya tersebut semakin intensif karena harga jual kepiting bakau semakin tinggi terutama dalam masa krisis ekonomi. Kegiatan penangkapan kepiting bakau yang terus menerus tanpa memperhatikan azas kelestarian sumberdaya, dikhawatirkan terjadinya upaya tangkap lebih (*over exploitation*), yang pada akhirnya menuju kepunahan. Selain itu kegiatan penangkapan dapat mengakibatkan kerusakan pada hutan bakau, karena dalam upaya tersebut masyarakat memburu dengan merambah hutan bakau yang menjadi habitat kepiting. Kenyataannya, penangkapan kepiting bakau yang semakin intensif telah mengakibatkan penurunan jumlah populasi karena selektivitas yang rendah, dan ini terbukti dari ukuran kepiting yang tertangkap dan dijual di pasar semakin kecil.

Untuk mempertahankan usaha masyarakat dalam memproduksi kepiting bakau, alternatif lain yang perlu dilakukan adalah mengembangkan usaha pemeliharaan (budidaya) dalam wadah buatan seperti karamba bambu. Teknik pemeliharaan ini memang baru, karena selama ini pemeliharaan kepiting bakau oleh masyarakat adalah secara polikultur bersama bandeng dan mujair. Tingkat produksi masih rendah karena kecil angka kelangsungan hidup. Potensi budidaya kepiting bakau dalam karamba cukup baik karena dukungan berbagai faktor teknis (kondisi perairan yang bagus) dan biologi (bibit dari alam). Dan menurut Hanafi dan Sulaiman, 1992), kepiting bakau mudah dipelihara karena sifatnya rakus dan dapat bertahan hidup tanpa air selama seminggu. Keberhasilan budidaya kepiting bakau dalam karamba diharapkan dapat meningkatkan produksi dengan adanya alih teknologi dari tradisional ke teknologi yang lebih maju. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Menganalisis efisiensi ekonomis usaha budidaya kepiting bakau dalam karamba, 2) Untuk mengetahui tingkat produksi kepiting bakau melalui analisis pertumbuhan, dan 3) Mengetahui jumlah padat tebar dan desain konstruksi karamba yang cocok untuk budidaya kepiting bakau.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Kandang, Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu. Waktu penelitian adalah selama 4 (empat) bulan, terhitung dari persiapan sampai pemanenan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu padat tebar (P) dan desain konstruksi karamba (D). Faktor padat tebar terdiri dari : P1 = 25 ekor/4m², P2 = 50 25 ekor/4m² dan P3 = 100 25 ekor/4m². Faktor desain konstruksi karamba terdiri dari : D1 = sistem kurungan dan D2 = sistem baterai. Dengan 3 kali ulangan diperlukan 18 unit karamba yang disusun secara acak.

Persiapan penelitian selama 2 minggu meliputi pemilihan lokasi percobaan, pembuatan karamba, pengumpulan bibit kepiting, adaptasi bibit dan penempatan unit percobaan (karamba). Masa pemeliharaan kepiting bakau selama 45 hari. Setiap 15 hari dilakukan pengamatan pertumbuhan dan penyesuaian dosis pakan yang diberikan berdasarkan biomassa kepiting yang dipelihara. Parameter penelitian yang diukur untuk mengetahui tingkat produksi kepiting bakau yang dipelihara terdiri dari pertumbuhan mutlak, pertumbuhan panjang, dan tingkat kelangsungan hidup. Analisis data produksi dilakukan dengan 3 metode perhitungan, yaitu sebagai berikut :

- a. Pertumbuhan berat mutlak (Weatherley, 1972) : $W = W_t - W_o$
 W = pertumbuhan berat mutlak rata-rata ikan (gram)
 W_t = berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)
 W_o = berat rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)
- b. Pertumbuhan panjang (Ricker, 1979 dalam Muhames, 1982) : $L = L_t - L_o$
 L = pertumbuhan panjang rata-rata ikan (cm)
 L_t = panjang rata-rata ikan pada akhir penelitian (cm)
 L_o = panjang rata-rata ikan pada awal penelitian (cm)
- c. Kelangsungan hidup ikan (Effendi, 1992) : $S = N_t / N_o \times 100 \%$
 S = tingkat kelangsungan hidup ikan yang dipelihara (%)
 N_t = jumlah total ikan pada akhir penelitian (ekor)
 N_o = jumlah total ikan pada awal penelitian (ekor)

Analisis efisiensi ekonomis dilakukan dengan memakai kriteria investasi *Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)*, menggunakan rumus $B/C \text{ ratio} = GI/TC$, dimana, *GI* adalah *gross income* dan *TC* adalah *total cost*. Kriteria kelayakan usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba adalah sebagai berikut : 1) *B/C ratio* > 1, berarti usaha tersebut layak untuk dikembangkan, 2) *B/C ratio* < 1, berarti usaha tidak layak dikembangkan, dan 3) *B/C ratio* = 1, berarti usaha tidak untung dan tidak rugi. Untuk melihat perbedaan pengaruh perlakuan terhadap parameter penelitian yang diukur, dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA), dan selanjutnya diuji dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dengan tingkat kepercayaan 5 % (Gomez and Gomez, 1984).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pertumbuhan Berat Kepiting Bakau

Pertumbuhan berat kepiting bakau yang dipelihara dalam karamba dengan desain dan padat tebar yang berbeda selama 45 hari dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Pertumbuhan Berat Rata-Rata Kepiting Bakau selama 45 hari

Perlakuan	Pertumbuhan berat (gram)				Berat mutlak
	0 hari	15 hari	30 hari	45 hari	
P1D1	90.63	101.23	132.07	199.57	108.93
P2D1	91.03	99.83	130.70	190.70	99.67
P3D1	91.40	99.00	129.10	176.43	85.43
P1D2	91.37	102.37	135.17	217.50	126.13
P2D2	90.87	100.47	133.37	209.43	118.57
P3D2	90.97	99.23	132.37	205.00	119.58

Pertumbuhan berat mutlak tertinggi terjadi pada perlakuan karamba baterai dengan padat tebar 25 ekor/4m² (P1D2). Secara keseluruhan karamba dengan sistem baterai memberikan hasil lebih baik dari karamba sistem kurungan. Pertumbuhan berat cenderung meningkat dari waktu ke waktu, terutama pada masa 15–45 hari, sedangkan pada awal pemeliharaan pertumbuhan cenderung lambat. Menurut Chen (1976), dari segi kemampuan beradaptasi dengan lingkungan hidupnya, kepiting bakau memerlukan salinitas perairan yang cocok (15–30 ‰). Pada akhir penelitian, pertumbuhan tertinggi dicapai perlakuan P1D2, P2D2 dan P3D2 yang dipelihara dalam karamba sistem baterai. Berdasarkan analisis sidik ragam, terlihat adanya pengaruh interaksi nyata antara faktor padat tebar (P) dan desain konstruksi karamba (D). Hasil uji DMRT untuk melihat pengaruh padat tebar dan desain konstruksi atau sebalik dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2. Hasil Uji DMRT Pengaruh Faktor P pada Tiap Desain Konstruksi Karamba

No.	Perlakuan	Rata-rata pertumbuhan berat mutlak (gram)	DMRT (5 %)
1	Karamba kurungan		
	P1	108,93	A
	P2	99,67	A
	P3	85,43	B
2	Karamba baterai		
	P1	126,13	A
	P2	119,58	A
	P3	118,57	A

Pada Tabel 2 dapat dilihat pengaruh padat tebar sistem karamba kurungan menunjukkan bahwa padat tebar 25 ekor/4 m² (P1) dan padat tebar 50 ekor/4 m² (P2) memberikan respon pertumbuhan berat mutlak yang tinggi dan berbeda nyata dengan padat tebar 100 ekor/4 m². Pengaruh faktor padat tebar pada sistem karamba baterai menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap respon pertumbuhan berat mutlak kepiting bakau. Berdasarkan uji statistik, ketiga nilai rata-rata perlakuan tersebut dianggap tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Tabel 3. Hasil Uji DMRT Pengaruh Faktor D pada Tiap Padat Penebaran

No.	Perlakuan	Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak (gram)	DMRT (5 %)
1	Padat tebar 25 ekor/4 m ²		
	D2	126,13	A
	D1	108,93	b
2	Padat tebar 50 ekor/4 m ²		
	D2	118,57	A
	D1	99,62	b
3	Padat tebar 100 ekor/4 m ²		
	D2	119,58	A
	D1	98,01	b

Selanjutnya, pada Tabel 3 dapat dilihat pengaruh faktor D (desain konstruksi karamba) terhadap padat tebar, menunjukkan bahwa sistem karamba sistem baterai memberikan respon pertumbuhan berat mutlak yang tinggi dan berbeda nyata terhadap keseluruhan padat tebar yang dicobakan dibandingkan pada sistem karamba kurungan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem karamba baterai adalah yang terbaik dibandingkan dengan sistem karamba kurungan apabila menggunakan padat tebar 25, 30 dan 100 ekor/4 m².

3.2. Pertumbuhan Panjang Kepiting Bakau

Pertumbuhan panjang (karapas) rata-rata dan panjang mutlak kepiting bakau yang dipelihara dalam karamba dengan desain dan padat tebar yang berbeda selama 45 hari dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertumbuhan Panjang Rata-Rata dan Panjang Mutlak Kepiting Bakau Selama 45 Hari

Perlakuan	Pertumbuhan Panjang Karapas (cm)				Panjang Mutlak
	0 hari	15 hari	30 hari	45 hari	
P1D1	9.10	10.90	13.53	16.27	7.17
P2D1	9.17	10.27	12.67	15.27	6.10
P3D1	9.10	10.30	11.23	13.67	4.57
P1D2	9.23	10.67	14.33	17.77	8.53
P2D2	9.20	10.97	13.53	16.63	7.43
P3D2	9.27	10.40	12.83	15.17	5.90

Pertumbuhan panjang mutlak karapas kepiting bakau yang tertinggi terjadi pada perlakuan karamba sistem baterai dengan padat tebar 25 ekor/4 m², sedangkan yang terendah pada padat tebar 100 ekor/4 m² untuk kedua jenis karamba. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan yang tinggi menyebabkan lambatnya pertumbuhan kepiting bakau. Tingginya pertumbuhan panjang karapas pada padat tebar 25 ekor/4 m² diperkirakan karena adanya keleluasaan kepiting bakau untuk tumbuh, karena pertumbuhan panjang kepiting terjadi setelah pergantian kulit. Pertumbuhan panjang cenderung lambat pada awal pemeliharaan hingga 15 hari berikutnya, tetapi terus meningkat pesat sampai akhir penelitian.

Berdasarkan analisis sidik ragam, terlihat bahwa pengaruh interaksi tidak nyata, sedangkan pengaruh utama faktor padat tebar (P) dan desain karamba (D) sangat nyata. Ini berarti terdapat perbedaan respon pertumbuhan panjang mutlak kepiting bakau antara ketiga taraf padat tebar atau dengan kata lain, faktor padat tebar berpengaruh sangat nyata terhadap respon pertumbuhan panjang mutlak. Dan juga terdapat respon pertumbuhan panjang mutlak antara dua desain konstruksi karamba. Tidak ada interaksi antara padat tebar dan desain konstruksi karamba, sedangkan padat tebar 25 ekor/4 m² (P1) memberikan hasil rata-rata pertumbuhan panjang mutlak lebih tinggi dibandingkan padat tebar 50 ekor/4 m² dan 100 ekor/4 m² (P2 dan P3), demikian pula pada karamba sistem baterai, memberikan hasil rata-rata pertumbuhan panjang mutlak lebih tinggi dibandingkan karamba sistem kurungan.

Dari hasil percobaan, diketahui bahwa pengaruh utama faktor P dan faktor D sangat nyata. Pengaruh utama faktor P adalah sebesar 2,615, yang berarti pengaruh padat tebar yang dicoba terhadap respon pertumbuhan panjang mutlak rata-rata sebesar 2,615 cm per petak karamba, dan pengaruh faktor D sebesar 1,34 cm/petak, sedangkan pengaruh interaksi adalah sebesar 0,015 cm/petak. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara faktor tidak memberikan respon yang cukup berarti pada pertumbuhan panjang karapas kepiting bakau. Pertumbuhan berat maupun panjang karapas kepiting bakau pada karamba sistem baterai cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan karamba sistem kurungan. Hal ini diperkirakan karena pada karamba sistem baterai setiap individu dipisahkan dalam sel-sel yang membatasi ruang gerak kepiting, sehingga mengurangi aktivitas.

Dengan demikian energi yang diperoleh dari makanan lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan, sebagaimana yang dikemukakan oleh Affandi *et al* (1992), bahwa ikan dan hewan air lainnya

membutuhkan energi untuk aktivitas fisik, tumbuh dan berreproduksi. Energi yang dibutuhkan berasal dari makanan yang dikonsumsi, dan kebutuhan energi untuk metabolisme harus dipenuhi terlebih dahulu, baru kelebihannya digunakan untuk pertumbuhan. Dengan demikian, pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem baterai dimaksudkan untuk membatasi ruang gerak sehingga energi yang diperoleh dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Berdasarkan padat tebar, karamba system kurungan dengan padat tebar 25 dan 50 ekor/4 m² tidak menunjukkan perbedaan nyata, namun padat tebar 100 ekor/4 m² menunjukkan pertumbuhan berat yang nyata lebih rendah dibandingkan dua perlakuan padat tebar lainnya. Perbedaan tersebut karena perbedaan padat tebar pada setiap karamba memberikan biomassa yang berbeda. Menurut Coache (1982), pertumbuhan individu akan cenderung menurun bila biomassa meningkat. Pada karamba sistem baterai, perbedaan padat tebar belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan berat yang cukup berarti. Hal ini menyatakan bahwa daya dukung karamba belum maksimum dan masih dapat dilakukan penebaran dengan kepadatan lebih tinggi lagi.

3.3. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba dilakukan berdasarkan biaya-biaya yang dikeluarkan tiap karamba serta produksi selama masa pemeliharaan 45 hari. Namun demikian, untuk menghitung kelayakan usaha, maka produksi kepiting bakau diprediksi sampai mencapai ukuran ekonomis yang layak dijual, yaitu selama 90 hari masa pemeliharaan (3 bulan). Dan biaya-biaya produksi juga dihitung berdasarkan masa pemeliharaan 3 bulan. Hasil analisis usaha dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Table 5. Struktur Biaya dan Pendapatan serta Nilai B/C Ratio Usaha Pemeliharaan Kepiting Bakau dalam Karamba Sistem Kurungan dengan Padat Tebar yang Berbeda Selama 3 Bulan

Padat tebar (ekor/4 m ²)	Modal (Rp)	Biaya Produksi (Rp)	Pendapatan (Rp)		B/C Ratio
			Pendapatan Kotor	Pendapatan Bersih	
25	63.500	165.057	136.000	-29.057	0,82
50	63.500	215.057	224.400	9.343	1,04
100	63.500	365.057	404.600	39.543	1,11

Pada Tabel 5 diketahui bahwa secara ekonomi usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem kurungan kurang menguntungkan, kecuali pada padat tebar 100 ekor/4 m², karena nilai B/C rasionya lebih besar dari 1 (keuntungan bersih Rp. 39.543/petak karamba). Untuk padat tebar 50 ekor/ 4 m² nilai B/C ratio cenderung mendekati 1, yaitu 1,04 sehingga dianggap tidak menguntungkan secara ekonomi (pendapatan bersih Rp 9.343/petak). Untuk padat tebar 25 ekor/4 m² B/C ratio < 1, sehingga tidak menguntungkan. Produksi yang rendah pada karamba sistem kurungan disebabkan tingkat kelangsungan hidup kepiting yang sangat rendah. Kepiting yang dipelihara bersama –sama dalam satu kurungan menyebabkan tingginya mortalitas karena dimakan oleh sesama (kanibalisme).

Gunarto dan Suharyanto (1987) menjelaskan, bahwa dalam kondisi tertentu, kepiting akan bersifat kanibalisme, yaitu memakan sesama, terutama pada saat *molting* (penggantian kulit). Hasil analisis usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem baterai, dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Table 6. Struktur biaya dan pendapatan serta nilai B/C ratio usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem baterai dengan padat tebar yang berbeda selama 3 bulan

Padat tebar (ekor/4 m ²)	Modal (Rp)	Biaya Produksi (Rp)	Pendapatan (Rp)		B/C Ratio
			Pendapatan Kotor	Pendapatan Bersih	
25	95.000	198.057	212.500	14.443	1,07
50	114.500	342.057	416.500	74.443	1,22
100	149.500	628.723	833.000	204.277	1,32

Secara keseluruhan usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem baterai lebih menguntungkan secara ekonomi untuk semua padat tebar yang dicobakan (Tabel 6), dimana semua nilai B/C ratio yang didapat lebih besar dari 1. Menurut Rasdani (1994), berarti nilai manfaat lebih besar dari pada nilai biaya, sehingga dikatakan usaha yang dijalankan bermanfaat secara ekonomii ataupun layak dikembangkan, sedangkan menurut Kadariah *et al* (1978), jika nilai B/C ratio > 1, berarti usaha yang dijalankan masuk kategori "go".

Nilai B/C ratio pada karamba sistem baterai cenderung meningkat dengan semakin besarnya padat tebar. Hal ini menunjukkan semakin efisiennya usaha tersebut. Demikian pula dengan modal dan biaya yang dikeluarkan, semakin padat tebar maka modal dan biaya pemeliharaan juga cenderung meningkat. Ini berarti usaha pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem baterai, peningkatan modal dan biaya produksi masih memberikan peningkatan pendapatan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Adiwilaga (1982), bahwa biaya usaha dapat saja diperbesar apabila dapat memperoleh kenaikan pendapatan yang lebih besar, karena keuntungan yang lebih besar tidak selalu diperoleh dengan menekan biaya usaha serendah-rendahnya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Usaha pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata*) dalam karamba sistem baterai lebih menguntungkan dibandingkan pemeliharaan dalam karamba sistem kurungan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara perlakuan faktor padat tebar dan desain konstruksi karamba terhadap hasil yang dicapai. Karamba sistem baterai memberikan respon pertumbuhan berat dan pertumbuhan panjang yang lebih baik dibandingkan karamba sistem kurungan.

Berdasarkan analisis aspek ekonomi, nilai B/C ratio tertinggi yaitu (1,32) diperoleh pada pemeliharaan kepiting bakau dalam karamba sistem baterai dengan padat tebar 100 ekor/m².

4.2.Saran

Perlu dilakukan penelitian terhadap pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata*) dalam karamba untuk monosex dan kepiting petelur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwilaga, A., 1982. Ilmu Usaha Tani. Alumni Bandung.
- Affandi, R, D.S. Syafei, M.P. Rahadjo dan Sulystiono, 1992. Fisiologi Ikan : Pencernaan. PAU-Ilmu Hayat IPB Bogor.
- Anonim, 1988. Kepiting Penghasil Devisa Negara. Buletin Warta Mina Th. II No. 177. Dirjen Perikanan, Jakarta.
- Chandarasekaran and R. Natarajan, 1994. Seasonal Abundance And Distribution Of Seeds Of Mud Crab *Scylla Serrata* In Pichavaram Mangrove, South East India. J. Aqua. Trop. 9 : 342-350.
- Chen, Tp., 1976. Aquaculture Practices In Taiwan. Page Bross (Norwich) Ltd.
- Coache, A.G., 1982. Cage culture of Tilapias. P.205-246. In R.S.V. Pullin and R.H Lowe McConnel (Eds). The Biology and Culture of Tilapias. ICLARM, Manila.
- Effendi, M.I., 1992. Metode Biologi Perikanan. Agromedia, Bogor.
- Gomez, A.K and A.A Gomez, 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Gunarto, A.M. dan Suharyanto, 1987. Pemeliharaan Kepiting Bakau *Scylla Serrata* (Forskall) Pada Berbagai Tingkat Kadar Garam Dalam Kondisi Laboratorium. J. Penelitian Budidaya Pantai 3(2) : 60-64.
- Hanafi, A dan Sulaeman, 1992. Produksi Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Bertelur Untuk Skala Rumah Tangga. Makalah Temu Tugas dalam aplikasi teknologi bidang perikanan, BPPP Deptan, Jakarta.
- Kadariah, Karlina dan Gray, 1978. Pengantar Evaluasi Proyek. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI, Jakarta. 104 hal.
- Muhammes, 1982. Pengaruh Kandungan Protein Yang Berbeda Dalam Ransum Makanan Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Dalam Keramba Jaring Apung. Fakultas Perikanan, Unri Pekanbaru.
- Rasdani, M. 1992. Analisa Kelayakan Usaha Perikanan Tangkap Berdasarkan Analisa Finansial. Makalah Pelatihan Agribisnis Perikanan Tangkap, BPPI Semarang
- Weatherley, 1972. Growth And Ecology Of Fish Population. Academics Press, New York, London.