

RESPONS FISIOLOGI DAN LAJU PERTUMBUHAN JUVENIL IKAN BANDENG YANG DIBANTUT PADA UMUR BERBEDA

Zainuddin, Inayah, M. Iqbal Djawad dan Abd. Djalil Saleng

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRACT

The objective of this study is to know physiological response especially oxygen consumption and growth rate of milkfish juvenile stunted at different stage. This study was conducted from October to November 2000 in the Laboratory of Ecotoxicology and Aquatic Animal Physiology, Faculty of Marine Science and Fisheries, Hasanuddin University, Makassar. The milk fish juvenile used consist of: 20, 30 and 40 days after hatching. These three groups of juveniles were stunted until 25, 35 and 45 days old. The measurement of oxygen consumption was conducted three times every day using a respiratory chambers. While growth rate was measured every day. The result of this study shown that the oxygen consumption of 20 days after hatching significantly decrease during five days, while 30 and 40 days old juvenile were decrease non significant. The condition show that the stunting of milk fish juvenile was effective just for 20 days old. The growth rate of juvenile correlate to the quality of feed and the lack of growth hormone in whole body of milk fish juvenile.

Key words: milkfish, juvenile, physiological, and growth rate

PENDAHULUAN

Ikan bandeng merupakan suatu komoditas perikanan yang sudah lama dibudidayakan oleh petani tambak di Indonesia (Pirzan et al., 1989). Ikan ini juga merupakan jenis ikan ekonomis penting di Sulawesi Selatan karena dapat digunakan sebagai sumber protein hewani yang relatif murah (Aslianti, 1995).

Di Indonesia ada waktu tertentu dimana produksi bibit ikan bandeng sangat melimpah tetapi dari segi kualitas, kesehatan dan ukuran sangat bervariasi. Untuk itu perlu usaha penampungan bibit ikan tersebut yang sekaligus dapat menjamin usaha budidayanya yang berkesinambungan melalui usaha pembantuan (stunting) sebelum dibudidayakan di tambak (Bombero-Tuburan, 1988).

Dalam proses pembantuan tersebut terdapat sejumlah mekanisme fisiologis tubuh yang mengalami perubahan-perubahan pola tertentu diantaranya tingkat konsumsi oksigen.

Adanya hubungan antara konsumsi oksigen dan bobot badan ikan telah dilakukan pada larva *Pagrus major* (Oikawa et al., 1991), akan tetapi pada benih ikan bandeng yang dibantut hingga saat ini belum pernah dilakukan. Aplikasi penelitian ini berguna untuk menetapkan hingga umur berapa sebenarnya benih ikan bandeng itu efektif untuk dibantut sehubungan dengan pola konsumsi oksigennya.

BAHAN DAN METODE

Pemeliharaan Hewan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan bandeng yang berumur 20, 30, dan 40 hari setelah menetas sebanyak 300 ekor dipelihara dalam akuarium dengan menggunakan air yang bersalinitas 39 ppt. Pakan yang digunakan pada penelitian ini ialah pakan comfeed nomor LA 7K dengan kandungan protein 16,94%, lemak 0,88% dan air 7,66%.

Prosedur Penelitian

Benih ikan bandeng umur 20,30, dan 40 hari dipelihara sebanyak 100 ekor untuk setiap kelompok umur. Selanjutnya benih ikan bandeng mulai dibantut hingga berumur 25, 35, dan 45 hari. Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali ulangan dan pengukuran bobot badan basah dilakukan sekali sehari. Kemudian pada saat benih bandeng berumur 26, 36, dan 46 hari perlakuan pembantuan dihentikan dan benih bandeng mulai diberi pakan sampai berumur 30, 40, dan 50 hari. Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali ulangan dan pengukuran bobot badan basah dilakukan setiap hari sekali. Untuk pengukuran kualitas air dilakukan satu kali sehari. Parameter yang diukur adalah salinitas dengan menggunakan hand refraktometer, pH dengan menggunakan pH meter, suhu dan kadar oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter.

Konsumsi Oksigen dan bobot basah

Konsumsi oksigen diukur setiap hari dengan metode tertutup (Kurokura et al., 1995) sebagai berikut : mengisi botol respirasi hingga penuh dan diusahakan agar tidak timbul gelembung udara, kemudian secara perlahan-lahan dimasukkan 5 ekor benih bandeng lalu botol ditutup rapat. Bagian pinggir botol respirasi diisolasi untuk mencegah terjadinya difusi oksigen dari luar. Benih ikan bandeng kemudian diadaptasikan selama 10 menit. Air yang berasal dari botol respirasi ditampung dalam botol sampel untuk mengukur konsumsi oksigen akhir ikan.

Konsumsi oksigen awal diperoleh dari pengukuran oksigen air yang

menuju botol respirasi. Konsumsi oksigen tanpa benih (test blank) juga diukur sebagai kontrol penelitian.

Setiap hari benih ikan bandeng di-timbang dengan menggunakan timbangan elektrik untuk memperoleh data bobot badan basah ikan rata-rata. Data disajikan dalam $\mu\text{l O}_2 \cdot \text{mg bobot basah}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1}$ dan $\mu\text{l O}_2 \cdot \text{ikan}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1}$. Selain itu diadakan pengamatan tingkah laku selama pe-nelitian.

Pengukuran Peubah

Laju konsumsi oksigen ditentukan berdasarkan jumlah konsentrasi oksigen yang diukur pada awal dan akhir pengukuran, dihitung dengan menggunakan formula yang dikemukakan oleh Djawad et al., (1996). Laju pertumbuhan bobot benih ikan bandeng dihitung dengan menggunakan rumus pertumbuhan harian spesifik yang dikemukakan oleh Zonneveld et al., (1991). Sintasan benih ikan bandeng selama penelitian, dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

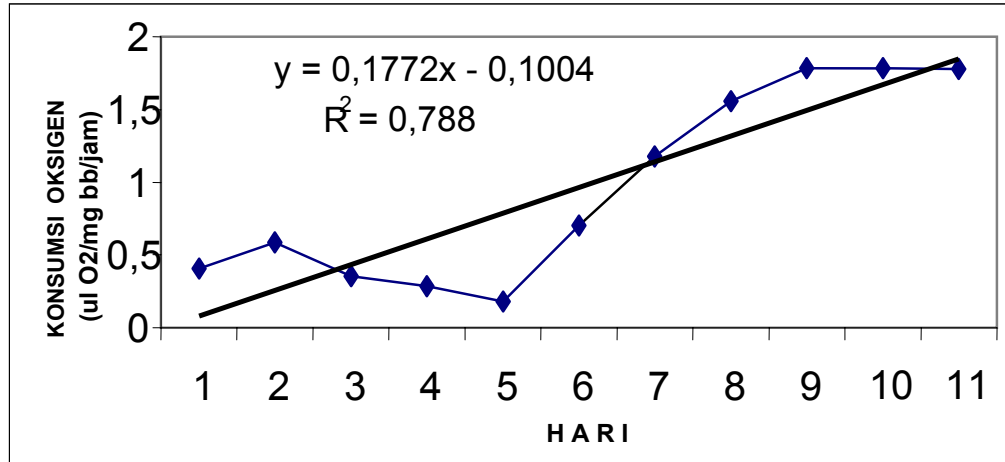
Konsumsi Oksigen

Berdasarkan pengamatan selama penelitian, konsumsi oksigen benih ikan bandeng yang dibantut pada semua kelompok umur disajikan dalam bentuk grafik (Gambar 1, 2 dan 3).

Berdasarkan ketiga gambar tersebut di atas terlihat bahwa pada awal pelaparan hari 0 sampai hari ke-1 terjadi peningkatan konsumsi oksigen pada semua kelompok umur ikan yang diteliti. Hal ini kemungkinan disebabkan karena benih ikan bandeng tersebut mengalami stress akibat adanya proses adaptasi lingkungan dari

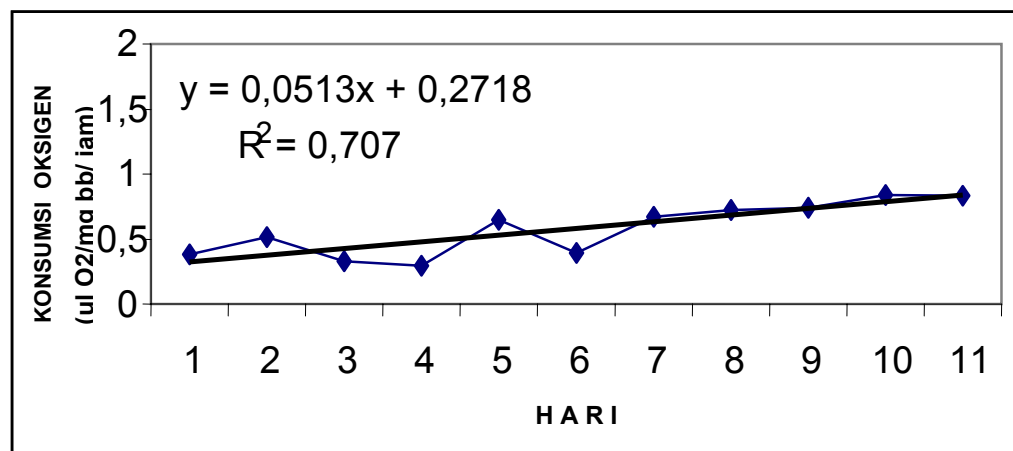
aquarium ke botol respirator sehingga menyebabkan aktivitas atau kecepatan renang juga meningkat. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Schaeperclaus (1933) dalam Hoar dan

Randall (1969) yang melaporkan bahwa konsumsi oksigen ikan *tench* (*Tinca tinca*) mengalami peningkatan sebanyak 3 kali setelah dilakukan pemindahan dari tambak ke tanki.



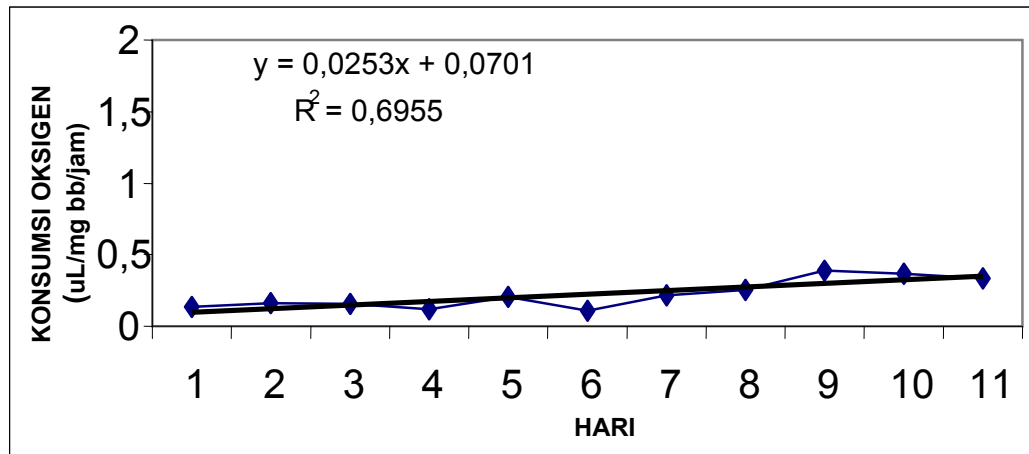
Gambar 1. Grafik Konsumsi Oksigen Benih Ikan Bandeng yang Dibantut pada Umur 20 Hari

Keterangan : Hari 0 sampai 4 = Pelaparan
Hari 5 sampai 10 = Pemberian Pakan



Gambar 2. Grafik Konsumsi Oksigen Benih Ikan Bandeng yang Dibantut pada Umur 30 Hari

Keterangan : Hari 0 sampai 5 = Pelaparan
Hari 6 sampai 10 = Pemberian Pakan



Gambar 3. Grafik Konsumsi Oksigen Benih Ikan Bandeng yang Dibantut pada umur 40 Hari

Keterangan : Hari 0 sampai 5 = Pelaparan
Hari 6 sampai 10 = Pemberian Pakan

Pada Tabel 1 memperlihatkan rata-rata tingkat konsumsi oksigen benih ikan bandeng yang dilaparkan sedangkan Tabel 2 merupakan rata-

rata tingkat konsumsi oksigen pada awal pemberian pakan sampai akhir penelitian.

Tabel 1. Rata-rata Tingkat Konsumsi Oksigen Benih Ikan Bandeng yang dilaparkan

Umur (Hari)	Konsumsi Oksigen ($\mu\text{L O}_2/\text{mg}$ bobot basah/jam)					
	0	1	2	3	4	5
20	0,406	0,586	0,354	0,283	0,178	-
30	0,384	0,513	0,332	0,295	0,65	0,395
40	0,135	0,161	0,159	0,117	0,206	0,109

Tabel 2. Rata-rata Tingkat Konsumsi Oksigen Benih Ikan Bandeng pada awal pemberian pakan sampai akhir penelitian.

Umur (Hari)	Konsumsi Oksigen ($\mu\text{L O}_2/\text{mg}$ bobot basah/jam)					
	5	6	7	8	9	10
20	0,702	1,179	1,556	1,786	1,785	1,777
30	-	0,673	0,724	0,738	0,836	0,834
40	-	0,214	0,253	0,388	0,367	0,334

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pada hari ke-1 sampai ke-3 terjadi penurunan konsumsi oksigen pada benih bandeng umur 30 dan 40 hari. Sedangkan pada benih umur 20 hari terjadi penurunan konsumsi oksigen sampai hari ke-4. Penurunan konsumsi oksigen ini disebabkan karena kondisi tubuh benih bandeng yang semakin lemah akibat kurangnya energi sehingga aktivitasnya menjadi lambat. Hal yang sama terjadi pada *brook trout* yang mengalami penurunan konsumsi oksigen akibat ber-kurangnya energi pada tiga hari pertama dari pelaparan (Arthur dalam Hoar dan Randall 1969).

Pada benih yang berumur 20 hari terlihat adanya penurunan tingkat konsumsi oksigen secara terus menerus mulai dari hari ke-1 sampai ke-4. Hal ini disebabkan karena rendahnya energi yang ada di dalam tubuhnya akibat proses pelaparan. Jika dihubungkan dengan tingkat metabolisme dimana ikan kecil memiliki tingkat metabolisme yang lebih tinggi dibandingkan ikan besar. Sehingga ke-butuhan energi pada ikan kecil lebih besar karena energi tersebut digunakan untuk pertumbuhan, aktivitas dan pembentukan jaringan baru. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fujaya (1999) bahwa pada keadaan cukup makanan, ikan akan mengkonsumsi makanan hingga memenuhi kebutuhan energinya. Pengamatan di atas sesuai pula dengan penelitian pada ikan mas dengan bobot 12 gram, tingkat metabolismiknya sebesar 24,48 kkal dalam 24 jam/kg dari berat badan, sedangkan pada ikan dengan bobot 600 gram hanya 7,97 kkal (Schaeperclaus 1933 dalam Hoar dan Randall, 1969).

Masih dari Tabel 1 terlihat bahwa pada hari ke-4 terjadi peningkatan konsumsi oksigen pada benih berumur 30 hari dan 40 hari yang disebabkan karena tingkah laku benih ikan yang

mengalami stress. Kondisi ini dapat dimungkinkan karena tekanan fisiologi benih yang lebih berat atau serius dibandingkan dengan kondisi ketika konsumsi oksigen mengalami penurunan (Djawad et al., 1996). Kondisi ini juga terjadi pada larva ikan mas yang dilaporkan (Kaushik et al., 1982). Hal ini dapat juga terjadi karena pada saat ikan dipuasakan akan terjadi penurunan karbohidrat dan lemak serta oksigen, sehingga pada hari-hari berikutnya karbohidrat dan lemak semakin rendah tetapi penggunaan oksigen menjadi lebih meningkat (Anonim 1999).

Pada hari ke-5 terjadi penurunan konsumsi oksigen pada benih umur 30 dan 40 hari. Hal ini dimungkinkan karena tubuh ikan semakin lemah dan cadangan makanan sudah berkurang atau habis yang berakibat kematian pada benih bandeng lebih dari 50%. Pada saat pelaparan ada masa dimana dalam tubuh terjadi proses glikogenogenesis yang merupakan proses pembentukan glikogen dan sebaliknya glikogenolisis yang merupakan proses pemecahan glikogen menjadi bentuk glukosa dalam sel, sehingga glukosa ini dapat digunakan sebagai cadangan makanan yang menyebabkan konsumsi oksigen berfluktuasi.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa setelah dilakukan pemberian pakan pada ketiga kelompok umur benih, terjadi peningkatan konsumsi oksigen yang sangat cepat diiringi dengan meningkatnya aktifitas (kecepatan renang) dari ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Davis (1953) dalam Hoar dan Randall (1969) yang telah melakukan penelitian terhadap kebutuhan oksigen ikan air tawar setelah diberi pakan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peningkatan kebutuhan oksigen dapat

terjadi akibat faktor pemberian pakan, terkejut dan stress akibat perubahan lingkungan.

Peningkatan konsumsi oksigen serta kecepatan renang secara terus menerus menyebabkan kelelahan dan menimbulkan oxygen debt (utang oksigen). Menurut Lockwood (1967) metabolisme makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju pemanfaatan oksigen terlarut. Organisme yang aktif makan atau dalam keadaan kenyang akan menggunakan oksigen terlarut yang lebih banyak dibandingkan dengan organisme yang lapar pada spesies dan ukuran yang sama.

Pada benih berumur 20 dan 40 hari pada hari ke-8 dan ke-9 terjadi penurunan konsumsi oksigen. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses *oxygen debt* akibat adanya peningkatan konsumsi oksigen pada awal pemberian pakan. *Oxygen debt* ini menggunakan basal metabolisme (resting) dan adanya faktor adaptasi ikan terhadap pakan sehingga konsumsi oksigennya kembali stabil.

Sementara itu, pada benih yang berumur 30 hari terjadi penurunan konsumsi oksigen pada hari ke-10. Hal ini terjadi karena pada saat benih diberi pakan, peningkatan konsumsi oksigen tidak terlalu tinggi. Gambar grafik yang menurun pada setiap kelompok umur juga dimungkinkan karena bertambahnya bobot benih bandeng yang dibantut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (1999) bahwa perubahan dari berat badan menyebabkan perubahan tingkat konsumsi oksigen yang sangat kecil. Jika total konsumsi

oksigen meningkat akibat meningkatnya ukuran, maka konsumsi oksigen per unit berat badan akan menurun.

Pada fase muda, jumlah O_2 . bb^{-1} jam^{-1} lebih besar pemakaiannya dibandingkan dengan organisme yang lebih tua. Tingginya rata-rata penggunaan oksigen pada organisme lebih muda ini sejalan dengan temuan Imai (1974) yang menyatakan bahwa laju konsumsi oksigen per unit berat spesimen adalah lebih tinggi pada organisme yang lebih kecil dan spesimen yang lebih aktif.

Laju Pertumbuhan Bobot Benih Bandeng

Hasil perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik Harian (SGR) benih ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 3. Dari tabel tersebut terlihat bahwa SGRnya tidak memperlihatkan peningkatan yang berarti. Hal ini disebabkan selain karena kualitas pakan yang rendah juga diduga sebagai akibat dari hormon pertumbuhan dalam tubuh benih bandeng yang terbatas serta singkatnya waktu pembantutan.

Hewan-hewan yang diberi pakan kembali setelah sebelumnya dilaporkan atau diberi pakan yang tidak cukup, secara perlahan-lahan akan mengalami peningkatan konsentrasi RNA di dalam jaringan. Kapasitas sintesa protein akan pulih kembali sejalan dengan pemberian pakan. Perubahan dan pembatasan pemberian pakan yang cukup menghasilkan peningkatan aktivitas, sintesa protein, pertumbuhan dan efisiensi konversi pakan (Jobling, 1994).

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Spesifik Harian Benih Ikan Bandeng yang Dibantut

Umur	Laju Pertumbuhan Spesifik Harian (SGR)
20 Hari	0,03%/hari
30 Hari	0,04%/hari
40 Hari	0,05%/hari

Hal ini sesuai dengan pernyataan Hoar dan Randall (1979) bahwa jika ikan dibatasi pakannya maka berat badannya menjadi berkurang dan setelah masa pelaparan selesai, penambahan beratnya akan berlangsung dengan cepat.

Sebagai contoh dapat dilihat pada penelitian yang telah dilakukan oleh Bombeo-Tuburan (1988) tentang The Effect of Stunting of Milk Fish yang menghasilkan kesimpulan bahwa ikan bandeng yang dibantut mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan bandeng yang tidak mengalami pembantutan. Penelitian yang mengemukakan lambatnya pertumbuhan bobot sebagai akibat dari hormon pertumbuhan yang terbatas juga terjadi pada penelitian pembantutan udang windu (*Penaeus monodon* Fab) (Mangampa et al., 1990).

KESIMPULAN

- Tingkat konsumsi oksigen pada ketiga kelompok umur benih ikan bandeng yang diteliti mengalami penurunan pada saat proses pelaparan dilakukan tetapi mengalami peningkatan kembali setelah diberi pakan.
- Efektifitas pembantutan berdasarkan konsumsi oksigen hanya terjadi pada umur benih 20 hari.

- Laju pertumbuhan bobot benih ikan bandeng yang dibantut pada umur 20 hari = 0,03 %, pada umur 30 hari = 0,04 % dan pada umur 40 hari = 0,05 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslianti, T. 1995. Pembenihan Bandeng Skala Rumah Tangga. Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol. Bali.
- Bombeo-Tuburan, I. 1988. The Effects of Stunting On Growth, Survival and Net Production of Milk Fish (*Chanos chanos* Forskall), Aquaculture.
- Djawad, M.I., K. I. Namba., . K. Matsuura. &. Uematsu. 1996. Oxygen Consumption of Ayu Larvae In Fasting Condition. J. Fac. Appl. Bio. Sci., Hiroshima. Univ. 35:149-161.
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Fujaya, Y. 1999. Fisiologi Ikan. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Hoar, W.S., and D.J. Randall. 1969. Fish Physiology; Volume I, Excretion, Ionic Regulation and Metabolism. Academic Press. New York, San Fransisco, London.
- Hoar, W.S., & D.J. Randall. 1979. Fish Physiology; Volume VIII. Bio-energetics and Growth. Academic Press. New York, San Fransisco, London.
- Imai, T. 1974. Aquaculture in Shallow Sea. Progress in Shallow Seas Culture Oxford and IBH Publishing Co.
- Jobling. 1994. Respiration and Metabolism. In Fish and Fisheries Series 13: Fish Bioenergetics, PP 121-145. Chapman and Hall. London.
- Kaushik, S. J., K. Dabrowski & P. Luquet. 1982. Patterns of Nitrogen Excretion and Oxygen Consumption during Ontogenesis of Common Carp (*Cyprinus carpio*). J. Fish. Aquac. Sci., 39 : 1095-1105.
- Kurokura, H., T, Matsumoto., K, Namba & S, Aoki. 1995. Oxygen Consumption of Larvae Flounder *Paralichthys olivaceus*. Measured by an Improved Water Bottle Method. Fisheries Sci., 61:7-10.
- Lockwood, A. P. 1967. Aspect of The Physiology of Crustacea. W.H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Mangampa, M., A. Mustafa & A. G. Mangawe. 1990. Penelitian Pen-dahuluan pada Budidaya Tambak Sistem Semi Intensif dengan menggunakan Benur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab) yang dibantut. J. Penelitian Vol. 6 (1):10-17
- Oikawa, S., Y, Itazawa & M, Gotoh. 1991. Ontogenetik Change in The Relationship Between Metabolic Rate and Body mass in a Sea Bream *Pagrus major* (Temminck and Schiegel). J. Fish. Biol., 38:483-496.
- Pirzan, A. M., A. Tompo & F. Cholik. 1989. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup Nener Bandeng (*Chanos chanos* Forskall) dalam Kadar Garam Rendah. Jurnal Penelitian Volume 2 No 2. Perikanan Budidaya Pantai. Maros.
- Zonneveld, N. E. A., Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budi-daya Ikan. PT. Gramedia Utama. Jakarta.