

UJI KECERNAAN NUTRISI  
PAKAN KOMERSIAL DARI BERBAGAI MEREK  
PADA IKAN BANDENG, *Chanos-chanos* Forskal

SKRIPSI

Oleh :

PAISAL



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	28-04-04
Asal Dari	Kelantan
Banyaknya	1 (Satu) bop
Harga	Gratis
No. Inventaris	0404042049
No. Klas	22040/111

PROGRAM EKSTENSI PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004

**UJI KECERNAAN NUTRISI  
PAKAN KOMERSIAL DARI BERBAGAI MEREK  
PADA IKAN BANDENG, *Chanos-chanos* Forskal**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**P A I S A L**

**L 211 99 715**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM EKSTENSI PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

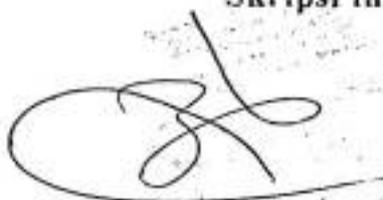
Judul : UJI KECERNAAN NUTRISI PAKAN KOMERSIAL  
DARI BERBAGAI MEREK PADA IKAN BANDENG,  
*Chanos-chanos* Forskal

Nama : PAISAL

Nomor Stambuk : L 221 99 715-2

Program Studi : Budidaya Perairan

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Edison Saade, M.Si  
Pembimbing Utama



Ir. Hasni Yulianti Aziz, M.P  
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :



Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc  
Dekan FIKP



Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc  
Ketua Program Studi BDP

Tanggal lulus : .....

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pinrang, Desa Bungi pada tanggal 4 Maret 1974 dan merupakan anak kedelapan dari sepuluh bersaudara dari Ayahanda H.P. Sulemana dan Ibunda Hj. P. Saribanong.

Pada tahun 1987 lulus Sekolah Dasar (SD) 224 Pinrang, tahun 1991 lulus Sekolah Menengah Pertama (SMP) Muhammadiyah Pinrang dan pada tahun 1994 lulus Sekolah Menengah Atas (SMA) Wahyu Makassar.

Penulis diterima di Politeknik Pertanian UNHAS pada tahun 1994 di Segeri Mandalle Kabupaten Pangkep. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik, penulis melakukan Pengalaman Kerja Praktek Mahasiswa (PKPM) selama tiga bulan di Tambak PT. Makro Piposs Suppa, Pinrang, Sulawesi Selatan. Studi di perguruan tinggi ini berhasil diselesaikan pada tahun 1997.

Pada tahun 1999 penulis melanjutkan studi pada Program Ekstensi Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar dan memperdalam keahlian ilmu nutrisi dan teknologi pakan pada Program Studi Budidaya Perairan.

## RINGKASAN

**PAISAL, L 221 99 705-2. Uji Kecernaan Nutrisi Pakan Komersial Dari Berbagai Merek pada Ikan Bandeng, *Chanos-chanos* Forskal. Di bawah bimbingan Edison Saade sebagai Pembimbing Utama dan Hasni Yulianti Aziz sebagai Pembimbing Anggota.**

Dalam usaha meningkatkan produksi serta nilai gizi ikan bandeng perlu diperhatikan faktor pakan dan lingkungan. Pakan buatan merupakan salah satu jenis pakan yang dapat diberikan dengan mudah pada ikan bandeng. Pakan buatan sudah banyak beredar di pasaran namun masih sedikit informasi tentang merek pakan yang baik untuk pemeliharaan ikan bandeng di tambak.

Penelitian dilaksanakan dari tanggal 16 Mei sampai 6 Juni 2003 di Keramba Jaring Apung BALITKANTA Barru Sulawesi Selatan.

Hewan uji yang digunakan adalah ikan bandeng dengan panjang 27-34 cm dan bobot 375 g sebanyak 90 ekor dengan 10 ekor perhafa. Jumlah hafa yang digunakan adalah 9. Pakan yang digunakan adalah pakan buatan dari berbagai merek sesuai dengan perlakuan A, AA dan AAA.

Dalam penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan berbagai merek pakan buatan dan setiap perlakuan tiga ulangan. Data diolah dengan sidik ragam dan perbedaan nilai rata-rata perlakuan ditentukan dengan uji beda nyata terkecil.

Daya cerna protein, lemak dan karbohidrat maksimal 77%, dan dengan berkisar masing-masing antara 69,77%, 72-77% dan 69-77%. Berdasarkan analisis ragam, hanya pencernaan karbohidrat yang memperlihatkan pengaruh sangat nyata, sedangkan pencernaan protein dan lemak tidak berpengaruh nyata. Hasil uji BNT untuk pakan merek AAA berbeda nyata dibanding merek pakan A dan AA, pencernaan karbohidrat pada ikan bandeng yang diberi pakan merek A berbeda nyata dengan pakan merek AAA dan sebaliknya tidak berbeda nyata dengan pakan merek AA. Berdasarkan penelitian ini, efisiensi pemanfaatan pakan yang terbaik ditinjau dari tingkat pencernaan protein dan lemak adalah sama untuk semua perlakuan, sedangkan tingkat pencernaan karbohidrat untuk pakan merek AAA lebih rendah.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala, karena berkat Rahmat dan Inayah-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Strata Satu (S1) pada Program Ekstensi Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan dari tanggal 16 Mei sampai 6 Juni 2003 dengan judul penelitian "**Uji Kecernaan Nutrisi (Protein, Lemak, Karbohidrat) Berbagai Pakan Buatan pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskal*)**".

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tulisan ini, penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc selaku Pembimbing Utama dan Ibu Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P selaku Pembimbing Anggota serta Bapak Dr. Ir. Usman, M.Sc sebagai Pembimbing Lapangan yang secara ikhlas meluangkan waktunya guna memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak persiapan penelitian hingga selesainya tulisan ini.

Begitu pula ucapan terima kasih pada Bapak Dekan, para Pembantu Dekan, Bapak Pengelola Ekstensi Perikanan serta para Staf Dosen dan Pegawai

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Klasifikasi dan Morfologi .....	4
Habitat dan Tingkah Laku .....	5
Pakan Buatan .....	6
Pencernaan dan Kecernaan Pakan .....	8
Protein dan Kecernaan Protein .....	9
Lemak dan Kecernaan Lemak .....	12
Karbohidrat dan Kecernaan Karbohidrat .....	13
<b>METODE PENELITIAN</b>	
Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
Materi Penelitian .....	15
Ikan Uji .....	15
Pakan Uji .....	15
Prosedur Penelitian .....	16
Peubah yang Diamati .....	17
Rancangan Penelitian dan Analisa Data .....	17
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
Kesimpulan .....	22
Saran .....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	23
<b>LAMPIRAN</b> .....	27



## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Nilai Kecernaan Protein, Lemak dan Karbohidrat pada Ikan Bandeng yang diberi Pakan Komersial dari Berbagai Merek .....	19

### Lampiran

1.	Hasil Analisis Proksimat Pakan Ikan Bandeng .....	27
2.	Hasil Analisis Proksimat Feses Ikan Bandeng selama Penelitian .....	27
3.	Data Kecernaan Pakan Ikan Bandeng selama Penelitian .....	28
4.	Kecernaan Protein Pakan (%) selama Penelitian .....	29
5.	Analisis Ragam Kecernaan Protein Pakan (%) selama Penelitian .....	29
6.	Kecernaan Lemak Pakan (%) selama Penelitian .....	30
7.	Analisis Ragam Kecernaan Lemak Pakan (%) selama Penelitian .....	30
8.	Kecernaan Karbohidrat Pakan (%) selama Penelitian .....	30
9.	Analisis Ragam dan Uji BNT Kecernaan Karbohidrat Pakan (%) selama Penelitian .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Tata Letak (Layout) Satuan Percobaan Setelah Dilakukan Pengacakan..	18

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ikan bandeng merupakan salah satu hasil perikanan yang biasa dibudidayakan dalam tambak baik secara monokultur maupun polikultur. Teknik budidaya ikan bandeng telah berkembang dengan pesat. Sejalan dengan kemajuan teknologi dan pengetahuan para petani ikan dewasa ini, salah satu syarat untuk berhasilnya budidaya ikan secara intensif adalah tersedianya makanan buatan yang sesuai dengan kebutuhan ikan, mudah diperoleh dan harga murah. Dalam hal ini diperlukan suatu cara penyusunan ransum yang mengandung protein, lemak serta karbohidrat yang memadai.

Untuk ikan bandeng, sebagaimana dengan jenis ikan lainnya, kualitas pakan buatan yang diberikan ditentukan oleh kadar gizi dan daya cerna keseimbangan kadar protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat dalam susunan pakan buatan tersebut. Protein dengan kandungan asam-asam aminonya diperlukan untuk pertumbuhan ikan, pemeliharaan jaringan tubuh ikan, pembentukan enzim dan beberapa hormon tertentu serta antibodi dan pengaturan proses tertentu dalam tubuh (Djajasewaka, 1990).

Menurut Mudjiman (1989), protein sangat diperlukan oleh tubuh ikan untuk menghasilkan tenaga maupun untuk pertumbuhan. Tingkat pencernaan menggambarkan kemampuan ikan dalam mencerna bahan makanan, dan semakin



tinggi tingkat pencernaan maka pertumbuhan ikan akan semakin tinggi (Affandi, dkk. 1992).

Menurut (Kingo, 1991 *dalam* Ridwan, 2001), pencernaan lemak pakan pada ikan umumnya diasumsikan sangat tinggi. Namun ada perbedaan-perbedaan tertentu dalam pemanfaatan berbagai asam lemak. Secara umum pencernaan lemak menurun dengan bertambahnya panjang rantai karbonnya dan meningkat dengan bertambahnya ketidakjenuhan.

Karbohidrat (hidrat arang, zat tepung atau zat pati) ini berasal dari bahan makanan nabati. Bentuk serat kasar dari karbohidrat sebenarnya tidak termasuk sebagai zat yang diperlukan, karena sukar sekali untuk dicerna. Namun dalam jumlah tertentu serat kasar diperlukan juga di mana ikan pemakan segala dapat hidup baik dengan karbohidrat pakan sampai 50 persen.

Berbagai pakan buatan ikan bandeng yang banyak beredar dan dijual bebas di pasaran mempunyai informasi kandungan pakan seperti air, protein, lemak, serat, abu yang tertera di kemasannya, namun kejelasan tentang tingkat pencernaan nutrisi pakan tersebut hampir tidak ada. Semakin tinggi kandungan nutrisi pakan pada takaran tertentu cenderung memberikan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang optimal. Namun tidak semua pakan atau bahan baku pakan bisa dicerna dengan baik tergantung pada jenis bahan baku penyusunnya, tingkat pengolahan bahan baku pakan dan spesies ikan.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka sangat perlu dilakukan penelitian tentang tingkat pencernaan nutrisi pada ikan bandeng yang diberi pakan buatan dari berbagai merek.

### Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencernaan (protein, lemak, karbohidrat) pakan buatan pada ikan bandeng dari berbagai merek.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi pada usaha penyediaan berbagai pakan buatan serta pembudidayaan ikan bandeng.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi dan Morfologi

Ikan bandeng untuk pertama kalinya diidentifikasi oleh Dane Forskal pada tahun 1975 di sekitar Laut Merah (Martosudarmo, dkk. 1985). Secara taksonomi dijelaskan oleh Chen (1990) sebagai berikut :

Phylum: **Vertebrata.**

Sub Phylum: **Craniata.**

Super Class: **Gratostomata.**

Class: **Pisces.**

Sub Class: **Actinopterygii.**

Ordo: **Gonorhynchiformes.**

Sub ordo: **Clupidae.**

Family: **Chanidae.**

Genus: **Chanos.**

Species: ***Chanos chanos* Forskal.**

Ikan bandeng mempunyai ciri-ciri badan berbentuk terpedo yang sirip ekornya berbentuk sabit sebagai ciri bahwa ikan tersebut salah satu ikan perenang cepat. Mulut kecil terletak di ujung kepala dengan rahang tanpa gigi, lubang hidung terletak di depan kepala, mata diselimuti oleh selaput bening, warna badan hitam kehijauan dan putih keperakan di bagian sisi (Arlia, 1988 dalam Darmawati, 1994).



Secara morfologi ikan bandeng dewasa yang jantan dan betina sulit dibedakan, tetapi induk-induk yang sudah matang kelamin dapat dibedakan lebih mudah dengan memperhatikan bagian anal. Ikan jantan mempunyai 2 tonjolan kecil yang terbuka di bagian luarnya yaitu selaput dubur dan lubang pelepasan kotoran. Sedangkan untuk ikan betina mempunyai 3 tonjolan kecil yang terbuka di bagian anal (Priyono, 1990).

### Habitat dan Tingkah Laku

Ikan bandeng merupakan ikan yang mampu hidup dari kadar salinitas rendah sampai pada perairan yang bersalinitas tinggi. Karena itu ikan bandeng dapat hidup pada habitat perairan pantai, muara-muara sungai, daerah hutan bakau, daerah genangan pasang surut dan sungai-sungai (Gardon and Hong, 1986). Dinyatakan juga bahwa ikan bandeng dewasa biasanya terdapat pada perairan litoral dan sungai-sungai besar. Tetapi kadang juga dapat ditemui pada daerah perairan dengan jarak 150 km dari garis pantai. Diketahui pula bahwa daerah peneluran tidak lebih dari 30 km dari garis pantai dengan karakteristik habitat perairan jernih, dasar berbatu atau berkarang dengan kedalaman berkisar antara 10-30 meter. Sedangkan larva dan juvenil bandeng sering dijumpai di daerah pantai, estuaria dan hutan mangrove (Schuster, 1960 *dalam* Priyono, dkk. 1990).

Ikan bandeng termasuk jenis ikan pelagis yang hidup dan mencari makan dekat permukaan air laut dan sering dijumpai dekat pantai atau lithoral. Jenis ikan ini suka hidup bergerombol dalam kelompok kecil antara 10-20 ekor, berenang di permukaan sekitar pantai terutama pada saat air pasang. Ikan bandeng hidup di daerah tropis maupun sub tropis pada batas 30-40 °LS. Di Indonesia, benih ikan bandeng (nener) banyak ditangkap pada daerah Pantai Utara Jawa, Bali, Lombok, Pantai Timur Aceh dan Sumatera Utara. Meskipun demikian di daerah lain juga terdapat nener. Biasanya nener banyak terdapat di sepanjang pantai yang landai dan airnya jernih dengan dasar perairan berpasir sedikit berlumpur, serta banyak mengandung plankton (Martosudarmo, dkk. 1985).

Menurut (Hadie dan Supriatna, 1986 serta Soeseno, 1988), bahwa salah satu sifat biologi ikan bandeng yang mencolok adalah bersifat *euryhaline*, yang artinya tahan terhadap fluktuasi kadar garam yang tinggi.

#### **Pakan Buatan**

Pakan buatan adalah pakan yang diramu dari beberapa macam bahan makanan, yang kemudian diolah menjadi bentuk khusus sebagaimana yang dikehendaki (Mudjiman, 1984). Selanjutnya dikatakan bahwa dengan meramu berbagai macam bahan makanan maka nilai gizi pakan dapat diatur, demikian pula selera makan. Pakan buatan yang sengaja dibuat untuk diberikan kepada

ikan yang dipelihara. Pakan tersebut berasal dari satu atau beberapa macam bahan, baik berupa nabati, hewani maupun hasil sampingan industri, pengolahan hasil-hasil pertanian. Kualitas pakan ditentukan oleh komposisi bahan penyusun, penanganan dalam pembuatan ketahanan makanan tersebut dalam air serta daya apung pakan tersebut (Djunaidah dan Saleh, 1984).

Fungsi pakan adalah untuk tumbuh dan bergerak. Pakan yang diberikan bisa dalam bentuk tepung, konsentrat maupun pakan buatan berupa pellet. Ukuran pellet yang diberikan disesuaikan dengan bukaan mulut ikan (Djarmiko, 1986). Selanjutnya dikatakan bahwa pellet yang baik mempunyai kriteria sebagai berikut : nilai konversinya tinggi, mempunyai daya simpan relatif lama dan di dalam air tidak mudah pecah serta daya apungnya cukup lama.

Nilai gizi pada umumnya dilihat dari komposisi zat gizinya seperti kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral serta kandungan energinya. Menurut (Langler, 1961 dalam Duallo, 1989), kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh nilai gizinya, tetapi juga oleh kemampuan ikan untuk mencerna dan mengabsorpsi pakan tersebut. Sebab walaupun kandungan gizinya tinggi belum tentu berpengaruh baik terhadap pencernaan ikan, apabila bahan bakunya merupakan bahan yang sukar dicerna, maka zat gizi yang dikandung oleh pakan tersebut tidak akan banyak diserap oleh usus ikan.

Ikan membutuhkan zat gizi tertentu untuk pertumbuhan. Zat gizi tersebut akan digunakan untuk menghasilkan tenaga, mengganti sel-sel tubuh yang rusak dan juga untuk menambah energi buat beraktivitas. Zat-zat gizi yang dibutuhkan

oleh ikan dalam pakan buatan antara lain adalah kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air (Mudjiman, 1989).

### Pencernaan dan Kecernaan Pakan

Aktivitas makan pada ikan berhubungan dengan selera makan, dan selera makan ini pada akhirnya akan menentukan jumlah pakan yang akan dimakan. Pakan yang masuk dalam pencernaan ikan akan dicerna dan bagian yang dicerna akan diserap oleh dinding usus. Dalam proses pencernaan, tidak semua makanan yang dimakan dapat dicerna atau jadi bahan yang diserap, sebab pada kenyataannya selalu ada bagian yang tidak dapat dicerna. Bagian tersebut akan dikeluarkan dari tubuh ikan dalam bentuk feses. Menurut Affandi dkk. (1992), prinsip penentuan nilai kecernaan suatu bahan makanan adalah membandingkan kadar nutrien atau energi pakan dengan feses dan satuannya dinyatakan dalam persen. Menurut Fujaya (1999), pencernaan pakan adalah proses penyederhanaan pakan melalui mekanisme fisik dan kimiawi sehingga pakan menjadi bahan yang mudah diserap dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Pencernaan secara fisik dimulai dari rongga mulut, sedangkan pencernaan secara kimiawi dimulai di bagian lambung. Selanjutnya pencernaan ini disempurnakan di segmen usus dan diedarkan oleh sel darah ke seluruh jaringan tubuh.

Nilai kecernaan suatu bahan makanan menggambarkan kemampuan ikan dalam mencerna suatu pakan yang dikonsumsi oleh ikan (Affandi, dkk. 1992).

Tingkat pencernaan adalah banyaknya zat pakan yang diserap dalam pencernaan ikan dari pakan yang diberikan. Perbedaan jenis bahan pakan sebagai sumber protein akan mengakibatkan perbedaan dalam proses pencernaan (Palinggi, 1993). Selanjutnya, (Tilman, dkk. 1989 dalam Fatmah, 1997), menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat pencernaan antara lain adalah komposisi, protein, lemak dan karbohidrat, penyimpanan makanan, spesies serta jumlah makanan. Morrison (1961 dalam Mallu, 1996), menyatakan bahwa mudah tidaknya suatu bahan pakan dicerna ditentukan oleh banyak faktor antara lain jenis hewan, jenis makanan, keadaan fisik makanan dan susunan kimia bahan makanan, di samping itu adalah faktor penyakit dan parasit serta umur turut mempengaruhi daya cerna, dimana makin meningkat umur maka banyaknya makanan yang dapat dicerna seperti karbohidrat, protein, lemak dan isi sel lainnya cenderung menurun.

Watanabe (1988) menyatakan bahwa perbedaan antara energi keseluruhan dari makanan dan energi keseluruhan dari feses yang berasal dari satu unit jumlah makanan disebut sebagai pencernaan energi (*digestible energy*). Untuk pakan yang dapat dicerna dengan baik, nilai pencernaan energinya akan mendekati nilai energi keseluruhannya.

### **Protein dan Pencernaan Protein**

Protein artinya pertama atau utama. Karena protein merupakan makromolekul yang paling berlimpah di dalam sel dan menyusun lebih dari setengah

berat kering pada hampir semua organisme. Sebagai makro molekul, protein merupakan senyawa organik yang mempunyai berat molekul tinggi berkisar antara beberapa ribu dan tersusun dari atom C, H, O dan N, serta unsur-unsur lainnya yang membentuk asam amino (monomer) dalam protein (polimer) (Patong, 1990).

Protein merupakan material organik utama dalam jaringan tubuh ikan yaitu sekitar 65-75% dari total berat kering (Halver, 1988). Protein juga merupakan nutrisi yang paling penting dalam pakan karena mutlak diperlukan untuk pertumbuhan, untuk kesehatan dan mempertahankan hidup. Selain untuk pertumbuhan, protein dalam pakan diperlukan juga untuk pemeliharaan dan sumber energi.

Jika pakan tidak dilengkapi protein maka akan terjadi penurunan secara drastis pada berat bobot ikan, bahkan terhentinya pertumbuhan pada ikan. Karena tubuh ikan akan menarik kembali protein dari beberapa jaringan untuk mempertahankan fungsi dari jaringan yang lebih vital. Sebaliknya jika pasokan protein terlalu berlebihan maka akan digunakan untuk membentuk protein baru dan sisanya akan dimetabolisme untuk menghasilkan energi atau dilepas dalam kotoran.

Kebutuhan protein dianggap merupakan jumlah kebutuhan akan asam amino esensial dan nitrogen non esensial (Chao, *et al*, 1985). Kebutuhan protein oleh ikan berbeda-beda dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran ikan, suhu perairan, laju/tingkat konsumsi, ketersediaan dan kualitas. Seluruh



kandungan energi dalam pakan yang tercerna dan kualitas protein (Watanabe, 1988). Juga dipengaruhi oleh kepadatan stock, level oksigen dan adanya toksin.

Sel memiliki batas tertentu dalam menimbun protein dan bila tubuh mencapai batas ini, penambahan asam amino dalam tubuh dipecahkan dan digunakan untuk energi atau disimpan sebagai lemak. Penempatan di dalam sel asam amino disimpan dalam bentuk protein sel, sehingga konsentrasi asam amino di dalam sel mungkin terlalu rendah, protein intrasel ini dapat dengan mudah dipecahkan kembali dengan bantuan enzim-enzim pencernaan lisosom intrasel dan asam amino ditransfer kembali ke luar sel kemudian masuk ke dalam darah.

Ikan-ikan karnivora membutuhkan protein dalam pakan (50%) lebih besar dibandingkan ikan-ikan omnivora, karena mereka membutuhkan energi yang lebih besar untuk melaksanakan proses metabolisme tubuhnya. Level protein optimal untuk ikan dipengaruhi oleh protein optimal untuk keseimbangan energi, komposisi asam amino dan daya cerna protein uji serta jumlah energi non protein dalam pakan uji. Halver (1988) selanjutnya menyatakan bahwa level protein optimal pada ikan yaitu 2-3 kali dari level optimal hewan darat. Hal ini menjelaskan bahwa protein betul-betul merupakan sumber energi utama bagi ikan.

### Lemak dan Kecernaan Lemak

Lemak dan minyak yang dengan istilah umum disebut lipid, merupakan sumber energi paling tinggi dalam pakan ikan. Dasar perbedaan antara lemak dan minyak sederhana sekali, yaitu mengenai titik cairnya (*melting point*). Lemak cenderung lebih tinggi titik cairnya, molekulnya lebih berat, dan rantai molekulnya lebih panjang dengan bentuk yang sama seperti molekul minyak. Sebagaimana pada protein diketahui adanya asam-asam amino esensial, maka pada lemak pun terdapat asam-asam lemak esensial, yaitu asam lemak linolat dan asam lemak linoleat.

Lemak dalam pakan mempunyai peranan yang penting sebagai sumber tenaga. Lemak merupakan bahan pakan yang kandungan energinya tinggi. Selain sebagai sumber asam lemak esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan (Manik dan Djunaidah, 1980).

Kandungan lemak dalam pakan ikan rata-rata berkisar dari 4-8 persen (Mudjiman, 1984). Nilai gizi pakan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi sangat ditentukan oleh jumlah kandungan asam lemak esensial yang terdapat di dalam pakan (Fujita *et al*, 1983). Menurut Fujii dan Yone (1975), asam lemak esensial mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi bagi pertumbuhan dan kehidupan hewan laut. Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan asam lemak esensial pada berbagai jenis ikan adalah tidak sama.

Kecernaan lemak pakan pada ikan umumnya diasumsikan sangat tinggi. Namun ada perbedaan-perbedaan tertentu dalam pemanfaatan berbagai asam lemak. Proses pencernaan lemak dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu pembelahan secara hidrolisis ester asam lemak pakan pada saluran gastrointestinal dan penyerapan komponen-komponen lemak secara individu masuk ke entrosit (Olsen *et al*, 1998).

### Karbohidrat dan Kecernaan Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi dalam pakan ikan. Karbohidrat terdiri dari zat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen, jadi unsurnya terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen (Djajasewaka, 1990). Lebih lanjut dikatakan bahwa kebutuhan karbohidrat dalam pakan ikan tergantung dari jenisnya. Untuk ikan omnivor kebutuhan karbohidrat dalam pakan berkisar antara 10-50 persen dalam bentuk sederhana, yang umumnya larut dalam air daripada protein atau lemak.

Sebagai sumber tenaga bagi ikan, karbohidrat jatuh pada urutan ketiga sesudah protein dan lemak (Mudjiman, 1984). Karbohidrat berguna untuk energi dan sebagai penghemat pemakaian protein untuk energi. Apabila kandungan karbohidrat berlebihan dalam pakan, maka zat tersebut diubah menjadi glikogen (Poernomo, 1985). Jaucey dan Ross (1982), menyatakan bahwa tidak ada batas kadar karbohidrat yang tepat bagi pertumbuhan ikan karena ikan membentuk

karbohidrat dari sumber lemak, pada pakan, namun karbohidrat dimasukkan ke dalam pakan sebagai penambah volume dan sebagai pengikat pellet.

Aktivitas karbohidrat meningkat sejalan dengan bertambahnya umur ikan. Peningkatan tersebut selain disebabkan berkembangnya alat pencernaan (Kawai dan Ikeda, 1976). Juga karena tingkat konsumsi pakan nabati meningkat dengan bertambahnya umur atau bertambahnya ukuran ikan. Chiu dan Bontez (1981), mendapatkan aktivitas karbohidrat yang tinggi pada ikan bandeng (*Chanos chanos*). Tingginya aktivitas karbohidrat pada ikan bandeng ini berkaitan erat dengan komposisi makanannya, yang sebagian besar berupa algae. Secara umum aktivitas karbohidrat lebih tinggi pada ikan yang banyak mengkonsumsi "soft filamentous green algae" daripada ikan yang banyak mengkonsumsi "fibrous filamentous green algae" dan "bentuk unicellular algae". Dengan demikian jenis algae yang dikonsumsi mempengaruhi tingkat aktivitas karbohidrat.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Unit Keramba Jaring Apung Balai Penelitian Perikanan Pantai (Balitkanta) di Teluk Labuange, Desa Kupa, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, yang berlangsung pada bulan Mei 2003. Untuk analisa nutrisi sampel dilaksanakan di laboratorium Nutrisi Balai Penelitian Perikanan Pantai (Balitkanta) Maros dan di Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

### **Materi Penelitian**

#### **Ikan Uji**

Ikan uji yang digunakan adalah ikan bandeng yang diperoleh dari Keramba Jaring Apung Balitkanta Barru, dengan ukuran panjang 27-34 cm dan bobot 375 g.

Ikan uji dipelihara di keramba jaring apung dengan ukuran 1 x 1 x 2 m. Pada salinitas, suhu, pH, dan oksigen terlarut rata-rata masing-masing 29,5‰, 27°C, 7,0 dan 4,5 ppm.

#### **Pakan Uji**

Pakan yang digunakan adalah pakan komersial dari berbagai merek yaitu A, AA dan AAA. Sebelum digunakan, pakan tersebut diolah kembali dan dicampur dengan krom sebagai zat indikator pencernaan.

### Prosedur Penelitian

Ikan uji ditebar ke wadah penelitian terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi selama 3 hari. Selama pemeliharaan hewan uji diberi pakan komersial berupa pellet. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00, siang hari pukul 12.00 dan sore hari pukul 17.00. Pemberian pakan uji mulai hari pertama sampai hari keempat belas pemeliharaan.

Pada hari kelima belas pemeliharaan, seperti biasa, ikan diberi pakan pada pukul 07.00 pagi hari, dan dua jam setelah pemberian pakan, ikan ditangkap dan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diikat karet dengan erat. Kantong plastik yang berisi sampel ikan tersebut dimasukkan ke dalam styrofoam yang telah diisi dengan es batu dan ditutup dengan rapat, kemudian dibekukan dalam freezer selama satu malam.

Pengambilan feses pada usus dengan metode pembedahan isi rektum ikan. Windel (1978 dalam Affandi, dkk, 1992) Dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Jurusan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Feses diambil dari usus bagian posterior sekitar 30 cm dari anus. Menurut Austreng (1978 dalam Affandi, dkk, 1992), pencernaan protein, lemak, karbohidrat, abu dan energi lebih tinggi pada usus bagian belakang dibanding usus bagian depan ikan trout, *Salmo gairdneri*. Feses yang telah dikoleksi disimpan di botol plastik, selanjutnya ditempatkan di freezer hingga analisis kandungan nutrisi dilaksanakan.

### Peubah yang Diamati

Nilai pencernaan nutrisi yang diukur adalah bahan protein, lemak dan karbohidrat, dengan rumus berdasarkan Lovell (1988) sebagai berikut:

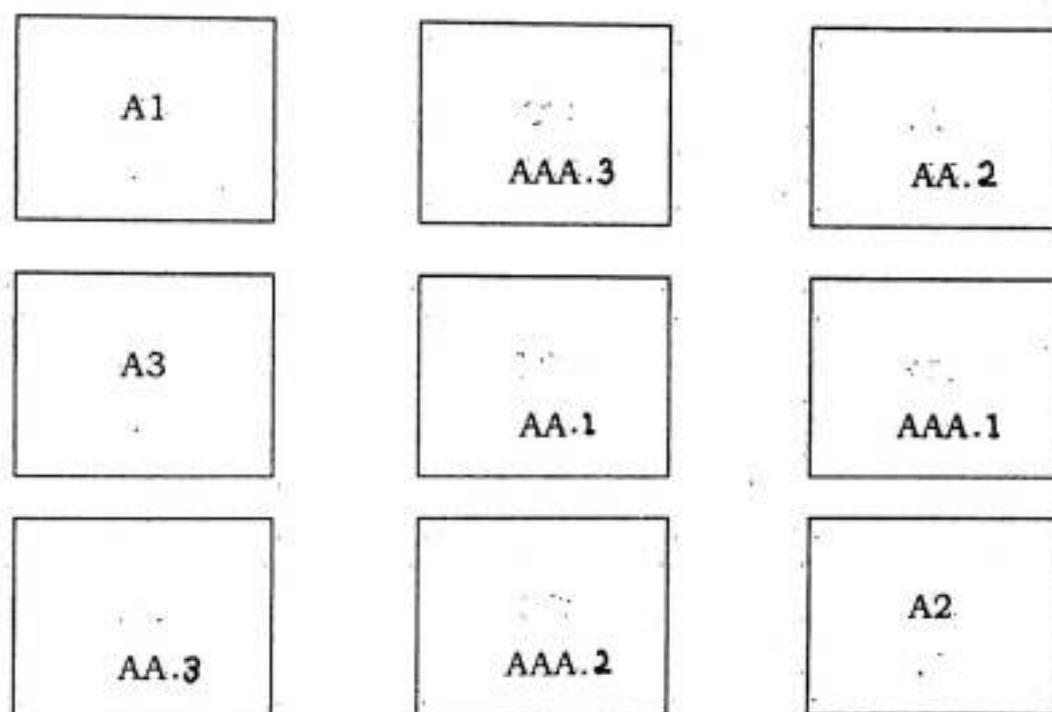
$$DA = 100 - \left( 100 \times \frac{IP}{IF} \times \frac{NF}{NP} \right)$$

dimana : DA = Nilai pencernaan (%)  
 IP = Persentase indikator krom dalam pakan (%)  
 IF = Persentase indikator krom dalam feses (%)  
 NP = Persentase nutrisi dalam pakan (%)  
 NF = Persentase nutrisi dalam feses (%)

### Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yaitu pakan merek A, AA dan AAA serta tiga ulangan, sehingga jumlah unit penelitian 9 unit. Penempatan unit penelitian dilakukan secara acak menurut petunjuk Gasperz (1994). Untuk lebih jelasnya tertera pada Gambar 1.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pencernaan nutrisi, data diolah dengan sidik ragam. Apabila perlakuan berpengaruh terhadap parameter yang diukur, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sesuai petunjuk Gasperz (1994).



Gambar 1. Tata Letak (Layout) dan Merk Pakan Buatan dalam Satuan Percobaan Setelah Dilakukan Pengacakan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pencernaan nutrisi : protein, lemak dan karbohidrat pada ikan bandeng tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai pencernaan protein, lemak dan karbohidrat pada ikan bandeng yang diberi pakan komersial dari berbagai merek

Kecernaan Nutrisi	Merek Pakan		
	A	AA	AAA
Kecernaan protein (%)	69,31 ± 3,81 <sup>a</sup>	76,72 ± 3,89 <sup>a</sup>	73,90 ± 3,86 <sup>a</sup>
Kecernaan lemak (%)	72,12 ± 3,84 <sup>a</sup>	75,22 ± 3,87 <sup>a</sup>	76,88 ± 3,89 <sup>a</sup>
Kecernaan karbohidrat (%)	75,22 ± 3,88 <sup>a</sup>	76,60 ± 3,89 <sup>a</sup>	68,46 ± 3,79 <sup>b</sup>

a = huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur tidak berbeda nyata

Daya cerna protein, lemak dan karbohidrat maksimal 77%, dan secara terperinci daya cerna tersebut masing-masing berkisar antara 69-77%, 72-77% dan 69-77%. Berdasarkan analisis ragam, hanya pencernaan karbohidrat yang memperlihatkan pengaruh sangat nyata, sedangkan pencernaan protein dan lemak tidak berpengaruh nyata. Uji BNT menghasilkan bahwa ikan bandeng yang diberi pakan merek AAA berbeda dibanding kedua pakan lainnya yaitu pakan merek A dan AA, sedangkan antara pakan A dan AA tidak berbeda nyata.



Kecernaan karbohidrat pada ikan yang diberi pakan merek A berbeda nyata dengan pakan merek AAA dan sebaliknya tidak berbeda nyata dengan pakan merek AA. Adanya perbedaan ini diduga jenis karbohidrat penyusun pakan merek A dan AA didominasi oleh mono atau disakarida yang mudah dicerna oleh ikan, sedangkan pakan merek AAA diduga didominasi oleh selulosa atau polisakarida yang sukar dicerna atau diuraikan oleh enzim karbohidrase seperti amilase di dalam organ pencernaan ikan. Tingkat kecernaan karbohidrat pada ikan bandeng yang tinggi ini didukung oleh pernyataan Chiu and Banites (1991) yang menyatakan aktifitas enzim amilase pada ikan bandeng adalah cukup tinggi. Tingginya aktifitas enzim amilase akan meningkatkan tingkat kecernaan dan penyerapan karbohidrat. Selanjutnya, Saad (1989 dalam Wilson, 1994) mengemukakan hasil penelitiannya, bahwa channel catfish yang diberi pakan mengandung 50% corn starch hanya mampu mencerna sekitar 55,1%.

Hasil penelitian ini juga mengungkapkan bahwa semakin tinggi kandungan karbohidrat pakan (Tabel Lampiran 1) semakin tinggi tingkat kecernaan karbohidrat. Hal yang sama terjadi pada ikan yellow tail yang diberi pakan mengandung glukose (Furuichi and Yone, 1986), channel catfish yang diberi pakan mengandung corn starch (Saad 1989 dalam Wilson, 1994) dan scorpion fish yang diberi pakan mengandung karbohidrat/dextrin (Saade, 1999). Walaupun Cruz (1975) menegaskan bahwa channel catfish kurang efisien memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi. Affandi (1993)

menambahkan bahwa ikan gurami memiliki kemampuan yang tinggi (aktifitas amilase tinggi) memanfaatkan karbohidrat.

Tingkat pencernaan protein dan lemak pada ikan bandeng yang diberi pakan komersil dari berbagai merek adalah sama. Hal ini diduga jenis dan komposisi zat-zat penyusun protein dan lemak pakan uji tidak terlalu berbeda sehingga memberikan tingkat aktifitas enzim protease dan lipase yang ekuivalen pada bagian posterior usus ikan bandeng. Menurut Austreng (1978 dalam Affandi, dkk, 1992), pencernaan protein, lemak, karbohidrat, abu dan energi lebih tinggi pada usus bagian belakang dibanding usus bagian depan ikan trout, *Salmo gairdneri*. Khusus pencernaan lemak, Borlongan (1990) mengemukakan bahwa daya cerna lemak pada bagian posterior usus ikan bandeng yang makan klekap lebih tinggi dibanding ikan yang makan lumut sutera, *chaetomorpha brachygona*. Selanjutnya dikatakan bahwa tingkat pencernaan lemak pada bagian anterior usus lebih tinggi dibanding dengan bagian posterior usus ikan bandeng.

Menurut Austreng (1978 dalam Affandi, dkk, 1992), bahwa daya cerna lemak tergantung pada sumber lemak dan nilainya akan menurun dengan meningkatnya titik didih/cair lemak. Hal ini disebabkan oleh banyaknya faktor yang sangat berpengaruh terhadap pengujian daya cerna nutrisi bagi organisme perairan. Tingkat pencernaan nutrisi sangat tergantung pada spesies dan ukuran ikan; asal dan ukuran partikel, kualitas dan teknik pengolahan bahan baku; teknik pembuatan pakan; lingkungan fisik, kimia dan biologi perairan serta teknik koleksi feses (Affandi, dkk., 1992).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari tingkat pencernaan karbohidrat, pakan merek A atau AA lebih mudah dicerna dibanding pakan merek AAA. Sedangkan tingkat pencernaan protein dan lemak adalah sama pada semua perlakuan.

### **Saran**

Untuk efisiensi pemanfaatan pakan buatan pada budidaya ikan bandeng disarankan menggunakan pakan merek A atau AA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 1984. *Pengaruh Taraf Pemberian Makanan dan Kualitas Ransum. Hasil Retensi Energi dari Protein Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi Fakultas Peternakan dan Perikanan Unhas, Makassar.
- Affandi, R. Sjafei, D.S. Rahardjo dan M.F. Sulistiono, 1992. *Fisiologi Ikan (Pencernaan)*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Borlongan, I. G., 1990. *Studies on the Digestive Lipases of milkfish, Chanos chanos*. *Aquaculture*, 89:315-325
- Chao, C.Y., C.B. Cowey and T. Watanabe, 1985. *Finfish Nutrition in Asia. Methodological Approach to Research and Development*. IDRC, Ottawa.
- Chiu, Y.N. and L.V. Benitez, 1981. *Studies on the Carbohydrases in the Digestive Tract of Milkfish, Chanos chanos*. *Marine Biology*. 61:247-254
- Chen, L.C. 1990. *Aquaculture' In Taiwan*, San Diego State University.
- Crus, E. M. 1975. *Determination of Nutrient Digestibility in Various Classes of Natural and Purified Feed Materials for Channel Catfish*. Ph.D. Dissertation. Auburn University. Alabama. AS.
- Darmawati, 1994. *Studi tentang Pemeliharaan Induk Bandeng di Sub Balai Penelitian Budidaya Pantai Gondol Bali*. Tugas Akhir. Jurusan Perikanan Budidaya, Politeknik Pertanian UNHAS Segeri Mandalle, Pangkep.
- Djajasewaka, 1990. *Pakan Ikan*. CV Jasaguna, Jakarta
- Djunaedi, D.R., 1981. *Penggunaan Fish Silage sebagai Makanan Tambahan pada Budidaya Ikan Mas*. Laporan Penelitian. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Djunaidah, I.S. dan B. Saleh, 1984. *Makanan Buatan dalam Pedoman Budidaya Tambak*. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Djutmiko, 1986. *Usaha Perikanan Kolam Air Deras*. CV Simplex, Jakarta.
- Duallo, S, 1989. *Pengaruh Sistem Polikultur terhadap Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Mas dan Ikan Nila yang Dipelihara Bersama pada Bak Terkontrol*. Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan. UNHAS, Ujung Pandang.

- Fatmah, 1997. *Kecernaan In Vitro Bahan Kering Tanaman Campuran Alang-alang dengan Siratno yang Diberi Pupuk Posfor dengan Interval yang Berbeda*. Skripsi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, UNHAS, Ujung Pandang.
- Fujaya, Y, 1999. *Fisiologi Ikan*. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. UNHAS, Ujung Pandang.
- Fujita, S,C. Kitajima and T. Watanabe, 1983. *Nutritional Value of Live Organism Used in Japan for Mass Propagation of Fish : A Review*. *Aquaculture*.34.115-143
- Furuichi, M and Y. Yone, 1986. *Available of Carbohydrate in Nutrition of Yellowtail*. *Bull. Jap. Soc. Scien. Fish.* 52:99-102.
- Gasperz, V, 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.
- Gardon, S.M. and L.Q. Hong, 1985. *Biology of Milkfish*. In *Aquaculture of Milkfish (Chanos chanos)*, State of Art Cheng Sheng Lee et al, The Pceanic Institute Hawaii, USA.
- Halver, J.E, 1988. *Fish Nutrition*. School of Fisheries University of Washington Scattle. Academic Press, San Diego California.
- Hadie, W dan J. Supriatna, 1986. *Teknik Budidaya Bandeng*. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Jaucey, Z. and B. Ross, 1982. *A Guide to Tilapia Feeds and Feeding*. Institute of Aquaculture University of Stirling, Scotland.
- Kawai, S. and S. Ikeda, 1976. *Studies on Digestive Enzymes of Fishes II*. Effect of Dictary Change of the Activities of Digestive Ensym in Carp Intestine. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*
- Lovell, R.T, 1988. *Nutrition and Feeding of Fish*. Auburn University, USA
- Martosudarmo, B. Hamid, H. Marjono, M. 1985. *Teknik Penangkapan dan Penanganan Benih*. Pedoman Budidaya Tambak. Dirjen Perikanan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Mallu, L.H, 1996. *Kecernaan In Vitro Bahan Organik Campuran Rumput Gajah dan Daun Gamal pada Tingkat yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

- Manik, R. dan I.S. Djunaidah, 1980. *Makanan Buatan untuk Larva Udang Panaeid*. Pedoman Pembenuhan Udang Penaeid. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Mudjiman, A, 1984. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 1987. *Budidaya Bandeng di Tambak*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1989. *Makanan Ikan*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Olsen, R.E., R.J. Henderson, E Ringo, 1998. *The Digestion and Selective Absorption of Dietary Fatty Acids in Arctic charr, Salvelinus alpinus*. *Aquaculture Nutrition*, 4:13-21.
- Palinggi, N.N, 1983. *Pengaruh Penggantian Bungkil Kedelai dengan Ragi terhadap Pertumbuhan Pasca Larva Udang Windu*. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Patong, R., 1990. *Biokimia*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA). UNHAS, Ujung Pandang.
- Prijono, A.F. Cholik, Zafril, I.A.G. Sumiarsa, Badraeni dan S.N. Irianti, 1990. *Teknologi Pembenuhan Ikan Bandeng (Chanos chanos F.)*. Sub Balai Penelitian Budidaya Pantai Gondol, Bali
- Poernomo, A, 1985. *Persyaratan Pakan untuk Budidaya Pantai*. Dalam Prosiding Rapat Teknis Tepung Ikan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Ridwan, 2001. *Pengaruh Subtitusi Tepung Ikan dengan Tepung Kepala Udang terhadap Pertumbuhan, Kecernaan dan Pemanfaatan Nutrien pada Kerapu Bebek*. Program Pasca Sarjana. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas, Makassar.
- Saade, E. 1999. *Studies on The Nutrition and Feeds of Scorpion Fish, Sebastiscus marmoratus*. Ph.D. Dissertation. Kyushu University, Fukuoka, Japan.
- Soeseno, 1988. *Beberapa Faktor Pemeliharaan Ikan di Dalam Kolam Pekarangan*. Penerbit PT Kanisius, Yogyakarta.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture JICA*. Text Book the General Aquaculture Course. Dept. of Aquatic Bios Cien Ces. Tokyo University of Fisheries.

- Wilson, R. P., 1994. *Utilization of Dietary Carbohydrate by Fish*. Aquaculture 124:67-80.
- Yone Y. and Fujii, 1975. *Development of a New Yest as a Culture Medium for Living Feeds Used in the Production of Fish Feed*. Bull. Jpn. Sec, Sci. Fish
- Zonneveld, N., E.A. Husiman dan J.H. Boon, 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT Media Utama, Jakarta.