

## OPTIMASI PEMBERIAN KEONG MAS PADA PAKAN UNTUK PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN GABUS (*Channa striata*)

Andi Khaeriyah, Murni dan Saiful<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Makassar  
Email: andikhaeriyah@unismuh.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pemberian keong mas (*Pomacea canalicul*) pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan gabus (*Channa striata*). Benih ikan gabus yang digunakan berukuran 4 cm dan dipelihara pada akuarium berkapasitas 50 liter sebanyak 12 buah. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan A : 0% tepung keong mas, 100% tepung ikan; perlakuan B: 25% tepung keong mas, 75% tepung ikan; perlakuan C : 50% tepung keong mas, 50% tepung ikan; dan perlakuan D: 75% tepung keong mas, 25% tepung ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan keong mas pada pakan benih ikan gabus memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan gabus. Pertumbuhan mutlak terbesar dicapai pada perlakuan C 50% keong mas yakni sebesar 4.44 g diikuti perlakuan B 25% keong mas sebesar 4.00 g; perlakuan D 75% keong mas sebesar 3.63 g; dan pertumbuhan mutlak terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol) sebesar 3.37 g. Sintasan benih ikan gabus terbesar juga diperoleh pada perlakuan C yaitu 93.33%; perlakuan B yaitu 90%; perlakuan D yaitu 83.33%; dan terendah pada perlakuan A (kontrol) yaitu 76.67%.

Kata Kunci : Keong mas, ikan gabus, pertumbuhan, sintasan

### PENDAHULUAN

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Menurut Muflikhah *et al.* (2008) di tahun 2008 harga ikan gabus di Sumatera Selatan mencapai Rp. 30.000 - 80.000 per kg sedangkan menurut Kordi (2011) harga ikan gabus segar di Kalimantan Rp. 8.000 - 25.000 per kg. Tahun 2013 harga ikan gabus dipasar mencapai Rp 30.000 – 60.000 per kg. Masyarakat Sumatera Selatan, memanfaatkan ikan gabus sebagai bahan baku hasil olahan seperti pembuatan pempek, laksan, tekwan dan model. Menurut Warta Perikanan (2010) sebagian besar pasokan ikan gabus yang ada di pasaran berasal dari hasil tangkapan dari perairan umum.

Berdasarkan data statistik, pada tahun 2008 yang tertangkap ikan gabus di perairan umum sebesar 29.842 ton atau turun 1,5%

dibandingkan tahun 2007 yaitu sebesar 30.300 ton (Warta Perikanan, 2010). Hal tersebut dapat menjadi salah satu indikator terjadinya penurunan populasi ikan gabus di alam. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan budidaya ikan gabus untuk mencegah kepunahan ikan gabus di alam.

Namun demikian penerapan pemberian pakan buatan untuk budidaya ikan gabus masih menjadi salah satu kendala dalam budidaya ikan gabus. Tingginya harga pakan disebabkan oleh mahalnya bahan baku yang digunakan terutama tepung ikan juga menjadi kendala. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif bahan pakan dengan harga relatif murah, mudah didapat, dan mengandung nutrisi yang baik, untuk mengurangi penggunaan tepung ikan. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah keong mas.

Keong mas merupakan hama bagi tanaman padi, tetapi mengandung protein yang

tinggi yang hampir setara dengan kandungan protein tepung ikan. Menurut Suktikno (2011) keong mas mempunyai kandungan protein sekitar 57,67% sedangkan ikan mempunyai kandungan protein berkisar antara 60-70%. Dengan demikian tepung keong mas dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pakan untuk mengurangi atau menggantikan tepung ikan dalam formulasi pakan. Menurut Muflikhah *et al.* (2008) bahwa benih ikan gabus dengan berat awal 22 – 23 g yang dipelihara selama 6 minggu dengan pemberian pakan campuran (pasta) 25% ikan rucah, 25% keong mas dan 50% dedak, memberikan respon pertumbuhan yang terbaik yaitu pertambahan berat 56,94 g/ind, sintasan sebesar 90,8%. Penelitian ini dilakukan untuk melihat penggunaan tepung keong mas pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan gabus. Sementara kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada para pembudidaya ikan gabus tentang manfaat keong mas sebagai pakan tambahan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan gabus (*channa striata*).

## METODOLOGI

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2016, di UPTD BBI (Balai Benih Ikan) Bantimurung Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

### Formulasi pakan

Formulasi pakan uji yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada table 1

Tabel 1. Formulasi pakan uji yang digunakan

Bahan Baku (%)	Perlakuan			
	A	B	C	D
Tepung ikan	51	16,75	25,5	34,25
Tepung keong mas	-	34,25	25,5	16,75
Tepung jagung	6	6	6	6
Tepung kedelai	16	16	16	16
Tepung kepala udang	6	6	6	6
Tepung tapioka	5	5	5	5
Dedak halus	5	5	5	5
Minyak ikan	4	4	4	4
Vitamin dan minera mix	2	2	2	2
CMC	5	5	5	5

### Persiapan wadah dan Hewan uji

Wadah penelitian yang digunakan adalah galon dengan kapasitas 20 liter. Sebelum digunakan wadah terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air deterjen dan dibilas dengan bersih wadah yang telah dicuci kemudian diteriskan dibawah sinar matahari hingga kering. Setiap galon diisi air sebanyak 10 liter (2 liter/ekor) dan dilengkapi jaringan aerasi.

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan gabus yang berukuran 4 cm. Ikan gabus yang akan digunakan terlebih dilakukan aklimatisasi selama 7 hari. Setelah ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan dan pakan yang di berikan, selanjutnya ikan di puasakan selama 12 jam.

### Pemeliharaan Ikan

Selama pemeliharaan, ikan diberi pakan sesuai dengan perlakuan dengan frekuensi 3 kali sehari (pukul 08.00, 12.00, dan 16.00) secara *at satiation*. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari. Penimbangan bobot tubuh ikan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan

untuk mendapatkan nilai pertumbuhan ikan selama penelitian.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (Gasper, 1991).

Perlakuan A : 0% tepung keong mas, 100% tepung ikan

Perlakuan B : 25% tepung keong mas, 75% tepung ikan

Perlakuan C : 50% tepung keong mas, 50% tepung ikan

Perlakuan D : 75% tepung keong mas, 25% tepung ikan

**Peubah yang diamati**

**Pertumbuhan**

Pertumbuhan bobot benih diukur dengan menggunakan timbangan elektrik dengan ketelitian 0,01 gram. Untuk menghitung laju pertumbuhan mutlak menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Zonneveld, dkk (1991) yaitu :

$$W = W_t - W_0$$

Dimana :

W = pertumbuhan mutlak

$W_t$  = bobot individu rata-rata pada akhir penelitian (gr)

$W_0$  = bobot individu rata-rata ikan awal penelitian (gr)

**Laju pertumbuhan ikan gabus.**

Laju pertumbuhan harian menggunakan rumus yang dilakukan oleh Zonneveld, dkk (1991), yaitu :

$$SGR = \frac{W_t - W_0}{t} \times 100 \%$$

Dimana :

SGR = pertumbuhan bobot individu rata-rata relative (%)

$W_t$  = Bobot individu rata-rata ikan pada akhir penelitian (gr)

$W_0$  = Bobot individu rata-rata pada awal penelitian (gr)

t = Lama pemeliharaan (hari)

**Sintasan (SR)**

Sintasan dihitung berdasarkan persamaan (Efendie, 1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = kelangsungan hidup ikan

$N_t$  = Jumlah ikan pada ahir pemeliharaan

$N_0$  = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan

**Kualitas air**

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi suhu ( $^{\circ}C$ ), pH, oksigen terlarut (ppm), dan ammonia (ppm).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pertumbuhan Mutlak**

Pertumbuhan mutlak benih Ikan gabus pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada table 2 berikut:

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan berat (gr) mutlak benih ikan gabus yang diberi perlakuan Keong Mas selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A (Kontrol)	3.39	3.34	3.39	10.12	3.37
B (25%)	4.25	4.33	3.41	11.99	4.00
C (50%)	4.46	4.39	4.47	13.32	4.44
D (75%)	3.66	3.67	3.57	10.9	3.63

Hasil penelitian menunjukkan pakan keong mas dapat meningkatkan pertumbuhan benih ikan gabus. Pertumbuhan mutlak benih

ikan gabus terbesar dicapai pada perlakuan C 50% yakni sebesar 4.44 gr. Tingginya pertumbuhan mutlak pada perlakuan C dibandingkan perlakuan lain disebabkan tercukupinya jumlah nutrisi yang terdapat pada pakan dengan kadar protein dan lemak. Kandungan nutrisi yang dimiliki pakan perlakuan C sudah mampu memenuhi kebutuhan dasar benih ikan gabus dan pemeliharaan membran sel tubuh sehingga dapat memacu pertumbuhan benih dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Cowey dan Sargent *dalam* Ningrum Suhenda dan Evi Tahapari (1997), pemanfaatan protein untuk membentuk jaringan juga dipengaruhi oleh kandungan energi dalam pakan semakin baik kandungan energi dalam pakan semakin baik pula pemanfaatan protein dalam pembentukan jaringan dan pertumbuhan.

Pertumbuhan ikan gabus pada perlakuan B lebih tinggi dibandingkan perlakuan D, tetapi lebih rendah dari perlakuan C. Hal ini kemungkinan disebabkan rendahnya kandungan nutrisi keong mas yang diberikan pada pakan ikan sehingga belum dapat mencukupi kebutuhan energi ikan untuk tumbuh. Setiawati (2004) menyatakan bahwa keseimbangan komponen asam amino dan protein dalam pakan merupakan faktor utama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Diduga komponen asam amino dan protein dalam pakan yang digunakan pada penelitian ini belum sesuai dengan komponen asam amino dan protein pada tubuh ikan gabus sehingga menghasilkan rerata pertumbuhan panjang dan berat yang sedikit. Selanjutnya Paiko *et al.* (2010) menyatakan bahwa komponen protein dalam

pakan beserta rasio energi pakan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus.

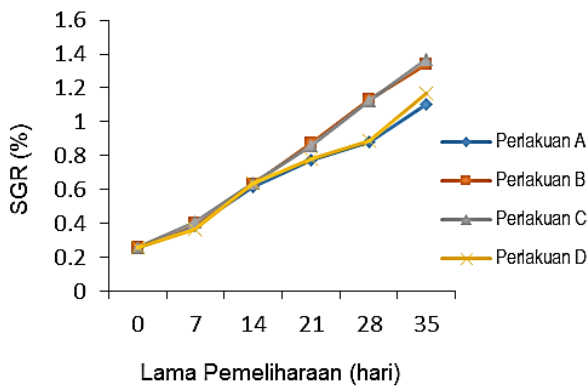
Penambahan tepung keong mas 75% (perlakuan D), menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah dibanding perlakuan C dan B. Hal ini kemungkinan disebabkan tingginya nilai protein yang terkandung dalam pakan ikan. Menurut Helver (1980), bahwa kelebihan protein dalam pakan dapat mengurangi pertumbuhan, jika terlalu banyak suplai protein di pakan, hanya sebagian dari protein yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan selebihnya akan dirombak menjadi energi. Protein pada pakan yang lebih tinggi dari kebutuhan protein yang dibutuhkan membuat ikan tidak mampu mencerna dengan baik, sehingga nutrisi tidak dapat dimanfaatkan dengan baik (Pillay, 1980).

Sementara perlakuan A (kontrol) memperoleh pertumbuhan mutlak terendah dari keempat perlakuan. Hal ini disebabkan kurangnya nutrisi yang terdapat pada pakan ikan tanpa tambahan tepung keong mas. Pakan yang tidak diberikan keong mas membuat nafsu makan pada ikan juga tidak meningkat. Anggorodi (1990), menyatakan kandungan nutrisi ransum yang relatif sama menyebabkan tidak adanya perbedaan konsumsi ransum. Selanjutnya Kamal (1994), menyatakan bahwa banyaknya pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi besarnya nutrisi lain yang dikonsumsi. Konsumsi pakan yang relatif sama akan menyebabkan kandungan protein yang masuk ke dalam tubuh relatif sama. Rendahnya nafsu makan pada ikan serta tidak adanya penambahan nutrisi dan suplement menyebabkan laju

pertumbuhan pada perlakuan A lebih rendah daripada perlakuan lainnya.

### Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian benih ikan gabus setiap perlakuan selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata pertumbuhan harian ikan Gabus selama pemeliharaan

Laju pertumbuhan bobot harian benih ikan gabus pada semua perlakuan menunjukkan peningkatan yang berbeda setiap minggu (Gambar 1). Perbedaan tersebut disebabkan oleh kandungan nutrisi pakan yang diberikan dan perbedaan dosis keong mas yang diberikan berpengaruh pula pada peningkatan jumlah protein pakan serta senyawa yang dikandung.

Tingginya laju pertumbuhan harian pada perlakuan C (50% keong mas) dibandingkan perlakuan lain disebabkan oleh kandungan protein pakan serta keong mas sudah optimal dan lebih efektif sehingga berpengaruh pada peningkatan laju pertumbuhan harian. Hal ini sesuai pendapat Arofah (1991) dalam Prihadi (2007), bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah kandungan protein dalam pakan, sebab protein berfungsi membentuk

jaringan baru untuk pertumbuhan dan menggantikan jaringan yang rusak.

Pemberian pakan dengan konsentrasi yang berbeda akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pada perlakuan B (25% keong mas) dan perlakuan D (75% keong mas) laju pertumbuhan harian lebih rendah dibanding perlakuan C (50% keong mas). Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada pakan. Kekurangan dan kelebihan protein pada pakan akan mengganggu proses pertumbuhan ikan (Winarno, 1986). Menurut khans *et al*, (1993) dalam kordi, (2009) kekurangan protein berpengaruh negative terhadap konsumsi pakan, konsekuensinya terjadi penurunan pertumbuhan bobot, sedangkan kelebihan protein dan lemak dapat menimbulkan penimbunan lemak, nafsu makan ikan berkurang.

Laju pertumbuhan pada perlakuan A (kontrol) merupakan yang terendah dari semua perlakuan. Rendahnya laju pertumbuhan harian pada perlakuan A dikarenakan pertumbuhan ikan hanya tergantung pada kandungan nutrisi pakan yang diberikan. Pakan yang di berikan tidak mengandung senyawa yang dapat meningkatkan nafsu makan seperti yang terdapat pada keong mas. Walaupun kandungan nutrisi pakan yang diberikan sudah dapat memenuhi kebutuhan ikan untuk tumbuh, namun menurunnya nafsu makan akibat lingkungan baru menyebabkan pertumbuhan ikan juga jadi menurun.

### Sintasan Benih Ikan Gabus

Kelangsungan hidup atau sintasan adalah perbandingan jumlah ikan yang hidup

pada akhir suatu periode dengan jumlah ikan hidup pada awal periode (Effendi, 1979). Sintasan benih ikan Gabus setelah penelitian pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sintasan Benih Ikan Gabus Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A (kontrol)	80	70	80	230	76.67
B (25%)	90	80	100	270	90
C (50%)	90	100	90	280	93.33
D (75%)	80	80	90	250	83.33

Sumber: Hasil Pengamatan 2016

Pada perlakuan C (50% keong mas) memperoleh sintasan 93.33%, hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein yang terdapat pada pakan keong mas mampu ditolerir oleh ikan mas. Protein merupakan zat gizi yang sangat diperlukan oleh ikan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan, dan penggantian tubuh yang rusak (Suprayudi *et al*, 2013). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Watanabe (1988) menyatakan bahwa protein pakan yang dapat diubah menjadi daging tergantung pada jumlah dan kualitas asam amino esensialnya, protein akan digunakan sebagai sumber energi, mengganti sel yang rusak dan dan memacu pertumbuhan ikan sehingga memperoleh sintasan yang baik.

Pemberian 25% keong mas (perlakuan B) diperoleh sintasan 90%. Hasil tersebut masih lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan D (75% keong mas) yang memperoleh sintasan 83.33%. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kandungan senyawa dan nutrisi yang dikandung pada pakan yang diberikan.

Pakan yang kandungan proteinnya kurang akan menyebabkan ikan menggunakan sebagian protein sebagai sumber energi untuk keperluan metabolismenya sehingga bagian protein untuk pertumbuhan menjadi berkurang, sedangkan protein yang berlebihan akan menyebabkan ikan mengalami dideaminasi dan tidak dibutuhkan oleh ikan. Energi dalam pakan terlalu tinggi akan menurunkan konsumsi pakan selanjutnya asupan nutrient menjadi pakan sehingga ikan sulit untuk bertahan hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Lovell (1989) menyatakan bahwa semakin banyak energi yang dibutuhkan oleh ikan maka akan berpengaruh terhadap asupan nutrisi dan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Suwiryana *et al.*, (2008), bahwa protein dibutuhkan ikan untuk meningkatkan metabolisme, daya tahan terhadap perubahan lingkungan dan penyakit.

Pada perlakuan A (kontrol) memperoleh sintasan 76.67%, hal ini dikarenakan pakan yang diberikan pada benih ikan gabus tanpa penambahan keong mas. Pakan yang diberikan campuran keong mas membuat nafsu makan ikan menjadi berkurang sehingga sintasan ikan menjadi berkurang, terjadinya mortalitas pada benih Ikan Gabus diduga dari faktor alam dan jenis pakan yang diberikan kurang disukai oleh benih Ikan Gabus serta mengalami stress yang terjadi pada benih Ikan Gabus.

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan suhu berkisar 26.4–31.6°C. Menurut Kordi (2011), suhu optimal yang baik bagus bagi pertumbuhan ikan berkisar 25 – 32°C. Ikan gabus mampu hidup pada perairan yang bersuhu >24°C,



sedangkan jika suhu perairan < 24°C ikan gabus masih tetap bertahan hidup, namun nafsu makan mulai menurun dan dapat menimbulkan kegiatan bakteri diperairan. suhu memegang peranan penting sebagai factor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan organisme air tawar dan berhubungan erat dengan laju metabolisme untuk pernafasan dan reproduksi (Effendi, 2003, dalam Almaniar., 2011).

Nilai pH selama penelitian berkisar antara 6-7, sementara menurut Kordi (2011), pH yang baik untuk pemeliharaan benih ikan gabus adalah 6,5-9. Apabila pH kurang dari kisaran optimal maka pertumbuhan ikan terhambat dan ikan sangat sensitive terhadap bakteri dan parasit. Sedangkan jika pH lebih dari kisaran optimal maka pertumbuhan ikan terhambat. Namun pada kondisi yang kurang optimal, suatu jenis ikan akan mencapai ukuran yang lebih kecil dibandingkan pada kondisi optimal (Effendi, 2003, dalam Almaniar., 2011).

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 1.94-3.51 mg/lit. Menurut Pescod (1973) dalam Suhaili Asmawi (1983) agar ikan dapat hidup maka perairan harus mengandung sekurang-kurangnya 1 mg/lit. selanjutnya menurut Jangkaru dan Djajadiredja (1976), oksigen terlarut optimal untuk kehidupan ikan adalah 5mg/lit dan akan lebih baik jika mencapai 7 mg/lit. Menurut Kordi (2011), ikan gabus mampu hidup pada perairan yang minim oksigen yang mencapai kurang dari 2 mg.L1, karena ikan gabus mampu mengambil oksigen langsung dari udara dengan menyembulkan mulut ke permukaan air yang merupakan alat pernafasan tambahan yaitu divertikula.

## KESIMPULAN

Penambahan campuran keong mas pada pakan benih ikan gabus memberikan pertumbuhan yang baik bagi benih ikan gabus. Pada perlakuan C dengan dosis keong mas 50% memperoleh pertumbuhan dan sintasan yang tinggi dari perlakuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina. 1999. pengaruh pakan dengan kadar protein dan rasio energy protein berbeda terhadap pertumbuhan bennih ikan bawal air tawar (*Cholossomma macropomum*). Tesis. program pascasarjana, institute pertanian bogor. 75 hal.
- Arockiaraj, AJ, M. Muruganandam, K. Marimuthu, M.A. Haniffa, 1999. Utilization Of Carbohydratesaa Dietary Energy Source by Striped Murrel *Channa striatus*(Bloch)Fingerlings. *Journal Act a Zoologica Taiwanica*.10(2):103-111
- Afrianto, E. dan Liviawaty, E, 2005. Pakan ikan: pembuatan, penyimpanan, pengujian, pengembangan. penerbit kanisius. 148. hal
- Almaniar, S. 2011. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) pada pemeliharaandengan padat tebar yang berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya.
- Brown, M. E. 1957. *The Physiology of Fishes Volume I, Metabolism*. Academic Press Inc. Florida.
- Craig, S. & Helfrich, L.A. 2002. Understanding fish nutrition feeds and feeding. <http://www.ext.vt.edu/Pubs/fisheries/420-256/420-256.html#L4>.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Furuichi, M. 1988. Dietary requirement, in: watanabe, T (Ed) fish nutrition and

- mariculture.JICA Kanagawa  
internasional fisheries training  
center,tokyo,p,8-78
- Gasper, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik Biologi, Armico, Jakarta.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hidayat. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp).
- Huisman, E,A. 1987. The Principles of Fish Culture Production.Department of Aquaculture.Wageningen University.Netherland.
- Krebs CS. 1972. Ecology.The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. New York: Harpers and Row Publishers.
- Kottelat, M., *et al.*1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi (Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. Periplus Edition Limited. Munich. Germany. 293 hal.
- Kordi, K. M.G.H. 2011.Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Lovell,T.1988.Nutrition and feeding of fish.auburn univercity.published by van Nostrad Academy of sciences washington DC.260 pp.
- Mayunar dan S. Redjeki.1990. Pengaruh Pergantian Air Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Kerapu Macan. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, 6(1): 9-13.
- Muflikhah, N., S. Makmur, dan N.K. Suryati. 2008. Gabus. Badan Riset Perikanan dan Ilmu Kelautan. Departemen Budidaya Perairan. Bogor.
- Mokoginta,I.,D.S,Moeljoharjo,T.Takeuchi,K, Sumawidjaya dan D.fardiaz,1995. Kebutuhan asam lemak esensial untuk perkembangan induk ikan lele, (*Clarias Batracus* lin). Jurnal.ilmu-ilmu perairan dan perikanan indonesia
- Nazir, M.2002. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Ricker, W.E. 1979. Growth rates and model. Dalam M.E. Brown (Ed.). The physiology of fishes.Vol. 1. Academic Press, New York. 66 hal.
- Suktikno. E. 2011. Pembuatan pakan buatan ikan bandeng.Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara.
- Saanin, H., 1984. Taksonomi Dan Identifikasi Ikan Jilid I Dan li. Bina Cipta, Bandung. 508 Hlm.
- Watanabe, T., 1988.Fish Nutritionand Mariculture.Department of Aquatic Biosciences.Tokyo University of Fisheries.JICA. 233p.
- Warta Perikanan. 2010. Potensi Tersembunyi : wild fresh water fish. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Yammamoto,I.,Konishi,K.,Shima,I.,Huruita,H., Suzuki,N.& labata,M.2001.Influence of dietary fat and carbohydrate levels on growth and body composition of Rainbow trout *Onchoryncus mykiss* under self-feeding condition.fisheriaes science,67:221-227