

SKRIPSI

PENGARUH KADAR METIONIN BERBEDA PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscoguttatus*)

EFFECT OF DIFFERENT METHIONINE LEVELS IN DIET FOR GROWTH AND SURVIVAL RATE OF JUVENILE TIGER GROUPER FISH (*Epinephelus fuscoguttatus*)



**Fiar Martha Adi
05051181520031**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SUMMARY

FIAR MARTHA ADI. Effect of Different Methionine Levels in Diet for Growth and Survival Rate of Juvenile Tiger Grouper Fish (*Epinephelus fuscoguttatus*)(Supervised by **MOHAMAD AMIN** and **SURYADI SAPUTRA**).

Methionine is one of the essential amino acids that has function for growth fish. This research had been conducted from August to October 2018 at Main Centre For Marinewater Aquaculture in Lampung. The method used in the research was Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and three replications. K (methionine 1.61%) used commercial feed Megami GR-3 without addition of methionine, P₁ (methionine 2.80%) and P₂ (methionine 3.46%). P₁ and P₂ used formulation feed. The observed parameters were absolute weight growth, total feed intake, feed conversion ratio, protein retention, fat retention, survival rate and water quality. The result showed that treatments has significantly effect ($P<0.05$) to absolute weight growth, total feed intake, protein retention, fat retention and survival rate of juvenile tiger grouper. P₁ gave highest absolute weight growth (31.54 gram), absolute lenght growth (4.30 cm), feed intake (60.93 gram.fish⁻¹), protein retention (22.15%), survival rate (95.00%) and net income (Rp158.200,00). Water qualities of this research were pH 7.93-8.03, dissolved oxygen 5.00-5.88 mg.L⁻¹, temperature 28.90-29.00 °C, salinity 32.00 g.L⁻¹, and nitrite 0.28-0.51 mg.L⁻¹.

Keywords : growth, methionine, tiger grouper.

RINGKASAN

FIAR MARTHA ADI. Pengaruh Kadar Metionin Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)(Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN** dan **SURYADI SAPUTRA**)

Metionin merupakan salah satu asam amino esensial yang memiliki fungsi dalam pertumbuhan ikan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2018 di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL), Lampung. Metode penelitian yang digunakan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. K (metionin 1,61 %) menggunakan pakan komersial Megami GR-3 tanpa penambahan metionin, P₁ (metionin 2,80 %) dan P₂ (metionin 3,46 %). P₁ dan P₂ menggunakan pakan formulasi. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan bobot mutlak, konsumsi pakan, *feed conversion ratio*, retensi protein, retensi lemak, kelangsungan hidup dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antar perlakuan memiliki pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, konsumsi pakan, retensi protein, retensi lemak dan kelangsungan hidup Benih ikan kerapu macan. P₁ memberikan nilai pertumbuhan bobot mutlak (31,54 gram), pertumbuhan panjang mutlak (4,30 cm), konsumsi pakan (60,93 gram.ekor⁻¹), retensi protein (22,15 %), kelangsungan hidup (95,00 %) dan laba bersih (Rp158.200,00) tertinggi. Kualitas air meliputi pH 7,93-8,03, oksigen terlarut 5,00-5,88 mg.L⁻¹, suhu 28,90-29,00 °C, salinitas 32,00 g.L⁻¹, dan nitrit 0,28-0,51 mg.L⁻¹.

Kata kunci: kerapu macan, metionin, pertumbuhan.

SKRIPSI

PENGARUH KADAR METIONIN BERBEDA PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Fiar Martha Adi

05051181520031

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KADAR METIONIN BERBEDA PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscoguttatus*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Fiar Martha Adi
05051181520031

Indralaya, Juli 2019
Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP. 197604122001121001


Dr. Suryadi Saputra, S.Pd., M.Si.
NIP. 197305102005021002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Kadar Metionin Berbeda Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)" oleh Fiar Martha Adi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Mei 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. Ketua
NIP. 197604122001121001

2. Dr. Suryadi Saputra, S.Pd., M.Si. Sekretaris
NIP. 197305102005021002

3. Yulisman, S.Pi.,M.Si. Anggota
NIP. 197607032008011013

4. Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D. Anggota
NIP. 196007141985031005

Ketua Jurusan
Perikanan

Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197404212001121002

Indralaya, Juli 2019
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan

Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP. 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fiar Martha Adi

NIM : 05051181520031

Judul : Pengaruh Kadar Metionin Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah bimbingan pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2019

[Fiar Martha Adi]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Juni 1997 di Kota Salatiga, Provinsi Jawa Tengah, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari bapak Susilo Adi dan ibu Istighfaroh. Pendidikan penulis dimulai dari menyelesaikan taman kanak-kanak di TK ABA Kabupaten Lahat pada tahun 2002 dan menyelesaikan sekolah dasar pada tahun 2009 di SDN 01 Warureja, di tahun 2012 menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMPN 08 Prabumulih, serta sekolah menengah atas di SMAN 01 Prabumulih pada tahun 2015. Sejak Agustus 2015 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2015-2016 penulis merupakan anggota aktif Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) menjadi sekretaris kerohanian Himakua FP Unsri dan pada tahun 2016-2017 menjadi badan pengusus harian sebagai Sekretaris Umum Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) FP Unsri. Selama masa kuliah penulis juga dipercaya menjadi asisten di praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Akuakultur, Biologi Perikanan, Akuakultur Engineering, Bioteknologi Akuakultur, Perikanan Rawa dan Budidaya Ikan Hias di Program Studi Budidaya Perairan. Pada bulan Desember 2017 penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat dengan judul “Teknologi Bioflok Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi” selama 1 bulan. Penulis juga telah menyelesaikan praktik lapangan yang dilakukan di Unit Pemberian Rakyat Cahangon, Desa Karangendah selama 2 bulan dengan judul “Teknologi Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) Sistem Bioflok Di Unit Pemberian Rakyat Cahangon Desa Karangendah, Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan ”.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam juga diucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa sallam beserta keluarga, sahabat dan ummatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Kadar Metionin Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)". Tersusunnya skripsi ini maka penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. ALLAH aza wa jalla sebagai Rabb yang telah memberikan kekuatan dan kuasa kepada penulis sehingga penelitian ini diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan terhadap penulis.
3. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. dan Bapak Dr. Suryadi Saputra, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing penelitian yang telah memberikan arahan dan masukan serta saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si dan Bapak Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D selaku penguji sidang komprehensif yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
7. Tim Penelitian "Pakan BBPBL 2018" serta semua pihak yang telah membantu penulis baik dalam bentuk fisik dan do'a selama penelitian.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi acuan bagi pihak yang membutuhkan.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sistematika dan Morfologi Ikan Kerapu Macan	4
2.2. Habitat dan Penyebaran	5
2.3. Kebiasaan Makan dan Kebutuhan Nutrisi	5
2.4. Kebutuhan Metionin Ikan Kerapu Macan	5
2.5. Kualitas Air	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Metode	7
3.3. Analisa Data	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Hasil	14
4.2. Pembahasan	16
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1. Hasil	20
5.2. Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	24

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Ikan kerapu macan	4
Gambar 4.1. Patogen penyakit pada benih ikan kerapu macan yang sakit..	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan pada penelitian	7
Tabel 3.2. Formulasi pakan yang digunakan dalam penelitian	8
Tabel 4.1. Nilai pertumbuhan bobot mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), konsumsi pakan (KP), <i>feed conversion ratio</i> (FCR), retensi protein (RP), retensi lemak (RL) dan kelangsungan hidup (KH) kerapu macan selama penelitian.....	14
Tabel 4.2. Nilai rerata kualitas air selama penelitian.....	15
Tabel 4.3. Hasil uji laboratorium terhadap benih ikan kerapu macan yang sakit	15

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan kerapu merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dengan pangsa pemasaran hingga kawasan Asia. Data produksi ikan kerapu tahun 2015 pada triwulan ketiga mencapai 4.240 ton dengan pertumbuhan produksi sebesar 41,55 % (KKP, 2015). Salah satu spesies yang diminati oleh konsumen dan pembudidaya ialah ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Menurut Rachmawati (2016), harga jual ikan kerapu macan konsumsi dengan ukuran 500-1000 g per ekor berkisar Rp150.000,00-Rp350.000,00 per kg. Sedangkan harga jual benih ikan kerapu macan dengan ukuran 5-7 cm per ekor berkisar Rp1.000,00-Rp1.500,00 per ekor. Namun, salah satu kendala pada pengembangan budidaya pembesaran ikan kerapu macan adalah masih terbatasnya ketersediaan pakan formulasi yang sesuai. Harga pakan komersial ikan kerapu sekitar Rp30.000,00 per kg, sementara harga pakan formulasi ikan kerapu sekitar Rp15.000,00 per kg. Oleh karena itu, perlu dilakukan formulasi pakan ikan kerapu yang berkualitas dengan harga terjangkau guna menekan biaya produksi dan meningkatkan margin keuntungan. Hal yang dapat dilakukan salah satunya melalui penambahan metionin pada pakan sebagai upaya membuat pakan formulasi yang sesuai kebutuhan nutrisi ikan kerapu macan.

Keterbatasan informasi mengenai kebutuhan nutrien pakan menjadi kendala utama dalam pengembangan pakan buatan untuk ikan kerapu. Peningkatan pertumbuhan pada ikan dipicu oleh formulasi pakan yang tepat antara sumber energi, asam amino esensial, asam lemak esensial, spesifik vitamin, dan mineral. Beberapa penelitian menginformasikan kebutuhan protein untuk pertumbuhan ikan kerapu berkisar 47,80 %-60,00 % (Giri *et al.*, 2006). Kebutuhan protein ikan kerapu relatif tinggi, sehingga perlu mengefisiensikan pemanfaatan protein guna mendukung pertumbuhan. Menurut Wilson dan Poe (1985), nilai gizi protein pada ikan tergantung pada komposisi asam-asam amino pada pakan. Hal ini disebabkan keseimbangan komposisi asam amino dalam

pakan akan mempengaruhi efisiensi dan efektivitas penggunaan protein pakan untuk pertumbuhan ikan. Salah satu asam amino yang berperan dalam pertumbuhan ikan kerapu macan adalah metionin.

Metionin berperan dalam proses sintesis protein untuk pertumbuhan ikan (Halver dan Hardy, 2002). Keberadaan metionin diikuti dengan keberadaan asam amino non-esensial sistin. Sistin mampu mereduksi metionin yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan (Buwono, 2000). Berdasarkan penelitian Giri *et al.* (2006), kebutuhan metionin optimal bagi pertumbuhan benih ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) sebesar 2,41 % dari protein. Selain itu, menurut penelitian Kaushik (1998) dalam Wilson (2002) kebutuhan metionin ikan *european seabass* sekitar 2,30 % dari protein, dan ikan *Gilthead Sea Bream* sekitar 2,40 % dari protein. Sedangkan, Rumsey *et al.* (1983) dalam Wilson (2002) menyatakan kebutuhan metionin ikan *Rainbow Trout* sekitar 3,00 % dari protein.

Oleh karena itu, untuk mendukung perkembangan formulasi pakan buatan yang sesuai bagi ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), maka perlu dilakukan penelitian mengenai kebutuhan metionin. Penelitian ini bertujuan guna mengetahui kebutuhan asam amino metionin terbaik pada pakan formulasi yang dibandingkan dengan pakan komersil terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).

1.2. Rumusan Masalah

Menurut Akbar (2000) pakan buatan untuk ikan harus memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi baik untuk metabolisme maupun pertumbuhan. Salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan tersebut ialah dengan cara formulasi pakan yang sesuai. Komponen nutrisi dalam pakan buatan terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Protein merupakan makronutrien yang berperan dalam pembentukan jaringan dalam tubuh ikan. Protein tersusun dari asam amino esensial dan asam amino non-esensial, dimana efektivitas pemanfaatan protein tergantung dari komposisi penyusun asam-asam amino. Informasi mengenai kebutuhan beberapa asam amino pada spesies ikan kerapu masih terbatas, sehingga menjadi permasalahan dalam proses formulasi pakan buatan yang sesuai.

Metionin merupakan salah satu asam amino esensial yang dibutuhkan oleh ikan kerapu untuk pertumbuhan. Metionin yang masuk ke dalam tubuh berperan dalam proses sintesa protein dan juga memiliki pengaruh terhadap sistem imunitas ikan kerapu. Penambahan metionin dengan dosis yang tepat ke dalam pakan buatan diharapkan dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan asam amino metionin terbaik pada pakan formulasi yang dibandingkan dengan pakan komersil terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan. Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kadar metionin dalam pakan yang memberikan performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup terbaik pada ikan kerapu macan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S., 2000. *Meramu Pakan Ikan Kerapu: Bebek, Lumpur, Macan, Malabar.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Badrudin, 2010. Pembesaran Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) di Keramba Jaring Apung. *Juknis BBPBL Lampung*, 7.
- Belghit, I., Cassy, S.S., Guerden, I., Dias, K., Surget, A., Kaushik, S., Panserat, S. and Seiliez, I., 2014. Dietary methionine affects the main factors involved in muscle protein turnover in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *British Journal of Nutrition* [online], 112, 493-503.
- Buwono, I.D., 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan.* Yogyakarta : Kanisius. [Available at: <https://books.google.co.id/books?isbn=9796727234>].
- Desrina, Taslihan, A., Ambariyanto dan Suryaningrum, S., 2006. Uji keganasan bakteri vibrio pada ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Ilmu Kelautan* [online], 11(3), 119-125.
- Forsskal, 1775. *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskal, 1775) [online]. <https://www.fishbase.de/summary/Epinephelus-fuscoguttatus.html> [Accessed 31 April 2019]
- Giri, N.A., Suwirya, K. and Marzuqi, M., 2006. Dietary methionine requirement for growth of benihe humpback grouper (*Cromileptes altivelis*). *Indonesia Aquaculture Journal* [online], 1(2), 79-86.
- Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P. and Metailler, R., 1999. *Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans*. Chischester: Praxis Publishing.
- Halver, J.E. and Hardy, R.W., 2002. *Fish Nutrition*.3rd Ed. California: AcademicPress.[Available at:<http://www.agrifs.ir/sites/default/files/Fish%20Nutrition.pdf>] [Accessed 31 April 2019].
- Heemstra, P.C. and Randall, J.E., 1991. FAO Species Catalogue. Vol. 16. Groupers of the world (family Serranidae, subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. Rome: FAO. FAO Fish.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), 2015. *Analisa Data Perikanan 2015*. Jakarta: KKP Press.
- Lorenzen, J.K., Nielsen, S., Holst, J.J., Tetens, I., Rehfeld, J.F. and Astrup, A., 2007. Effect of dairy calcium or supplementary calcium intake on

- postprandial fat metabolism, appetite, and subsequent energy intake. *Am J Clin Nutr* 2007 [online], 85, 678-687.
- Luo, Z., Liu, Y.J., Mai, K.S., Tian, L.X., Yang, H.J., Tan, X.Y. and Liu, D.H., 2005. Dietary l-methionine requirement of juvenile grouper *Epinephelus coioides* at a constant dietary cystine level. *Aquaculture* [online], 249, 409-418.
- Machado, M., Azeredo, R., Rosales, P.D., Afonso, A., Peres, H., Teles, A.O. and Costas, B., 2014. Dietary tryptophan and methionine as modulators of european seabass (*Dicentrarchus labrax*) immune status and inflammatory response. *Fish and Shellfish Immunology* [online], 42(2015), 353-362.
- Mai, K., Wan,J., Ai, Q., Xu, W., Liufu, Z., Zhang, L., Zhang, C. and Li, H., 2005. Dietary methionine requirement of lagre yellow croaker *Pseudosciaena croea* R. *Aquaculture* [online], 253(2006), 564-572.
- Mariskha, R.P. dan Abdulgani, N., 2012. Aspek reproduksi ikan kerapu macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di perairan glondonggede tuban. *Jurnal Sains dan Seni ITS* [online], 1(27).
- Marzuqi, M., 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* [online], 4(1), 55-65.
- Mukadar, N., 2007. *Analisis Kadar Protein Pada Ikan Kerapu Macan*. Skripsi. Universitas Darussalam.
- National Research Council (NRC), 1993. *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfish; Revised Edition*. Washington D.C.: National Academic Press.
- Rachmawati, A.P.A., 2016. Pengaruh intensitas cahaya selama pemeliharaan benih ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *E-JRTBP*, 5(1), 547-558.
- Setiawati, M., Sutajaya, R. dan Suprayudi, M. A., 2008. Pengaruh perbedaan kadar protein dan rasio energi protein pakan terhadap kinerja pertumbuhan fingerlings ikan mas. *Jurnal Akuakultur Indonesia* [online], 7 (2), 171-178.
- Standar Nasional Indonesia (SNI), 2011. SNI 6488.3:2011 *Ikan kerapu macan (Epinephelus fuscoguttatus Forskal)-Bagian 3: Produksi Benih*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Suliburska, J., 2013. The impact of iron content in a diet high in fat, fructose, and salt on metabolic state and mineral status of rats, *J Physiol Biochem* [online], 10.1007/s13105-013-0276-1.

- Watanabe, T., 1988. *Fish Nutrition And Mariculture*. Tokyo: JICA.
- Williams, K.C., 2009. A review of feeding practices and nutritional requirements of postlarval groupers. *Aquaculture*, 292 (2009), 141-152.
- Wilson, R.P., 2002. Amino Acids and Proteins. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition, Third Edition*. New York: Academic Press, 143-179.
- Wilson, R.P., and Poe, W.E., 1985. Relationship of whole body and essential amino acid patterns in channel cat fish, *ictalurus punctatus*. *Comperative Biochemistry and Physiology* [online], 80 (2), 385-388.