

KANDUNGAN MINERAL DAN PROFIL JARINGAN DAGING JUVENIL IKAN MAS (CYPRINUS CARPIO) PADA BERBAGAI UMUR PANEN

Agoes M. Jacob, Nurjanah, Siti Mayang Sari

Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga,
Jalan Agatis, Bogor 16680 Jawa Barat

ABSTRAK

Masyarakat Jawa Barat memiliki kebiasaan baru, yaitu mengkonsumsi ikan mas yang masih berada pada tahap juvenil. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar mineral (Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn) dan profil jaringan daging juvenil ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada umur panen tiga, lima, dan tujuh minggu. Kandungan mineral diuji dengan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Preparasi jaringan daging dilakukan dengan metode parafin dan pewarnaan hematoksilin-eosin. Mineral kalsium dan magnesium mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya umur panen, sedangkan natrium dan tembaga mengalami penurunan. Hasil analisis mineral besi dan seng menunjukkan angka yang fluktuatif. Jaringan daging memiliki miomer yang kompak dengan bertambahnya umur panen.

Kata kunci: juvenil ikan mas, mineral, jaringan daging

ABSTRACT

West Java community has a new habit, which consume common carp still at the juvenile stage. The purpose of this study was to determine the levels of minerals (Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn) and the meat tissue profile of common carp juvenile (Cyprinus carpio) at harvest age of three, five and seven weeks. The mineral content was tested by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Preparation of meat tissue performed with paraffin method and hematoxylin-eosin staining. The minerals calcium and magnesium increased with harvest age, while the sodium and copper also decreased. Results of the analysis of iron and zinc minerals indicates the number fluctuates. Meat tissue has a compact myomer with increasing harvest age.

Keywords: juvenile of common carp, mineral, meat tissue

PENDAHULUAN

Masyarakat Jawa Barat menggemari ikan mas dan mengkonsumsinya dalam berbagai bentuk olahan, baik sebagai ikan goreng, pepes ataupun lainnya. Biasanya ikan mas dewasa yang dikonsumsi namun akhir-akhir ini muncul produk baru yakni ikan goreng berbahan baku ikan mas yang masih dalam tahap juvenil, dan masyarakat menyebutnya sebagai baby fish mas. Baby fish mas disukai karena memiliki rasa yang gurih, seluruh tubuhnya dapat dikonsumsi mulai dari kepala hingga ekornya, renyah, serta

pengolahannya mudah, yakni tanpa melalui proses penyanganan.

Menurut Ozyurt et al. (2008), selain sebagai sumber protein, asam lemak omega 3, dan vitamin ikan mas juga mengandung mineral. Mineral mempunyai peranan penting bagi tubuh manusia, misalnya kalsium (Ca) yang berfungsi dalam pembentukan tulang dan gigi serta seng (Zn) yang berfungsi dalam reaksi biokimia dan juga kofaktor enzim. Kekurangan mineral tertentu dapat menyebabkan gangguan gizi, diantaranya terhambatnya pertumbuhan, anemia, dan osteoporosis. Komposisi kimia ikan sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor yang

mempengaruhi yaitu ukuran ikan (Irianto dan Soesilo 2007).

Perkembangan ontogeni ikan akan berakibat pada komposisi kimia, termasuk kandungan mineral yang dimilikinya, serta keadaan jaringan organ yang ada, termasuk jaringan daging ikan tersebut. Irianto dan Susilo (2007) menyatakan, bahwa komposisi kimia ikan sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu ukuran ikan. Informasi tentang kandungan mineral juvenil ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan keadaan jaringan dagingnya pada umur panen tiga, lima dan tujuh belum tersedia. Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah juvenil ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan umur panen 3 minggu, 5 minggu, dan 7 minggu. Bahan kimia yang digunakan adalah Buffer Normal Formalin (BNF) 10% (Merck), alkohol 50%-100% (Sigma), xilol (Beta-Sigma), parafin (pro-analisis), Canada balsam, pewarna haematoksin dan eosin, akuades, kertas saring, H₂SO₄ (teknis), HCl (Merck), HNO₃ (Sigma), dan HClO₄.

Alat yang digunakan dalam pembuatan preparat dan analisis jaringan adalah mikrotom putar Yamoto RV-240, mikroskop cahaya Olympus CX41 dan kamera Olympus DP21. Alat-alat yang digunakan untuk analisis mineral adalah Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) merk Shimadzu tipe AA 7000.

Metode Penelitian

Juvenil ikan mas strain Rajadanu berumur panen 3 minggu, 5 minggu, dan 7 minggu berasal dari Purwakarta dan diangkut dengan sistem basah menggunakan kantong plastik berisi air ke laboratorium. Analisis mineral dilakukan dengan menggunakan Absorption Spectrophotometer (AAS). Analisis jaringan daging ikan dengan metode parafin dan pewarnaan

hematoksin-eosin (H&E) yang mengacu pada Angka et al. (1990).

Analisis mineral

Sampel diabukan secara basah (wet ashing), kemudian sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL/100 mL, ditambah 5 mL HNO₃, dan dipanaskan di atas hotplate selama 4 jam dengan suhu rendah, serta ditambah 0,4 mL H₂SO₄ pekat dan dipanaskan kembali hingga pekat. Setelah itu campuran ditambah 2-3 tetes larutan campuran HClO₄ dan HNO₃ (2:1) sampai ada perubahan warna dari coklat hingga kuning muda dan diteruskan hingga 10-15 menit. Sampel dipindahkan, didinginkan, dan ditambah 2 mL akuades dan 0,6 mL HCl pekat dan dipanaskan kembali sampai larut kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Analisis mineral kemudian dilakukan setelah sampel larut.

Analisis jaringan daging

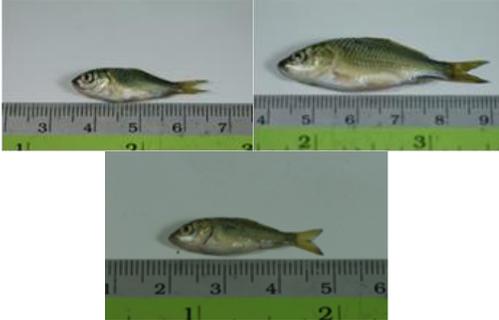
Pembuatan preparat histologis diawali dengan fiksasi dalam larutan BNF 10% selama 24-48 jam dan dilanjutkan dengan dehidrasi dalam dalam etanol berseri pada suhu ruang. Setelah itu dilakukan proses clearing dalam clearing agent dan dilanjutkan dengan impregnasi dalam campuran xilol dan parafin (1:1). Tahap berikutnya adalah perendaman sampel dalam parafin cair sebanyak tiga kali. Impregnasi dan embedding berlangsung di dalam oven pada suhu 60 oC. Sampel dibekukan dalam parafin cair, dipotong dengan mikrotom putar dengan ketebalan 4 µm, ditempelkan pada gelas preparat, diwarnai dengan hematoksin dan eosin, direndam dalam larutan etanol berseri dan larutan xilol. Terakhir sampel ditutup dengan mounting agent dan jaringan diperiksa dengan mikroskop Olympus CX41 beserta kamera DP21 dengan peninaran brightfield.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Juvenil Ikan Mas

Juvenil ikan mas memiliki ciri-ciri fisik yang sama dengan ikan mas dewasa yaitu bentuk tubuh memanjang dan sedikit

memipih ke samping, bibir terletak di ujung tengah (terminal) dan tebal, sirip lengkap, gurat sisi (linea lateralis) yang lengkap terletak di tengah tubuh, dan warna tubuh hitam keemasan (FAO 2013). Gambar 1 menunjukkan juvenil ikan mas yang dipergunakan pada umur panen 3, 5, dan 7 minggu.



Gambar 1 Juvenil ikan mas umur panen a) 3 minggu, b) 5 minggu, dan c) 7 minggu

Juvenil ikan mas berumur panen 3, 5 dan 7 minggu memiliki rerata panjang total sebesar 2,8; 3,3 dan 5,1 cm serta bobot 0,3; 0,5 dan 2,0 gram.

Pertambahan umur berakibat bertambahnya panjang total dan bobot juvenil ikan mas. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis ikan, jenis kelamin, umur ikan, fishing ground, musim, dan jenis makanan yang tersedia. Produk olahan juvenil ikan mas menggunakan bahan baku ikan berukuran 3-5 cm dan 5-8 cm, ikan berukuran 1-3 cm dianggap terlalu kecil, sedangkan ikan berukuran 8-12 cm dipelihara lebih lanjut untuk dijadikan calon induk atau ikan konsumsi dewasa. Juvenil ikan mas berumur 5-7 minggu cocok untuk dijadikan baby fish goreng.

Komposisi Mineral Juvenil Ikan Mas
Mineral merupakan nutrien penting, yang menjadi penyusun emzim dan berperan dalam menjaga metabolisme serta berkontribusi pada pertumbuhan ikan. Mineral juga berperan dalam pengaturan pH, tekanan osmosis, transmisi rangsang, transport aktif glukosa dan asam amino. Mineral juga merupakan bagian struktural jaringan lunak (Glover dan Hogstrand, 2002).

Mineral merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh selain vitamin. Mineral dibedakan menjadi mineral makro dan mikro. Mineral makro adalah mineral yang terdapat dalam jumlah banyak untuk membentuk komponen organ di dalam tubuh, sedangkan mineral mikro yaitu mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil. Mineral makro meliputi Ca, P, K, Na, Cl, S, dan Mg. Mineral mikro yaitu Fe, Mo, Cu, Zn, Mn, Co, I, dan Se (Arifin 2008). Mineral yang dianalisis yaitu natrium, kalsium, magnesium, besi, seng, dan tembaga serta hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Mineral juvenil ikan mas Komposisi Mineral

Komposisi Mineral	Umur panen			Ikan Mas Dewasa (ppm)*
	3 minggu	5 minggu	7 minggu	
Mineral Makro				
Ca	17258,2 2 ± 5,07	50548,5 3 ± 105,30	60369,15 ± 120,96	-
Na	2283,09 ± 10,07	1728,03 ± 1,73	1456,42 ± 0,80	612,5 ± 26,6
Mg	897,42 ± 2,13	1424,81 ± 1,62	1594,02 ± 0,77	342,1 ± 13,5
Mineral Mikro				
Fe	343,87 ± 0,56	362,40 ± 1,44	306,60 ± 1,15	-
Cu	7,54 ± 0,05	7,48 ± 0,09	3,59 ± 0,03	0,8 ± 0,04
Zn	481,01 ± 1,99	789,97 ± 1,79	346,65 ± 2,48	12,5 ± 1,2

Keterangan: *Ozyurt et al. (2008)

Kadar mineral makro kalsium (Ca) pada penelitian ini mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur panen yaitu sebesar 17258,22 ± 5,07 ppm, 50548,53 ± 105,30 ppm, dan 60369,15 ± 120,96 ppm masing-masing pada ikan 3 minggu, 5 minggu, dan 7 minggu. Kandungan kalsium paling tinggi yaitu pada ikan dengan umur panen 7 minggu,

yang diduga pada umur tersebut ikan sedang dalam fase pertumbuhan cepat. Fase pertumbuhan cepat ikan membutuhkan lebih banyak kalsium dan fosfor untuk pembentukan tulang, gigi, dan sisik, untuk proses pemecahan dan pembentukan energi, serta untuk pergerakan tubuhnya. Kalsium merupakan satu dari beberapa mineral penting yang berperan dalam pembentukan tulang dan sebagian terikat pada protein dan miosin (Jeyasanta dan Patterson 2014). Kalsium bersama fosfor bertanggung jawab terhadap pertumbuhan dan pemeliharaan tulang (NRC 1993).

Kadar natrium menunjukkan penurunan seiring dengan bertambahnya umur panen. Penurunan ini diduga disebabkan oleh hilangnya Na bersama cairan ekstraseluler ikan. Natrium terutama terdapat dalam cairan ekstraseluler bersama-sama dengan klorida dan bikarbonat. Jika cairan di dalam daging hilang, maka unsur utama yang hilang yaitu natrium (deMan 1997). Natrium merupakan ion monovalen cairan ekstraseluler dan merupakan ion terbanyak (93%) dalam cairan darah yang mengalir (Nawal. 2008). Natrium bertugas menjaga kesetimbangan elektrolit cairan tubuh (Chatterjee et al. 2006).

Kadar magnesium mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur panen, yang diduga karena ikan berada pada tahap pertumbuhan sehingga memerlukan magnesium dalam jumlah banyak untuk mendukung proses pertumbuhan. Magnesium merupakan bagian penting tulang keras dan tulang rawan ikan serta kulit krustase (Reigh et al. 1991; Sivaperumal et al. 2007). Ye et al. (2005) menemukan bahwa komposisi mineral dan abu (Ca, P, dan Mg) dapat menurun jika tidak ditunjang dengan pemberian pakan yang bernutrisi tinggi. Hasil ini sesuai dengan hasil yang didapat pada analisis mineral kalsium dan magnesium yang meningkat. Berdasarkan penelitian Ye et al. (2005), pakan tanpa komposisi P mengakibatkan penurunan

pertumbuhan dan menyebabkan berkurangnya nafsu makan, serta efisiensi pakan yang rendah.

Kadar besi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur panen. Ikan juvenil memerlukan mineral besi lebih banyak dibandingkan dengan ikan dewasa, hal ini terkait dengan fungsi besi dalam sistem respirasi untuk transportasi oksigen ke jaringan (hemoglobin) dan mekanisme oksidasi selular untuk menunjang metabolisme yang tinggi pada masa pertumbuhan sehingga kandungan besi menjadi tinggi. Komposisi mineral besi yang rendah pada ikan dapat menghambat pertumbuhan. Menurut Hovinga et al. (1993) kandungan besi yang tinggi pada hewan diduga tidak berbahaya, karena besi berperan dalam berbagai aktifitas fisiologis hewan.

Tembaga berperan dalam beberapa kegiatan enzim pernapasan sebagai kofaktor bagi enzim tirosinase dan sitokrom oksidase, dan diperlukan dalam proses pertumbuhan sel-sel darah merah yang masih muda. Hasil analisis tembaga menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan tembaga ikan mas dewasa yaitu sebesar $0,8 \pm 0,04$ ppm (Ozyurt et al. 2008). Ikan mas dengan umur panen 3 minggu memiliki kandungan tembaga yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan dengan umur panen 5 dan 7 minggu. Ikan mas umur 3 dan 5 minggu memiliki umur yang lebih muda dan diduga sedang dalam masa pertumbuhan yang cepat sehingga mineral tembaga lebih diperlukan dalam proses pertumbuhan sel-sel darah merah yang masih muda. Peran tembaga sebagai kofaktor maupun sebagai pengatur enzim SOD cukup besar. Jika tubuh kekurangan tembaga maka akan terjadi peningkatan peroksida lipid (Nurjanah et al. 2005).

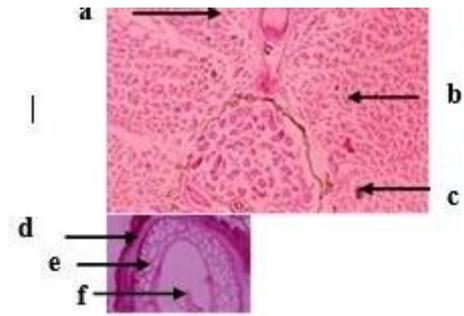
Hasil yang didapat dari analisis mineral seng menunjukkan angka fluktuatif. Stanek et al. (2005) menyatakan bahwa seng memiliki kecenderungan terakumulasi dalam otot ikan. Kandungan seng yang tinggi pada hewan kemungkinan akibat kadar seng di

perairan yang juga tinggi. Absorpsi seng dalam tubuh dipengaruhi oleh status seng tubuh, jenis makanan, kelebihan tembaga, dan nilai albumin serta transferin yang rendah. Bila konsumsi seng tinggi, di dalam sel dinding saluran cerna sebagian diubah menjadi metalotionein sebagai simpanan, sehingga absorpsi seng berkurang. Bentuk simpanan kemudian dibuang bersama sel-sel dinding usus halus yang umurnya adalah 2-5 hari. Nilai seng yang fluktuatif diduga pakan yang digunakan mengandung seng yang tinggi sehingga seng yang diabsorpsi ikan lebih sedikit.

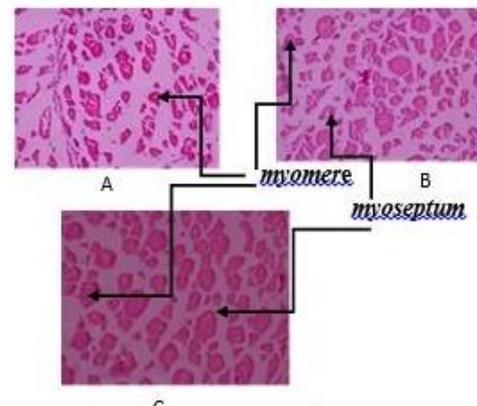
Profil Jaringan Daging

Potongan melintang tubuh juvenil ikan mas pada bagian posterior menunjukkan adanya dorsal spine, notochord bervakuola, perymysium, centrum, dan myomere. Otot-otot lateral ikan terutama terdiri dari serat putih, ditutupi oleh sebuah lapisan tipis serat otot merah, dan lapisan merah muda atau perantara serat-serat otot. Notochord terdiri dari dua lapisan sel poligonal, kemudian sel ini melebar memenuhi seluruh notochord. Notochord juvenil ikan mas terdiri dari sel-sel bervakuola, vakuola ini berfungsi sebagai saluran sitoplasma (Santos et al. 2012). Hasil pengamatan disajikan dalam Gambar 2 dan 3.

Myomere baby fish ikan mas pada umur panen 3 minggu terlihat tidak kompak dibandingkan dengan umur panen 5 dan 7 minggu. Jumlah dan ukuran myomere cenderung meningkat pada umur 7 minggu. Menurut Stoiber et al. (2002), penambahan ukuran tubuh ikan menyebabkan bertambahnya jumlah dan ukuran myomere sehingga myomere semakin rapat. Myomere tersusun atas protein miofibril, sehingga peningkatan ukuran myomere berarti penambahan kandungan total protein pada tubuh ikan (Mommsen 2001).



Gambar 2 Penampang melintang tubuh baby fish ikan mas (*C. carpio*) (5 minggu). a: dorsal spine (100 kali); b: perimysium (100 kali); c: myomere (100 kali); d: centrum (400 kali); e: sel bervakuola (400 kali); f: notochord (400 kali)



Gambar 3 Penampang melintang otot baby fish ikan mas (400 kali)
(a) umur panen 3 minggu, (b) umur panen 5 minggu, (c) umur panen 7 minggu

KESIMPULAN

Mineral makro yang dominan adalah kalsium, yaitu sebesar 17258,22 ppm, 50548,53 ppm, dan 60369,15 ppm untuk umur masing-masing 3 minggu, 5 minggu, dan 7 minggu. Kalsium dan magnesium meningkat dengan bertambahnya umur panen, sedangkan natrium mengalami penurunan. Mineral mikro yang dominan yaitu seng, nilainya meningkat dengan bertambahnya umur panen, begitu juga dengan besi yang meningkat, sebaliknya kandungan tembaga menurun dengan bertambahnya umur panen. Bentuk myomere jaringan daging semakin kompak pada umur 5 dan 7 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka SL, Mokoginta I, Hamid H. 1990. Anatomi dan Histologi Banding beberapa Ikan Air Tawar yang Dibudidayakan di Indonesia. Bogor (ID): Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Institut Pertanian Bogor. hlm 17-27.
- Chatterjee S, Chattopadhyay B, Mukhopadhyay SK. 2006. Trace metal distribution in tissues of Cichlids (*Oreochromis niloticus* and *O. mossambicus*) collected from waste water fed fish ponds in East Calcutta Wetlands, a Ramsar site. *Acta Ichthyologica Piscatoria* 36(2): 119-125.
- deMan JM. 1997. Kimia Makanan. Penerjemah: Padmawinata K. Bandung (ID): ITB.
- [FAO] Fisheries and Aquaculture Department of Food and Agriculture Organization. 2013. Cultured aquatic species information programme: *Cyprinus carpio* [internet]. [diacu 2014 Juni 20]. Tersedia dari: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus_carpio/en.
- Glover CN, Hogstrand C, 2002. Amino acids and minerals of in vivo intestinal zinc absorption in freshwater rainbow trout. *J. Exp. Biol* 205: 151-158
- Hovinga ME, Sowers M, Humphrey HE. 1993. The role of minerals in the human body. *Arch. Environ. Health* 48: 98 -104. <http://www.fao.org/agrippa/publications/ToC5.htm>.
- Irianto HE, Soesilo I. 2007. Dukungan teknologi penyediaan produk perikanan. Di dalam: Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia; 2007 November 21; Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor, Indonesia.
- Jeyasanta KI, Patterson J. 2014. Nutritive evaluation of trash fishes in Tuticorin (India). *World Journal of Fish and Marine Sciences* 6 (3): 275-288.
- Mommsen TP. 2001. Paradigms of growth in fish. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B*. 129:207-219. doi: 10.1016/S1096-4959(01)00312-8.
- Nawal AB. 2008. Heavy metal levels in most common available fish species in Saudi market. *Journal of Food Technology* 6(4): 173-177.
- NRC (National Research Council). 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academic Press, Washington, DC.
- Nurjanah, Zulhamsyah, Kustiyariyah. 2005. Kandungan mineral dan proksimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 8(2): 15-24.
- Ozyurt G, Abdurrahman P, Gul BP. 2008. Vitamin and mineral content of pike perch (*Sander lucioperca*), common carp (*Cyprinus carpio*), and european catfish (*Silurus glanis*). *Turkey Journal Veteriner Animal Science* 33(4):351-356.
- Reigh RC, Robinson EH, Brown PB, 1991. Effects of dietary magnesium on growth and mineral content of muscle, scale and bone of blue tilapia, *Oreochromis aureus*. *J. World Aquacult. Soc* 22(3): 192-200.
- Santos VB, Martins TR, Freitas RTF. 2012. Body composition of Nile tilapias (*Oreochromis niloticus*) in different length classes. *Ciência Animal Brasileira* 13(4):396-405.
- Sivaperumal P, Sankar TV, Viswanathan N. 2007. Heavy metal concentration in fish, selfish and fish products from internal markets of India vis-à-vis International

- standards. *Food Chemistry* 102: 612-620.
- Stanek M, Janicki B, Kupcewicz C. 2005. Content of selected heavy metals in the organs of fish from Znin Duze Lake. *Folia Biologica (Krakow)* 53: 115-119.
- Stoiber W, Haslett JR, Wenk R, Steinbacher P, Gollman H, Sanger AM. 2002. Cellularity changes in developing red and white fish muscle at different temperatures: simulating natural environmental conditions for a temperate freshwater cyprinid. *The Journal of Experimental Biology* 205:2349-2364.
- Tua ISN, Yusuf Y, Nisma F. 2012. Analisis kadar logam berat timbal (Pb) pada ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang dibudidayakan pada keramba jaring apung waduk Jatiluhur Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Ilmu – Ilmu Kefarmasian* 1(5): 224 - 229.
- Ye CX, Liu YJ, Tian LX, Mai KS, Du ZY, Yang HJ, Niu J. 2005. Effect of dietary calcium and phosphorus on growth, feed efficiency, mineral content and body composition of juvenile grouper, *Ephinepelus coioides*. *Journal of Aquaculture* 255 (2006): 263-271.