

Aktivitas Amilase dan Laju Metabolisme Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Kondisi Puasa dan Pemberian Pakan Kembali

Esti Dwi Pratiwi, Untung Susilo dan Slamet Priyanto
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
Jl. Dr. Soeparno No. 63 Telp. (0281) 638794, Grendeng Purwokerto 53122
Email korespondensi : susilo.utg@gmail.com

Diterima Nopember 2012 disetujui untuk diterbitkan Januari 2013

Abstract

The study to determine amylase activity and metabolic rate of catfish, *Clarias gariepinus* under starvation and refeeding conditions has been conducted with three treatments and four replications in randomized completely design. The result showed that the amylase activity was significant different ($P < .05$) only at second week after treatment and metabolic rate was significant different ($P < .050$) at first and second week after treatment. Conclusions, the amylase activity and metabolic rate of catfish have been decreased at starvation, especially at second week, but it recovery at refeeding condition.

Key words: amylase, catfish, metabolic rate, refeeding, starvation.

Abstrak

Suatu penelitian untuk mengetahui aktivitas amilase dan laju metabolisme ikan lele, *Clarias gariepinus*, dibawah kondisi pemuasaan dan pemberian pakan kembali telah dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap tiga perlakuan dan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas amilase menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < .05$) hanya pada minggu kedua setelah perlakuan dan laju metabolisme memperlihatkan perbedaan yang signifikan ($P < .05$) pada minggu pertama dan kedua setelah perlakuan. Kesimpulan, aktivitas amilase dan laju metabolisme ikan lele mengalami penurunan pada kondisi puasa, terutama minggu kedua, namun mengalami pemulihan pada kondisi pemberian pakan kembali.

Kata kunci: amilase, ikan lele, laju metabolisme, pemuasaan

Pendahuluan

Ikan lele dumbo, yang merupakan ikan introduksi dari hasil persilangan ikan lele Afrika dan Taiwan, secara biologis memiliki kelebihan dibandingkan dengan jenis ikan lele lain dalam hal pertumbuhan, fekunditas dan efisiensi pakan (De Graaf dan Janssen, 1996; Suyanto, 2007). Oleh karena itu, ikan lele dumbo ini telah berkembang sebagai ikan budidaya yang potensial dan meluas. Namun demikian upaya untuk meningkatkan efisiensi pakan masih perlu dilakukan, mengingat pakan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan pembesaran dan juga memberikan kontribusi yang cukup besar dalam biaya produksi.

Salah satu pendekatan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pembesaran ikan lele adalah penerapan strategi pemberian pakan

dengan teknik pemuasaan dan pemberian pakan kembali. Strategi pemuasaan dan pemberian pakan kembali telah terbukti mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan pada beberapa spesies ikan yang telah diuji seperti ikan Tilapia (Barreto *et al.*, 2003; Abdel-Hakim *et al.*, 2009; Roa dan Vicente, 2009), *hybrid striped bass* (Turrano *et al.*, 2008), *rainbow trout* (Guzel dan Arvas, 2011), namun demikian perlu dikaji juga proses fisiologi yang mendasari dihasilkannya peningkatan pertumbuhan pada ikan. Diantara aspek yang perlu dikaji adalah aktivitas enzim digesti dan laju metabolisme.

Aktivitas enzim umumnya dipengaruhi oleh kondisi ketiadaan pakan atau pemuasaan pada ikan (Belanger *et al.*, 2003). Pada ikan Tilapia, pemuasaan telah terbukti

menyebabkan penurunan aktivitas protease, terutama tripsin, namun demikian pemberian pakan kembali menyebabkan pemulihan aktivitasnya (Chan *et al.*, 2008). Furne *et al.* (2008) juga telah meneliti aktivitas enzim protease, lipase dan amilase pada ikan sturgeon (*Acipenser naccari*) dan trout (*Onchorhynchus myskiss*), yang menunjukkan adanya penurunan aktivitas enzim-enzim ini, walaupun terdapat perbedaan kecepatan penurunan bila ikan berada pada kondisi puasa, dan aktivitas amilase lebih cepat mengalami pemulihan dibanding enzim lainnya pada kondisi pemberian pakan kembali.

Ikan dalam kondisi puasa juga akan melakukan metabolisme dalam rangka memobilisasi cadangan makanan untuk memenuhi kebutuhan energi aktivitasnya. Energi aktivitas ikan umumnya dipenuhi dari glukosa yang diperoleh melalui glukoneogenesis dan glikogenolisis (Zonneveld *et al.*, 1991). Pada kondisi demikian tentunya akan berefek pada kebutuhan oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan makanan secara sempurna di mitokondria. Pada kondisi sebaliknya yaitu pada ikan yang berada pada fase pemberian pakan kembali, maka ikan akan memperoleh banyak asupan nutrisi yang berguna tidak saja untuk energi aktivitas juga untuk biosintesis makromolekul. Meningkatnya asupan nutrisi ini tentu akan diimbangi dengan meningkatnya laju metabolisme ikan yang tercermin dalam konsumsi oksigen. Studi terdahulu pada udang *Crangon crangon*, telah menunjukkan adanya penurunan konsumsi oksigen ketika berada pada kondisi ketiadaan pakan (Regnault, 1981)

Apakah fenomena perubahan aktivitas enzim digesti, terutama amilase, dan konsumsi oksigen sebagai parameter laju metabolisme pada penelitian terdahulu juga terjadi pada ikan lele dumbo bila dipaparkan pada kondisi puasa dan pemberian pakan kembali, perlu untuk dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui aktivitas amilase dan laju metabolisme ikan lele dumbo pada kondisi puasa dan pemberian pakan kembali.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Biologi dan Laboratorium Riset Unsoed, Purwokerto selama 5 bulan yaitu dari bulan Juli 2011 hingga Noember 2011.

Ikan lele dumbo yang digunakan dalam penelitian ini memiliki berat tubuh rata-rata $7,77 \pm 1,18$ g/ekor dan diperoleh dari hasil pembenihan Peternak Ikan di Desa Dukuh Waluh, Kembaran, Banyumas. Ikan diaklimasi selama dua minggu di Laboratorium Fisiologi Hewan sebelum digunakan untuk penelitian.

Penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) sebagai rancangan dasarnya telah digunakan dalam penelitian ini. Perlakuan yang dicobakan terdiri atas : Ikan yang diberi pakan setiap hari (Po), ikan tidak diberi pakan selama dua minggu (P1) dan ikan memperoleh pakan kembali selama dua minggu setelah dipuaskan selama dua minggu (P2). Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali. Aktivitas amilase dan laju konsumsi oksigen ikan diukur pada minggu pertama dan kedua baik pada ikan yang diberi pakan setiap hari (Po), ikan yang tidak diberi pakan (P1) maupun ikan yang dalam kondisi diberi pakan kembali (P2). Untuk keperluan penelitian ini digunakan enam akuarium dan tiap akuarium berisi 10 ekor ikan. Parameter yang diukur pada aktivitas amilase adalah jumlah maltosa yang dihasilkan dari hidrolisis substrat yang berupa pati, sedangkan parameter yang diukur untuk laju metabolisme adalah konsumsi oksigen. Pada ikan yang diberi pakan setiap hari dan yang berada pada fase pemberian pakan kembali, diberi pakan sebanyak 3 % dari berat biomassa ikan. Pakan yang diberikan berupa pelet berkadar protein 25,55 % dan diberikan sebanyak dua kali sehari pada jam 08.00 wib dan 16.00 wib.

Aktivitas amilase diukur dengan metode hidrolisis pati (Hidalgo *et al.*, 1999) yang menggunakan substrat pati 1 % dalam larutan 10 mM bufer sodium fosfat (pH 7) dan berisi 6,0 mM NaCl. Campuran reaksi terdiri atas 0,7 mL substrat pati 1 % dan 0,2 mL ekstrak enzim. Campuran reaksi kemudian diinkubasi selama 30 menit pada temperatur 37 °C. Setelah inkubasi reaksi dihentikan melalui penambahan larutan 2 % DNS sebanyak 0,6 mL. Campuran reaksi kemudian dimasukkan kedalam air mendidih selama 5 menit. Setelah dingin, campuran reaksi ditambah akuades sebanyak 1,5 ml. Ukur absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm. Untuk standar digunakan maltosa (10-100 mM) yang dipersiapkan untuk memperoleh kurva standar. Jumlah maltosa yang dilepas dari uji ini ditentukan dari kurva standar. Aktivitas amilase didefinisikan sebagai jumlah maltosa yang diproduksi (mmol) per menit per mg protein ekstrak (Klahan, *et al.*, 2009). Konsentrasi protein supernatan ditentukan dengan metode Lowry *et al.*, (dalam Hidalgo *et al.*, 1999) menggunakan kasein sebagai standar.

Laju metabolisme ikan diukur dengan cara menghitung konsumsi oksigen ikan dengan metode statis. Konsumsi oksigen dihitung dari

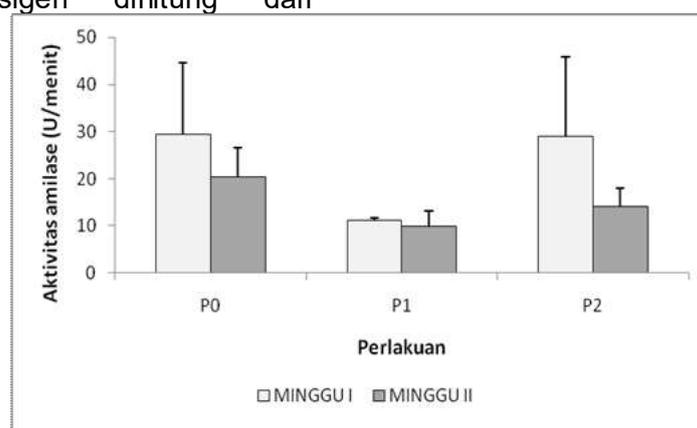
perbedaan kadar oksigen terlarut dalam tabung respirometer setelah ikan ditempatkan didalamnya. Kadar oksigen terlarut diukur dengan metode titrasi Winkler. Laju konsumsi oksigen ikan yang dinyatakan dalam mg O₂/g bb/jam dihitung berdasarkan perbedaan oksigen terlarut akhir dan awal (mg/L) dibagi berat tubuh ikan (g) kali volume tabung (L) dibagi dengan lama pengamatan (jam) (Fidhiyani, 1999).

Hasil pengamatan yang berupa aktivitas amilase dan laju metabolisme ikan selanjutnya dianalisa secara statistik.

Hasil dan Pembahasan

1. Aktivitas Amilase

Aktivitas amilase digesti ikan lele dumbo diamati dua kali yaitu pada minggu pertama dan kedua. Hasil pengamatan rerata aktivitas amilase pada ikan yang tidak dipuasakan (P0) adalah 29,46 U/menit (minggu I) dan 20,36 U/menit (minggu II), pada ikan yang dipuasakan (P1) memiliki aktivitas amilase 11,15 U/menit (minggu I) dan 9,94 U/menit (minggu II), sedangkan pada ikan yang berada pada fase pemberian pakan kembali (P2) memiliki aktivitas amilase 29,02 U/menit (minggu I) dan 14,01 U/menit (minggu II) (Gambar 1).



Gambar 1. Aktivitas amilase ikan lele dumbo pada minggu I dan II setelah perlakuan.

P0 : ikan tidak dipuasakan, P1: ikan dipuasakan dan P1: ikan diberi pakan kembali

Figure 1. Amylase activity of catfish at first and second weeks after treatments

P0 : control, P1 : starvation and P2 : refeeding

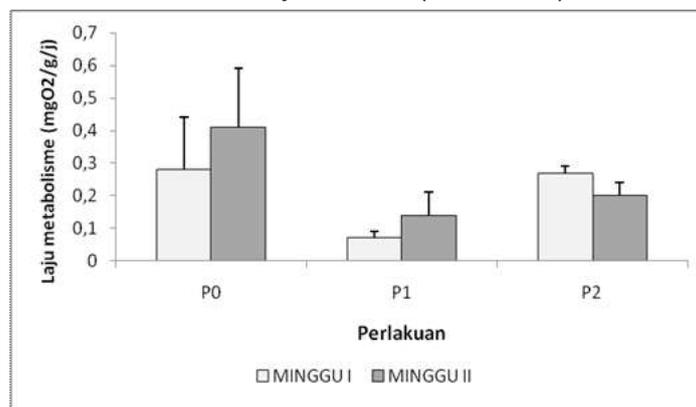
Hasil analisis ragam terhadap aktivitas amilase ikan lele dumbo yang dipaparkan pada perbedaan keberadaan pakan, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara perbedaan keberadaan pakan pada minggu pertama ($P > .05$), namun terdapat perbedaan yang signifikan diantara perlakuan pada minggu kedua ($P < .05$). Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas amilase tidak mengalami perubahan aktivitas pada minggu pertama ketika ikan dihadapkan pada kondisi ketiadaan pakan dan pemberian pakan kembali, namun demikian perubahan aktivitas amilase terjadi pada minggu kedua. Pada minggu kedua, aktivitas amilase terendah dijumpai pada ikan yang dipuaskan, dan aktivitas amilase mengalami pemulihan ketika ikan berada pada fase pemberian pakan kembali di minggu kedua (Gambar 1). Fenomena penurunan aktivitas amilase ini juga selaras dengan yang dijumpai pada ikan sturgeon (*Acipenser naccari*) dan trout (*Onchorhynchus myskiss*). Pada kedua ikan ini penurunan aktivitas amilase terjadi pada hari ke sepuluh pemuasaan (Furne *et al.*, 2008). Hasil yang tidak berbeda juga terjadi pada ikan Sparus aurata, yang mengalami penurunan aktivitas enzim digesti ketika ikan mengalami pembatasan pakan sebanyak 50 % selama enam hari (Eroldogan *et al.*, 2008).

Fenomena peningkatan aktivitas amilase yang terjadi pada ikan yang berada pada fase pemberian pakan kembali diduga berhubungan dengan meningkatnya konsumsi pakan. Sebab peningkatan aktivitas enzim umumnya

terjadi sebagai upaya untuk mengimbangi peningkatan asupan nutrisi, sehingga proses pencernaan ikan akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah pakan dalam saluran digesti. Belanger *et al.* (2003) mengemukakan bahwa peningkatan aktivitas enzim digesti berbanding lurus dengan peningkatan konsumsi pakan. Lebih lanjut Eroldogan *et al.* (2008) menyatakan bahwa aktivitas enzim digesti akan meningkat pada saat ikan berada pada fase pemberian pakan kembali. Aktivitas amilase yang meningkat diduga juga berkaitan dengan meningkatnya peran pakan yang dikonsumsi sebagai stimulator aktivitas enzim. Seperti dikemukakan oleh Fitriyani *et al.* (2010) bahwa adanya peningkatan aktivitas enzim sebagai akibat meningkatnya makanan dalam saluran digesti yang bertindak sebagai substrat menunjukkan bahwa enzim bersifat *inducible*.

2. Laju Metabolisme

Laju metabolisme ikan lele dumbo diukur dua kali yaitu pada minggu pertama dan kedua. Rerata hasil pengukuran laju metabolisme pada ikan yang tidak dipuaskan (P0) adalah $0,28 \text{ mg.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ (minggu I) dan $0,41 \text{ mg.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ (minggu II), pada ikan yang dipuaskan (P1) memiliki laju metabolisme sebesar $0,07 \text{ mg.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ (minggu I) dan $0,14 \text{ mg.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ (minggu II), sedangkan pada ikan yang berada pada fase pemberian pakan kembali (P2) memiliki laju metabolisme sebesar $0,27 \text{ mg.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ (minggu I) dan $0,20 \text{ mg.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ (minggu II) (Gambar 2).



Gambar 2. Laju metabolisme ikan lele dumbo pada minggu I dan II setelah perlakuan.
P0 : ikan tidak dipuasakan, P1: ikan dipuasakan dan P1: ikan diberi pakan kembali

Figure 2. Metabolic rate of catfish at first and second weeks after treatments
P0 : control, P1 : starvation and P2 : refeeding

Analisis ragam terhadap laju metabolisme ikan lele dumbo pada minggu pertama dan kedua menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P < 0.05$) diantara perbedaan strategi pemberian pakan. Hasil ini bermakna bahwa terdapat perbedaan signifikan laju metabolisme ikan lele dumbo ketika ikan dihadapkan pada perbedaan keberadaan pakan. Terlihat bahwa laju metabolisme ikan lele yang dipuasakan lebih rendah dibandingkan dengan laju metabolisme ikan yang diberi pakan terus menerus dan juga ketika ikan berada pada fase pemberian pakan kembali (Gambar 2). Tampaknya ketika ikan tidak diberi pakan atau dipuasakan akan menurunkan laju metabolisme sebagai upaya untuk efisiensi penggunaan cadangan makanan di dalam tubuhnya. Fenomena yang sama juga dijumpai pada ikan salmon transgenik, yang mengalami penurunan laju metabolisme ketika ikan dihadapkan pada keterbatasan pakan. Hasil yang tidak berbeda juga dijumpai pada ikan bandeng yang mengalami penurunan laju metabolisme ketika ikan dipuasakan dan mengalami peningkatan laju metabolisme ketika ikan diberi pakan kembali (Zaenuddin *et al.*, 2003). Namun, hasil ini berbeda dengan yang terjadi pada *female yellow perch*. Pada ikan *female yellow perch* ini, laju metabolisme tidak mengalami penurunan ketika ikan dipuasakan hingga enam hari (Schaeffer *et al.*, 2012).

Simpulan

Aktivitas amilase ikan lele dumbo mengalami penurunan ketika dihadapkan pada kondisi puasa pada minggu kedua, namun tidak mengalami pemulihan ketika ikan diberi pakan kembali. Laju metabolisme ikan lele dumbo juga mengalami penurunan

pada minggu pertama dan kedua serta mengalami pemulihan ketika ikan diberi pakan kembali.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada direktur I-MHERE Unsoed yang membantu pendanaan penelitian ini melalui proyek kompetitif Student Grant I-MHERE Unsoed tahun 2011.

Daftar Pustaka

- Abdel-Hakim, N.F., H.A. Abo State, A.A. Al-Azab and Kh.F. El-Kholy, 2009. Effects of Feeding Regimes on Growth Performance of Juvenile Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). *World Journal of Agricultural Sciences*. 5(1): 49-54.
- Barreto, R.E., P.S.A. Moreira and R.F. Carvalho, 2003. Sex-specific Compensatory Growth in Food-deprived Nile Tilapia. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 36: 477-483.
- Belanger, F., P.U. Blier and J.D. Dutil, 2003. Digestive Capacity and Compensatory Growth in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Fish Physiology and Biochemistry* 26: 121-128.
- Chan, C-R., D-N. Lee, Y-H. Cheng, D.J-Y. Hsieh and C-F. Weng, 2008. Feed Deprivation and Re-feeding on Alterations of Proteases in Tilapia, *Oreochromis mossambicus*. *Zoological Studies*, 47 (2) : 207 – 214.
- De Graaf, G. and J. Janssen, 1996. Handbook on the Artificial reproduction and Pond Rearing of the African Catfish, Clarias

- garipepinus, in sub-Saharan Africa. *Fisheries Technical Paper* 363.
- Eroldoğan, O.T., C. Suzer, O. Taşbozan, and S. Tabakoğlu, 2008. The Effects of Rate-restricted Feeding Regimes in Cycles on Digestive Enzymes of Gilthead Sea-bream, *Sparus aurata*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 8 : 49 – 54.
- Fidhiany, L., 1999. Pengaruh umur dan suhu air pada laju metabolisme ikan air tawar *Cichlasoma nigrofasciatum*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 6(1) : 29-47.
- Fitriyanti, I., E. Haris, I. Mokoginta dan Nahrowi, 2010. Peningkatan kualitas nutrisi tepung daun lamtoro sebagai pakan ikan dengan penambahan ekstrak enzim cairan rumen domba. *Berita Biologi* 10 (2): 135-142.
- Furné, M., G.M. Gallego, M.C. Hidalgo, A.E. Morales, A. Domezain, J. Domezaine, and A. Sanz. 2008. Effect of Starvation and Refeeding on Digestive Enzyme Activities in Sturgeon (*Acipenser naccarii*) and Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. 149(4); 420 – 425.
- Gucel, S. And A. Arvas, 2011. Effects of Different Feeding Strategies on the Growth of Young Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *African Journal of Biotechnology*. 10(25): 5048-5052.
- Hidalgo, M.C., E. Urea, and A. Sanz, 1999. Comparative Study of Digestive Enzymes in Fish with Different Nutritional Habits. Proteolytic and Amylase Activities. *Aquaculture*. 170 : 267 – 283.
- Klahan, R., N. Areechon, R. Yoonpundh and A. Engkagul, 2009. Characterization and Activity of Digestive Enzymes in Different Sizes of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43 : 143 – 153.
- Roa, R.L. and H.J. Vicente, 2009. Compensatory Weight Gain and Muscle Tissue Biochemical Composition of GET Excel Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Juveniles. *Journal of Environment and Aquatic Resources*. 1(1): 99 – 111.
- Regnault, M., 1981. Respiration and Ammonia Excretion of the Shrimp *Crangon crangon* L., Metabolic Response to Prolonged Starvation. *J. Comp. Physiol.* 141: 549-555.
- Schaeffer, T.W., D.E. Spengler, C.W. Schoenebeck and M.L. Brown, 2012. Effect of Feeding-Fasting Cycles on Oxygen Consumption and Bioenergetics of female Yellow Perch. *Transactions of the American Fisheries Society*. 141: 1480-1491.
- Suyanto, S.R., 2007. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Turrano, M.J., R.J. Borski and H.V. Daniels, 2008. Effects of Cyclic Feeding on Compensatory Growth of Hybrid striped Bass (*Morone chrysops* x *M. saxatilis*) Foodfish and Water Quality in Production Ponds.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon, 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.