

**PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
IKAN NILA *Oreochromis niloticus* DALAM SISTEM RESIRKULASI**

Iskandar Putra¹⁾, D.Djoko Setiyanto²⁾, Dinamella Wahyuningrum²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

²⁾ Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

Diterima : 7 April 2011 Disetujui : 3 Mei 2011

ABSTRACT

Ammonia that excreted from fish metabolic activity is a serious problem in intensive aquaculture production systems because it would build-up to toxic level in fish tanks. Therefore, recirculating system with filtration process becomes an important component to maintain water quality in order to be an appropriate condition for fish production. The objective of this experiment was to measure growth and viability fishes with three kinds of filter media, i.e., zeolith, mussel (*Anodonta woodiana*) as detritivorus-converter, and lettuce (*Lactuca sativa*) as phototrophic-converter, and one unit of the experiment as a control (without filter medium). The result of the experiments showed fish performance of that system such as survival rate, food conversion ratio, and biomass growth rate, were higher than the others, i.e., 88 %, 1.43, and 1.18 kgs, respectively. However, fish specific growth rate of the treatment (3.16 %) had no significant difference ($P > 0.05$) compared to other treatments

Keywords: *Media filter, recirculation, tilapia*

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan komoditas perairan darat yang banyak digemari oleh masyarakat, baik lokal maupun mancanegara. Untuk meningkatkan produksi ikan nila, budidaya secara intensif perlu dilakukan dengan pemberian makanan yang berkualitas, kualitas air juga diperhatikan. Pada budidaya ikan nila selain keberadaan oksigen, NH_3 merupakan faktor penghambat pertumbuhan, pada tingkat konsentrasi 0,18 mg/l dapat menghambat pertumbuhan ikan (Wedemeyer 1996).

Pengembangan industri akuakultur untuk meningkatkan produksi dibatasi oleh beberapa faktor diantaranya adalah keterbatasan air, lahan dan polusi terhadap lingkungan. Air sebagai media pemeliharaan ikan harus selalu diperhatikan kualitasnya. Intensifikasi budidaya melalui padat tebar dan laju pemberian pakan yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air. Walaupun ikan memakan sebagian besar pakan yang diberikan tetapi persentase terbesar diekskresikan menjadi buangan metabolik (nitrogen). Usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan diatas adalah mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur. Sistem resirkulasi pada prinsipnya adalah penggunaan kembali air yang telah dikeluarkan dari kegiatan budidaya. Fokus

utama pada sistem resirkulasi adalah pemindahan ammonia zat hasil proses metabolisme ikan. Sistem resirkulasi adalah alternatif yang dapat digunakan pada budidaya intensif dengan media filter yang berbeda yaitu zeolit, kijing taiwan (*Anodonta woodiana*) dan selada (*Lactuca sativa*).

Tujuan penelitian ini adalah mengukur pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila yang dipelihara dalam sistem resirkulasi dengan media filter berbeda menggunakan zeolit, kijing taiwan dan selada. Manfaat yang diperoleh adalah diperolehnya informasi sistem resirkulasi dengan medium filter yang efektif untuk memperbaiki kualitas air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Desember 2009 sampai bulan Maret 2010 di Laboratorium Lapangan Kesehatan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Sistem resirkulasi tertutup dengan menempatkan media filter terpisah dari wadah pemeliharaan ikan yaitu bak fiber dengan volume 80 L, wadah filter talang air ukuran (300 x 13,5 x 10,5) cm volume 42,5 L. Air pemeliharaan ikan akan keluar dan selanjutnya masuk ke bak filter. Setelah air melewati bak filter akan dikembalikan ke bak pemeliharaan ikan dengan pompa berkekuatan 120 L/jam.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk pengkondisian sistem. Jumlah ikan yang digunakan setiap perlakuan adalah 25 ekor atau 6,16 g/L (Rakocy *et al.* 2006), pakan yang diberikan pada ikan sebanyak 4 % /bb/hari. Parameter-parameter yang dijadikan ukuran kinerja dari sistem adalah: Total ammonia nitrogen (TAN), Nitrit (NO₂), Nitrat (NO₃), dan kelimpahan bakteri.

Penelitian utama dilakukan dengan menempatkan medium filter. Perlakuan ZL dengan media filter zeolit 20 g/l dan jumlah berat keseluruhan 810 g/wadah filter. Perlakuan KT media filter kijing taiwan dengan jumlah 36 ekor/wadah filter. Perlakuan SL menggunakan medium filter selada dengan jumlah 30 batang/wadah filter. Percobaan utama dilakukan selama 3 (tiga) bulan. Variabel kerja yang diamati untuk penelitian ini adalah: pertumbuhan ikan nila, kelangsungan hidup, konversi pakan dan efisiensi pakan.

Desain penelitian ini merupakan model eksperimen skala laboratorium dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan perbedaan medium filter yaitu K (kontrol), Zl (zeolit), KT (kijing taiwan) SL (selada) masing-masing perlakuan di ulang dalam tiga ulangan dilakukan dengan waktu yang berbeda, dimana satu set perlakuan setiap ulangannya dilakukan percobaan selama 4 minggu (satu bulan).

Data yang diperoleh berupa parameter utama dilakukan uji keragaman (ANOVA). Apabila terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji (LSD) menggunakan program Statistica versi 7.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan

Debit air yang dihasilkan adalah sebesar 2 L/menit, waktu tinggal air didalam filter adalah 34 menit dan laju pergantian air 1,5 jam. Hasil penelitian pendahuluan sudah berjalan dengan baik ditandai adanya konsentrasi total amoniak nitrogen (TAN), nitrit, nitrat dan kelimpahan bakteri yang dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1. Konsentrasi TAN, nitrit, nitrat dan kelimpahan bekteri pada penelitian pendahuluan

Parameter	Perlakuan			
	K	ZL	KT	SL
TAN (mg/l)	0,172 – 1,25	0,172 - 1,50	0,172 - 1,13	0,172 - 1,32
NO ₂ (mg/l)	0,28 – 1,80	0,28 – 0,88	0,28 – 1,45	0,28 – 1,08
NO ₃ (mg/)	0,33 – 6,37	0,33 – 6,78	0,33 – 5,21	0,33 – 6,18
Bakteri	4,3 x 10 ⁵	2,6 x 10 ⁵	2,1 x 10 ⁶	3,6 x 10 ⁶

Hasil yang diperoleh dengan adanya bakteri proses nitrifikasi sudah berjalan, bekerjanya suatu filter ditandai dengan adanya kelimpahan bakteri sehingga akan terjadi proses filtrasi di wadah filter. Menurut Kaiser dan Wheaton (1983), media filter menyediakan permukaan media tumbuh dan berkembang bagi mikroorganisme. Ukuran dan bentuk bahan yang digunakan sebagai filter sangat penting karena mempengaruhi populasi mikroorganisme selama proses nitrifikasi.

Penelitian utama

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup ikan nila dan biomassa selama percobaan untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju pertumbuhan harian (α), kelangsungan hidup (SR) dan Biomassa (BM) ikan nila pada setiap perlakuan selama percobaan

Perlakuan	α (%)	SR (%)	BM (g)
K	2,59 ^a	70,67 ^a	787,06 ^a
ZL	2,69 ^a	81,33 ^{ab}	974,64 ^{ab}
KT	2,71 ^a	80,00 ^{ab}	914,02 ^{ab}
SL	3,16 ^a	88,00 ^b	1177,03 ^b

Keterangan: huruf superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan harian antar perlakuan tidak berbeda nyata (P>0,05) sedangkan untuk kelangsungan hidup berbeda nyata

antar perlakuan ($P < 0,05$). Perlakuan K lebih rendah dibandingkan perlakuan ZL, KT dan SL. Perlakuan SL kelangsungan hidup ikan nila lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya ($P < 0,05$). Sedangkan biomassa tertinggi berturut-turut pada perlakuan SL (1177,03 g), ZL (974,64 g), KT (914,02 g) dan K (787,06 g), dari analisis statistik biomassa antara perlakuan juga berbeda nyata ($P < 0,05$).

Sistem resirkulasi konsentrasi utamanya adalah pemindahan bahan organik dan anorganik dari proses metabolisme ikan peliharaan. Bahan organik dan anorganik akan masuk kemedial filter, kijing sebagai organisme filter feeder akan memanfaatkan bahan organik untuk pertumbuhannya dari Gambar 4 terlihat bahan kijing mampu meretensi nitrogen sebesar 9,39% dengan penambahan berat harian sebesar 0,3961%.

Pada perlakuan SL dengan media filter tanaman selada, selama penelitian 100% hidup dari jumlah bibit yang ditanam, dengan penambahan berat harian (α) sebesar 16,41 %/hari. Pertumbuhan tanaman selada ditunjukkan dengan bertambah tinggi dan jumlah daun yang semakin meningkat, yaitu rata-rata berat akhir selada 3,83 g dengan rata-rata tinggi 13,5 cm dan jumlah daun rata-rata 4-7 helai. Meskipun tanaman selada tumbuh akan tetapi ukuran tersebut belum bisa untuk dipasarkan, tanaman layak pasar berkisar antara 27-30 cm (Izzaty 2006). Pertumbuhan selada yang tidak begitu baik disebabkan pengaruh suhu dalam ruangan, suhu ruang rata-rata 22- 34 °C. Selada dapat tumbuh dengan suhu optimum adalah 20 °C (siang hari) dan 10 °C (malam hari), suhu yang lebih tinggi dari 30 °C menghambat pertumbuhan, menyebabkan rasa pahit serta mengakibatkan terbentuknya krop yang longgar pada selada (Rubatzky & Yamaguchi 1998).

Jumlah pakan yang diberikan pada ikan nila selama percobaan diperoleh nilai konversi pakan setiap perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai konversi pakan (FCR) selama penelitian

Perlakuan	Rasio Konversi pakan (FCR)
K	1,90±0,06 ^a
ZL	1,86±0,18 ^a
KT	1,95±0,47 ^a
SL	1,43±0,09 ^a

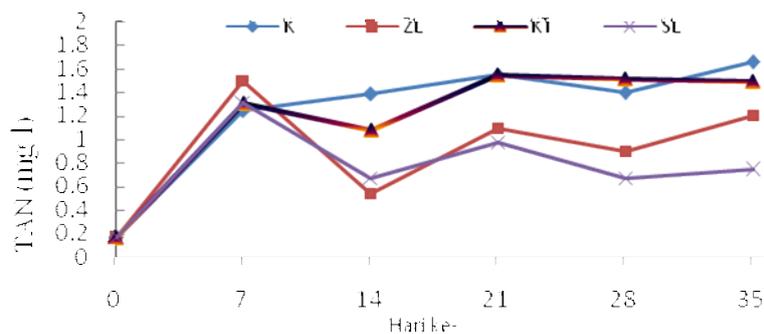
Keterangan: huruf superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai FCR tertinggi pada perlakuan KT (1,95) dan terendah pada perlakuan SL (1,43) tetapi dari analisis statistik antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air pemeliharaan. Peningkatan biomassa merupakan tingkat pemberian pakan yang diubah menjadi biomassa ikan. Pemanfaatan pakan dapat terindikasi

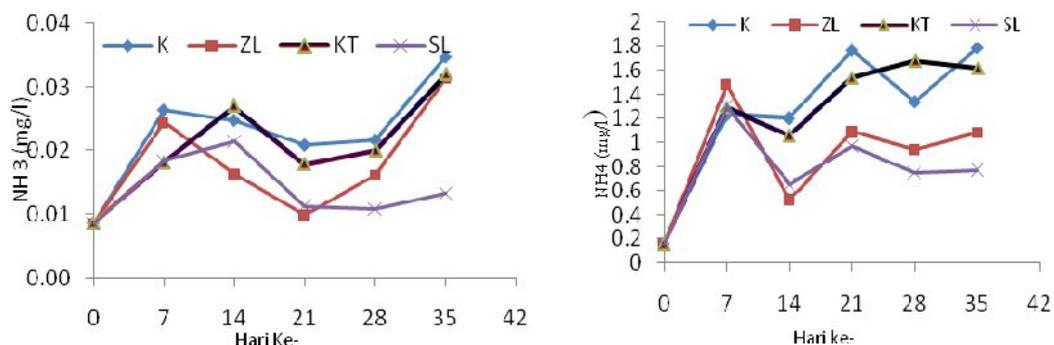
dari biomassa total dan peningkatan jumlah pakan yang diberikan pada ikan yang dipelihara. Dengan pemberian pakan menunjukkan pertambahan bobot rata-rata individu ikan nila pada setiap perlakuan pada penelitian ini. Pertambahan berat harian tertinggi perlakuan SL (3,16%) dengan tingkat kelulusan hidup 88% dan nilai konversi pakan 1,43. Pada perlakuan ini lebih efisien memanfaatkan pakan sehingga mempengaruhi beban limbah yang dikeluarkan dan masuk ke lingkungan perairan. Nilai konversi pakan yang diperoleh pada penelitian ini lebih baik dibandingkan yang diperoleh oleh Rakocy *et al.* (2006), yaitu nilai FCR pada pemeliharaan ikan nila sebesar 1,7 dan rata pertumbuhan berat harian 4,4 g/hari dengan resirkulasi sistem Aquaponik.

Kisaran konsentrasi TAN yang diperoleh pada perlakuan K (0,172 - 1,663) mg/l, ZL (0,172-1,506) mg/l, KT (0,172 mg/l-1,698) mg/l dan SL (0,172-1,250) mg/l. Dari uji statistik antara perlakuan dan kelompok berbeda nyata ($P < 0,05$). ZL (Zeolit) mampu menurunkan konsentrasi TAN, karena zeolit menyerap amonia yang ada di air. Pada perlakuan SL (selada) konsentrasi TAN juga menurun hal ini disebabkan nitrogen yang ada di air dimanfaatkan untuk pertumbuhan terutama nitrat dan ammonium. Konsentrasi TAN selama penelitian disajikan pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 1. Fluktuasi total ammonia nitrogen (TAN) selama penelitian

TAN diperairan dalam bentuk ammonia takterionisasi (NH_3) dan terionisasi (NH_4^+). Hasil analisa dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:

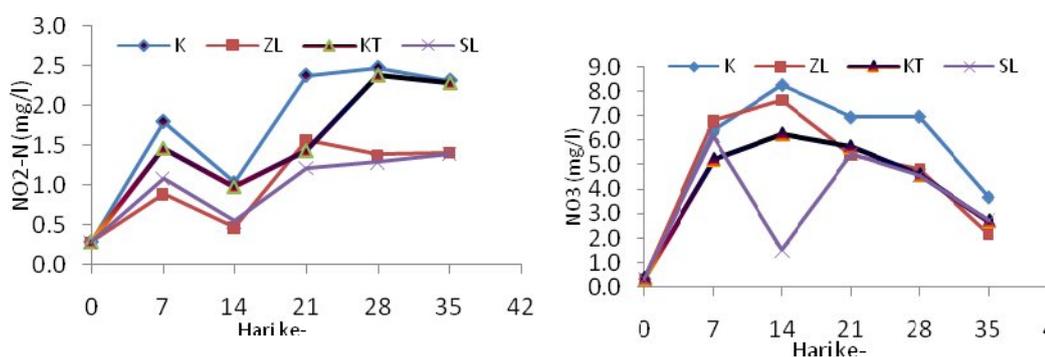


Gambar 2. Fluktuasi amonia (NH₃) dan ammonium (NH₄⁺) selama penelitian

Konsentrasi ammonia (NH₃) tertinggi pada perlakuan K (0,009-0,041 mg/l), KT (0,009-0,032 mg/l), ZL (0,009-0,031 mg/l) dan perlakuan SL (0,009-0,024 mg/l). Selama menyerap nitrogen dalam bentuk NH₄⁺ maka konsentrasi TAN akan menjadi rendah sehingga konsentrasi ammonia NH₃ di air juga mengalami penurunan. Menurut Tisdale *et al.* (1985) nitrogen diserap tanaman dalam bentuk NO₃ dan NH₄⁺. Dari uji statistik konsentrasi ammonia antara perlakuan berbeda nyata (P<0,05) dan uji lanjut (LSD) setiap kelompok juga berbeda nyata antar perlakuan (P<0,05)

Dari Gambar 2 diatas dapat dilihat kosentrasi ammonium diperairan diperoleh dari konsentrasi total ammonia nitrogen (TAN) dikurangi dengan konsentrasi ammonia tak terionisasi (NH₃). Keberadaan senyawa ammonium dan ammonia yang terlarut dalam air tergantung pH, ammonia tak terionisasi toksik bagi ikan, sedangkan ammonium bersifat hara terhadap alga dan tanaman air. Dari analisis statistik konsentrasi ammonium antar perlakuan tidak berbeda nyata (P>0,05).

Proses nitrifikasi terjadi dengan adanya bakteri yang akan memanfaatkan ammonia dan mengubahnya menjadi nitrit dan nitrat. Kosentrasi nitrit dan nitrat selama penelitian disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Fluktuasi nitrit (NO₂⁻) dan nitrat (NO₃⁻) selama penelitian

Dari Gambar 3 diketahui bahwa konsentrasi nitrit pada perlakuan K (0,286-2,47 mg/l), ZL (0,286-1,563 mg/l) KT (0,286-2,380 mg/l), dan yang terendah SL (0,286-1,386 mg/l) Nitrit berasal dari ammonia dan akan terakumulasi di media pemeliharaan dari hasil nitrifikasi. Nitrit diperairan pada kisaran tertentu beracun bagi ikan, dilaporkan pada level 16 mg/l merupakan konsentrasi lethal dosis, < 5 mg/l sudah membahayakan dan batas aman < 1 mg/l (Siikavuopio & Saether 2006). Sedangkan konsentrasi nitrat yang terendah diperoleh pada perlakuan SL, karena pada perlakuan tersebut media filter adalah tanaman (selada). Selada akan memanfaatkan nitrogen dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan ammonium (NH_4^+) untuk pertumbuhannya. Pada awal pertumbuhan tanaman selada lebih banyak memanfaatkan nitrat sehingga konsentrasi nitrat pada hari ke 7-14 menurun. Dari analisis statistik antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter SL (selada) adalah perlakuan terbaik, meningkatkan laju pertumbuhan harian dari 2,59 %/hari menjadi 3,16%/hari dan kelangsungan hidup dari 70,67% menjadi 88%. Menghasilkan biomassa ikan nila sebesar 1177,03 g. Nilai FCR pada pemeliharaan ikan nila sebesar 1,7 dan rata pertumbuhan berat harian 4,4 g/hari.

Disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan yaitu analisis penyerapan limbah nitrogen ikan nila dengan resirkulasi sistem filtrasi berdasarkan tropik level sehingga diperoleh kualitas air yang lebih baik untuk peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Izzati IR. 2006. Penggunaan pupuk majemuk sebagai sumber hara pada budidaya selada (*Lactuca sativa*) secara hidroponik dengan tiga cara vegetasi. Bogor. Program Studi Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Keiser GE, Wheaton FW. 1983. Nitrification filter for aquatic culture sistem. State of Art.J. World mariculture, Soc:1439-324.
- Rakocy JE, Masser MP, Losordo TM. 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics—Integrating Fish and Plant Culture. SRAC Publication No. 454.
- Rubatzky VE, Yamaguchi M. 1998. Sayuran Dunia 2. Prinsip, Produksi dan Gizi. Institut Teknologi Bandung.
- Siikavuopio SI, Saether BS. 2006. Effects of chronic nitrite exposure on growth in juvenile Atlantic cod *Gadus morhua*. Aquaculture 255 : 351–356

Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD. 1985. Soil Fertility and Fertilizer. Macmillan. New York.

Wedemeyer GA. 1996. Physiology of Fishin Intansive Culture Sistem. Chapman and Hill.