

Pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada metode akuaponik dengan biofilter tanaman berbeda

Growth Of tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the aquaponic method with different plant biofilters

Chintya P. Hormati¹, Joppy D. Mudeng², Sammy N. J. Longdong², Novie P. L. Pangemanan²
Ockstan J. Kalesaran², Sipriana S. Tumembouw²

1) Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

2) Staff Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Penulis korespondensi: J.D. Mudeng, joppy.mdg@unsrat.ac.id

Abstract

The purpose of this study was to determine the type of vegetable plant as a biofilter in the aquaponics system that can trigger the growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). This study was designed using a Complete Randomized Design with 4 treatments, namely treatment A biofilter pakchoy plant, treatment B biofilter lettuce plant, treatment C biofilter red amaranth plant and treatment D without plant biofilter (control), each with three replications. Fish were weighed at the beginning of the study and subsequently every week until the fourth week. Absolute growth and specific growth rate were evaluated while fish survival and water quality parameters were observed as supporting data. The results of the study found that pakchoy, lettuce, and red amaranth vegetable crops as biofilters in the aquaponics system had the same influence on the growth of tilapia (*O. niloticus*) but were significantly different from tilapia cultured without vegetable plant biofilters.

Keywords: Nile tilapia, aquaponic, water quality, aquaculture, fish growth

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang mendapat perhatian cukup besar dari pemerintah yang diharapkan dapat menyumbang peningkatan produksi, juga mendapat perhatian dari masyarakat dunia, yang menitik beratkan pada peningkatan gizi masyarakat di negara-negara berkembang (Khairuman dan Amri, 2005). Budidaya ikan nila tidak terlepas dari penggunaan air media budidaya baik kuantitas maupun kualitas perairan. Masalah lain dalam kegiatan budidaya, selain limbah adalah berkurangnya lahan kosong untuk kegiatan budidaya maupun sumber air yang semakin kritis, hal ini dikarenakan air merupakan faktor penting dalam menunjang aktivitas manusia, dan sebagai media untuk kegiatan bidang perikanan (Marlina dan Rakhmawati, 2016). Akuaponik merupakan salah satu alternatif yang dapat memanfaatkan limbah budidaya

ikan dan mampu menghemat penggunaan lahan dan air (Nuryadi *dkk.*, 2009). Keuntungan lain yang diperoleh dari sistem akuaponik adalah efisiensi penggunaan lahan dan air dan bisa menghasilkan keuntungan tambahan dari hasil tanaman (Marlina dan Rakhmawati, 2016).

Sistem akuaponik merupakan salah satu sistem terintegrasi antara akuakultur dengan hidroponik dimana limbah budidaya ikan berupa sisa metabolisme dan sisa pakan dijadikan sebagai pupuk untuk tanaman (Stathopoulo *et al.*, 2018). Pada sistem ini tanaman berfungsi sebagai biofilter sehingga air yang kembali menuju kolam budidaya sudah dalam kondisi bersih. Hal ini sangat mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Kemampuan tumbuhan dalam menyerap amonia pada sistem akuaponik dapat menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi amonia yang ada. Akibatnya sisa pakan berprotein tinggi pada kolam budidaya yang

tidak dimakan oleh ikan serta feses ikan yang masih kaya akan protein menjadi penyebab konsentrasi amonia terus meningkat pada kolam budidaya.

Beberapa tanaman yang sering digunakan dalam sistem akuaponik diantaranya adalah kangkung air, selada, dan pakcoy (Zidni *dkk.* 2013). Tanaman ini juga berfungsi sebagai fitoremediator yang dapat menurunkan, mengekstrak atau menghilangkan senyawa organik dan anorganik dari limbah (Hadiyanto dan Christwardana 2012). Selain dapat digunakan sebagai agen fitoremediator limbah, kangkung air, selada, dan pakcoy memiliki nilai ekonomi serta dapat dipanen dan dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Pertumbuhan ikan merupakan factor yang akan diuji pada budidaya ikan nila metode akuaponik dengan biofilter tanaman berbeda. Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut: Perlakuan A: Tanaman pakcoy; Perlakuan B: Tanaman selada; Perlakuan C: Tanaman bayam; Perlakuan D: Kontrol (tanpa menggunakan tanaman). Penentuan tata letak wadah sesuai dengan perlakuan dilakukan secara acak.

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila berukuran 10-12 cm. Ikan diambil dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu sebanyak 500 ekor. Kemudian ikan diaklimatisasi terhadap kondisi lingkungan yang baru selama 1 minggu di kolam berukuran 2 x 1 meter dengan pemberian pakan pelet. Pada saat pelaksanaan penelitian ikan nila ditebar dengan kepadatan 10 ekor per wadah penelitian.

Tanaman sayuran sebagai perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga jenis, yakni tanaman sayuran Pakcoy (*Brassica chinensis L.*), Selada (*Lactuca sativa L.*), dan Bayam (*Amaranthus viridis L.*). Tanaman sebelum digunakan dalam penelitian ini disemai selama 1 – 2 minggu

ditandai dengan munculnya daun sempurna. Media tanam untuk penyemaian menggunakan *rockwool* yang diletakkan di wadah baki. Ketiga jenis tanaman kemudian ditanam pada wadah filter yang sudah berisi kerikil sebagai media tanam sebanyak 12 individu per wadah.

Penelitian ini menggunakan wadah akuaponik 12 buah. Wadah akuaponik terdiri dari ember kapasitas 40 liter diisi dengan air 30-liter yang digunakan untuk pemeliharaan ikan uji dan nampan yang dilengkapi dengan kerikil setebal 5 cm sebagai media tanam tanaman uji. Sistem pengairan menggunakan pompa akuarium dari wadah ember ke nampan kemudian dialirkan kembali ke media ember.

Pada saat pelaksanaan penelitian tanaman uji dipelihara sampai 30 hari dihitung dari hari pertama penyemaian. Hewan uji ikan nila di pelihara sampai penelitian selesai. Hewan uji diberikan pakan berupa pelet komersil dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada jam 08.00 (pagi) dan jam 16.00 (sore hari). Dosis pemberian pakan sebanyak 4% dari bobot tubuh ikan. Wadah uji ember maupun nampan tidak dibersihkan kecuali terjadi penyumbatan pada saluran air.

Data yang di kumpulkan adalah data pertumbuhan ikan. Pengumpulan data diambil setiap minggu selama penelitian. Data pertumbuhan ikan diperoleh dari penimbangan ikan pada awal penelitian dan seminggu sekali selama penelitian. Data pertumbuhan ikan uji yang dianalisa adalah pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik dengan formula Effendie (1997):

a) Pertumbuhan mutlak:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan: W = Pertumbuhan bobot individu mutlak hewan uji (gram), W_t = Bobot individu ikan pada akhir penelitian (gram), W_0 = Bobot individu ikan pada awal penelitian (gram).

b) Laju pertumbuhan spesifik:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100$$

Keterangan: SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% gram/hari), W_t = Berat ikan

pada akhir penelitian (g), W_0 = Berat ikan pada awal penelitian (g), t = Waktu pemeliharaan (hari).

Pengambilan data parameter kualitas air dilakukan sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Parameter kualitas air yang dimaksud adalah Suhu, O_2 terlarut, dan pH. Demikian juga diambil data ikan yang masih bertahan hidup sampai akhir penelitian agar dapat dihitung kelangsungan hidup ikan berdasarkan formula Effendie (1997):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

SR: Kelangsungan hidup hewan uji

Nt: Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian (ekor)

No: Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Data kandungan pertumbuhan ikan dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*analysis of variance*) untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan antar perlakuan digunakan uji F pada taraf kepercayaan 5% dan 1%. Apabila hasil uji F menunjukkan hasil signifikan maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5% dan 1%.

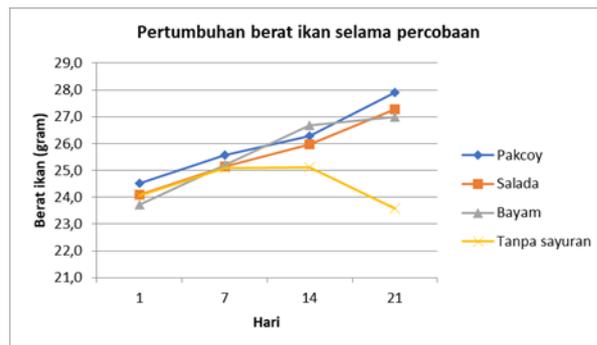
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Ikan

Hasil akhir penelitian menunjukkan pertumbuhan ikan uji mengalami pertambahan berat signifikan kecuali pada perlakuan tanpa tanaman sayuran sebagai kontrol. Data pertambahan berat ikan uji dapat dilihat pada table 1 dan digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 1:

Tabel 1. Pertambahan berat ikan (gram) selama penelitian

Perlakuan	Pertambahan berat ikan (gram)			
	H-1	H-7	H-14	H-21
A (Pakcoy)	24,5	25,6	26,3	27,9
B (Selada)	24,1	25,2	26,0	27,3
C (Bayam)	23,7	25,2	26,7	27,0
D (Tanpa sayuran)	24,1	25,1	25,1	23,6



Gambar 1. Grafik pertumbuhan berat ikan selama penelitian

Pertumbuhan rata-rata berat mutlak ikan pada perlakuan A dengan biofilter tanaman pakcoy (3,41 gram), perlakuan B tanaman selada (3,20 gram) dan perlakuan C tanaman bayam (3,28) hampir sama dan berbanding terbalik dengan perlakuan D tanpa tanaman sayuran (-1,46) (Gambar 2)

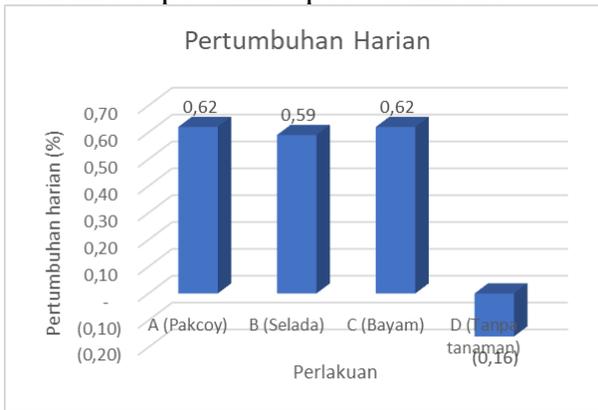


Gambar 2. Grafik pertumbuhan berat mutlak ikan nila

Analisis ragam pertumbuhan berat mutlak adalah $F_{hitung} (5.8179) > F_{tabel} 5\% (0.0208)$, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tanaman sebagai biofilter pada budidaya ikan nila metode akuaponik berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan. Uji BNT menunjukkan bahwa antar perlakuan A, B, dan C tidak berbeda namun berbeda dengan perlakuan D.

Laju pertumbuhan harian ikan pada perlakuan A dengan biofilter tanaman pakcoy (0,62%), perlakuan B tanaman selada (0,59%) dan perlakuan C tanaman bayam (0,62%) hampir sama dan berbanding terbalik dengan perlakuan D tanpa tanaman

sayuran (-0,16). Laju Pertumbuhan harian ikan nila dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik laju pertumbuhan harian (%) ikan nila

Analisis ragam laju pertumbuhan harian berat ikan adalah $F_{hitung} (5.6823) > F_{tabel} 5\% (0.0221)$, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tanaman sebagai biofilter pada budidaya ikan nila metode akuaponik berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian berat ikan. Uji BNT menunjukkan bahwa antar perlakuan A, B, dan C tidak berbeda namun berbeda dengan perlakuan D.

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila pada akhir penelitian menunjukkan hasil pada perlakuan A dan C 100%, perlakuan B 97% sedangkan pada perlakuan D sebagai kontrol 23,33% (Gambar 4).



Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila

Kualitas Air

Kisaran parameter kualitas air selama penelitian adalah: suhu 28,6⁰C-30,8⁰C, DO 3,41-4,55 ppm, dan pH 7,01-7,65. Parameter kualitas air antar perlakuan dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Kualitas air selama penelitian.

Perlakuan	Parameter kualitas air		
	Suhu (°C)	DO (ppm)	pH
A	28.7-30.7	3.49-4.55	7.07-7.65
B	28.6-30.7	3.45-4.43	7.11-7.65
C	28.7-30.8	3.47-4.44	7.10-7.64
D	28.7-30.8	3.41-4.11	7.01-7.48

Pertumbuhan merupakan suatu perubahan bentuk akibat pertambahan panjang, berat dan volume dalam periode tertentu secara individual (Effendie, 1997). Menurut Hidayat *dkk.* (2013), pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan.

Pertambahan berat ikan nila yang dibudidaya dengan system akuaponik menggunakan biofilter tanaman sayuran pakcoy, selada, dan bayam dalam penelitian ini menunjukkan ada peningkatan setiap minggunya kecuali pada perlakuan control (tanpa tanaman sayuran). Hasil analisis sidik ragam pada pertumbuhan berat mutlak mendapatkan nilai ‘Prob>F’ adalah 0,0208 dan laju pertumbuhan harian dengan nilai ‘Prob>F’ adalah 0,0221. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perbedaan jenis tanaman sayuran sebagai biofilter pada system akuaponik memberikan pengaruh yang nyata terhadap perbedaan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan nila. Antara ikan yang dikultur pada system akuaponik dengan jenis tanaman sayuran pakcoy, selada, dan bayam tidak ada perbedaan baik pertumbuhan mutlak maupun laju pertumbuhan. Ikan yang dikultur pada sistim akuaponik tanpa tanaman sayuran (kontrol) memiliki pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian yang berbeda nyata dibandingkan ikan yang dikultur pada sistem akuaponik dengan biofilter tanaman sayuran pakcoy, bayam dan selada. Hal ini diduga biofilter tanaman sayuran pakcoy, selada, dan bayam memiliki

kemampuan yang sama dalam proses filterisasi dalam media pemeliharaan ikan nila. Sebaliknya kultur ikan nila tanpa biofilter tanaman tidak terjadi filterisasi sehingga mengakibatkan kualitas air menurun. Hal ini terlihat pada warna air kecoklatan yang lebih pekat dibandingkan dengan kultur ikan menggunakan biofilter.

Tanaman pakcoy, selada, dan bayam sudah umum dikultur dengan system akuaponik dan biasanya di panen pada umur 25 – 30 hari setelah ditanam. Ketiga jenis tanaman ini memiliki system perakaran yang menyebar ke semua arah sehingga cocok sebagai biofilter pada budidaya ikan system akuaponik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho *dkk.* (2012) dalam system akuaponik efektifitas system juga diindikasikan dengan keberhasilan pertumbuhan tanaman air. Menurut Musa *dkk.* (2007) bahwa kerapatan atau ukuran populasi tanaman sangat penting untuk memperoleh hasil yang optimal, tetapi bisa terjadi persaingan dalam hara, air dan ruang tumbuh serta mengurangi perkembangan tinggi dan kedalam akar tanaman.

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila menunjukkan hasil pada perlakuan A & C 100%, perlakuan B 97% dan perlakuan D 23,33%, Rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan pada perlakuan D tanpa biofilter tanaman berbanding lurus dengan pertumbuhan ikan dalam penelitian ini. Tingkat kelangsungan hidup yang rendah ini diduga diakibatkan oleh tingginya bahan organik dan anorganik dari proses metabolisme ikan peliharaan. Dalam system akuaponik bahan organik dan anorganik akan diproses oleh biofilter tanaman air menjadi bahan nutrisinya untuk pertumbuhan sehingga air yang masuk ke wadah kultur dapat digunakan Kembali. Perhatian utama dalam sistem resirkulasi pada akuaponik adalah pemindahan bahan organik dan anorganik dari proses metabolisme ikan peliharaan. Bahan organik dan anorganik akan masuk ke media yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman (Putra *dkk.*, 2011). Selanjutnya Nugroho *dkk.* (2012) menyatakan system akuaponik memungkinkan tanaman untuk tumbuh dengan memanfaatkan unsur-unsur

limbah budidaya ikan yaitu amonia yang berasal dari sisa pakan yang tidak tercerna dan sisa metabolisme ikan (*faeces*).

Keberhasilan usaha budidaya ikan salah satunya ditentukan oleh factor kualitas air. Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 28,6 – 30,8⁰C. Nilai suhu ini sesuai dengan kriteria untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Kisaran suhu yang optimal dalam budidaya air tawar adalah 28-32 °C (Mas'ud, 2014). Oksigen adalah salah satu factor terpenting dalam setiap system perairan. Hampir semua tumbuhan dan hewan memerlukan oksigen untuk pernafasan. Sumber utama oksigen terlarut berasal dari atmosfer dan proses fotosintesis tumbuhan hijau (Michael, 1994). Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 3,41-4,55 ppm. Menurut Kordi dan Tancung (2007), Jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk pernafasan biota budidaya tergantung ukuran, suhu dan tingkat aktifitasnya dan batas minimumnya adalah 3 ppm. Kandungan oksigen yang dianggap optimum bagi budidaya biota air adalah 4-10 ppm, tergantung jenisnya. Hasil pengukuran pH berkisar antara 7,01 – 7,65. Untuk kisaran pH tersebut masih layak untuk usaha budidaya perairan. Kordi dan Tancung (2007) menyatakan bahwa Usaha budidaya perairan akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5 – 9,0, dan kisaran optimal adalah 7,5 – 8,5.

KESIMPULAN

Jenis tanaman sayuran pakcoy, selada, dan bayam sebagai biofilter pada system akuaponik memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*) namun berbeda nyata dengan ikan nila yang dikultur tanpa biofilter tanaman sayuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie MI. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta
- Hadiyanto, Christwardana M. 2012. Aplikasi Fitoremediasi Limbah Jamu dan Pemanfaatannya Untuk Produksi Protein. Jurnal Ilmu Lingkungan 10(1): 32-37.
- Hidayat D, Ade DS, Yulisma. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan

- efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea* sp). Jurnal akuakultur rawa indonesia 1(2): 161–172.
- Khairuman H, Amri K., 2013. Budidaya Ikan Nila. Jakarta, AgroMedia.
- Kordi K, Andi BT. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. PT. Rhineka Cipta. Jakarta
- Michael P, 1994. Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium, Penerjemah: Yanti R. Koestoer & Sahati Suharto, Penerbit Universitas Indonesia. 616 hal.
- Marlina E, Rakhmawati R. 2016. Kajian Kandungan Ammonia pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan teknologi akuaponik tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan.
- Mas'ud F. 2014. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal. *Grouper Faperik*.
- Musa Y, Nasaruddin MA, Kuruseng, 2007. Evaluasi produktivitas jagung melalui pengelolaan populasi tanaman, pengolahan tanah, dan dosis pemupukan. Agrisistem 3(1): 21-33.
- Nugroho RA, Pambudi LT, Haditomo AHC. 2012. Aplikasi teknologi akuaponik pada budidaya ikan air tawar untuk optimalisasi kapasitas produksi. Jurnal saintek perikanan 8(1): 46-51.
- Nuryadi N, Sutrisno S, Puspaningsih D. 2009. Fitoremediasi kolam pemeliharaan ikan dengan memanfaatkan sayuran. Media Akuakultur 4(1): 50-53.
- Putra I, Setiyanto DD, Wahyuningrum D. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Osreochromis niloticu*) dalam sistem resirkulasi. Jurnal perikanan dan kelautan 16(1): 56-63.
- Stathopoulo P, Berillis P, Levizou E, Sakellariou-Makrantonaki M, Kormas AK, Aggelaki A, Kapsis P, Vla hos N, Mente E. 2018. Aquaponics: A Mutually Beneficial Relationship of Fish, Plants and Bacteria. Hydromedit. Pp. 1-5.
- Zidni I, Herawati T, Liviawaty E. 2013. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clariaa gariepinus*) dalam Sistem Akuaponik. Jurnal Perikanan dan Kelautan 4(4): 315-324.