

Kondisi kualitas air pada penerapan budi daya ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem akuaponik

Lies Setijaningsih

Balai Riset Perikanan Budi Daya Air Tawar
Jln.Raya Sempur No. 1 Bogor
e-mail: liessetijaningsih@yahoo.com

Abstrak

Meningkatnya pemanfaatan sumberdaya air oleh berbagai aktivitas manusia menyebabkan terjadinya perubahan secara kuantitas dan kualitas. Aktivitas budi daya ikan juga tidak terlepas dari limbah yang dihasilkan, terutama dari sisa pakan dan feses ikan dapat mencemari perairan, akibatnya terjadi penurunan kualitas air. Untuk itu, perlu adanya kajian sistem budi daya terpadu dengan waktu panen tanaman kangkung (10, 20 dan 30 hari) kaitannya dengan perbaikan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi amonia, nitrit, nitrat dan fosfat mengalami penurunan sejalan dengan lama waktu panen. Pertumbuhan bobot ikan $26,365 \pm 6,07$ g pada perlakuan waktu panen tanaman kangkung umur 10 hari, $29,520 \pm 7,52$ g pada waktu panen 20 hari dan $31,09 \pm 9,52$ g pada waktu panen 30 hari. Tanaman kangkung yang dipanen pada 30 hari setelah tanam masih memiliki efektifitas dalam perbaikan kualitas air.

Kata kunci: akuaponik, ikan mas, kualitas air.

Pendahuluan

Pemanfaatan lahan untuk budi daya ikan air tawar semakin tergusur akibat semakin pesatnya perkembangan pertumbuhan penduduk yang diikuti dengan peningkatan kegiatan pembangunan untuk pemukiman, industri dan sarana transportasi. Konsekuensi yang harus dihadapi akibat aktivitas penduduk adalah berkurangnya sumber air bersih. Padahal air merupakan sumber utama yang sangat diperlukan dalam bidang perikanan.

Untuk mengantisipasi menurunnya produksi budi daya ikan akibat menyusutnya lahan budi daya dan menurunnya kualitas perairan akibat pencemaran yang ditimbulkan aktifitas penduduk dan buangan dari proses budi daya ikan, maka diperlukan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produktifitas persatuan luas lahan budi daya. Perwujudan dari usaha tersebut adalah melalui budi daya ikan dengan sistem akuaponik. Budi daya ikan sistem akuaponik merupakan solusi efisiensi lahan dan air. Penerapan sistem akuaponik limbah budi daya ikan dapat direduksi oleh tanaman air hingga 90 % dari konsentrasi yang ada (Nugroho & Sutrisno, 2008) dan digunakan sebagai pupuk oleh tanaman melalui media air sehingga dapat meningkatkan kualitas air. Hasil penelitian Ahmad *et al.* (2007) terbukti mampu menghasilkan ikan pada lahan sempit dan sumber air terbatas, termasuk di daerah perkotaan. Pada percobaan pemeliharaan ikan patin dalam kolam yang dirancang dengan sistem resirkulasi dan akuaponik mampu menghasilkan 220 g ikan m⁻³ air ditambah 15 kg kangkung, 6 kg salada dan 6 kg pakchoi.

Teknologi hemat lahan dan air diperlukan dalam penerapan budi daya ikan agar pengelolaan kualitas air yang baik, berwawasan lingkungan dan berkelanjutan dapat dicapai. Tujuan penelitian adalah mengetahui efektifitas waktu panen kaitannya dengan kualitas air dan pertumbuhan ikan.

Bahan dan metode

Penelitian dilakukan di Instalasi Riset Lingkungan Perikanan Budi daya dan Toksikologi, Ciblagung-Bogor selama 30 hari. Konstruksi kolam ikan dirancang dengan sistem akuaponik yang dilengkapi filter tanaman. Dalam satu unit sistem filter tanaman sayuran seluas 25% dari luasan kolam (Kusdiarti, 2004) dan digunakan media arang (Nugroho & Sutrisno, 2008). Kolam penelitian yang

digunakan adalah kolam beton dengan ukuran masing-masing 10 m². Perlakuan didasarkan waktu panen tanaman, yaitu 10, 20 dan 30 hari. Jumlah tanaman awal sama pada setiap perlakuan, yaitu setiap rumpun beratnya sekitar 70 g. Jenis tanaman yang digunakan mengacu dari hasil penelitian sebelumnya, yaitu kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk.). Hewan uji adalah ikan mas dengan bobot awal rata-rata 17,5 g. Pemberian pakan pellet secara *ad libitum* dengan frekwensi pemberian tiga kali per hari. Penyesuaian jumlah pakan pellet berdasarkan bobot biomas yang diketahui dari hasil sampling setiap 10 hari. Biomas tanaman kangkung ditimbang berdasarkan per waktu panen (hari ke 10, 20 dan 30). Bobot ikan uji diukur pada awal dan akhir penelitian (pada hari ke 30). Parameter kualitas air yang diukur adalah amonia, nitrit dan nitrat, fosfat, pH, suhu dan oksigen terlarut (DO) yang dilakukan pengambilan sampel setiap 10 hari.

Pemeliharaan ikan dengan sistem akuaponik dilakukan secara resirkulasi yaitu air dialirkan dari kolam ikan menggunakan pompa ke dalam petak akuaponik yang dilengkapi dengan media arang dan tanaman kangkung, kemudian air dari petak akuaponik masuk kembali ke dalam kolam ikan. Air dari kolam ikan sebagai *inlet* dan air yang ke luar dari petak akuaponik adalah *outlet*.

Rancangan penelitian menggunakan RAL dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dari biomas tanaman kangkung dan bobot ikan dilakukan dengan uji Tukey's.

Hasil dan pembahasan

Kualitas air pada budi daya ikan mas dengan sistem akuaponik

Pengamatan parameter kualitas air selama penelitian seperti amonia, nitrit, nitrat, fosfat, pH, suhu dan oksigen terlarut tertera pada Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air, seperti amonia, nitrit, nitrat dan fosfat menunjukkan penurunan sejalan dengan lama waktu panen (Tabel 1), sedangkan untuk oksigen terlarut mengalami peningkatan. Waktu panen hari ke 20 dan 30 menunjukkan nilai kisaran kualitas air yang tidak begitu berbeda. Untuk itu, waktu panen yang baik dapat dilakukan baik pada hari ke 20 ataupun ke 30. Pada umumnya umur panen akuaponik kangkung bervariasi, yaitu untuk panen pertama pada hari ke 12 dan ke dua hari ke 27 (Anas, 2007). Budi daya dengan sistem akuaponik pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu panen semakin baik terhadap kualitas air. Kondisi ini berhubungan erat dengan pertumbuhan tanaman kangkung dalam menyerap unsur hara yang berasal dari kolam ikan. Enduta *et al.* (2009) melaporkan bahwa penyerapan unsur hara nitrogen dan fosfor mengalami peningkatan sejalan dengan umur tanaman dan akan mengalami penurunan setelah umur 28 hari. Dengan demikian waktu panen tanaman kangkung yang baik pada budi daya ikan sistem akuaponik antara hari ke 20 dan 30 sesuai dengan kondisi kualitas air bahwa terjadinya penurunan konsentrasi amonia, nitrit, nitrat dan fosfat dan kemampuan daya serap tanaman kangkung.

Persentase penyisihan kualitas air pada budi daya ikan mas sistem akuaponik

Hasil persentase penyisihan kualitas air selama penelitian pada budi daya ikan mas sistem akuaponik disajikan pada Tabel 2. Persentase penyisihan (Tabel 2) menunjukkan bahwa persentase penyisihan tertinggi dijumpai pada hari ke 20 kemudian pada hari ke 30 mengalami penurunan dan terendah pada hari ke 10. Hal ini diduga berhubungan dengan kemampuan daya serap dan pertumbuhan tanaman kangkung, Agustina (2004) menyatakan bahwa tumbuhan memiliki tiga fase, yaitu fase kekurangan hara (dicirikan

dengan meningkatnya daya serap hara oleh tanaman), fase kecukupan (ditandai dengan optimasi penyerapan tertinggi), dan fase kelebihan (ditandai dengan terjadinya penurunan). Berdasarkan hasil penelitian bahwa penyisihan tertinggi pada hari ke 20 yang dapat dikatakan merupakan fase kecukupan, sedangkan hari ke 30 merupakan fase kelebihan.

Tabel 1. Kisaran kualitas air masuk (*inlet*) dan keluar (*outlet*) selama penelitian

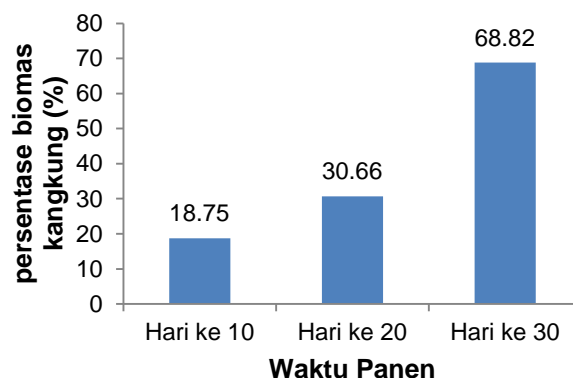
Parameter	Hari	Air masuk		Air keluar	
		Min	Max	Min	Max
Amonia (mg/L)	10	0,168	0,119	0,167	0,08
	20	0,112	0,091	0,094	0,09
	30	0,095	0,082	0,091	0,077
Nitrit (NO ₂) (mg/L)	10	0,168	0,277	0,166	0,264
	20	0,159	0,243	0,129	0,192
	30	0,115	0,206	0,114	0,192
Nitrat (NO ₃) (mg/L)	10	0,025	0,189	0,023	0,169
	20	0,014	0,018	0,012	0,017
	30	0,016	0,013	0,014	0,011
Fospat (mg/L)	10	1,34	1,284	1,338	1,24
	20	0,79	1,19	0,75	1,04
	30	0,798	1,395	0,794	1,237
PH	10	7,5	7,5	7,5	7,5
	20	7,5	7	8	7
	30	7,5	7,5	7	7
Suhu (°C)	10			26	
	20			26,3	
	30			26,33	
DO (mg/L)	10			3,7	
	20			3,867	
	30			3,877	

Tabel 2. Kisaran persentase penyisihan kualitas air selama penelitian

No.	Parameter	Hari	Kisaran penyisihan (%)
1	Amonia	10	0,3277 - 5,952
		20	1,098 - 16,071
		30	4,2105 - 6,0975
2	Nitrit	10	1,1905 - 4,693
		20	18,8679 - 20,9817
		30	6,700 - 8,6957
3	Nitrat	10	8,00 - 10,582
		20	14,2857 - 15,3846
		30	12,50 - 15,3846
4	fospat	10	0,1493 - 3,4268
		20	5,0633 - 12,605
		30	5,013 - 11,3262

Persentase biomassa tanaman akuaponik kangkung

Hasil persentase biomas tanaman akuaponik kangkung pada perbedaan waktu panen dapat dilihat pada Gambar 1.



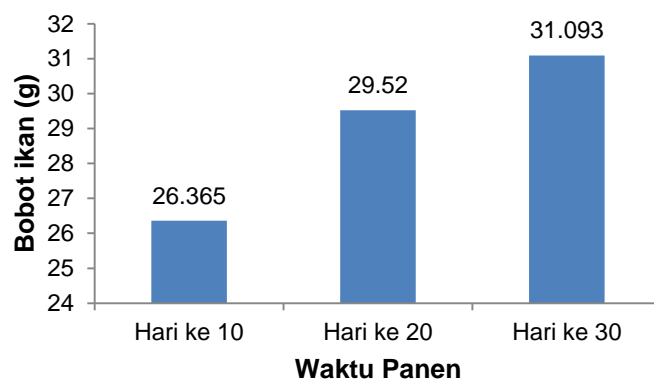
Gambar 1. Persentase biomassa tanaman kangkung pada perlakuan waktu panen berbeda

Pertumbuhan kangkung menunjukkan peningkatan sejalan dengan waktu panen dan terlihat peningkatan yang signifikan pada waktu panen hari ke 30. Peningkatan persentase bobot tanaman kangkung tersebut menandakan bahwa polutan (feses, urin dan sisa pakan ikan tidak termakan) yang berasal dari kolam ikan mengalami peningkatan sesuai dengan bobot ikan, sehingga kebutuhan akan hara untuk pertumbuhan tanaman kangkung dapat terpenuhi.

Persentase pertambahan bobot kangkung tertinggi dijumpai pada perlakuan C ($68,82 \pm 2,91\%$), kemudian diikuti oleh perlakuan B dan A, masing-masing $30,66 \pm 1,66\%$ dan $18,75 \pm 1,77\%$. Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan adanya perbedaan ($P < 0,05$) persentase pertambahan biomas kangkung pada perlakuan perbedaan waktu. Uji Tukey's diperoleh bahwa perlakuan A, B, dan C berbeda ($P < 0,05$) terhadap persentase biomas tanaman kangkung.

Bobot ikan mas pada sistem akuaponik

Bobot ikan mas pada akhir penelitian yang dipelihara dengan system akuaponik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bobot ikan mas yang dipelihara dengan perlakuan waktu panen akuaponik berbeda

Bobot ikan mas tertinggi (31,093 g) dijumpai pada perlakuan waktu panen hari ke 30, kemudian diikuti oleh perlakuan hari ke 20 dan 10, yaitu 29,52 dan 26,365 g. Adanya perbedaan bobot ikan mas yang dipelihara dengan perlakuan waktu panen berbeda diduga ada kaitannya dengan kualitas air selama pemeliharaan yang mempengaruhi pertumbuhan. Telah diketahui bahwa amonia, nitrat dan nitrit merupakan racun bagi ikan dan dapat bersifat lethal ataupun kronik (Dosdat *et al.*, 2003; Benlu & Ksal, 2005; Abbas, 2006; Voslarova *et al.*, 2008). Parameter tersebut dapat menghambat penambahan bobot ikan (Dosdat *et al.*, 2003; Lemarie *et al.*, 2004).

Statistik ANOVA diperoleh perbedaan bobot ikan mas ($P < 0.05$) pada perbedaan waktu panen tanaman kangkung. Uji Tukey's menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda dengan perlakuan C terhadap bobot ikan ($P < 0,05$).

Simpulan

1. Efektifitas persentase penyisihan optimal tanaman kangkung pada hari ke 20 dan menurun pada hari ke 30;
2. Waktu panen tanaman kangkung yang tepat dan sesuai dengan efektifitas penyisihan yaitu dikisaran umur tanaman antara hari ke 20 dan ke 30;
3. Budi daya ikan mas dengan sistem akuaponik dapat menjaga kualitas air.

Senarai pustaka

- Abbas, H. H. 2006. Acute toxicity to common carp fingerlings (*Cyprinus carpio*) at different pH levels. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(12): 2215-2221.
- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi tanaman*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ahmad, T., Sofiarsih L. & Rusmana, 2005. The growth of patin (*Pangasius hypopthalmus*) in a close system pond. *World Aquaculture Conference*.
- Annas, D. S. 2007. Pengembangan Teknologi Maju Untuk Meningkatkan Produksi sayuran berkualitas Sepanjang Tahun. Development of Advance Technology to Increase Year-Round Production of High Quality Vegetable. Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB. p.25.
- Benlu, A. C. K. & Ksal G. I. K. 2005. The Acute Toxicity of Ammonia on Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) Larvae and Fingerlings. *Turk J Vet Anim Sci* 29: 339-344.
- Dosdat, A. Ruyet J. P., Coves D, Dutto G, Gasset E, Roux A. L & Lemarie G. 2003. Effect of chronic exposure to ammonia on growth, food utilization and metabolism of the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquatic Living Resources*, 16:509-520.
- Enduta, A., Jusohb A., Alib N., Wan Nikc W.N.S & Hassand A. 2009. Effect of flow rate on water quality parameters and plant growth of water spinach (*Ipomoea aquatica*) in an aquaponic recirculating system. *Desalination and Water Treatment*, 5 (2009) 19–28.
- Nugroho, E. & Sutrisno, 2008. *Budi daya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik*. Penebar Swadaya, Cimanggis-Depok. 67 hal.
- Kusdiarti, Taufik Ahmad, Sutrisno & Yohana, 2004. Budi daya ikan nila hemat lahan dan air dengan sistem akuaponik. Laporan Hasil Riset Budi daya Air Tawar Bogor Tahun 2004. Hal 95-101.
- Lemarié, G., Dosdat A., Covès D., Dutto G., Gasset E & Person-Le Ruyet J. 2004. Effect of chronic ammonia exposure on growth of European seabass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles. *Aquaculture*, 229 (1-4):479-49.
- Voslarova E., Pistekova V., Svobodova Z & Bedanova I. 2008. Nitrite Toxicity to *Danio rerio*: Effects of Subchronic Exposure on Fish Growth. *ACTA VET. BRNO*, 77: 455–460.