

Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem akuaponik dengan padat penebaran berbeda
(Aquaponic culture system of carp, *Cyprinus carpio*, at different stocking densities)

Darwis¹, Joppy D. Mudeng², Sammy N. J. Londong²

- 1) Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado
- 2) Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado
e-mail : darwis_2010@yahoo.com

Abstract

This research aimed to determine the stocking density that support the best growth and survival rate of carp cultivated in aquaponic systems, and to study the water quality of carp culture with different stocking densities in aquaponic systems. The study used 12 aquaria measuring 40x40x40 cm each (water volume of 50 liters). The experimental fish are carp (*Cyprinus carpio*) weighing in average of 3.5 g/individual. The fish were cultivated with different stocking densities as treatment, including A = 4; B = 7; C = 10 and D = 13 individuals/aquarium. The fish were fed with pellet at 5%/body weight/day with a feeding frequency of two times a day. The study was conducted for 4 weeks. Data consisting of daily growth, survival and water quality parameters (temperature, pH, dissolved oxygen, ammonia, nitrite and nitrate) were measured once a week. The data obtained were analyzed by ANOVA. The results of the study showed that the difference in stocking density had no significant effect on the growth and survival of carp. Water quality was in a reasonable range to support the growth and survival of carp cultivated with aquaponic systems.

Keywords: cultivation, carp, aquaponics, stocking density, growth

PENDAHULUAN

Ikan air tawar merupakan ikan yang dikenal dan digemari oleh sebagian masyarakat Indonesia sehingga ikan menjadi salah satu sumber pangan. Pemenuhan kebutuhan ikan sebagai sumber protein dapat dilakukan melalui penangkapan di perairan umum dan budidaya. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam usaha budidaya khususnya daerah perkotaan adalah ketersediaan lahan. Permasalahan lain yang sering dihadapi dalam usaha budidaya ikan adalah minimnya kualitas air yang sesuai dengan persyaratan budidaya. Kualitas air

yang tidak memenuhi persyaratan kualitas budidaya dapat memberikan dampak yang buruk bagi pembudidaya ikan.

Dengan permasalahan-permasalahan yang ada dalam usaha budidaya ikan maka perlu dilakukan pembuatan sistem terintegrasi guna memperoleh kualitas air yang baik dalam budidaya ikan dan juga mengoptimalkan kegunaan suatu lahan. Teknik akuaponik merupakan salah satu teknik resirkulasi yang berupaya menyasati lahan budidaya yang semakin sempit dan adanya kelangkaan air. Teknologi akuaponik juga merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk peningkatan padat penebaran dan

perbaiki sistem budidaya melalui sistem resirkulasi. Namun peningkatan padat tebar yang tidak sesuai dapat menyebabkan dampak yang buruk dan dapat merugikan pembudidaya. Peningkatan kepadatan yang berlebihan akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Menurut Verawati *dkk.* (2015) peningkatan kepadatan akan diikuti dengan penurunan pertumbuhan dan pada kepadatan tertentu pertumbuhan akan berhenti. Untuk mencegah hal tersebut, maka dibutuhkan informasi tentang padat penebaran yang optimum sehingga dapat memberikan hasil yang optimal. Diharapkan semakin meningkatnya padat penebaran dan pengelolaan kualitas air yang baik maka produktifitas budidaya ikan mas semakin meningkat sehingga hasil dan keuntungan yang diperoleh oleh masyarakat menjadi semakin maksimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2018 sampai bulan September 2018, di Kelurahan Lapangan, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu dengan mengamati pengaruh padat penebaran. Pemberian pakan dilakukan 2x sehari. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuannya adalah :

- A : padat penebaran 4 ekor/wadah
- B : padat penebaran 7 ekor/wadah
- C : padat penebaran 10 ekor/wadah
- D : padat penebaran 13 ekor/wadah

Penelitian diawali dengan persiapan wadah pemeliharaan yaitu akuarium.

Akuarium dicuci dan dibersihkan. Akuarium yang sudah dibersihkan kemudian dikeringkan dan diberi label perlakuan dan ulangan pada masing-masing akuarium. Penempatan wadah budidaya (akuarium) dilakukan secara acak. Pembuatan wadah filtrasi diawali dengan memasukkan kerikil kedalam ember yang dimodifikasi dengan ketebalan 5-7 cm sebagai lapisan paling bawah lalu dialas dengan menggunakan ijuk dengan ketebalan 6-8 cm. Tahap selanjutnya yaitu memasukkan tanaman dengan jarak 8-10 cm lalu disela-sela tanaman diberi kerikil sebagai penopang berdirinya tanaman sekaligus berfungsi sebagai filter. Pompa air yang merupakan alat sirkulasi dipasang dengan cara dicelupkan kedalam akuarium dan dihubungkan dengan wadah filtrasi melalui selang/pipa sehingga jika pompa diaktifkan maka air dalam akuarium akan mengalir masuk dan tersaring didalam wadah filtrasi dan keluar kembali kedalam akuarium. Benih ikan yang ditebar terlebih dahulu ditimbang berat tubuhnya dan dikelompokkan berdasarkan berat sehingga setiap akuarium memiliki bobot rata-rata benih ikan yang sama. Sebelum penebaran terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi sebagai proses penyesuaian diri dari lingkungan hidup yang lama ke lingkungan hidup yang baru.

Pemeliharaan ikan mas dalam wadah budidaya dengan menggunakan teknologi akuaponik dilakukan selama 4 minggu. Selama pemeliharaan, ikan dan wadah dikontrol terus menerus untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan. Selama waktu pemeliharaan ikan diberi pakan berupa pellet komersial (berbentuk butiran) dengan dosis 5% dari berat bobot ikan perhari. Pemberian pakan dilakukan 2x sehari dengan periode waktu

pemberian pakan yaitu pagi hari pukul 06.30 dan sore hari pukul 17.00.

Parameter yang diuji selama melakukan penelitian pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem akuaponik adalah pertumbuhan, kelangsungan hidup (SR) dan kualitas air. Pengamatan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan dilakukan dengan cara menimbang ikan yang dibudidayakan dengan menggunakan timbangan digital. Jumlah ikan yang ditimbang yaitu semua ikan yang dibudidayakan. Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap seminggu sekali selama masa pemeliharaan. Pengamatan pertumbuhan yang diamati adalah laju pertumbuhan harian. Laju pertumbuhan harian dihitung berdasarkan rumus (Mudeng, 2007) :

$$G = \left\{ \left(\frac{W_t}{W_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right\} \times 100$$

Dimana :

G = Laju pertumbuhan harian (%)

Wt = Berat rata-rata ikan uji pada akhir percobaan (g)

Wo = Berat rata-rata ikan uji pada awal percobaan (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

Tingkat kelangsungan hidup atau sering disebut dengan istilah *Survival Rate* (SR) adalah jumlah ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan. Cara menghitung ikan yang hidup yaitu menghitung jumlah ikan yang mati selama pemeliharaan dan mencocokkan dengan jumlah ikan yang hidup didalam setiap akuarium sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat. Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung berdasarkan seberapa banyak ikan yang hidup. Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus (Mulqan *dkk.*, 2017):

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Dimana:

SR = Kelangsungan hidup ikan (%)

Nt = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan

No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan

Parameter kualitas air yang diuji meliputi suhu, pH, DO, amonia, nitrit dan nitrat. Pengukuran terhadap suhu, pH dan DO dilakukan dengan menggunakan horiba dan pH test. Pengukuran suhu pH dan DO dilakukan pada awal pemeliharaan dan diulang setiap minggu (7 hari), sedangkan pengujian terhadap amonia, nitrat dan nitrit dilakukan pada awal pemeliharaan dan diakhir masa pemeliharaan. Pengukuran amonia, nitrit dan nitrat dilakukan melalui pengujian dilaboratorium. Pengujian amonia dilakukan dengan menggunakan metode 8038-Nesler Method, nitrit dengan metode SNI.06-6989.9-2004 sedangkan nitrat menggunakan metode 8171 Cadmium Reduction Method.

Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Analisis ragam dilakukan dengan menggunakan taraf nyata 5% dan 1%. Apabila perlakuan yang diuji cobakan ada perbedaan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pertumbuhan harian ikan mas selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai pertumbuhan harian ikan mas dengan kepadatan berbeda didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan A sebesar 3,02 %, kemudian diikuti perlakuan B sebesar 2,7 % dan perlakuan C sebesar 2,66 % serta pertumbuhan harian terendah pada perlakuan D sebesar 2,42 % per hari.

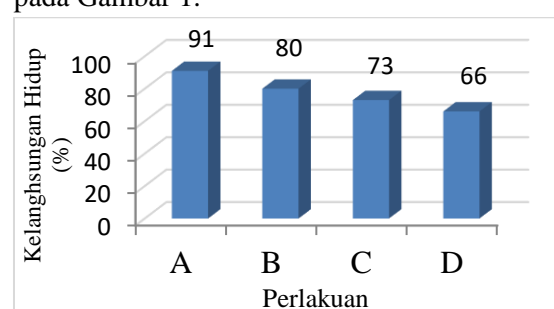
Tabel 1. Berat Rata-Rata dan Laju Pertumbuhan Harian Ikan Mas

Perlakuan	Pengukuran Minggu Ke- (gram)					Laju Pertumbuhan Harian (%)
	0	I	II	III	IV	
A	3,5	4,27	5,27	6,36	8,08	3,02
B	3,5	4,33	5,12	6,12	7,55	2,70
C	3,5	4,28	5,07	6,21	7,32	2,66
D	3,5	4,28	5,03	5,96	6,92	2,42

Peningkatan nilai pertumbuhan harian menunjukkan bahwa kepadatan yang rendah memiliki kemampuan memanfaatkan ruang gerak dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena dengan padat tebar yang berbeda dalam wadah / akuarium yang luasnya sama pada masing-masing perlakuan terjadi persaingan diantara individu juga akan meningkat, terutama persaingan merebutkan ruang gerak sehingga individu yang kalah akan terganggu pertumbuhannya dan dimungkinkan terdapat persaingan dalam hal mendapatkan makanan (pakan). Kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan ikan dan ruang gerak juga merupakan faktor luar yang mempengaruhi laju pertumbuhan, dengan adanya ruang gerak yang cukup luas ikan dapat bergerak secara maksimal. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Diansari *dkk.* (2013), mengatakan bahwa padat penebaran yang tinggi ikan mempunyai daya saing didalam memanfaatkan makanan dan ruang gerak sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan tersebut.

Hasil analisis ragam pertumbuhan harian secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung $<$ F tabel 5% artinya perlakuan yang diberikan pada ikan mas

selama percobaan memberikan pengaruh yang sama. Hasil pengamatan kelangsungan hidup ikan mas selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kelangsungan hidup ikan mas

Kelangsungan hidup ikan mas dengan padat penebaran berbeda didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan A sebesar 91%, kemudian diikuti perlakuan B sebesar 80% dan perlakuan C sebesar 73% serta pertumbuhan harian terendah pada perlakuan D sebesar 66%.

Berdasarkan hasil analisis ragam, kelangsungan hidup ikan mas menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil yang tidak nyata. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung $<$ F tabel 5% artinya perlakuan yang diberikan pada ikan mas selama percobaan memberikan pengaruh yang sama. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kepadatan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan ikan mas. Dilihat dari tingkat kelulushidupan ikan, menunjukkan bahwa jumlah kepadatan yang diberikan tidak efektif dalam

meningkatkan kelulushidupan ikan mas. Hal ini sesuai dengan pendapat Diansari *dkk.* (2013), yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya padat penebaran ikan maka persaingan antar individu juga akan semakin meningkat, khususnya dalam merebutkan ruang gerak dengan wadah yang sama.

Pengukuran kualitas air yang dilakukan selama melakukan penelitian meliputi suhu, pH, DO, amonia, nitrit dan nitrat. Hasil pengukuran suhu, pH dan DO dapat dilihat pada Tabel 2.

Kisaran suhu selama penelitian berkisar antara 27-30 °C. Fluktuasi suhu pada budidaya tergolong kecil hal ini disebabkan karena aktivitas pompa yang mensirkulasi air dari wadah pemeliharaan ke media filtrasi dan kembali ke wadah pemeliharaan. Kisaran suhu tersebut tergolong masih sesuai dan baik untuk budidaya ikan mas, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Makaminan (2011), bahwa kisaran suhu optimum bagi kehidupan ikan adalah antara 25-32°C.

Kisaran pH yang diperoleh selama penelitian untuk semua perlakuan berkisar antara 6,3 – 7,9. Nilai pH pada kisaran tersebut tergolong baik untuk budidaya ikan mas. Nilai pH yang baik untuk budidaya ikan mas berkisar 6,5-8,5 (Wihardi, 2014).

Berdasarkan hasil pengukuran selama melakukan penelitian, kadar oksigen terlarut yang didapatkan yaitu berkisar antara 3,1–5,9 mg/L. Kadar oksigen terlarut tersebut tergolong normal untuk budidaya ikan mas. Kadar oksigen terlarut di perairan atau di kolam yang baik bagi pertumbuhan ikan Mas yaitu >4 mg/L (Wihardi, 2014). Hasil pengukuran oksigen terlarut pada saat pemeliharaan tergolong stabil hal ini disebabkan oleh aktivitas pompa air dengan sistem

resirkulasi sehingga kebutuhan oksigen terlarut tetap terjaga.

Hasil pengukuran amonia, nitrit dan nitrat selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. Kandungan amonia pada media pemeliharaan ikan mas mengalami peningkatan untuk semua perlakuan. Kandungan amonia mengalami peningkatan pada semua perlakuan (rata-rata) yang cukup signifikan yaitu sebesar 0,133 – 0,376 mg/L. Nilai amonia terendah terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 0,203 mg/L sedangkan kandungan amonia tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 0,446 mg/L. Kandungan amonia tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditoleransi untuk budidaya ikan mas. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiastuti (2009), bahwa ikan mas mulai terganggu pertumbuhannya apabila air media hidupnya mengandung amonia sebesar 1,2 mg/L. Sedangkan menurut Fazil *dkk.* (2017), nilai standar amonia yang diperbolehkan dalam budidaya ikan yaitu 0,5 mg/L. Kandungan nitrit terendah terdapat pada perlakuan A, yaitu sebesar 0,128 mg/L sedangkan kandungan nitrit tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 0,527 mg/L. Kandungan nitrit pada media pemeliharaan ikan mas mengalami peningkatan untuk semua perlakuan. Sedangkan untuk nirtat, kandungan terendah terdapat pada perlakuan A, yaitu sebesar 2,8 mg/L sedangkan kandungan nitrat tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 5,4 mg/L. Kandungan nitrat yang didapatkan selama penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk budidaya, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Boham (2004), nitrat beracun jika lebih dari 100 mg/L. Nitrat yang lebih dari 50 mg/L akan mengakibatkan kematian (Boham, 2004).

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu, pH dan DO

Parameter	A	B	C	D
Suhu (°C)	27,1 - 30,1	27,1 – 29,4	27,1 – 29,5	27,1 – 29,9
pH	6,3 – 7,73	6,3 – 7,6	6,3 – 7,46	6,3 – 7,73
DO (mg/L)	3,1 – 5,76	3,1 – 5,53	3,1 – 5,76	3,1 – 5,76

Tabel 3. Hasil Pengukuran amonia, nitrit dan nitrat

Perlakuan	Parameter					
	Amonia (mg/L)		Nitrit (mg/L)		Nitrat (mg/L)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
A	0,07	0,446	0,003	0,128	0,3	2,8
B	0,07	0,43	0,003	0,527	0,3	5,4
C	0,07	0,203	0,003	0,193	0,3	4,0
D	0,07	0,343	0,003	0,352	0,3	2,9

KESIMPULAN

1. Perbedaan padat penebaran ikan mas memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan harian dan kelangsungan hidup ikan mas yang dipelihara dengan sistem akuaponik.
2. Kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut, amonia, nitrit dan nitrat) budidaya ikan sistem akuaponik dalam kisaran yang layak untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas.

DAFTAR PUSTAKA

- Boham I. 2004. Efektivitas filter untuk budidaya ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem resirkulasi. Skripsi. Fakultas perikanan Dan Ilmu kelautan, Universitas Sam Ratulangi. 45 hal
- Diansari RRVR, Arini E, Elfitasari T. 2013. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikna Nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter zeolit. Journal of Aquaculture Management and Technology. Vol. 2 No. 3: 37-45
- Fazil M, Adhar S, Ezraneti R. 2017. Efektivitas penggunaan ijuk, jerami padi dan ampas tebu sebagai filter air pada pemeliharaan ikan mas Koki (*Carassius auratus*). Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Vol. 4 No 1 : 37-43. Diunggah 02 Desember 2018, dari <https://media.neliti.com/media/publications/222598-efektivitas-penggunaan-ijuk-jerami-padi.pdf>
- Makaminan W. 2011. Studi parameter kualitas air pada lokasi budidaya ikan di Danau Tondano Desa Eris Kecamatan Eris Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado
- Mudeng JD. 2007. Pertumbuhan rumput laut *Kappaphicus alvarezii* dan *Eucheuma denticulatum* pada kedalaman berbeda di Perairan

- Pulau Nain Sulawesi Utara. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Sam Ratulangi. 61 hal.
- Mulqan M, Rahimi SAE, Dewiyanti I. 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh. Vol 2. No. 1: 183-193
- Verawati Y, Muarif, Mumpunil FS. 2015. Pengaruh perbedaan padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Gurami (*Osphronemus goramy*) pada sistem resirkulasi. Jurnal Mina Sains Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor. Vol 1 No. 1: 6-12
- Widiastuti IM. 2009. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup (survival rate) ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) yang dipelihara dalam wadah terkontrol dengan padat penebaran yang berbeda. Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako Palu. Vol 2 (2): 126-130
- Wihardi Y, Yusanti IA, Haris RBK. 2014. Feminisasi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan perendaman ekstrak daun-tangkai buah Terung Cepoka (*Solanum Torvum*) pada lama waktu perendaman berbeda. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan, Universitas PGRI Palembang. Vol 9 No. 1: 23-28