

Korelasi Parameter Kualitas Air Terhadap Laju Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Correlation of Water Quality Parameters to Growth Rate and Survival Rate of Common carp (*Cyprinus carpio* L.) Seeds

Oleh:

Silvi Yunani^{1*}, Husain Latuconsina¹, Nurul Jadid Mubarakati¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Malang

email coresondency: silviyunani06@gmail.com

Abstrak

Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu komoditas sektor perikanan air tawar yang terus berkembang pesat. Benih ikan mas yang unggul dalam kualitas dan kuantitas tidak lepas dari peranan kegiatan manajemen pemberian pakan dan manajemen kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara kualitas air dan laju pertumbuhan maupun sintasan benih ikan mas pada media dengan pemberian dosis pakan yang berbeda. Penelitian dilakukan dalam laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 1 kontrol. Setiap perlakuan memiliki ulangan sebanyak 3. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara parameter kualitas air dengan laju pertumbuhan maupun sintasan benih ikan mas. Hasil menunjukkan bahwa hubungan suhu dengan pertumbuhan bobot maupun panjang ikan maupun sintasan menunjukkan arah yang positif yaitu dengan nilai yang kuat dan sangat kuat. Sedangkan hubungan pH dengan pertumbuhan bobot dan panjang ikan maupun sintasan juga menunjukkan arah yang positif yaitu dengan nilai sedang dan kuat. Dan untuk hubungan DO dengan pertumbuhan bobot dan panjang ikan juga menunjukkan arah yang positif yaitu dengan nilai kuat dan sangat kuat.

Kata kunci: Ikan mas, kalitas air, laju pertumbuhan, sintasan

Abstract

*Common carp (*Cyprinus carpio* L.) is one of the commodities in the freshwater fishery sector that continues to grow rapidly. Common carp seeds that are superior in quality and quantity cannot be separated from the role of feeding management and water quality management activities. This study aims to determine the correlation between air quality and the growth rate and survival rate of carp seeds in media with different feed doses. The research was carried out in a laboratory using a Completely Randomized Design (CRD), with 3 treatments and 1 control. Each treatment had 3 replications. The results showed that there was a relationship between water quality parameters and the growth rate and survival rate of Common carp seeds. The results showed that the correlations between temperature and the growth of fish weight and length and survival showed a positive direction with strong and very strong values. While the corelations between pH and fish weight and length growth as well as survival also shows a positive direction, namely with moderate and strong values. And for the DO corelations with the growth of fish weight and length it also shows a positive direction, namely with strong and very strong values.*

Keywords: *Cyprinus carpio*, water quality, growth rate, survival rate

PENDAHULUAN

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang mempunyai nilai ekonomis penting. Jenis ikan ini, menjadi salah satu komoditas sektor perikanan air tawar yang terus berkembang pesat. Ikan mas banyak disukai masyarakat karena rasa dagingnya enak serta gurih dan kandungan proteinnya pun cukup tinggi (Saprianto, 2010). Oleh sebab itu, beberapa upaya dilakukan untuk meningkatkan produktifitas ikan mas yang tinggi. Salah satu upaya untuk mengingkatkannya yaitu dengan mengontrol manajemen pakan dan mengontrol parameter lingkungan, sehingga masih dikategorikan dalam kisaran yang optimal bagi pemeliharaan benih ikan mas. Meningkatnya kualitas dan kuantitas benih ikan mas harus selalu diimbangi dengan penyediaan kualitas air yang bersih. Hal ini tidak lain dikarenakan keberhasilan budidaya ikan sangat bergantung pada kondisi lingkungannya (*Carrying capacity*) (Latuconsina, 2020).

Menurut Saprianto (2010), ikan mas termasuk jenis ikan yang relatif mudah dalam pemeliharaannya, dapat hidup di daerah dengan ketinggian 150 – 1.000 m, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat hidup di perairan payau dengan kadar garam 25 ppm. Dengan kondisi suhu air ideal rata – rata 20°C – 30°C dengan pH 7 – 8. Menurut Rochyani (2018), penurunan kualitas air yang mendadak berpengaruh buruk terhadap kelangsungan hidup ikan. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan ikan mas berkisar antara 25 °C – 27 °C, sedangkan untuk pH berkisar antara 7,2 – 8,0. Menurut Latuconsina (2020), ikan memiliki kisaran ideal bagi kehidupannya yaitu pada nilai suhu kisaran antara 25°C – 32°C, sedangkan untuk pH dengan kisaran 7 – 8, dan dengan oksigen terlarut antara 5 – 6 ppm (Latuconsina, 2020) .

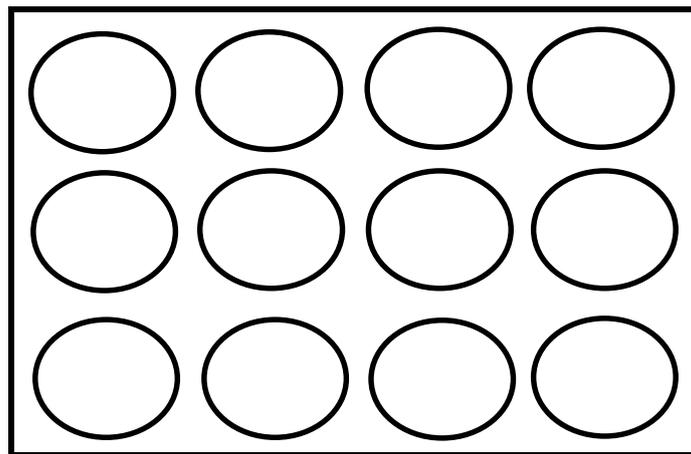
METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 2 Mei – 5 Juni 2023 (\pm 35 hari) dan dilakukan di kawasan Instalasi Perikanan Budidaya (IPB) Punten, Dusun Sukorembuk, Desa Sidomulyo, Kota Batu, Jawa Timur. Dan untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: akuarium, aerator, alat ukur, timbangan analitik, pengukur kualitas air, kamera, alat tulis, benih ikan mas (*Cyprinus carpio*), pakan pellet HI-PROVITE FF-999, daun ketapang tua (*Terminalia catappa*), dan probiotik EM4.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang sederhana dan biasanya digunakan untuk percobaan yang mempunyai tempat percobaan sama atau homogen sehingga tidak memberikan pengaruh yang berarti pada hasil penelitian dan banyak digunakan

untuk penelitian di laboratorium (Yanuar, 2017). Pada penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan 1 kontrol. Setiap perlakuan memiliki ulangan sebanyak 3 kali. Dengan Perlakuan sebagai berikut:

- Perlakuan A : pakan pellet 300 g + daun ketapang 100 ml dan probiotik 2 ml.
- Perlakuan B : pakan pellet 300 g + daun ketapang 200 ml dan probiotik 3 ml.
- Perlakuan C : pakan pellet 300 g + daun ketapang 300 ml dan probiotik 4 ml.
- Perlakuan D : pakan pellet 300 g tanpa pemberian ekstrak daun ketapang dan probiotik (kontrol).



Gambar 1. Denah rancangan penelitian

Pada penelitian ini data kualitas air yang diamati meliputi Suhu, pH atau Derajat Keasaman, dan Oksigen Terlarut atau DO (*Dissolved Oxygen*). Untuk pengukuran kualitas air selama pemeliharaan berlangsung ± 35 hari diukur selama seminggu sekali dan diukur pada pagi dan sore hari pada semua wadah perlakuan dengan 3 kali ulangan. Selain itu diamati juga laju pertumbuhan dengan mengukur panjang dan bobot dan diamati juga untuk sintasannya. Hasil pengukuran hubungan parameter kualitas air beserta laju pertumbuhan dan sintasan pada semua wadah pemeliharaan dianalisis menggunakan analisis *corelasi person*. Berikut adalah tabel interpretasi terhadap tingkat hubungan korelasi:

Tabel 1. Interpretasi terhadap tingkat hubungan korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

(Sumber: Sugiyono, 2017)

Tanda yang terdapat pada koefisien korelasi yang menunjukkan tanda (+) dan (-) merupakan adanya arah hubungan antar variabel. Arti tanda (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan arah, yang artinya jika suatu variabel naik, maka variabel yang lainnya turun. Sedangkan tanda (+) menunjukkan hubungan searah, yang artinya jika suatu variabel naik, maka variabel yang lainnya juga akan naik (Sugiyono, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Kualitas air mampu mempengaruhi laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini adalah suhu, pH, dan DO. Hasil pengukuran data kualitas air selama penelitian yang dilakukan selama ± 35 hari dikategorikan masih dalam kisaran yang optimal pemeliharaan benih ikan mas untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Data kualitas air pada pagi hari (Tabel 2) dan data kualitas air pada sore hari (Tabel 3).

Tabel 2. Data kualitas air pada pagi hari

Perlakuan	Parameter Kualitas Air Pagi Hari		
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO
	Rerata \pm SD	Rerata \pm SD	Rerata \pm SD
A (100 ml/2 ml)	21,7 \pm 0,16	7,6 \pm 0,18	5,76 \pm 0,26
B (200 ml/3 ml)	21,6 \pm 0,29	7,7 \pm 0,18	5,78 \pm 0,31
C (300 ml/4 ml)	21,4 \pm 0,27	7,5 \pm 0,26	5,27 \pm 0,54
D (Kontrol)	21,6 \pm 0,24	7,6 \pm 0,15	5,41 \pm 0,30

Keterangan :

Data pengukuran kualitas air dihitung selama 1 minggu sekali/wadah pemeliharaan.

(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Tabel 3. Data kualitas air pada sore hari

Perlakuan	Parameter Kualitas Air Sore Hari		
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO
	Rerata \pm SD	Rerata \pm SD	Rerata \pm SD
A (100 ml/2 ml)	22,2 \pm 0,29	7,2 – 8,3	5,32 \pm 0,50
B (200 ml/3 ml)	22,0 \pm 0,26	7,2 – 8,5	5,40 \pm 0,30
C (300 ml/4 ml)	21,8 \pm 0,34	7,3 – 8,3	5,27 \pm 0,40
D (Kontrol)	22,2 \pm 0,29	7,2 – 8,4	5,15 \pm 0,50

Keterangan :

Data pengukuran kualitas air dihitung selama 1 minggu sekali/wadah pemeliharaan.

(Sumber; Analisis data primer, 2023)

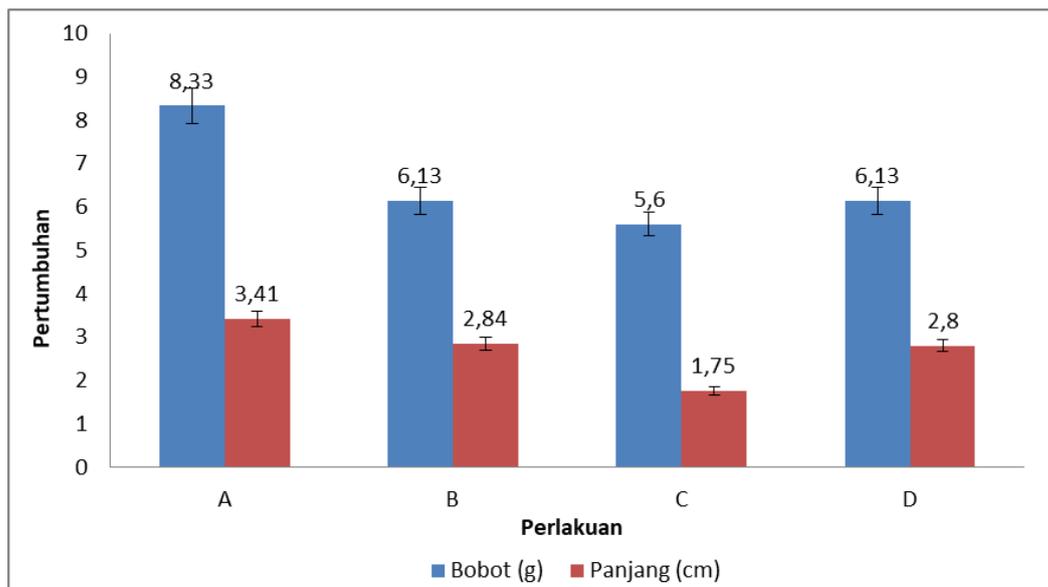
Berdasarkan hasil analisa (Tabel 2 dan 3) suhu yang didapatkan selama penelitian yaitu dengan rerata berkisar antara 21,4°C – 21,7°C pada pagi hari dan pada sore hari berkisar antara 21,8°C – 22,2 °C. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu masih tergolong layak atau optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas. Menurut Gunawan *et al.* (2019) bahwa organisme perairan seperti ikan maupun udang dapat hidup baik pada kisaran suhu 20°C – 30°C. Hal ini juga diperkuat oleh Ramli (2018) bahwa kisaran suhu yang baik bagi pemeliharaan ikan adalah 20°C – 25°C.

Pengukuran derajat keasaman (pH) yang didapatkan selama penelitian yaitu dengan nilai rerata berkisar antara 7,5 – 7,7 pada pagi hari dan pada sore hari berkisar antara 7,2 – 7,3 untuk sore hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa derajat keasaman juga masih tergolong layak atau optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas. Ikan dapat hidup normal dan tahan terhadap guncangan pada pH antara 5,0 – 8,0. Bila terjadi guncangan secara mendadak walaupun kecil akan dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan (Fidia *et al.*, 2013). Derajat keasaman (pH) yang cocok untuk budidaya ikan mas yaitu pada nilai 7,2 – 8,0 (Rochyani, 2018).

Pengamatan oksigen terlarut (DO) yang didapatkan selama penelitian yaitu dengan nilai rerata berkisar antara 5,27 – 5,78 pada pagi hari dan pada sore hari berkisar antara 5,15 – 5,40. Hal tersebut menunjukkan bahwa oksigen terlarut dalam air masih dikategorikan tergolong layak atau optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas. Menurut Cahyono *et al.* (2011) bahwa kisaran oksigen terlarut (DO) yang baik bagi pemeliharaan ikan mas adalah berkisar >5mg/l.

Laju Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Mas

Laju pertumbuhan merupakan proses bertambah panjang dan berat suatu organisme yang dapat dilihat dari perubahan ukuran panjang dan berat dalam satuan waktu (Mulqan *et al.*, 2017). Dan kelangsungan hidup/sintasan adalah peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu, sedangkan mortalitas adalah kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme yang menyebabkan berkurangnya jumlah individu di populasi tersebut (Mambrasar *et al.*, 2015). Kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang meliputi: kondisi lingkungan, ketersediaan pakan, persaingan antar organisme dan kondisi fisik organisme serta kualitas air.



(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Gambar 2. Pertumbuhan bobot dan panjang ikan mas

Berdasarkan hasil analisis (Gambar 2), diperoleh hasil pertumbuhan bobot dan panjang dengan nilai rerata tertinggi pada perlakuan A (100 ml/2 ml) dengan nilai rerata yaitu 8,33 g dan 3,41 cm. Sedangkan rerata dengan nilai terendah yaitu pada perlakuan C (300 ml/4 ml) dengan nilai rerata 5,6 g dan 1,75 cm. Priyanto *et al.* (2016) melaporkan bahwa penambahan ekstrak daun ketapang dan probiotik memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan panjang mutlak ikan dengan berat rerata sebesar 5,3 gram dan panjang rerata 3,34 cm.

Hal ini juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Kadarini *et al.* (2010) terhadap benih ikan gurame yang memperlihatkan pertumbuhan bobot tertinggi diperoleh pada konsentrasi pemberian daun ketapang yang paling rendah. Hal ini terjadi karena kemungkinan pakan yang diberikan disesuaikan terhadap kebiasaan hidup dan bukaan pada benih ikan. Menurut penelitian yang dilakukan Hariadi *et al.* (2019), berdasarkan hasil pengukuran panjang dari semua perlakuan menunjukkan adanya peningkatan sebesar 2,49 cm. Pertumbuhan terjadi karena adanya energi lebih yang berasal dari pakan fermentasi. Data hasil tingkat kelangsungan hidup dapat dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Tingkat kelangsungan hidup/sintasan benih ikan mas

Perlakuan	Sintasan (SR)	
	Kisaran	Rerata \pm SD
A (100 ml/2 ml)	70 – 90	80 \pm 10 ^b
B (200 ml/3 ml)	50 – 70	60 \pm 10 ^{ab}
C (300 ml/4 ml)	40 – 60	50 \pm 10 ^a
D (Kontrol)	50 – 70	60 \pm 10 ^{ab}

(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Berdasarkan (Tabel 4), hasil analisis menunjukkan adanya suatu perbedaan pada tingkat kelangsungan hidup/sintasan di setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan rata – rata pada sintasan yang paling tinggi pada perlakuan A (100 ml/2 ml) dengan nilai rerata 80%. Sedangkan untuk rata – rata sintasan yang paling rendah yaitu pada perlakuan C (300 ml/4 ml) dengan nilai rerata yaitu 50%. Menurut Serly *et al.* (2021), daun ketapang banyak mengandung senyawa kimia yang dapat bersifat antibiotik, antioksidan, antibakteri dan jamur sehingga lebih dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Oleh karena itu pemberian dosis daun ketapang yang tepat dapat memberikan pengaruh atau kelulusan hidup yang lebih baik. Selain itu menurut Wahidullah (2014), tingkat kelangsungan hidup dapat diduga karena perbedaan kelimpahan bakteri pada setiap perlakuan. Bakteri pada setiap media pemeliharaan yang terlalu tinggi khususnya bakteri patogen dapat menyerang ikan dan menyebabkan penyakit pada ikan sehingga hal tersebut menyebabkan tingkat kematian yang tinggi.

Pada tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas masih dapat dikategorikan optimal. Hal ini dikarenakan benih ikan mas beradaptasi dengan lingkungannya sangat baik dan kualitas air yang diukur selama masa pemeliharaan masih tergolong optimal untuk menunjang kelangsungan hidup maupun laju pertumbuhannya. Untuk menjaga kualitas air selalu dalam keadaan baik karena setiap bak selalu dikontrol dengan cara menyifon kotoran ikan mas setiap 2 hari sekali dan dilakukan sedikit penambahan air pada wadah pemeliharaan.

Korelasi Antara Beberapa Parameter Terhadap Laju Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Pada penelitian ini dilakukan uji kolerasi untuk mengetahui hubungan antara parameter dengan laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Hasil uji korelasi dapat dilihat pada (Tabel 5).

Tabel 5. Korelasi beberapa parameter terhadap laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)

Independen	Dependen	Pearson Corellation	Korelasi	Ket
Suhu	Bobot	0,835	Positif	Sangat Kuat
	Panjang	0,762	Positif	Kuat
	Sintasan	0,779	Positif	Kuat
pH	Bobot	0,613	Positif	Kuat
	Panjang	0,500	Positif	Sedang
	Sintasan	0,620	Positif	Kuat
DO	Bobot	0,721	Positif	Kuat
	Panjang	0,836	Positif	Sangat Kuat
	Sintasan	0,693	Positif	Kuat

(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 5), data nilai korelasi masing-masing parameter terhadap pertumbuhan dan sintasan pada benih ikan mas, diketahui bahwa data berkorelasi. Hubungan suhu dengan pertumbuhan panjang dan bobot maupun sintasan ikan signifikan/berkorelasi dengan tingkat korelasi kuat dan sangat kuat. Arah hubungan suhu terhadap pertumbuhan dan sintasan berkorelasi positif. Artinya semakin tinggi suhu maka semakin tinggi pertumbuhan bobot dan panjang ikan begitu juga dengan sintasan. Namun suhu yang lebih tinggi tidak selalu memberikan hasil positif terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan, setiap ikan memiliki kisaran suhu yang berbeda dalam mendukung kelangsungan hidup. Menurut Makkaminan (2011) bahwa suhu yang optimal bagi pemeliharaan benih ikan mas adalah berkisar antara 21,4 °C – 27,5 °C. Menurut Rochyani (2018), suhu air yang cocok untuk pertumbuhan ikan berkisar antara 15 °C – 30 °C dan perbedaan suhu pada siang hari dan malam hari <5 °C. Perubahan suhu yang mendadak sangat berpengaruh buruk pada kehidupan ikan, pada suhu dibawah 12 °C – 15,5 °C, umumnya ikan tidak dapat hidup dengan baik. Suhu air yang ideal untuk pertumbuhan ikan mas biasanya dikisaran 25 °C – 27 °C.

Selanjutnya hubungan parameter pH terhadap pertumbuhan dan sintasan pada benih ikan mas, diketahui bahwa data berkorelasi dengan tingkat korelasi yang sedang dan kuat. Arah hubungan pH terhadap pertumbuhan dan sintasan berkorelasi positif. Artinya semakin tinggi nilai pH semakin tinggi pertumbuhan bobot ikan begitu juga dengan sintasan. Namun pH yang terlalu tinggi sedikit berpengaruh pada pertumbuhan panjang ikan dilihat dari korelasinya yang sedang. Derajat keasaman (pH) yang sangat asam maupun basa juga akan mengganggu kehidupan maupun laju pertumbuhan dari suatu organisme akuatik, karena mengakibatkan terganggunya proses respirasi. Menurut Wihardi (2014) kisaran pH yang baik bagi kehidupan

ikan mas adalah berkisar antara 6,5 – 8,5. Keasaman (pH) dapat mempengaruhi produktivitas didalam suatu perairan. Karena perairan yang asam berpengaruh pada napsu makan ikan, yaitu menyebabkan napsu makan ikan menjadi berkurang.

Selanjutnya hubungan parameter DO terhadap pertumbuhan dan sintasan pada benih ikan mas, diketahui bahwa data berkorelasi dengan tingkat korelasi yang kuat dan sangat kuat. Arah hubungan DO terhadap pertumbuhan dan sintasan berkorelasi positif. Artinya semakin tinggi nilai DO semakin tinggi pertumbuhan bobot ikan begitu juga dengan sintasan. Oksigen merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu ekosistem perairan. Dan pengaliran air yang baik dan permukaan kolam yang selalu terbuka dapat meningkatkan kadar oksigen di dalam air. Kandungan oksigen terlarut dalam air (DO) yang cocok untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan Mas berkisar antara 5 – 7 ppm (Rahmadinah, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil yang diperoleh maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu parameter kualitas air pada penelitian ini masih dapat dikategorikan dalam kisaran yang optimal untuk mendukung laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)

Saran

Proses budidaya benih ikan mas sangat berkaitan dengan kualitas air sebagai salah satu faktor penunjang keberhasilan untuk mengembangkan pertumbuhan dan sintasan. Oleh karena itu diperlukan untuk penelitian berkelanjutan untuk mengetahui seberapa efektif dan untuk mengetahui dalam jangka waktu berapa lama dapat dikembangkan, sehingga dapat digunakan oleh petani ikan dalam mengembangkan usaha di industri perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, Y. Rezi, D.G. dan Mukti, A.T. 2011. *Pengaruh Pemberian Tepung Maggot (Hermetia illucens) dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (Cyprinus Carpio L).* Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 3 No. 2.

- Fidia, N. Mijani, R. dan Abdur, R. 2013. *Analisis Kesesuaian Kualitas Air Kolam Berdasarkan Parameter pH, DO, Amoniak, Karbondioksida dan Alkalinitas di Balai Benih dan Induk Ikan Air Tawar (BBI-IAT) Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar*. Journal Fish Scientiae, Vol. 4, No. 6. Hal. 102-113.
- Gunawan, I. dan Suraya, U. 2019. *Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Tepung Kiapu (Pistia stratiotes) Dicampur dengan Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 8. No. 1. ISSN : 2301-7783.
- Hariadi, G. Usman, M. dan Mulyadi, T. 2019. *Pengaruh Suhu Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (Kryptopterus lais)*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. 24(2):101-105.
- Kadarini, T. Subandiyah. Rohmy, S. dan Kusriani, E. 2010. *Adaptasi dan pemeliharaan ikan hias gurame coklat (Sphaerychthys ophronomides) dengan penambahan daun ketapang*. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur hlm 809-815.
- Latuconsina, H. 2020. *Ekologi Perairan Tropis: Biodeversitas, Adaptasi, Ancaman, dan Pengelolaannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Makkaminan W. 2011. *Studi Parameter Kualitas pada Air Lokasi Budidaya ikan di Danau Tondano Desa Eris Kecamatan Eris, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara*. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Mambrasar, P. Monijung, R. Kalesaran, O. dan Watung, J. 2015. *Sintasan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Ikan Lele (Clarias sp) Hasil Penetasan Telur Melalui Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma*. Jurnal Budidaya Perairan. Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado. Vol. 3 No. 1: 101-107.
- Mulqan, M., Rahimi, E., Afdhal S., dan 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 Unsyiah. 2(1), 183-193.
- Priyanto, Y. Mulyana. dan F. S. Mumpuni. 2016. *Pengaruh Pemberian Daun Ketapang (Terminalia catappa) Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Program Studi Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor. Jurnal Pertanian, ISSN: 2087-4936. Vol 7, No 2.
- Rahmadinah, T. 2013. *Pengaruh Ekstrak daun Tangkai Buah Terung Cepoka (Solanum Torvum) Terhadap Persentasi Ikan Mas Betina (Cyprinus carpio)*. Skripsi Universitas Sriwijaya. Idralaya.
- Ramli, A. (2018). *Teknik Pemeliharaan Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio) Pada Kolam Pendederan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi Jawa Barat*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

- Rochyani, N. 2018. *Analisis Karakteristik Lingkungan Air dan Kolam Dalam Mendukung Budidaya Ikan*. Jurnal Ilmu – Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan Volume 13, Nomor 1. Staf Pengajar Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang.
- Saprianto, C. 2010. *Usaha Ikan Konsumsi Lahan 100 m²*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 47.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Serly, R., Suardi. dan Umami M. 2021. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa) dan Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Budidaya Perairan: Fakultas Perikanan. Universitas Andi Djemma Palopo. Fisheries of Wallacea Journal. Volume 2 : No. 1. P-ISSN: 2721-0456.
- Wahidullah. 2016. *Optimasi Larutan Daun Ketapang (Terminalia catappa L.) dalam Upaya Mengobati Serangan Parasit pada Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Wihardi, Y. Yusanti, I.A. dan Haris, K. 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. 9(1): 23-28.
- Yanuar, V. 2017. *Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan*. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Antakusuma. Volume 42 Nomor 2, Hal: 91-99.