



PENGARUH MEDIA FILTER RESIRKULASI BERBEDA TERHADAP KUALITAS AIR, PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN SORO (*Tor soro*)

*Effect of Filter Media Recirculation Differences on Water Quality, Growth and Survival Rate of Juvenile Soro Fish (*Tor soro*)*

Asep Rachmat Pratama^{1*}, Eddy Supriyono², Kukuh Nirmala², Any Widiyati³

¹Program Studi Budidaya Perikanan Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

²Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB University Bogor

³Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Sempur Bogor

*email: pratama.rama.putera@unucirebon.ac.id

ABSTRAK

Ikan soro (*Tor soro*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang berpotensi besar untuk dikembangkan guna memenuhi gizi masyarakat. Keberhasilan budidaya ikan soro dipengaruhi oleh faktor kualitas air. Kualitas air sebagai media pemeliharaan ikan soro dapat menurun dengan cepat karena aktifitas yang dilakukan oleh ikan seperti sisa feses dan sisa pakan yang mengendap didasar air. Penggunaan zeolit dalam pengolahan air merupakan salah satu cara untuk mengurangi zat pencemaran yang terlarut dalam air. Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari pada bulan Februari hingga Maret 2015 bertempat di Instalasi Penelitian Plasma Nutfah Perikanan Budidaya Air Tawar Cijeruk Bogor. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas Air IPB University. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) taraf perlakuan, masing-masing perlakuan dilakukan 3 (tiga) kali ulangan, yaitu P1 (Zeolit 25% dan pasir), P2 (Zeolit 50% dan ijuk), P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk), dan P4 (Zeolit 100% pasir dan ijuk). Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium yang berukuran 40 cm x 25 cm x 30 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) memberikan hasil terhadap kualitas yaitu suhu 26-29°C, pH 6-7, oksigen terlarut 5,18- 5,90, dan amonia 0,06-0,10 mg/l dan memberikan hasil terbaik yaitu pertumbuhan panjang sebesar 12,28 cm, pertambahan bobot sebesar 8,87 gram dan sintasan sebesar 100%.

KATA KUNCI: Ikan Soro, Kualitas Air, Pertumbuhan, Sintasan, Zeolit.

ABSTRACT

*Soro Fish (*Tor soro*) is one of the freshwater fish commodities that great potential to be developed to meet community nutrition. The success of soro fish cultivation is influenced by water quality factors. The quality of water as a medium for maintaining soro fish can decline rapidly due to the activities carried out by fish such as fecal waste and feed residue that settles on the bottom of the water. The use of zeolites in water treatment is one way to reduce pollution dissolved in water. This research was conducted for 30 days from February to March 2015 at the Freshwater Aquaculture Germplasm Instalation Cijeruk district, Bogor. Water quality testing was carried out at the Water Quality Laboratory IPB University. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 (four) levels of treatment, each treatment was carried out 3 (three) times, namely P1 (25% Zeolite and sand), P2 (50% Zeolite and palm fiber), P3 (75% Zeolite sand and palm fiber), and P4 (100% Zeolite sand and palm fiber). The container used in this study is an aquarium measuring 40 cm x 25 cm x 30 cm. The results showed that P3 (Zeolite 75% sand and palm fiber) gave results on quality, namely temperature 26-29°C, pH 6-7, dissolved oxygen 5.18-5.90, and ammonia 0.06-0.10 mg/l and gave results. The best was growth in length of 12.28 cm, weight gain of 8.87 grams and survival of 100%.*

KEYWORDS: Soro Fish, Water Quality, Growth, Survival, Zeolite.

PENDAHULUAN

Ikan soro (*Tor soro*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang sangat disukai oleh masyarakat, khususnya masyarakat disekitar Danau Toba karena rasa dagingnya yang enak, gurih, tebal dan bergizi tinggi. Seiring berkembangnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya sumber protein bagi pertumbuhan maka kebutuhan ikan soro konsumsi dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Hal tersebut berdampak pada peningkatan produktifitas budidaya ikan soro secara intensif, dimana kualitas air menjadi permasalahannya. Kualitas air sebagai media pemeliharaan dapat menurun dengan cepat karena aktifitas yang dilakukan oleh ikan seperti sisa feses dan juga sisa pakan yang mengendap di dasar air.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan teknologi yang dapat menunjang produktifitas budidaya ikan soro. Menurut Mulyadi *et al.* (2014) sistem resirkulasi akuakultur (*Recirculation Aquaculture System*) dengan teknik filtrasi dalam budidaya ikan merupakan salah satu upaya yang dapat diaplikasikan untuk menanggulangi penurunan kualitas air. Penggunaan sistem ini karena memiliki kelebihan yaitu penggunaan air yang sedikit, fleksibilitas lokasi budidaya, budidaya yang terkontrol dan lebih higienis, kebutuhan akan ruang atau lahan relatif kecil, kemudahan dalam mengendalikan, memelihara dan mempertahankan suhu serta kualitas air.

Selain menggunakan sistem resirkulasi, penggunaan filter untuk perbaikan kualitas air juga wajib dilakukan. Salah satu filter yang digunakan adalah zeolite. Menurut Silaban *et al.* (2012), zeolit adalah suatu senyawa mineral aluminosilikat yang dikenal memiliki daya adsorpsi yang baik serta memiliki nilai kemampuan tukar kation sebesar 200-300 cmol/100 gram. Terdapat berbagai macam zeolit dan salah satunya adalah zeolit alam jenis klinoptilolit memiliki afinitas yang tinggi terhadap amoniak dan telah berhasil digunakan sebagai pembersih amoniak pada sistem akuakultur air tawar.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan media filter dalam resirkulasi terhadap kualitas air, pertumbuhan dan sintasan benih ikan soro (*Tor soro*).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga Maret 2015 di Instalasi Penelitian Plasma Nutfah Perikanan Budidaya Air Tawar Cijeruk Bogor. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas Air IPB University.

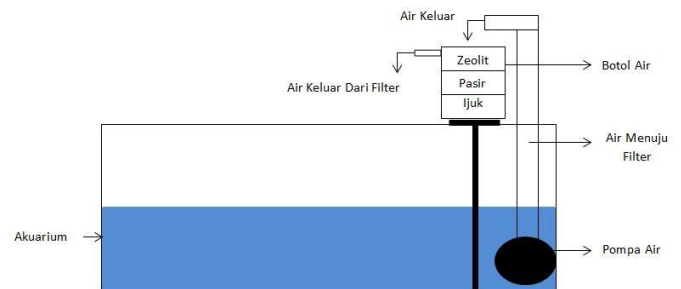
Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ikan soro, zeolit, pasir, ijuk, pakan komersil dan air. Sedangkan Alat yang digunakan akuarium, termometer, pH meter, kamera digital, skopnet, alat tulis, timbangan digital, pompa air, selang dan baskom.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- P1 : Resirkulasi dengan perlakuan zeolit 25% dan pasir
- P2 : Resirkulasi dengan perlakuan zeolit 50% dan ijuk
- P3 : Resirkulasi dengan perlakuan zeolit 75% pasir dan ijuk.
- P4 : Resirkulasi dengan perlakuan zeolit 100% pasir dan iuk



Gambar 1. Konstruksi Sistem Resirkulasi

Sistem resirkulasi pada penelitian ini menggunakan pompa akuarium mini sp 1200. Air yang berada pada aquarium dialirkan melalui pompa langsung menuju pipa dan kemudian menuju media filter resirkulasi yaitu zeolit, pasir, ijuk. Setelah melalui filter tersebut, air yang sudah tersaring langsung masuk kembali ke dalam media pemeliharaan yaitu aquarium yang berisi ikan soro (*Tor soro*) dengan padat tebar 10 ekor.

Parameter Pengamatan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian dilakukan, yaitu pH dengan menggunakan pH meter, suhu dengan menggunakan termometer, amoniak dengan menggunakan spektrofotometer dan selanjutnya oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter. Pengukuran pH dan suhu dilakukan setiap hari selama 24 jam (pagi, siang, dan sore). Sedangkan pengukuran amoniak dan DO dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Variabel yang diamati Pertumbuhan Panjang dan Berat

Data pertumbuhan diambil dengan cara mengukur panjang dan bobot ikan. Data diperoleh melalui pengamatan setiap 7 hari sekali selama 30 hari, setiap pengamatan benih diambil 10 ekor benih ikan soro per wadah atau setiap ulangan. Cara mengukur pertumbuhan dengan menggunakan rumus:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan : W = Biomassa ikan soro (gr); W_t = Bobot ikan soro pada akhir penelitian (gr); dan W_0 = Bobot ikan soro pada awal penelitian (gr).

Perhitungan pertumbuhan panjang mutlak ikan soro dihitung menggunakan rumus Effendi, (1997), yaitu :

$$P_m = P_t - P_0$$

Keterangan : P_m = Pertambahan panjang rata-rata ikan (cm); P_t = Panjang rata-rata ikan pada akhir penelitian (cm); dan P_0 = Panjang rata-rata ikan pada awal penelitian (gr).

Perhitungan Sintasan ikan soro menggunakan rumus dari Effendi (1997), yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan : SR = Sintasan (%); N_t = Jumlah ikan soro pada akhir pemeliharaan; dan N_0 = Jumlah ikan soro pada awal pemeliharaan.

Analisis data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan menggunakan Analisa variansi (ANOVA). Jika hasil yang diperoleh menunjukkan F -hitung < F tabel 5% disebut berpengaruh tidak nyata,

sedangkan jika F hitung > F tabel 5% disebut berpengaruh nyata. Apabila F hitungnya nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang digunakan jika nilai KK yang diperoleh (Hanafiah, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Pengamatan kualitas air yang dilakukan selama penelitian meliputi pH, suhu, oksigen terlarut (DO), dan Amonia (NH_3). Data yang diperoleh dari pengujian sampel setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Perlakuan	Rata-Rata Parameter			
	Suhu ($^{\circ}C$)	pH	DO (mgL^{-1})	Amoniak (mgL^{-1})
P1	27-29	7,4-7,6	2,53-3,50	0,01-0,08
P2	27-29	7,4-7,6	2,88-2,93	0,02-0,07
P3	27-29	7,4-7,6	2,58-3,76	0,01-0,08
P4	27-29	7,4-7,6	2,62-2,85	0,01-0,07

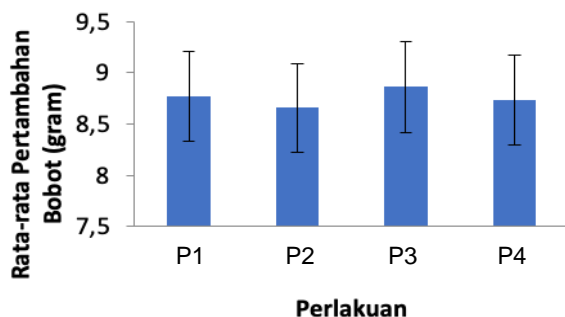
Suhu air selama penelitian pada setiap perlakuan berkisar antara $27^{\circ}C$ - $29^{\circ}C$. Kisaran suhu tersebut diduga merupakan kisaran optimal untuk pertumbuhan ikan soro. Gustianto *et al.* (2013) mengatakan bahwa suhu air sangat mempengaruhi laju pertumbuhan, laju metabolisme ikan dan nafsu makan ikan soro serta kelarutan oksigen dalam air. Lebih lanjut Kordi dan Tancung (2005) menambahkan bahwa laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dimana suhu dapat menekan kehidupan ikan bahkan menyebabkan kematian bila suhu naik drastis.

Pengamatan pH air selama penelitian benih ikan soro pada semua perlakuan P1, P2, P3, P4 berkisar antara 7,4 hingga 7,6. Nilai pH tersebut berada dalam kisaran yang baik untuk kehidupan ikan soro. Hal ini dikuatkan oleh Subagja *et al.* (2006) yang mengemukakan bahwa derajat keasaman yang optimal untuk ikan soro berkisar antara 6,5 – 8,5.

Oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 2,53 sampai dengan 3,76. Nilai DO tersebut masih dapat mendukung kehidupan ikan soro. Trewavas (1982) dalam Supriaddin, *et al.* (2013); Yufika *et al.* (2019) menyarankan kadar oksigen terlarut adalah > 3 mg/l untuk ikan soro. Lebih lanjut Mundeng *et al.* (2013) dalam Haris (2018) mengatakan bahwa biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan)

untuk menghasilkan aktifitas, seperti aktifitas berenang, pertumbuhan, reproduksi, dan sebaliknya.

Nilai amonia selama penelitian menunjukkan nilai yang optimal untuk pertumbuhan ikan soro dimana nilai amonia pada masing-masing perlakuan berkisar antara 0,01 mg/l hingga 0,08 mg/l. Menurut Syaifudin *et al.* (2004) dalam Hafiz (2020); Effendi (2003) dalam Arianto (2019), konsentrasi amonia terlarut yang dapat ditoleransi baik untuk sintasan ikan adalah berkisar antara 0,04-3,01 mg/l. Selain itu Nurhidayat (2009) dalam Suandi (2019) juga menambahkan bahwa zeolit mempunyai sifat mampu menyerap limbah amonia dengan struktur rongga yang teratur dan sebagai media menempelnya mikroorganisme (biofilm) yang dapat memanfaatkan berbagai unsur yang tersuspensi dalam air dan diserap bersama sebagai bahan makanan organisme tersebut. Hasil pengamatan terhadap peningkatan pertambahan bobot benih ikan soro pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



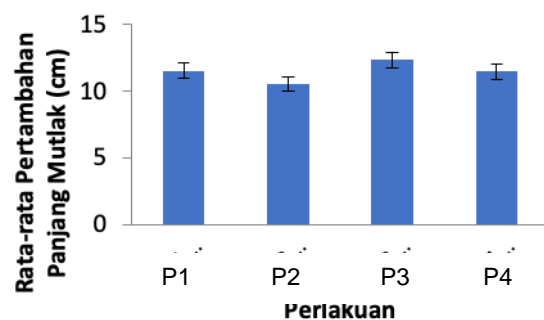
Gambar 2. Pertambahan rata-rata bobot benih ikan soro antar perlakuan selama penelitian

Berdasarkan Gambar 2 nilai pertambahan bobot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) sebesar 8,87 gram, diikuti dengan perlakuan P1 (Zeolit 25% dan pasir) yaitu sebesar 8,78 gram, perlakuan P4 (Zeolit 100% dan ijuk) yaitu sebesar 8,73 gram dan perlakuan P2 (Zeolit 50% dan ijuk) yang terendah yaitu sebesar 8,66 gram. Namun secara perhitungan statistik didapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan tingkat kepercayaan 5% dengan nilai $3,424 < 5,14$ yang artinya secara statistik ketiga perlakuan tersebut menunjukkan berpengaruh tidak nyata antar perlakuan.

Nilai perlakuan P3 (zeolit 75% pasir dan ijuk) untuk tingkat pertambahan bobot

memperoleh nilai tertinggi dari perlakuan lain diduga karena selama masa pemeliharaan jumlah pakan yang diberikan dapat direspon dengan baik oleh benih ikan soro dan tidak terdapat sisa-sisa pakan pada media pemeliharaan serta adanya pengaruh dari hasil filterisasi yang baik oleh pasir dan ijuk. Hal ini diperkuat oleh Lesmana (2004) yang mengatakan bahwa resirkulasi (perputaran) air dalam pemeliharaan ikan berfungsi untuk membantu keseimbangan biologis dalam air, menjaga kestabilan suhu, membantu distribusi oksigen serta menjaga akumulasi atau mengumpulkan hasil metabolit beracun sehingga kadar atau daya racun dapat ditekan. Selain itu Lovell (1988) dalam Mulyadi *et al.* (2014) menyatakan bahwa pertambahan bobot tubuh ikan disebabkan oleh kelebihan kandungan energi pakan yang dibutuhkan untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh ikan.

Lebih lanjut Effendi (1979) menyatakan bahwa pertumbuhan individu dapat terjadi apabila ada kelebihan energi dan protein yang berasal dari makanan yang telah digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, perawatan bagian tubuh dan mengganti sel-sel yang rusak, adapun pada perlakuan P2 (Zeolit 50% dan ijuk) didapatkan hasil pertambahan bobot terendah dibandingkan perlakuan P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) dan P1 (Zeolit 25% dan pasir) yaitu dengan bobot akhir 8,66 gram dan P4 (Zeolit 100% dan pasir) yaitu dengan bobot akhir 8,72 gram. Hal ini diduga pada perlakuan P2 (Zeolit 50% dan ijuk) proses filterisasi menggunakan ijuk belum optimal sehingga mengakibatkan nafsu makan ikan berkurang dan terganggunya sistem metabolisme. Hal ini diperkuat oleh Mulyadi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa selain pakan yang mencukupi, kualitas air di dalam media pemeliharaan juga sangat mendukung pertumbuhan ikan.

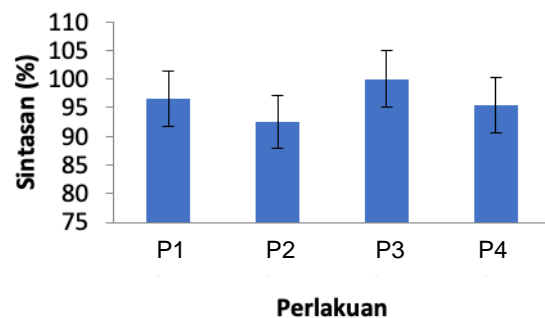


Gambar 3. Pertambahan rata-rata panjang mutlak benih ikan soro antar perlakuan selama penelitian

Gambar 3 menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) yaitu sebesar 12,28 cm, diikuti perlakuan P1 (Zeolit 50% dan pasir) sebesar 11,50 cm, P4 (Zeolit 100% dan ijuk) sebesar 11,43 cm dan P2 (Zeolit 25% dan ijuk) sebesar 10,46 cm. Sedangkan secara pengujian statistik diperoleh pertumbuhan panjang benih ikan soro dengan perlakuan yang berbeda menunjukkan $F_{hit} < F_{tab}$ dengan tingkat kepercayaan 5% dimana $1,00 < 5,14$ yang berarti secara statistik berpengaruh tidak nyata antar perlakuan.

Perlakuan P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) menunjukkan nilai yang tertinggi yaitu 10,71 cm. Hal ini diduga P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) bahwa proses filterisasi menggunakan pasir dan ijuk memberikan hasil yang optimal sehingga menghasilkan kualitas air yang bagus di dalam media pemeliharaan dan pemberian pakan dalam jumlah yang sesuai dengan pertumbuhan ikan. Menurut Mudjiman (2002), laju pertumbuhan dipengaruhi oleh suhu air, persediaan pakan, komposisi makanan, ruang gerak, persediaan oksigen dan hasil buangan metabolisme. Sedangkan untuk perlakuan P2 (Zeolit 50% dan pasir) yang pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) dan lebih tinggi dari P2 (Zeolit 25% dan ijuk) yaitu sebesar 10,46 cm. Hal ini diduga adanya perbedaan pertumbuhan benih ikan soro yang tidak merata sehingga terjadinya persaingan dalam perebutan pakan yang menyebabkan ukuran yang berbeda serta filterisasi menggunakan pasir yang cukup baik dalam pengelolaan kualitas air. Sedangkan hasil pengamatan menunjukkan nilai yang terendah terdapat pada perlakuan P2 (Zeolit 50% dan ijuk) yaitu 10,46 cm. Hal ini diduga penggunaan filterisasi menggunakan zeolite 50% dan ijuk belum cukup optimal dikarenakan bentuk ijuk yang kasar dan pada umumnya ijuk digunakan untuk media penetas telur atau substrat. Hal ini diperkuat oleh Arunde *et al.* (2016) yang menyatakan substrat yang baik yaitu penggunaan substrat ijuk sebagai media penetas telur. Lebih lanjut Ningrum *et al.* (1999) menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan proses hayati yang akan berlangsung didalam tubuh ikan, pertumbuhan akan terjadi apabila jumlah makanan yang dikonsumsi ikan melebihi kebutuhan pemeliharaan tubuh. Hal ini juga

diperkuat oleh Mudjiman (2002) yang menyatakan bahwa jumlah makanan dan kandungan gizi yang seimbang dengan kebutuhan ikan merupakan hal yang penting bagi kehidupan ikan untuk melakukan metabolisme dan pertumbuhan. Sedangkan menurut Goddard (1996), pertumbuhan selalu dikaitkan dengan persentase jumlah pakan yang diberikan dan kandungan kualitas air dalam media pemeliharaan, karena kandungan fisika-kimia perairan seperti suhu air dan kadar oksigen terlarut dalam air mempengaruhi tingkat nafsu makan, proses metabolisme dan pertumbuhan. Huet (1971) menambahkan laju pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berhubungan dengan ikan seperti umur dan sifat genetik. Faktor eksternal meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan pakan. Hasil pengamatan sintasan benih ikan soro pada masing-masing perlakuan terdapat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Grafik rata-rata sintasan benih ikan soro antar perlakuan selama penelitian

Gambar 4 menunjukkan bahwa sintasan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 100%, diikuti perlakuan P1 yaitu 96,67%, P4 yaitu 95,45% dan sintasan terendah ada pada perlakuan P2 sebesar 93,33%. Hasil analisis variansi sintasan benih Ikan soro dengan perlakuan yang berbeda menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan tingkat kepercayaan 5% dimana $1,50 < 5,14$, yang artinya secara statistik berpengaruh tidak nyata antar perlakuan. Pada perlakuan P3 (Zeolit 75% pasir dan ijuk) tingkat sintasan tertinggi dari perlakuan lain yaitu 100%. Hal ini diduga proses filterisasi yang optimal sehingga menghasilkan kualitas air yang bagus di dalam media pemeliharaan benih ikan mas dan dengan bertambahnya jumlah zeolit, maka penyerapan kandungan amonia

menurun. Hal ini diperkuat oleh Mulyadi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa sistem resirkulasi dapat memperbaiki kualitas air di dalam media pemeliharaan yang sangat berpengaruh bagi kehidupan ikan selain kualitas air ada faktor lain yang menunjang kelulusan kehidupan seperti pemberian pakan. Lebih lanjut Cahyo (2011) dalam Silaban (2012) mengatakan bahwa zeolit merupakan penyerap amonia yang sangat efisien dan juga menyediakan ruang untuk bakteri nitrifikasi dalam sistem sirkulasi.

KESIMPULAN

Perlakuan P3 (zeolit 75% pasir dan ijuk) menghasilkan kualitas air yakni suhu 26-29°C, pH 6-7, oksigen terlarut 5,18- 5,90, dan amonia 0,06-0,10 mg/L. Perlakuan P3 juga memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan panjang yakni sebesar 12,28 cm, penambahan bobot sebesar 8,87 gram dan sintasan sebesar 100%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Adang Saputra, M.Si., Drs. Jojo Subagja, M.Si, peneliti Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Sempur Bogor, semua pekerja Instalasi Penelitian Plasma Nutfah Perikanan Budidaya Air Tawar Cijeruk Bogor serta semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Arianto, D, Harris, H., Yusanti, I.A., & Arumwati, A. (2019). Padat Penebaran Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup, FCR Dan Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) Pada Pemeliharaan Di Waring. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol.14(2). Hlm : 14-20.
- Arunde, E., Hengki, Sinjal, H. J., Monijung, R. D. D. (2016). Pengaruh Penggunaan Substrat Yang Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur Dan Sintasan Hidup Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*). Jurnal Budidaya Perairan. Vol.4(1) : 7- 15.
DOI:<https://doi.org/10.35800/bdp.4.1.2016.12318>.
- Effendi, M.I. (1979). Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112.
- Effendi. (1997). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Goddard S. (1996). Feed management in intensive aquaculture. New York (US):194 hal. Chapman and Hall.
- Gustiano R, Kontara EK, Wahyuningsih H, Subagja J, Asih S, Saputra A. (2013).

- Domestication of mahseer (*Tor soro*) in indonesia. fish and shellfish larviculture symposium. 2013 Mar 3-7; Oostende, Belgium. Ostende (BL): European Aquaculture Society, Special Publication No. XX.
- Hanafiah, K, A. (2011). Teori dan Aplikasi Rancangan Percobaan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haris, R.B.K., & Yusanti, I.A. (2018). Studi Parameter Fisika Kimia Air Untuk Keramba Jaring Apung Di Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol.14(2). Hlm : 57-62.
DOI:<http://dx.doi.org/10.31851/jipbp.v13i2.2434>
- Huet M. (1971). Text book of fish culture. breeding and cultivation of fish. London (GB): Fishing News (Book) Ltd. Hlm 436.
- Kordi, M.G.H. K & Tancung. B. A. (2007). Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Citra. Jakarta. 208.
- Lesmana, D. S. (2004). Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. 88.
- Mudjiman, A. (2002). Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 100-151 hlm.
- Mulyadi, M., Tang, U., dan Yani, E.S. (2014). Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. Vol.2(2) : 117-124.
DOI:
<https://doi.org/10.36706/jari.v2i2.2079>.
- Ningrum S, Harjdamulia A, Muharam M, Wahyudin E. (1999). Pengaruh pakan berkadar protein berbeda terhadap pertumbuhan, laju sintasan dan perkembangan ovarium gelondongan ikan semah (*Tor douronensis*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. V No. 4.
- Suandi, M., Mulyadi, M., & Putra, I. (2019). Pengaruh Jumlah Zeolit Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Dengan Sistem Resirkulasi. Jurnal JOMFAPERIKA. Vol.6(1) 1-10.
- Subagja J, Gustiano R. (2006). Pengaruh implantasi HCG pada perkembangan telur, pematangan akhir gonad dan pemijahan ikan (*Tor soro*). Jurnal Riset Akuakultur. Volume 1: 219-225.
- Supriaddin, S. Priyono, J., & Cokrowati, N. (2013). Penggunaan Zeolit pada Media Pengangkutan Benih Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan Unram. Vol.1(2) : 47-51.



- Silaban, T. F., Santoso, L., & Suparmono, S. (2012). Dalam Peningkatan Kinerja Filter Air Untuk Menurunkan Konsentrasi Amonia Pada Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol.1 (1) : 47-56.
- Yufika, Harris, H., & Anwar, S. (2019). Penggunaan Substrat Yang Berbeda Terhadap Fekunditas, Derajat Penetasan Dan Kelangsungan Hidup Pada Pemijahan Ikan Maskoki (*Carrasius auratus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. Vol.14(2) : 39-46.