

PENGARUH SISTEM AERASI YANG BERBEDA TERHADAP PEFORMA PERTUMBUHAN IKAN LELE (*Clarias sp.*)

THE INFLUENCE OF DIFFERENT AERATION SYSTEMS ON GROWTH PERFORMANCE CATFISH (*Clarias sp.*)

Lalu Wirahadi Al Baihaqi ¹⁾, Muhammad Marzuki ²⁾, Bagus Dwi Hari Setyono ³⁾

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram,

Jalan Pendidikan Nomor 37, Kota Mataram, Provinsi NTB

Alamat korespondensi : denlaluwira@gmail.com

ABSTRAK

Ikan lele merupakan ikan konsumsi air tawar yang paling banyak dibudidaya di Indonesia menempati urutan teratas pada jumlah produksinya, ikan lele telah menyumbang lebih dari 10% produksi perikanan budidaya nasional dengan tingkat pertumbuhan mencapai 17 hingga 18%. Ikan lele memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan sangat berkompeten untuk meningkatkan gizi manusia, karena tergolong makanan yang berkualitas tinggi dan keunikannya merupakan suatu keharusan. Karena marak dibudidaya dengan kepadatan tinggi maka diperlukan teknologi yang mendukung terjaganya kandungan oksigen yaitu *microbubble*. Penelitian ini dilakukan selama 50 hari dengan melihat pertumbuhan ikan lele dalam 3 kondisi yang berbeda yaitu tanpa aerator, dengan aerator konvensional dan *microbubble*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat mutlak dan panjang mutlak tanpa aerasi adalah 5,2 g dan 3,5 cm. kemudian dengan aerator konvensional menghasilkan 5,3 g dan 3,5 cm. dan pada *Microbubble* adalah 9,2 g dan 7,2 cm. dilihat dari beberapa hasil uji parameter menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan lele dengan menggunakan *microbubble* meningkatkan laju pertumbuhan dan produktivitas dari ikan lele.

Kata kunci: Microbubble, ikan lele, aerasi, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menargetkan hasil produksi budidaya perikanan mencapai 22,46 juta ton pada 2017. Sedangkan menurut pusat data statistik dan informasi Kementerian Kelautan Perikanan tahun 2018, produksi ikan lele mencapai 1.125.526 ton pada tahun 2017 ditinjau dari perkembangan produksi ikan lele selama pada tahun (2013-2017) menunjukkan hasil yang sangat signifikan yaitu 72,47% dengan kenaikan rata-rata setiap tahun 37,49% (Maria, 2020). Ikan lele salah satu jenis ikan yang sangat diminati yang juga sangat mudah didapatkan serta memiliki harga yang terjangkau. Ikan lele memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, ikan lele merupakan makanan hewani yang merupakan makanan yang sangat berkompeten untuk meningkatkan gizi manusia.

Asam amino, zat besi heme atau zat yang diperoleh dari hemoglobin hewani yang mudah diserap dengan daya cerna protein yang baik, yang memenuhi kebutuhan tubuh manusia dan juga mengandung mineral dan vitamin yang dibutuhkan tubuh. Budidaya ikan juga bisa dilakukan di berbagai tipe wilayah, perkembangan dan juga pertumbuhannya mudah dipantau dan lele juga lebih cepat menghasilkan pemanenan yang bisa sebagai

alternatif peluang usaha yang efektif dan bisa meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Adi, 2000 dalam Plantaxia, 2017). *Microbubble* merupakan aerator yang mengeluarkan udara dalam wujud gelembung berukuran mikro, yang dijadikan sebagai pengedalian air dalam usaha budidaya perikanan. Penggunaan alat ini dapat mempermudah untuk memperkirakan sesuai target yang diinginkan, dengan memenuhi syarat pokok. Prinsip utama dari teknologi *microbubble* ini adalah untuk memanfaatkan teknologi aerasi yang lebih efektif, serta meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan oksigen *microbubble* generator serta merupakan salah satu upaya sistem budidaya yang dilelehi ramah lingkungan (Zidni *et al.* 2013).

Penerapan teknologi pembangkit gelembung yaitu *microbubble* generator dapat menyuplai oksigen untuk kegiatan budidaya ikan secara efisien dan juga dapat menaikkan kadar oksigen terlarut. Daya apung gelembung mikro naik ke permukaan menandakan juga pada ukuran diameternya berkurang (Minagawa, 2005). Penelitian tentang aplikasi *microbubble* telah dilakukan oleh Iswanto (2019), perlakuan yang digunakan adalah padat tebar yang berbeda dalam volume wadah 60 liter, yaitu 15 ekor, 30 ekor, dan 45 ekor. Hasil yang diperoleh cukup signifikan berhasil meningkatkan laju pertumbuhan dan jumlah padat tebar meningkat. Pentingnya dilakukan penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana peran dari *microbubble* untuk mengoptimalkan pertumbuhan ikan lele.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari dari Agustus-September di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Adapun alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Box kontainer	Sebagai wadah budidaya Ikan lele.
2.	Termometer	Sebagai pengukur suhu air
3.	DO meter	Sebagai pengukur kadar oksigendalam air
4.	pH meter	Sebagai pengukur pH air
5.	Aerator	Menambah oksigen dalam wadah budidaya
6.	Refraktometer	Sebagai pengukur kualitas air.
7.	<i>Microbubble</i>	Sebagai penambah gelembung oksigen
8.	Spektrofotometri	Sebagai alat ukur kualitas air
9.	Pipa	Sebagai penyalur air
9.	Pompa air listrik	Sebagai pemompa air <i>microbubble</i>
10.	Selang	Sebagai sipon kotoran lele
10.	Jaring	Sebagai penahan kotoran yang masuk ke <i>microbubble</i>
11.		Sebagai penahan kotoran yang masuk ke <i>microbubble</i>
12.	Pipa T	Sebagai penyalur air

Adapun bahan penelitian yang digunakan

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Ikan Lele	Sebagai biota penelitian
2.	Pakan Komersil	Sebagai pakan ikan lele
3.	Lem pipa	Sebagai bahan untuk merekatkan pipa
4.	Air Tawar	Sebagai media pemeliharaan
5.	Aerator	Menambah oksigen dalam wadah budidaya
6.	Refraktometer	Sebagai pengukur kualitas air.
7.	Microbubble	Sebagai penambah gelembung oksigen
8.	Spektrofotometri	Sebagai alat ukur kualitas air
9.	Pipa	Sebagai penyalur air
10.	Pompa air listrik	Sebagai pemompa air microbubble

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah menggunakan rancangan acak kelompok dan menguji kemampuan aerator microbubble dibandingkan dengan menggunakan sistem aerator konvensional dalam menentukan status kualitas air, lele NVC, faktor kondisi (K), dan performa lele dengan sistem resirkulasi. Dengan tiga ulangan perlakuan, yaitu: Perlakuan A: Pemeliharaan lele tanpa aerasi Perlakuan B: Pemeliharaan lele menggunakan aerator konvensional Perlakuan C: Pemeliharaan lele menggunakan Microbubble Variabel yang diukur selama penelitian meliputi uji sintasan, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan (FCR), kualitas air yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (OT), nitrit (NO₂-), amonia (NH₃).

Persiapan Wadah

Persiapan wadah dilakukan dengan melakukan pembuatan resirkulasi, pemasangan Microbubble Generator pada bak kontainer, pemasangan aerator pada bak dan 3 bak lainnya tanpa diberikan aerasi, 12 bak pemeliharaan dengan volume 80 liter, dimana pada saat melakukan pengisian volume 60 liter dan debit air dipertahankan dalam kondisi yang sama dari awal penelitian

Alat microbubble ini menggunakan mesin pompa air yang memiliki daya 225 watt. Mesin pompa ini diletakkan diatas akuarium penampungan air. Perangkat microbubble ini terbut dari selang aerasi ½ inc, selang aeasi ¼ in, sambungan selang T aerasi, serta keran aerasi. Alat microbubble ini menggunakan sistem penyempitan ruang, dimana selang ¼ inc akan digunakan untuk menyempitkan saluran keluar air melalui selang ½ inc, sehigga menghasilkan gelembung berukuran micro (microbubble).

Pemeliharaan Ikan Lele

Sebelum dipelihara dipilih bibit ikan lele yang seragam yaitu Selama pemeliharaan, pemberian pakan ikan lele dilakukan dengan frekuensi dua kali yaitu pada pukul 08.00 pagi, 16.00 sore dan 20:00 malam. Pakan yang diberikan sejumlah 5% dari berat tubuh ikan, menurut Ernawati (2016) bahwa pemberian pakan ikan lele berkisar antara 3%-5% dari berat tubuhnya. Selama proses pemeliharaan tahap pertama pakan yang diberikan berupa pakan komersial dengan merek dagang HI-PRO-VITE 781 dengan kandungan protein 31-

33%, lemak 3-5%, serat 4-6%, kadar abu 10-13%, dan kadar air 11-13%. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari.

Pemeliharaan ikan lele dilakukan selama 50 hari. Pengamatan dilakukan setiap dua hari sekali. Pengambilan sampel air untuk pengukuran nitrit dan nitrat dilakukan pada awal setelah benih ditebar, selanjutnya setiap sepuluh hari sekali untuk mengetahui fluktuasi ammonia dalam media pemeliharaan. Untuk pengukuran suhu dan oksigen terlarut dilakukan setiap pagi dan sore hari selama pemeliharaan.

Parameter Penelitian

Survival Rate (SR)

Derajat kelangsungan hidup/*Survival Rate* merupakan persentase dari jumlah ikan yang hidup dan jumlah ikan pada akhir penelitian (Effendi, 1997 dalam Pratama 2017).

$$SR = Nt/No \times 100 \%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan Hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik harian merupakan laju penambahan bobot individu dalam persendan dapat dihitung menggunakan rumus Takeuchi *et al.* (1981) dalam Muchlisin *et al.*, (2016), adalah sebagai berikut:

1. Laju Pertumbuhan Berat Spesifik

$$SGR = \left[\frac{(\ln Wt - \ln Wo)}{t} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = laju pertumbuhan harian (%)

Wt = bobot rata-rata ikan di akhir pemeliharaan(g)

Wo = bobot rata-rata ikan di awal pemeliharaan (g)

2. Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik

$$LGR = \left[\frac{(\ln Lt - \ln Lo)}{t} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

LGR = laju pertumbuhan harian (LGR)

Lt = panjang rata-rata ikan di akhir pemeliharaan (cm)

Lo = panjang rata-rata ikan di awal pemeliharaan (cm)

t = lama waktu pemeliharaan (hari)

t = lama waktu pemeliharaan (hari)

Feed Conversion Ratio

Rumus yang digunakan menghitung konversi pakan adalah :

$$FCR = F/Wt - W_o$$

Keterangan :

FCR = Food Conversion Ratio
W_o = Berat awal ikan
W_t = Berat akhir ikan
F = jumlah pakan yang dikonsumsi

Laju Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan Mutlak merupakan laju pertumbuhan rata-rata benih kakaputih selama pemeliharaan yang dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) dalam Bond (2011), adalah sebagai berikut:

1. Pertumbuhan Berat Mutlak

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan Mutlak (gram)
W_t = Berat rata-rata ikan diakhir pemeliharaan (gram)
W_o = Berat rata-rata ikan diawal pemeliharaan (gram)

2. Pertumbuhan Panjang Mutlak

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan Mutlak (cm)
L_t = Panjang rata-rata ikan diakhir pemeliharaan (cm)
L_o = Panjang rata-rata ikan diawal pemeliharaan (cm)

Kualitas Air

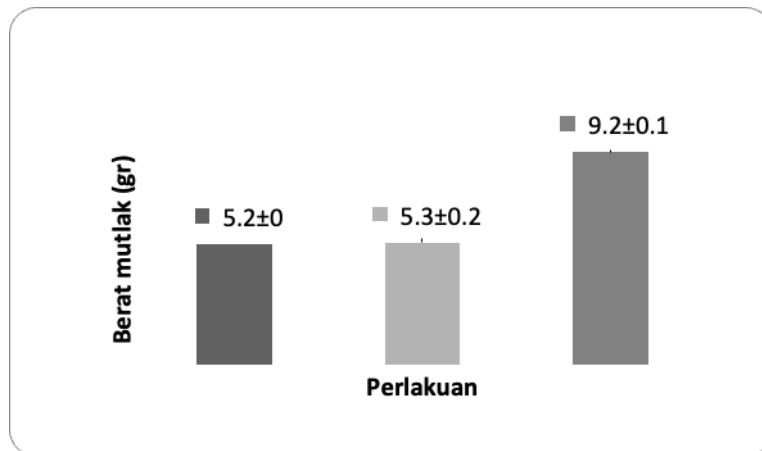
Pada kegiatan penelitian ini juga terdapat parameter kualitas air yang harus diukur diantaranya Suhu, Oksigen terlarut, dan pH dll, yang pengukurannya dilakukan setiap hari untuk menjaga kualitas air pada kegiatan penelitian tersebut

Analisis Data

Data pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila ada suatu perbedaan dilanjutkan dengan Duncan. Analisis dilakukan dengan menggunakan software program SPSS (Rasidi, 2012).

HASIL

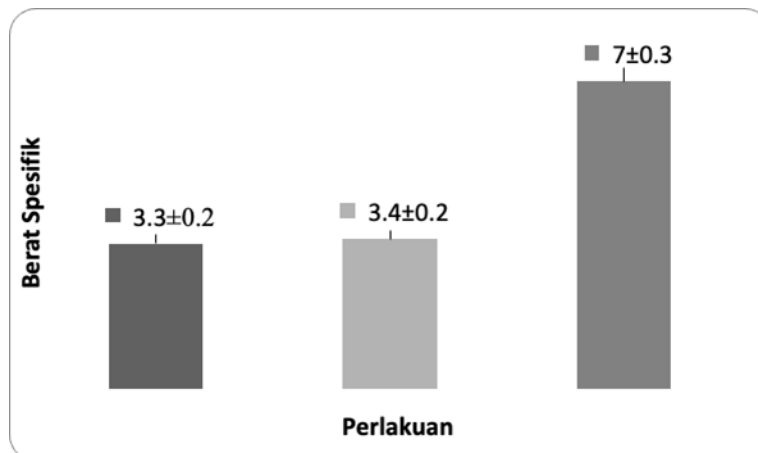
Berat Mutlak



Gambar 1. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan lele menggunakan sistem aerasi yang berbeda

Gambar 1. menunjukkan bahwa perlakuan pada microbubble (P3) memberikan rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan lele yang tertinggi sebesar 9,2 g, diikuti berturut-turut oleh perlakuan pada aerator (P2) sebesar 5,3 g, dan perlakuan tanpa aerasi (P1) memberikan rata-rata berat mutlak ikan lele yang terendah yakni sebesar 5,2 g. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan menggunakan *microbubble* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dan P3 menunjukkan hasil yang terbaik.

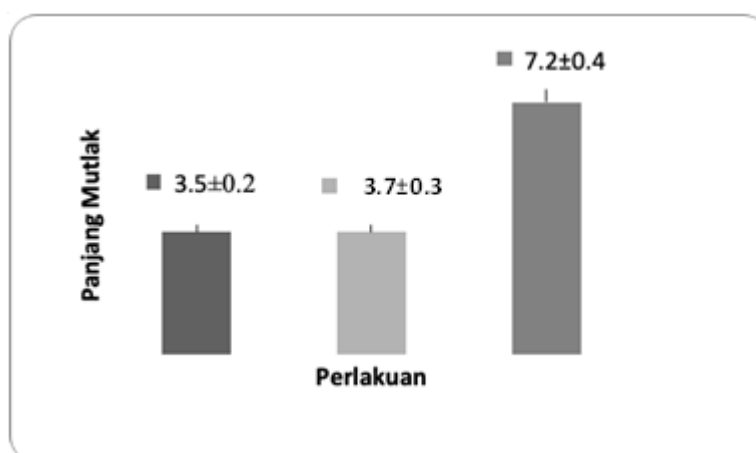
Berat Spesifik



Gambar 2. Rata-rata berat spesifik Ikan lele menggunakan sistem aerasi yang berbeda

Gambar 2. menunjukkan bahwa perlakuan Microbubble (P3) memberikan rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan lele yang tertinggi sebesar 7 %, diikuti berturut-turut oleh perlakuan penambahan Aerator (P2) sebesar 3,4 %, dan perlakuan perlakuan kontrol (P1) memberikan rata-rata berat mutlak ikan lele yang terendah yakni sebesar 3,3 %. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan menggunakan *microbubble* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dan P3 menunjukkan hasil yang terbaik.

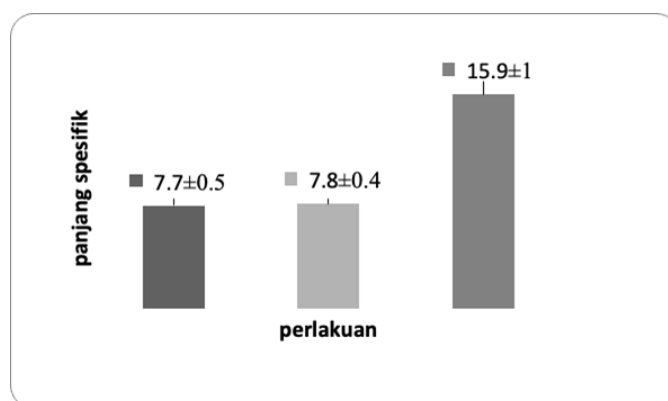
Panjang Mutlak



Gambar 3. Rata-rata panjang mutlak Ikan lele menggunakan sistem aerasi yang berbeda

Gambar 3. menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan microbubble (P3) memberikan rata-rata laju pertumbuhan mutlak ikan lele yang tertinggi yakni sebesar 7,2 cm. dan perlakuan terendah terdapat pada (P1) dan (P2) yakni sebesar 3,5 cm. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan menggunakan microbubble berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dan P3 menunjukkan hasil yang terbaik.

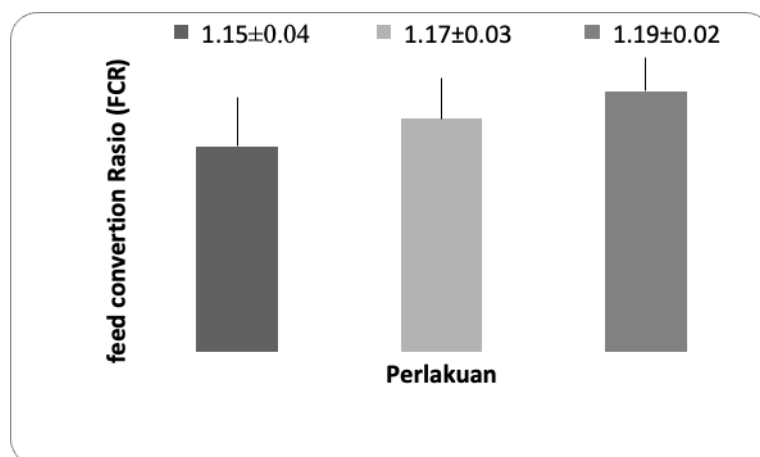
Panjang spesifik



Gambar 4. Rata-rata panjang spesifik Ikan lele menggunakan sistem aerasi yang berbeda

Gambar 4. menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan microbubble (P3) memberikan rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan lele yang tertinggi yakni sebesar 15,9 %. diikuti berturut-turut oleh perlakuan menggunakan aertor (P2) sebesar 7,8 %, dan perlakuan terendah tanpa aerasi atau kontrol yakni sebesar 7.7 %. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan menggunakan microbubble berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dan P3 menunjukkan hasil yang terbaik.

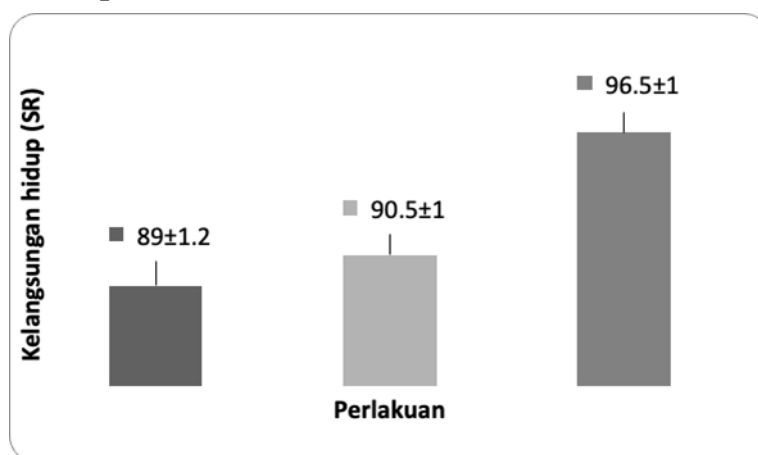
Rasio Konversi Pakan (FCR)



Gambar 5. Rata-rata FCR Ikan lele menggunakan sistem aerasi yang berbeda

Gambar 5. menunjukkan bahwa FCR terendah terdapat pada perlakuan kontrol (P1) sebesar 1.15, diikuti perlakuan menggunakan aerasi (P2) sebesar 1.17 dan perlakuan terendah ditemukan pada perlakuan menggunakan microbubble (P3) sebesar 1.19. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan menggunakan microbubble tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$).

Kelangsungan Hidup (Survival Rate)



Gambar 6. Rata-rata SR Ikan lele menggunakan sistem aerasi yang berbeda

Gambar 6. menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan microbubble (P3) memberikan rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan lele yang tertinggi yakni sebesar 96,5%. diikuti berturut-turut oleh perlakuan menggunakan aerasi (P2) sebesar 90%, dan perlakuan terendah tanpa aerasi atau kontrol yakni sebesar 89%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemeliharaan dengan menggunakan microbubble berpengaruh nyata ($P<0,05$) dan P3 menunjukkan hasil yang terbaik.

Kualitas Air

Parameter	Satuan	Hasil	Pustaka kelayakan (Adekayasa, 2015)
Suhu	°C	27-28.2	27-32
pH	-	7.1-7.4	6.8-8
DO	mg/l	5.5-5.7	5.0-7.0
Amoniak	mg/l	0.06-0.75	0.05-1,5
Nitrat	mg/l	0.64-1.23	5.0-7.0
Nitrit	mg/l	0.01-0,1	0.01-1.0

Tabel 3. Kualitas Air Selama Penelitian

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa penambahan sistem aerasi yang berbeda pada pemeliharaan ikan lele memberikan pengaruh yang signifikan terhadap performa pertumbuhan ikan lele baik itu penambahan berat mutlak, berat spesifik, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan panjang spesifik, kelangsungan hidup, FCR dan juga kualitas air pada budidaya ikan lele.

Perlakuan penambahan microbubble pada media pemeliharaan menghasilkan pertumbuhan berat mutlak yang signifikan jika dibandingkan dengan pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan yang hanya menggunakan aerator dan juga tanpa aerasi (kontrol). perlakuan penambahan mikrobubble (P3) memberikan pertumbuhan berat mutlak rata-rata ikan lele selama 45 hari. hal ini diduga terjadi karena microbubble akan menambahkan kandungan oksigen terlarut pada media pemeliharaan, sehingga pertumbuhan ikan lele pada perlakuan ini dapat bertambah lebih cepat. menurut pernyataan Heriyati *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa perlakuan menggunakan aerasi mikrobubble mampu meningkatkan pertumbuhan ikan dibandingkan dengan aerasi konvensional karena oksigen yang stabil dari mikrobubble menyebabkan pertumbuhan ikan lebih tinggi. sebab oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat untuk menghasilkan energi yang digunakan dalam pertumbuhan ikan.

Perlakuan penambahan microbubble pada media pemeliharaan menghasilkan panjang mutlak yang signifikan jika dibandingkan dengan pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan yang hanya menggunakan aerator dan juga tanpa aerasi (kontrol). Perlakuan penambahan microbubble (P3) memberikan pertumbuhan panjang mutlak rata-rata ikan lele selama 45 hari pemeliharaan sebesar 7,2 cm dan pertumbuhan panjang mutlak terendah terdapat pada dua perlakuan yaitu aerator (P2) dan tanpa aerasi (P3) yang hanya memberikan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 3,5 cm saja. Hal ini diduga terjadi karena penambahan microbubble sebagai sumber aerasi dalam pemeliharaan ikan lele dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Karena energi yang dimiliki oleh ikan lebih banyak digunakan sebagai pembentukan sel-sel baru yang bisa meningkatkan berat pada ikan. Menurut Kusmini *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa akibat dari penumpukan energi dan energi ini berakhir digunakan dalam pembentukan sel-sel baru sehingga dapat berfungsi untuk penambahan massa tubuh ikan.

Pakan yang mengandung protein tinggi akan menghasilkan pertumbuhan ikan yang cepat sehingga lele konversi pakan yang menjadi daging juga tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan pernyataan (Arifin dan Rumondang, 2017) FCR dibawah lele 2 masih dinyatakan sangat baik untuk pertumbuhan ikan lele. jika pakan yang digunakan berkualitas baik, serta

kesehatan ikan baik dan lingkungan hidup ikan mendukung, maka dapat dikatakan lelei konversi pakan rendah. Menurut (Heriati, et al., 2020) yang menyatakan bahwa mikrobubble memeberikan lelei fcr yang lebih rendah. Tingkat kelangsungan hidup merupakan salah satu parameter yang dijadikan sebagai parameter keberhasilan kegiatan budidaya atau pemeliharaan yang dilakukan. berdasarkan penelitian yang dilakukan kelangsungan hidup yan menyebabkan ikan mati adalah pada saat awal penelitian, seperti kegiatan pengambilan sampel panjang dan berat mingguan yang menyebabkan ikan menjadi stress dan mati. lelei kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada penggunaan mikrobubble, hal ini diduga pengaruh dari kondisi kualitas air media yang paling baik sehingga mampu ditoleransi oleh ikan. pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat (Khobir *et al*, 2021) mikrpbubble dapat meningkatkan kualitas air sehingga kelangsungan hidup pada ikan dapat meningkat mencapai 97,51 %.

KESIMPULAN

Penggunaan teknologi mikrobubble sebagai sistem aerasi mampu meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam perairan dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang spesifik, pertumbuhan berat spesifik, rasio konversi pakan (FCR) dan kelangsungan hidup (SR).

Perlakuan dengan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan rasio konversi pakan terbaik di dapatkan pada perlakuan P3 yang menggunakan kepadatan mikrobubble (50 ekor/ 60 liter air), dimana lelei kelangsungan hidup sebesar 96,5%, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 7,2 cm, pertumbuhan berat mutlak sebesar 9,2 gr, pertumbuhan panjang spesifik sebesar 15,9%, pertumbuhan berat spesifik sebesar 7%, serta rasio konversi pakan sebesar 1.17.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya saya ucapkan kepada kedua orang tua yang telah mendukung dan mendoakan saya hingga sampai saat ini serta terimakasih kepada kakak adik saya, teman-teman rejal kantin, mbak kadek, dan segenap tenaga tenaga pendidik yang sudah membantu saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekayasa, Y., Saptono, W. & Muhammad, M. (2015). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Perumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*). *Jurnal Perikanan Unram* (7), 44-51
- Ahmadi, H., Iskandar., & Kurniawati, N. (2012). Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Pada Pendederan li. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Unpad*, 3(4), 99–107.
- Amri, Khairul, khairulman. 2008. Budidaya Ikan Bawal. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Andesra. (2019). Penambahan Ekstrak Kurkumin Kunyit Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Kekebalan Non Spesifik Ikan Jambal Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Yang Dipelihara Dalam Keramba. *Jurnal Perikanan Indonesia*. 3(1), 34-45

- Anggraini, Eva. 2002. Analisis Model Pengelolaan Sumberdaya laut : Tinjauan Sosiologi dan Kelembagaan. FPIK-IPB.
- Ardita, N., B. Agung., L.A.S. Siti. (2015). Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Lele *Oreochromis niloticus* dengan Penambahan Prebiotik. *Bioteknologi*. Vol.12 (1) : 16-21.
- Arifin, P. P., Setiawati, M., Bambang, N., & Utomo, P. (2015). Evaluasi Pemberian Ekstrak Kunyit *Curcuma Longa Linn* . Pada Pakan Terhadap Biokimia Darah Dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame *Osphronemus Goramy Lacepède* , 1801 [*Evaluation Of The Addition Of Turmeric Curcuma Longa Linn . Extract In Diet For Biochemical* . 16(1), 1–10.
- Arief, M., N. Fitriani dan S. Subekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 49-53.
- Artini, P., Astuti, K., Warditiani, N. (2013). Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber Purpureum Roxb.*). *Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana*, 2(4), 1–7.
- Asmawi, s. 1983. Pemeliharaan Ikan Bawal Dalam Keramba. Cetakan Pertama. Diterbitkan atas kerjasama Pemerintah DKI Jakarta dan PT. Gramedia. Jakarta.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). (2013). Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Bagian - 2: Produksi Induk. *Sni 7901.2*.
- Davis. 2013. *Budidaya Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer Bloch)*. Di Karamba Jaring Apung.
- Dedi., Hengki, I & Wiwin, K. A., P. (2018). Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Pada Pakan Pellet Megami Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Cantang *Epinephelus Fuscoguttatus-Lanceolats*. *Intek Akuakultur* 2 (2), 33-48
- Estriyani, A. (2013). *Pengaruh Penambahan Larutan Kunyit (Curcuma Longa) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus)*. *Skripsi*. Semarang: Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Persatuan Guru Republik Indonesia.
- Fahrizal, A., & Nasir, M. (2018). Pengaruh Penambahan Probiotik Dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Rasio Konversi Pakan (Fcr) Ikan Lele (*Oreochromis Niloticus*). *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 9(1), 69. <https://doi.org/10.33506/md.v9i1.310>
- Fish Base, 1999. http://zipcodezoo.com/Animal/1s/Trachinotus_baillonii.asp.
- Fran, S., & Akbar, J. (2013). Pengaruh Perbedaan Tingkat Protein Dan Rasio

Protein Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*). *Fish Scientiae*, 3(1), 53–63. <https://doi.org/10.20527/fs.v3i1.1137>

Hakim, L. (2013). Rempah dan Herba Kebun Pekarangan Rumah Masyarakat: Keragaman, Sumber Fitofarmaka dan Wisata Kesehatan-Kebugaran. Yogyakarta: Diandra Creative.

Hardianti, Q., Rusliadi, & Mulyadi. (2016). Effect of Feeding Made with Different Composition on Growth and Survival Seeds of Barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 2(1), 35-42

Harini, B.W., Dwiastuti, R., & Wijayanti, C. (2012). Aplikasi Metode Spektrofotometri Visibel untuk Mengukur Kadar Kurkuminoid pada Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*). Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III: Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma

Hartati, S.Y., & Balitro. (2013). Kasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional Dan Manfaat Lainnya. *Jurnal Puslitbang Perkebunan*. 3(19), 5-9

Heru, A. (2011). Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Dengan Frekuensi Yang

Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Gift (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Abulyatama. Aceh Besar.

Hidayat, K. (2017). Performa Pertumbuhan Kerang Hijau (*Perna Viridis* Linn, 1758) Dan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii* Lacepede, 1801) Yang Dibudidayakan Secara Polikultur Dan Monokultur Di Pulau Pasaran. Skripsi Lampung: Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Linnaeus. 1758. *Anadara granosa* (Linn 1758). <http://www.fao.org/fishery/species/3503/en> (diakses pada 5 April 2017. Jam 21.34 WIB).

Mariati. 2014. *Teknik Pembenihan Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer)*. Di Pt. Phillip Seafood, Desa Sumderkima, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. [Http://Aquaculture-Mai.Org/Archives/2419](http://Aquaculture-Mai.Org/Archives/2419)

Maynard TND. 2009. Utilisation of fish or crab silage protein for cobia (*Rachycentrom canadum*)– effects on digestion, amino acid distribution, growth, fillet composition and troge quality. [Dessertation]. University of Bergen. 66p

Muchdar, F., & Juharni. (2014). Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Iktiologi*. 1(1), 20-26