

**PERFORMA HEMATOLOGI DAN KUALITAS AIR BUDIDAYA IKAN PATIN
(*Pangasius* sp.) YANG DIBERI BAKTERI FOTOSINTETIK
(*Rhodobacter* sp. dan *Rhodococcus* sp.)**

*Hematological Performance and Water Quality of Catfish Culture (*Pangasius* sp.)
Treated with Photosynthetic Bacteria (*Rhodobacter* sp. and *Rhodococcus* sp.)*

**Adi Suryadin^{1*}, Muhammad Haikal Abdurachman¹, Muh. Fahrudin¹, Heri
Murtawan¹, Muhammad Aidil Huda²**

¹Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu dan Teknologi Hayati, Universitas Teknologi
Sumbawa

²Program Studi Akuakultur, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli

*Corresponding author: adi.suryadin@uts.ac.id

ABSTRAK

Ikan Patin (*Pangasius* sp.) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang bernilai ekonomis penting dalam industri perikanan budidaya. Namun proses budidaya intensif dengan padat tebar tinggi yang disertai dengan pengelolaan air yang tidak baik, dapat menurunkan kualitas air sehingga mengakibatkan stres dan kesehatan ikan terganggu. Oleh karena itu penelitian penggunaan bakteri fotosintetik (*Rhodobacter* sp. dan *Rhodococcus* sp.) pada kolam budidaya ikan patin bertujuan untuk memperbaiki kondisi kualitas air. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok, dengan dua perlakuan dan satu kontrol dan masing-masing perlakuan tiga ulangan: A = 0,2 ml/l, B = 0,5 ml/l, dan C = Kontrol (tanpa bakteri fotosintetik). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bakteri fotosintetik pada kolam budidaya ikan patin berpengaruh baik terhadap proses perbaikan kualitas air, yang ditunjukkan dengan optimalnya nilai kualitas air yaitu parameter suhu, pH, oksigen terlarut dan adanya penurunan nilai *Total Organic Matter* yang disebabkan oleh adanya proses bioremediasi yang dilakukan oleh bakteri fotosintetik.

Kata Kunci: Bakteri fotosintetik, hematologi, kualitas air, *Pangasius* sp.

ABSTRACT

*Catfish (*Pangasius* sp.) is a type of freshwater fish that has important economic value in the aquaculture industry. However, the intensive cultivation process with high stocking densities, accompanied by poor water management, can reduce water quality, resulting in stress and disturbed fish health. Therefore research on the use of photosynthetic bacteria (*Rhodobacter* sp. and *Rhodococcus* sp.) in catfish culture ponds aims to improve water quality conditions. The design used was a randomized block design, with two treatments and one control and three replications for each treatment: A = 0.2 ml/l, B = 0.5 ml/l, and C = control (without photosynthetic bacteria). The results showed that the application of photosynthetic bacteria to catfish culture ponds had a good effect on the process of improving water quality, which was indicated by the optimal water quality values, namely the parameters of temperature, pH, dissolved oxygen and a decrease in the value of *Total Organic Matter* caused by the bioremediation process carried out by photosynthetic bacteria.*

Keywords: Photosynthetic bacteria, hematology, water quality, *Pangasius* sp.

PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius sp.*) adalah salah satu primadona ikan konsumsi air tawar (Lukistyowati, 2012). Ikan patin memiliki rasa daging yang enak, lezat, dan gurih. Selain itu, ikan patin mengandung sumber protein yang tinggi dan rendah kolesterol. Menurut Kordi (2010), saat ini banyak masyarakat yang membudidayakan ikan patin tidak hanya untuk memenuhi keperluan keluarga, akan tetapi dijadikan sebagai bisnis untuk meningkatkan pendapatan.

Maka dari itu, untuk menjawab permintaan pasar yang tinggi dilakukan pemeliharaan atau budidaya secara intensif dengan padat tebar dan aplikasi atau pemberian pakan yang tinggi. Namun dalam proses budidaya intensif dengan padat tebar tinggi yang disertai dengan pengelolaan air yang tidak baik, secara nyata dapat menurunkan kualitas air sehingga mengakibatkan stres dan terjadi gangguan kesehatan pada ikan. Sisa pakan yang tidak termakan dan juga sisa-sisa metabolisme ikan menjadi penyebab terjadinya penurunan kualitas air pada saat proses pemeliharaan. Oleh sebab itu, berbagai pihak telah membuat suatu kontrol biologis (probiotik) yang berhubungan erat dengan terjadinya penurunan kualitas air sehingga mengakibatkan gangguan terhadap kesehatan ikan.

Menurut Mansyur & Tangko (2008), penerapan probiotik pada budidaya bertujuan untuk mengelola kualitas air dengan proses biodegradasi, dan menjaga keseimbangan mikroorganisme dan pengendalian terhadap bakteri penyebab penyakit atau patogen. Aplikasi probiotik pada media budidaya juga diharapkan mampu memperbaiki kualitas air dengan mengurai sisa pakan yang tidak termakan dan sisa metabolisme pada dasar perairan.

Probiotik yang mampu memperbaiki kualitas air dan lingkungan salah satu diantaranya adalah jenis bakteri

fotosintetik (Trisna *et al.*, 2013). Bakteri fotosintetik bersifat fototrofik, yaitu mampu bertahan hidup pada lingkungan oksigen rendah dan memanfaatkan cahaya matahari untuk merangsang membran fotosistem dalam proses fotosintesisnya. Donor elektron yang dimanfaatkan oleh kelompok bakteri ini adalah senyawa organik atau anorganik berupa H₂S, nitrit, Fe dan amonia (Widiyanto, 2001).

Penggunaan bakteri fotosintetik (*Rhodobacter sp.* dan *Rhodococcus sp.*) pada kolam budidaya ikan patin (*Pangasius sp.*) bertujuan untuk memperbaiki kondisi kualitas air yang tercermin dari profil hematologi ikan patin meliputi eritrosit, leukosit, hematokrit dan hemoglobin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan September – November 2019 di CV. Tirto Bumi Agung, Desa Karang Dagangan, Kecamatan Bandar Kedung Mulyo, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur. Pengujian hematologi pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Sedangkan parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (DO) dan *Total Organic Matter* (TOM).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi spuit, tabung EDTA, Mindray BC-3200 *Auto Hematology Analyzer*, erlenmeyer, pipet tetes, gelas ukur, Spectrophotometer, pH meter dan DO meter. Bahan yang digunakan meliputi ikan patin, darah ikan patin, pakan ikan dan bakteri fotosintetik (*Rhodobacter sp.* dan *Rhodococcus sp.*).

Penelitian ini dilakukan pada kolam budidaya ikan patin berumur enam bulan dengan berat rata-rata ikan 400 gram/ekor. Kolam penelitian yang digunakan yaitu kolam budidaya ikan

patin, berjumlah sembilan kolam, dengan luas 400 m² dan kedalaman 200 cm. Benih yang digunakan yaitu benih yang berasal dari Bogor, dengan padat penebaran awal 20 ekor/m².

Metode percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri atas dua perlakuan dan satu kontrol dengan masing-masing perlakuan tiga ulangan. Dosis perlakuan yang digunakan adalah: A = 0,2 ml/l bakteri fotosintetik. B = 0,5 ml/l bakteri fotosintetik. dan C = Kontrol (tanpa bakteri fotosintetik).

Perlakuan probiotik pada kolam budidaya dilakukan setiap hari dengan frekuensi yaitu satu kali tepatnya jam 08.00 WIB. Proses pengambilan darah pada penelitian ini yaitu dengan pengambilan melalui jantung dengan menggunakan syringe, kemudian darah dimasukkan dalam tabung *Ethylene Diamine Tetra Acetat* (EDTA) agar tidak membeku atau sebagai antikoagulan, lalu dilakukan pengujian di Laboratorium. Sedangkan parameter kualitas air diukur langsung dilapangan, prosedur pengukuran atau pengamatan kualitas air adalah sebagai berikut :

Pengukuran Suhu dan Dissolved Oxygen

Pengukuran suhu dan DO dilakukan dua kali sehari yaitu pada pukul 06.00 dan pukul 17.00 WIB, dengan menggunakan satu alat yaitu DO meter, cara pengukurannya yaitu dengan melakukan kalibrasi terlebih dahulu pada alat sensor, kemudian mencelupkan alat sensor ke dalam kolam budidaya dengan jarak 20 cm dari dasar kolam. Selanjutnya mengamati dan mencatat hasilnya yang tertera pada monitor alat hingga angka tetap dan tidak berubah ubah.

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dua kali sehari yaitu pada pukul 06.00 dan pukul 17.00 WIB, dengan menggunakan alat pH meter, cara pengukurannya yaitu

dengan melakukan kalibrasi terlebih dahulu pada alat sensor pada pH meter dengan cairan kalibrasi (baffer pH 7) hingga nilai pada monitor menunjukkan angka 7,0. Kemudian mencelupkan alat sensor pH ke dalam air sampel atau kolam uji dua sampai tiga menit hingga monitor menunjukkan angka tetap dan tidak berubah lagi, kemudian catat hasilnya yang tertera pada monitor pH meter.

Pengukuran Total Organic Matter (TOM)

Pengukuran TOM dilakukan dengan cara pengenceran pada sample dengan menggunakan Aquades kedalam Erlenmeyer. Siapkan 1 buah blanko dan 2 standarisasi, kemudian ditambahkan KMNO₄ 10 ml dan H₂SO₄ 6 N 5 ml pada sampel, tambahkan 50 ml Aquades, KMNO₄ 10 ml dan H₂SO₄ 6 N 5 ml pada blanko dan tambahkan 50 Aquades dan H₂SO₄ 6 N 5 ml pada standarisasi. Selanjutnya dipanaskan hingga mendidih dengan menggunakan heater kuning dengan suhu 440 °C atau heater putih dengan suhu 330 °C, Setelah mendidih tunggu selama 10 menit kemudian diangkat dan ditambahkan Asam oksalat (H₂C₂O₄) 10 ml hingga warnanya akan berubah menjadi putih. Kemudian titrasi dengan menggunakan KMNO₄ hingga warna berubah pink pertamakali. Kemudian catat hasilnya (hasil titrasi sample – hasil titrasi blanko) x standard KMNO₄ x pengenceran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Hematologi

Dalam sirkulasi darah ikan secara umum terdapat sel darah dan cairan yang disebut plasma. Pengujian hematologi ikan merupakan proses pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui kelainan dari kuantitas dan kualitas sel darah serta mengetahui perubahan yang terjadi pada plasma darah yang terutama berperan pada proses pembekuan darah. Pemeriksaan hematologi pada penelitian ini meliputi kadar hematokrit, eritrosit,

hemoglobin, trombosit dan leukosit. Data hasil pengamatan hematologi ikan patin yang meliputi hematokrit, eritrosit, hemoglobin, trombosit dan leukosit disajikan pada Tabel 1.

Hematokrit

Hematokrit merupakan gambaran prosentase sel darah merah dalam darah, yang merupakan perbandingan antara volume darah dan plasma darah. Saat terjadi luka pada tubuh ikan, dapat menyebabkan penurunan nilai hematokrit, nilai hematokrit sejalan dengan fluktuasi eritrosit (Wahjuningrum *et al.*, (2008).

Berdasarkan hasil penelitian, nilai hematokrit pada perlakuan 0,2 ml/l masih

dalam kondisi normal jika dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan 0,5 ml/l (Tabel 1). Namun nilai hematokrit pada perlakuan 0,5 ml/l dan kontrol tidak menunjukkan adanya gejala stress dan anemia.

Menurut Affandi & Tang (2002), kisaran kadar hematokrit normal pada ikan patin berkisar 30%-44%. Kadar hematokrit yang lebih rendah atau dibawah dari 22% menunjukkan bahwa ikan akan mengalami anemia dan kemungkinan terinfeksi penyakit, sedangkan bila persentase hematokrit diatas normal menunjukkan ikan mengalami stress.

Tabel 1. Hasil Uji Hematologi

Hematologi	Perlakuan		
	A	B	C
Hematokrit (%)	30,00±1,52	28,66±0,88	29,00±0,57
Eritrosit (x 10 ⁶ /mm ³)	2,40±0,10	2,40±0,11	2,63±0,18
Hemoglobin (g/dL)	7,13±0,43	7,30±0,11	7,33±0,50
Trombosit (x 10 ³ /mm ³)	302,33±11,83	320,00±6,11	298,00±5,56
Leukosit (x 10 ³ /mm ³)	40,26±2,88	36,66±2,81	40,86±1,98

Eritrosit

Menurut Guyton (1997), fungsi atau kegunaan utama eritrosit yaitu membawa hemoglobin yang mengandung oksigen dari sistem pernapasan atau paru-paru ke dalam jaringan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata eritrosit pada perlakuan dan kontrol menunjukkan nilai eritrosit yang masih dalam kondisi normal (Tabel 1), namun nilai eritrosit pada kontrol sedikit lebih tinggi dari perlakuan yaitu (2,63x10⁶/mm³). Menurut Putra (2015), bahwa kadar nilai eritrosit normal ikan patin yaitu berkisar antara 2,0-3,0x10⁶/mm³.

Emu (2010) beserta Yanto *et al.*, (2015), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi total eritrosit yaitu faktor spesies, ukuran, aktivitas fisik, umur, jenis kelamin perbedaan induk, nutrisi

dan kualitas air seperti kekurangan oksigen. Selain itu, jumlah eritrosit juga dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan perubahan lingkungan budidaya (Vonti, 2008).

Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) darah berkaitan erat dengan eritrosit, dan berfungsi sebagai pengikat oksigen dan digunakan untuk proses katabolisme sehingga menghasilkan energi. Berdasarkan hasil penelitian, nilai Hb pada perlakuan dan kontrol menunjukkan nilai yang normal (Tabel 1). Menurut Hastuti & Subandiyono (2011), konsentrasi hemoglobin normal pada ikan patin berkisar antara 7-9 g/dL.

Besar kecilnya jumlah Hb dalam eritrosit menunjukkan bahwa kapasitas

pengangkutan oksigen oleh darah, sehingga perbedaan kadar Hb berkaitan juga dengan kondisi kualitas air media pemeliharaan ikan. Selain itu tingginya kandungan ammonia dapat mengakibatkan terganggunya proses transfer oksigen dalam darah sehingga metabolisme tubuh ikan tidak berjalan dengan baik, maka energi yang dihasilkan berkurang. Lagler *et al.*, (1977), menyatakan bahwa secara fisiologis Hb berperan terhadap tingkat kekebalan tubuh ikan hal ini disebabkan oleh faktor daya angkut oksigen oleh darah.

Trombosit

Trombosit merupakan sel pembeku darah. Berdasarkan hasil penelitian, nilai trombosit perlakuan (Tabel 1) lebih tinggi dibandingkan kontrol yaitu $(298,00 \pm 5,56 \times 10^3/\text{mm}^3)$. Trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah, hal ini dikarenakan trombosit ikut serta dalam mengaktifkan protrombin menjadi thrombin, kondisi ini mempengaruhi darah pada ikan cepat membeku atau lebih kental (Hastuti, 2004).

Leukosit

Leukosit adalah sel darah putih dan berperan sangat penting dalam sistem kekebalan tubuh atau imun. Maftuch *et al.*, (2012), menyatakan peningkatan jumlah sel darah putih dipengaruhi oleh reaksi dari peningkatan daya tahan tubuh ikan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai leukosit pada perlakuan dan kontrol (Tabel 1), masih menunjukkan nilai yang normal. Menurut Dopongtonung (2008), bahwa jumlah sel leukosit normal pada ikan patin yaitu $20-150 \times 10^3/\text{mm}^3$. Leukosit berkaitan erat terhadap sistem imun atau sistem kekebalan tubuh dan bertanggung jawab untuk memusnahkan benda-benda asing atau yang dianggap berbahaya seperti bakteri dan virus.

Menurut Suryati (2010), bahwa ikan dengan kondisi fisik yang sehat memiliki sel leukosit lebih rendah

dibandingkan dengan ikan yang terinfeksi bakteri atau sakit. Menurunnya jumlah sel leukosit dikarenakan adanya aktifitas untuk memusnahkan sel bakteri atau virus yang menginfeksi tubuh ikan. Selain itu ikan yang mengalami stress atau sakit yang ditimbulkan oleh perubahan kondisi lingkungan atau infeksi bakteri juga memperlihatkan respons kenaikan jumlah sel leukosit (Hastuti, 2004).

Kualitas Air

Hasil analisis statistik data kualitas air untuk parameter suhu, *potensial hydrogen* (pH), *Dissolved Oxygen* (DO), dan *Total Organic Matter* (TOM) disajikan pada Tabel 2.

Pengukuran Suhu

Suhu merupakan parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, metabolisme, nafsu makan dan sintasan ikan. Berdasarkan hasil pengukuran suhu pagi dan sore hari pada perlakuan 0,2 ml/l berkisar antara 28,43-29,85 °C, perlakuan 0,5 ml/l 28,42-30,02 °C dan kontrol 28,52-30,08 °C. Data suhu air selama penelitian menunjukkan nilai yang cenderung stabil atau masih berada dalam kondisi normal untuk budidaya ikan patin. Hasil ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Munisa *et al.* (2015), bahwa suhu optimal untuk budidaya ikan patin yaitu berkisar antara 25-32 °C.

Pengukuran pH

Nilai pH merupakan faktor keseimbangan antara asam dan basa dalam perairan budidaya. Berdasarkan hasil pengukuran pH pagi dan sore hari menunjukkan fluktuasi nilai pH lebih stabil pada perlakuan 0,2 ml/l dan 0,5 ml/l dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Pada kontrol fluktuasi nilai pH cenderung rapat antara pagi dan sore hari, hal ini menunjukkan bahwa kadar keasaman kolam budidaya cenderung lebih tinggi, walaupun ada proses fotosintesis

plankton. Menurut Effendi (2003), bahwa bagian kecil dari bahan organik dapat dimanfaatkan oleh ikan sebanyak 10%, sedangkan sisanya di ubah menjadi karbondioksida dan air melalui proses respirasi spesies yang dibudidayakan dan biota lainnya. Fluktuasi nilai pH dari perlakuan pemberian bakteri fotosintetik di dalam air cenderung menstabilkan pertumbuhan plankton di siang hari selama proses fotosintesis berlangsung dan mencegah terjadinya konsumsi oksigen di malam hari karena bakteri

fotosintetik tidak memerlukan oksigen sebagai nutrient hidupnya tetapi memerlukan komponen lain non oksigen seperti nitrogen dan senyawa organik seperti H₂S, nitrit dan amonia (Widiyanto, 2001).

Namun demikian, dari ketiga perlakuan, dapat dilihat bahwa nilai pH cenderung stabil dan normal serta dapat ditoleransi oleh ikan patin. Kisaran pH optimal untuk ikan patin menurut Munisa et al. (2015), adalah 6,5-9,0.

Tabel 2. Data Pengukuran Kualitas Air

Kualitas Air	Waktu	Perlakuan		
		A	B	C
Suhu (°C)	Pagi	28,43±0,19 ^a	28,42±0,16 ^a	28,52±0,13 ^a
	Sore	29,85±0,07 ^a	30,02±0,08 ^a	30,08±0,09 ^a
pH	Pagi	6,90±0,04 ^a	6,86±0,02 ^a	7,18±0,03 ^b
	Sore	7,13±0,04 ^a	7,08±0,03 ^a	7,21±0,04 ^a
DO (ml/L)	Pagi	0,26±0,03 ^a	0,29±0,02 ^a	0,24±0,03 ^a
	Sore	2,56±0,30 ^b	2,78±0,19 ^b	1,82±0,19 ^a
TOM (ml/L)	Pagi	314,00±27,32 ^a	351,66±41,11 ^{ab}	447,22±31,14 ^b

Keterangan : Nilai rata-rata pada baris yang sama dengan huruf superskrip berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,5).

Pengukuran Dissolved Oxygen (DO)
Dissolved Oxygen (DO) merupakan parameter kualitas yang sangat penting dalam sistem budidaya, terutama pada sistem budidaya intensif. Berdasarkan hasil pengukuran DO pada pagi hari (Tabel 2) dari kedua perlakuan dan kontrol menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (P>0,05), hal ini disebabkan oleh belum adanya proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton sehingga cenderung mempunyai nilai yang lebih rendah. Sedangkan nilai DO pada sore hari dari kedua perlakuan menunjukkan nilai yang berbeda nyata dengan kontrol (P<0,05). Salah satu sumber DO berasal dari difusi oksigen yang ada di atmosfer dan aktifitas fotosintesa oleh fitoplankton (Effendi, 2003).

Kenaikan nilai oksigen terlarut pada sore hari ini dari perlakuan berhubungan dengan proses fotosintesis

plankton, dimana pada perlakuan bakteri fotosintetik tidak memerlukan oksigen sebagai nutrient hidupnya tetapi memerlukan komponen lain non oksigen seperti nitrogen dan senyawa organik seperti H₂S, nitrit dan amonia (Widiyanto, 2001).

Khotimah et al. (2016), menyatakan bahwa DO yang optimal untuk budidaya ikan patin yaitu berkisar antara 2,0-7,0 ml/l, sehingga hasil pengukuran oksigen terlarut sore hari pada perlakuan masih berada dalam kondisi normal jika dibandingkan dengan nilai oksigen terlarut pada kolam kontrol.

Pengukuran Total Organic Matter (TOM)

Kegiatan budidaya secara umum akan menyebabkan bertambahnya bahan organik (TOM) di dasar perairan, seiring dengan semakin lama nya waktu

budidaya. Tingginya TOM di akibatkan oleh adanya sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan dan sisa metabolisme seperti feses ikan (Putra dan Gautama, 2018).

Menurut Manengkey (2010), TOM adalah bahan pencemar pada perairan budidaya yang sering ditemui, dan akibatnya yang timbul terjadi adalah penurunan kandungan oksigen terlarut diperairan budidaya. Menurut Chandra (2008), kandungan bahan organik (TOM) yang optimal untuk perikanan budidaya adalah <50 mg/l. Kadar bahan organik total yang terlalu tinggi dapat berdampak buruk bagi organisme yang hidup didalamnya.

Berdasarkan hasil pengukuran TOM memperlihatkan baik perlakuan maupun kontrol memiliki nilai TOM yang cukup tinggi untuk budidaya ikan patin (Tabel 2). Namun pada perlakuan bakteri fotosintetik 0,2 ml/l dan 0,5 ml/l menunjukkan nilai yang cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol yaitu ($447,22 \pm 31,14^b$). Dengan demikian dapat dilihat bahwa adanya penurunan kandungan bahan organik atau TOM pada perlakuan 0,2 ml/l dan 0,5 ml/l dibanding kontrol, hal ini disebabkan oleh adanya proses bioremediasi yang dilakukan oleh bakteri fotosintetik.

Dalam komposisi bahan organik, senyawa nitrogen menjadi dominan. Umumnya bakteri fotosintetik mampu mengasimilasi karbondioksida dan molekul nitrogen (fiksasi nitrogen), dengan menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi (Kobayashi, 1995).

KESIMPULAN

Pemberian bakteri fotosintetik pada kolam budidaya ikan patin berpengaruh baik terhadap proses perbaikan kualitas air, yang ditunjukkan dengan optimalnya suhu, pH, DO dan adanya penurunan nilai TOM yang disebabkan oleh adanya proses

bioremediasi yang dilakukan oleh bakteri fotosintetik.

SARAN

Perlu adanya penelitian terhadap kombinasi bakteri pengurai pada pakan dan air untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas air dan hematologi ikan patin, dan perlu adanya penelitian lanjutan tentang penggunaan bakteri fotosintetik sejak awal budidaya sehingga terlihat dampak dari perubahan kualitas air terhadap ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengungkapkan terima kasih kepada perusahaan CV. Tirto Bumi Agung, PT. Marindolab Pratama, Laboratorium *Animal Health Service*, dan PT. Central Proteina Prima, dan semua pihak yang telah banyak membantu baik dalam bentuk dukungan maupun kritik dan saran yang membangun sehingga penelitian ini dapat terselaesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., dan Tang, U.M. 2002. Fisiologi Hewan Air. Unri Press. Riau. 166 hlm.
- Chandra, E. 2008. Kajian Dampak Usaha Budidaya Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*) Sistem Karamba Terhadap Kualitas Air Sungai Ogan Kecamatan Pemulutan Barat Kabupaten Ogan Ilir. *Akuatik-Jurnal Sumberdaya Perairan*. Volume 4. No 2. hal : 22-28.
- Dopongtonung, A. 2008. Gambaran Darah Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang Berasal dari Daerah Laladon Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Institut Pertanian Bogor. 36 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan

- Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. Bacteria. (pp. 1269-1282). [10.1007/0-306-47954-0_62](https://doi.org/10.1007/0-306-47954-0_62).
- Emu, S. 2010. Pemanfaatan Garam pada Pengangkutan Sistem Tertutup Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*) Berkepadatan Tinggi dalam Media yang Mengandung Zeolit dan Arang Aktif. Tesis. Program Studi Ilmu Akuakultur. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Guyton, A.C. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9. Irawati Setiawan (Penerjemah). Penerbit Buku kedokteran EGC, Jakarta.
- Hastuti, S. 2004. Respons Fisiologis Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac.) yang diberi Pakan Mengandung Kromium-Ragi Terhadap Perubahan Suhu Lingkungan. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertaian Bogor.
- Hastuti, S., dan Subandiyono. 2011. Performa Hematologis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Kualitas Air Media pada Sistem Budidaya dengan Penerapan Kolam Biofiltrasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan*. Volume 6. No 2. hal : 1-5.
- Khotimah, K., Harmilia, E.D., dan Sari, R. 2016. Pemberian Probiotik pada Media Pemeliharaan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dalam Akuarium. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Volume 4. No 2. hal : 152-158.
- Kobayashi, M. 1995. Waste Remediation and Treatment Using Anoxygenic Phototrophic Bacteria. In *Anoxygenic Photosynthetic*
- Kordi, M.G.H. 2010. Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal. Lily Publisher. Yogyakarta. 279 Hal.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., dan Passiono, D.R. 1977. *Ichthyology*. John Wiley and Sons. Inc. New York-London.
- Lukistyowati, I. 2012. Studi Efektifitas Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) untuk Mencegah Penyakit *Edwardsiellosis* pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*. Volume 40. No 2. hal : 56-74.
- Maftuch, H., Nursyam., dan Sukarni. 2012. Kajian Penggunaan *Ciprofloxacin* Terhadap Hematologi Ikan Botia (*Botia macracanthus*, Bleeker.) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *J. Exp Life Sci*. Volume 2. No 2. hal : 65-69.
- Manengkey, Hermanto W.K. 2010. Kandungan Bahan Organik pada Sedimen di Perairan Teluk Buyat dan Sekitarnya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. Volume 6. No 3. hal 114-119.
- Mansyur, A., Tangko, A.M. 2008. Probiotik : Pemanfaatannya untuk Pakan Ikan Berkualitas Rendah. *Media Akuakultur*. Volume 3. No 2. hal : 145-149. <http://dx.doi.org/10.15578/ma.3.2.2008.145-149>.
- Munisa, Q., Subandiyono., dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Lemak dan Energi yang Berbeda dalam Pakan Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Patin (*Pangasius*

- pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Volume 4. No 3. hal :12-21.
- Putra., dan Gautama, C.D. 2018. Dinamika *Total Organic Matter* (TOM) pada Air Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) di UPT PTPBP2KP Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Thesis. Universitas Brawijaya.
- Suryati. 2010. Pemberian Kappakaraginan untuk Meningkatkan Respon Imun Non-Spesifik dan Resistensi Penyakit pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias Sp.*) Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Trisna, D.E., Sasanti, A.D., dan Muslim. 2013. Populasi Bakteri, Kualitas Air Media Pemeliharaan dan Histologi Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Berprobiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Volume 1. No 1. hal : 90-102. <https://doi.org/10.36706/jari.v1i1.1782>
- Vonti, O. 2008. Gambaran Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) Strain Sinyonya yang Berasal dari Daerah Ciampea Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB. Bogor.
- Widiyanto, T. 2001. Pendekatan Biokondisioner dengan Bakteri Fotosintetik Anoksigenik (BFA) untuk Pengendalian Senyawa Metabolik Toksik di Tambak Udang. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Wahjuningrum, D., Ashry, N., dan Nuryati, S. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang Terminalia Cattapa untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Volume 7. No 1. hal : 79–94.
- Yanto, H., Hastiadi., dan Sunarto. 2015. Studi Hematologi untuk Diagnosa Penyakit Ikan secara Dini di Sentra Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Akuatika*. Volume 4. No 1. hal : 11-20.