

Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkau Sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan

Siswanto^{1*}, Dini Sofarini¹, Marissa Septa Hanifa¹

¹Prodi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani Km 36 Banjarbaru 70714 Kalimantan Selatan

*siswanto@ulm.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.11263>

ABSTRACT

Nowadays, in the Danau Bangkau swamp, there is a tendency that some types of fish are increasingly difficult to find and the size of the fish that are still available is relatively small, and the catch of fishermen has decreased. Utilization of fishery potential of Danau Bangkau swamp through the development of aquaculture business is an alternative option that must be implemented. This research was conducted to be able to see the feasibility of the water quality in the Danau Bangkau swamp so that hope it can be basic information for the development of aquaculture in that area. The results showed that the temperature range in the waters of the Danau Bangkau swamp was 28.3-32.4 °C, the brightness was 72-95 cm, degree of acidity (pH) is 6.01-7.2, dissolved oxygen (DO) 1.2-4.3 mg/l, nitrate 0.7-9.8 mg/l, phosphate 0.2-3.31 mg/l and total suspended solids 7-48 mg/l. In general, the value of water quality parameters fulfill the quality standards, except for dissolved oxygen and phosphate parameters. The low levels of dissolved oxygen and high levels of phosphate indicated that there has been pollution in the Danau Bangkau swamp waters so it is not suitable for the cultivation activities.

Keywords : Danau Bangkau, aquaculture, water quality, quality standards

PENDAHULUAN

Kawasan Rawa Danau Bangkau dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Kalimantan Selatan diarahkan sebagai kawasan yang diprioritaskan pengembangannya sebagai kawasan pelestarian *reservat* perikanan (*fish stocking*) yang perlu dilindungi dan dijaga kelestariannya. Rawa Danau Bangkau merupakan perairan yang memiliki daerah luas genangan yang bervariasi sepanjang tahun. Pada musim penghujan genangan air biasanya akan meluas ke lahan rawa banjiran dan pada musim kemarau air terperangkap di daerah rawa serta daerah galian atau kolam rawa (Chairuddin *et al.*, 1999).

Areal sekeliling Rawa Danau Bangkau ini merupakan kawasan pemukiman serta areal penangkapan ikan bagi nelayan. Pemanfaatan rawa ini oleh masyarakat didominasi oleh kegiatan penangkapan ikan. Dewasa ini di perairan Rawa Danau Bangkau ada kecenderungan bahwa

beberapa jenis ikan sudah semakin sulit ditemukan dan ukuran ikan yang masih ada relatif kecil, serta hasil tangkapan nelayanpun mengalami penurunan. Menurut Rahman (2005), perairan rawa Danau Bangkau ditaksir memiliki *ichthyomass* > 1,5 ton/ha, namun pada tahun 2007 produksi ikan dari perairan tersebut diperkirakan hanya sebesar 0,75 ton/ha (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan, 2007). Produksi perikanan tangkap yang berasal dari perairan rawa di Kalimantan Selatan pada kurun waktu tahun 2005–2007 memperlihatkan penurunan dari 60.245 ton menjadi 52.192 ton dengan total penurunan sebesar 13,36 % atau dengan rata-rata penurunan 6,68% per tahun (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan, 2007).

Penurunan ini disinyalir akibat intensitas penangkapan ikan yang tinggi serta pendangkalan perairan akibat gulma air (Dinas Perikanan Kabupaten Hulu Sungai Selatan, 2018). Menurut

Article History:

Received: May, 5th 2021; **Accepted:** July, 30th 2021

Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

Cite this as:

Siswanto., Sofarini, D & Hanifa, S.M. (2021). *Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkau sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan*. Rekayasa 14 (2). 245-251.

doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.11263>.

© 2021 Siswanto

Wargasasmita (2005), penurunan populasi ikan disebabkan oleh adanya gangguan pada sistem ekologi, ada 6 kategori utama menurunnya keanekaragaman ikan air tawar dimana 2 diantaranya adalah eksplorasi yang berlebihan dan perubahan habitat. Pemanfaatan potensi perikanan rawa Danau Bangkai melalui pengembangan usaha budidaya perikanan merupakan alternatif pilihan yang harus dilaksanakan karena usaha penangkapan ikan telah mencapai tingkat pemanfaatan yang optimal. Penurunan *catch per unit of effort* sebagai indikasi kelebihan tangkap telah nampak nyata.

Menurut Dauhan et al., (2014), produktivitas dan kelangsungan hidup hewan air sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik kualitas air. Karena untuk mendapatkan ikan dengan pertumbuhan yang optimal, terhindar dari berbagai penyakit, maka diperlukan lingkungan dengan kualitas air yang baik dan mendukung kehidupan ikan. Oleh karena itu kualitas air merupakan faktor penentu utama dalam kegiatan budidaya perikanan yang berkaitan dengan produktivitas hewan akuatik. Beberapa faktor fisik yang menjadi parameter kualitas air dalam budidaya ikan air tawar diantaranya adalah suhu, pH, DO, Nitrat dan Ammonia (Marlina & Rakhmawati, 2016).

Parameter-parameter kualitas air seperti suhu, DO, pH, Amonia dan Nitrat memiliki korelasi yang terkait dengan kualitas perairan (Marlina & Rakhmawati, 2016). Penurunan atau naiknya nilai salah satu parameter diatas dapat mempengaruhi nilai parameter yang lain dan mempengaruhi kualitas perairan (Mas'ud, 2014). Beberapa hal ini tentunya menjadi alasan mutlak untuk malakukan pengawasan terhadap parameter kualitas air oleh para pembudidaya.

Oleh karena itu kiranya penelitian ini dilakukan untuk dapat melihat sejauh mana kelayakan kualitas air yang ada di rawa danau Bangkai sehingga harapannya dapat menjadi informasi dasar pengembangan perikanan budidaya di kawasan tersebut. Pengetahuan mengenai kondisi kualitas perairan rawa danau Bangkai yang dicerminkan oleh nilai konsentrasi beberapa parameter kualitas air, baik secara fisika maupun secara kimia, sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa layak perairan tersebut dijadikan sebagai kawasan budidaya ikan, sehingga harapannya dapat menunjang hasil produksi perikanan khususnya dari sektor budidaya, sehingga bisa mengurangi

dampak dan menjadi solusi dari menurunnya hasil produksi perikanan tangkap di kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan di perairan Rawa Danau Bangkai Kabupaten Hulu Sungai Selatan Propinsi Kalimantan Selatan. Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini berjumlah 2 stasiun, yaitu kawasan tengah (stasiun 1) dan *outlet* (stasiun 2). Pemilihan lokasi tersebut dilakukan secara *purposive sampling*. Pengambilan sampel itu sendiri dilakukan pada bulan Juli dan Agustus 2020, yang dilakukan setiap 15 hari sekali dengan total 3 kali pengambilan sampel. Pemilihan pengambilan sampel dapat merepresentasikan kondisi kualitas air di perairan tersebut.

Pengukuran *In Situ*

Pengukuran kualitas air yang dilakukan secara *in-Situ* adalah suhu, kecerahan, pH dan oksigen terlarut. Pengukuran tersebut menggunakan alat *Water Quality Checker* merek Horiba U-52 dan *Secchi disk*.

Analisis Laboratorium

Parameter padatan tersuspensi total (TSS), nitrat dan Fosfat dilakukan di laboratorium dengan metode spektrofotometri. Cara pengambilan sampel menggunakan botol air mineral steril berdasarkan SNI 6989.57 (2008). Sampel air dimasukkan kedalam botol yang sudah diberi tanda sesuai stasiun pengambilan sampel, lalu dimasukkan kedalam *cooler box* dalam perjalanan menuju laboratorium kualitas air Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat.

Analisis Data

Data dari hasil pengukuran kualitas air rawa Danau Bangkai dibandingkan dengan kriteria baku mutu kualitas air untuk budidaya yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, khususnya Kelas III setelah itu data dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisika Kimia Perairan

Hasil pengukuran kualitas fisika kimia perairan dan analisis laboratorium kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Fisika Kimia Perairan di Danau Bangkau

Parameter	Satuan	Kisaran	Keterangan	Baku Mutu
Suhu	°C	28,3 – 32,4	In-Situ	± 3°C dari suhu normal alamiah (Deviasi 3)*
Kecerahan	cm	72 – 95	In-Situ	> 30**
Derajat Keasaman (pH)	-	6,01 – 7,2	In-Situ	6 – 9*
Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	1,2 – 4,3	In-Situ	Minimal 3*
Nitrat	mg/l	0,7 – 9,8	Analisis Laboratorium	20*
Fosfat	mg/l	0,2 – 3,31	Analisis Laboratorium	1*
Padatan Tersuspensi	mg/l	7 – 48	Analisis Laboratorium	400*
Total (TSS)				

Ket: * = Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 (Kelas 3)

** = Kordi dan Andi (2009)

Suhu

Kisaran suhu rawa danau Bangkau berkisar antara 28,3°C – 32,4°C. Suhu rawa danau Bangkau termasuk suhu optimum untuk budidaya ikan. Hal ini selaras dengan pernyataan Aisyah dan Subehi (2012); Tatangindatu *et al.*, (2003); Kordi dan Tancung (2007), yang menyatakan bahwa nilai suhu yang optimum untuk budidaya perikanan berkisar antara 27°C–32°C. Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air tentang baku mutu suhu air untuk kelas III yaitu deviasi 3, yang artinya jika suhu normal 29-30°C, maka kriteria kelas III membatasi suhu air di kisaran 26-33°C (Hanisa, 2017). Dengan demikian maka suhu air rawa danau Bangkau masih dapat menunjang kehidupan di perairan. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan biota air. Secara umum, laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu. Menurut Kordi dan Andi (2009), peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis) dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian.

Kecerahan

Kisaran kecerahan rawa danau Bangkau berkisar antara 72 cm – 95 cm. Menurut Kordi dan Andi (2009), kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan berkisar 30 – 40 cm yang diukur menggunakan *secchi disk*. Kecerahan adalah parameter fisika yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis pada suatu ekosistem perairan. Kecerahan yang tinggi menunjukkan daya tembus cahaya matahari yang jauh kedalam perairan begitu pula sebaliknya. Berdasarkan hasil penelitian maka kecerahan rawa

danau Bangkau sudah sesuai untuk kegiatan budidaya.

Menurut Sukadi (2011), nilai optimal kecerahan air untuk budidaya ikan nila di waduk berkisar tidak kurang dari 60 cm. Kekeruhan yang tinggi (atau kecerahan yang rendah) dapat menyebabkan terganggunya sistem osmoregulasi seperti pernafasan dan daya lihat organisme akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air.

Derajat Keasaman (pH)

Jika dibandingkan dengan baku mutu kualitas air dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Kelas III, pH rawa danau Bangkau sesuai untuk kegiatan budidaya yang dimana nilainya berkisar antara 6,01 – 7,2. Titik kematian ikan pada pH asam adalah 4 dan pada pH basa adalah 11 (Lesmana, 2002). Pada umumnya ikan air tawar dapat hidup dengan baik pada pH sedikit asam berkisar 6,5 – 8, sementara keasaman air untuk perkembangbiakan ikan yang baik berkisar 6,4 – 7,0 sesuai jenis ikan sedangkan kisaran pH optimal untuk ikan berkisar 6,5 – 8,5.

Oksigen Terlarut (DO)

Dari hasil pengukuran kisaran oksigen terlarut rawa danau Bangkau adalah 1,2 – 4,3 mg/l. Nilai oksigen terlarut di rawa danau Bangkau dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air, tidak sesuai dengan baku mutu untuk budidaya. Nilai oksigen terlarut pada saat sampling terakhir di stasiun 2 (outlet) sempat tinggi dengan nilai 4,3 mg/l, namun apabila ditarik nilai

rata-rata dari 3 kali sampling, nilai oksigen terlarut hanya berkisar 2,57 sedangkan di stasiun 1 (tengah) nilai rata-rata oksigen terlarut adalah 1,73 mg/l.

Nilai ini tidak memenuhi baku mutu standar yang ditetapkan oleh pemerintah melalui Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 untuk kelas III (budidaya) yaitu minimal 3 mg/l. Menurut Tyas dkk., (2016), apabila oksigen terlarut kurang dari 1 mg/l dan dalam jangka waktu yang lama, maka akan menyebabkan kematian pada ikan, sedangkan oksigen terlarut kurang dari 5 mg/l akan mengakibatkan lambatnya pertumbuhan ikan.

Meskipun beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup pada perairan dengan kandungan oksigen terlarut < 3 ppm, namun konsentrasi yang baik dalam budidaya perairan adalah 5-7 ppm. Hanya ikan-ikan yang memiliki alat pernapasan tambahan yang mampu hidup pada perairan yang kandungan oksigen rendah, seperti lele, gurami, sepat, betok dan gabus (Kordi dan Tancung, 2007). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rahman *et al.*, (2010), yang melaporkan bahwa keragaman jenis organisme nektonik (ikan) di kawasan perikanan beje di Rawa Danau Bangkai tergolong rendah dan didominasi ordo Labyrinthici, dengan jenis ikan yang ditemukan adalah: gabus (*Channa striata* Blkr), betok (*Anabas testudineus* Bloch), tambakan (*Helostoma teminckii* CV), sepat siam (*Trichogaster pectoralis* Regan) dan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*).

Nitrat

Baik stasiun 1 maupun stasiun 2, terlihat ditumbuhi gulma air seperti enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Alaerst dan Sartika (1987), menyatakan bahwa nitrat merupakan bentuk nitrogen yang utama pada perairan alami sebagai salah satu nutrisi yang penting untuk pertumbuhan alga dan tumbuhan air lainnya, sehingga konsentrasi nitrat yang melimpah dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan bagi organisme perairan khususnya alga (fitoplankton) bila didukung oleh ketersediaan nutrisi lainnya.

Dari hasil analisis laboratorium, kisaran nitrat di perairan *rawa danau Bangkai* adalah 0,7 – 9,8 mg/l. Hasil analisis nitrat jika dibandingkan dengan baku mutu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 untuk kelas III (pembudidayaan ikan air tawar) tidak melebihi batas minimum baku mutu yang memiliki nilai maksimal 20 mg/l. Menurut Tambaru dan Samawi (1996), kebutuhan nitrat oleh setiap

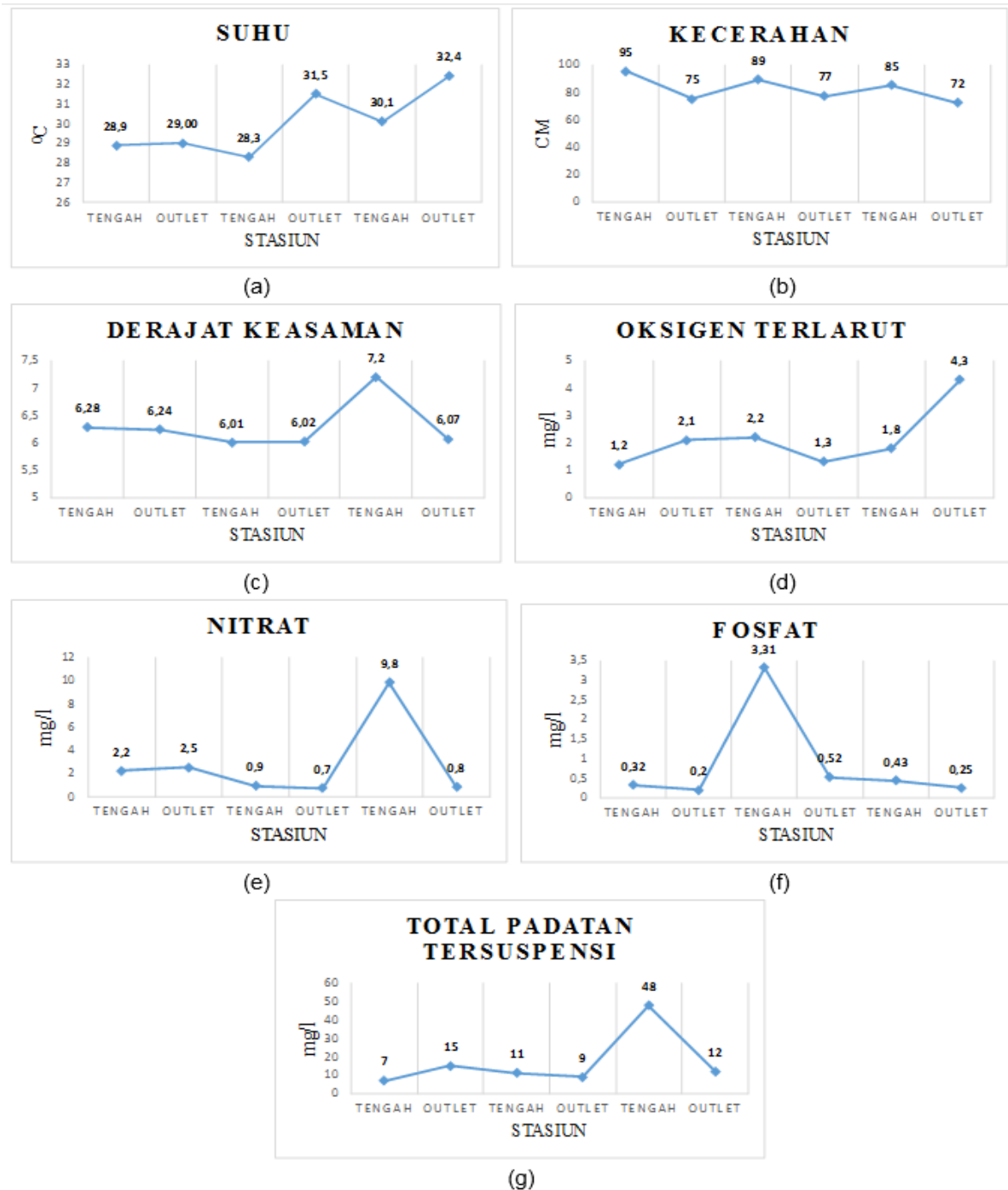
alga sangat beragam, apabila kadar nitrat dibawah 0,1 atau diatas 45 mg/l, maka nitrat merupakan faktor pembatas berarti pada kadar demikian nitrat bersifat toksik. Nitrat di alam dapat dihasilkan secara alami maupun dari aktivitas manusia. Sumber alami nitrat adalah dari siklus nitrogen sedangkan sumber yang berasal dari aktivitas manusia adalah penggunaan pupuk nitrogen, limbah industri dan limbah organik manusia (Setiowati dan Wahyuni, 2016). Konsentrasi nitrat di rawa danau Bangkai yang memiliki nilai cukup tinggi diduga karena hasil buangan limbah domestik masyarakat yang bermukim di sekitar danau

Fosfat

Berdasarkan hasil analisis, kisaran fosfat yaitu 0,2 – 3,31 mg/l jika dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, khususnya kelas III untuk usaha budidaya, sudah melebihi batas yang dianjurkan. Batas maksimal yang dianjurkan adalah 1 mg/l, sedangkan nilai rata-rata fosfat di stasiun 1 (tengah) adalah 1,35 dan stasiun 2 (outlet) adalah 0,32. Sumber fosfat di rawa danau Bangkai diduga berasal dari limbah rumah tangga seperti detergen dari buangan mesin cuci maupun cuci piring, yang berasal dari pemukiman masyarakat sekitar yang mendiami sekitaran rawa danau Bangkai yang akhirnya terbawa ke wilayah danau. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Enderini (2004); Soerjani (2009), salah satu sumber meningkatnya nutrisi fosfat di perairan adalah pemasukan dari limbah cair domestik.

Total Padatan Tersuspensi (TSS)

Berdasarkan hasil analisis di laboratorium kisaran total padatan tersuspensi (TSS) yaitu 7 - 48 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu kualitas air dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Kelas III. Total padatan tersuspensi di rawa danau Bangkai tidak melampaui batas baku mutu, maka memenuhi syarat kualitas air untuk budidaya. Keberadaan residu tersuspensi dalam air tidak diinginkan karena alasan menurunnya estetika air disamping residu tersuspensi dapat menjadi tempat penyerapan bahan kimia atau biologi seperti



Gambar 1. Diagram hasil pengukuran dan analisis nilai fisika kimia perairan rawa danau Bangkau, (a) suhu, (b) kecerahan, (c) derajat keasaman, (d) oksigen terlarut, (e) nitrat, (f) fosfat dan (g) total padatan tersuspensi/TSS

mikroorganismen penyebab penyakit (Sunu dan Putra, 2001).

Pengaruh Kualitas Fisika Kimia Perairan terhadap Usaha Budidaya

Kualitas air di rawa danau Bangkau sebagian sesuai baku mutu kualitas air untuk budidaya namun ada pula yang tidak sesuai seperti oksigen terlarut (DO) dan fosfat, padahal oksigen terlarut adalah salah satu parameter kunci dalam kegiatan pembudidayaan ikan. Hal ini membuat ikan-ikan

Tabel 2. Baku Mutu Air Beberapa Jenis Ikan Ekonomis Budidaya

Jenis Ikan		Parameter			
		Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Kecerahan (cm)
Mas	Benih	25 – 30	6,5 – 8,5	>5	10 – 30
	Besar	25 – 30	6,5 – 8,5	>5	50 – 70
Nila	Benih	25 – 30	6,5 – 8,5	>5	30 – 40
	Besar	25 – 30	6,5 – 8,5	>5	30 – 40
Lele	Benih	25 – 30	6,5 – 8,5	>4	25 – 35
	Besar	25 – 30	6,5 – 8,5	>4	25 – 35
Gurame	Benih	25 – 30	6,5 – 8,5	>3	40 – 60
	Besar	25 – 30	6,5 – 8,5	>3	40 – 60
Patin	Benih	25 – 28	6,5 – 8,5	>5	30 – 50
	Besar	27 – 32	6,5 – 8,5	>3	50 – 70
Udang Galah	Benih	28 – 30	6,5 – 8,5	>5	50 – 70
	Besar	28 – 30	6,5 – 8,5	>5	70 – 100

Sumber: BBP BAT (2016)

ekonomis yang biasanya dibudidayakan secara umum kemungkinan besar tidak akan bisa bertahan dalam kondisi perairan rawa danau Bangkai. Untuk lebih jelasnya baku mutu kualitas air untuk beberapa ikan ekonomis budidaya dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari tabel dapat terlihat bahwa semua jenis ikan membutuhkan baku mutu untuk oksigen terlarut diatas 3 mg/l, sedangkan kisaran oksigen terlarut di rawa danau Bangkai adalah 1,2 sampai 4,3 mg/l. Di saat sampling ketiga pada stasiun 2 (outlet) memang nilainya memenuhi baku mutu yaitu 4,3 mg/l, namun apabila diambil rata-rata dari keseluruhan sampling nilainya hanya 2,57 mg/l sedangkan untuk stasiun 1 (tengah) nilai rata-ratanya adalah 1,7 mg/l. Parameter kualitas air oksigen terlarut (DO) sangat berpengaruh nyata terhadap kegiatan budidaya ikan. Kekurangan oksigen terlarut dapat memperlambat pertumbuhan ikan bahkan menyebabkan kematian. Menurut Ginting (2011), rendahnya konsentrasi oksigen terlarut apalagi jika sampai batas nol akan menyebabkan ikan dan fauna lainnya tidak bisa hidup dengan baik dan mati.

KESIMPULAN

Secara umum nilai parameter kualitas air memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air untuk Kelas III, kecuali parameter oksigen terlarut (DO) dan fosfat. Rendahnya kadar oksigen terlarut serta tingginya kadar fosfat mengindikasikan bahwa telah terjadi pencemaran

di perairan rawa danau Bangkai sehingga kurang baik digunakan untuk aktivitas budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah S, Subehi L. (2012). Pengukuran dan Evaluasi dalam Rangka Mendukung Pengelolaan Perikanan di Danau Limboto. *Prosiding Seminar Nasional Limnology VI*. Bogor.
- Alaerst G, Sartika S. (1987). Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
- Anonymous. (2009). Teknologi Pengelolaan Kualitas Air. *Vedca Seamolec*.
- Chairuddin G, Rahman M, Masyhuri A, Husin S. (1999). Usaha budidaya mina unggas itik ala-bio dengan ikan betutu (*Oxyleotris marmorata*). Laporan penelitian. 134 hal.
- Dauhan R. E. S., Efendi E., Suparmono. (2014). Efektifitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol. 3 No. 1.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan. (2007). Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan 2006, Banjarmasin.
- Dinas Perikanan Kabupaten Hulu Sungai Selatan. (2018). Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Hulu Sungai Selatan 2017, Kandangan.
- Endarini T. (2004). Dampak Kegiatan Masyarakat Pada Kualitas Air Danau Buyan, Kabupaten

- Buleleng, Bali. Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ginting, O. (2011). Studi Korelasi Kegiatan Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung dengan Pengkayaan Nutrien dan Chlorofil-a di Danau Toba. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. Fakultas Matematik dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. 70 hal.
- Hanisa, E., W.D. Nugraha, dan A. Sarminingsih. (2017). Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Kualitas Air-National Sanitation Foundation (IKA-NSF) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 6, Nomor 1*.
- Kordi, M.G.H, Andi, B.T. (2009). Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Kordi, M.G dan A.B. Tancung. (2007). Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 Hal.
- Lesmana, D.S. (2002). Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar.
- Marlina E., Rakhmawati. (2016). Kajian Kandungan Ammonia Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Teknologi Akuaponik Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. 181-187.
- Mas'ud, F. (2014). Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal. Grouper Faperik.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta.
- Rahman, M. (2005). Perkiraan Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Perairan Rawa Danau Bangkai. Fakultas Perikanan. Banjarbaru.
- Rahman, M., A.R. Bandung., dan Herliwati. (2010). Karakteristik Eko-Biologis Perikanan Beje di Kawasan Rawa Danau Bangkai Kalimantan Selatan. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Setiowati, R., dan E.T. Wahyuni, (2016). Monitoring Kadar Nitrit dan Nitrat pada air sumur di daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan Metode Spctrofotometris UV VIS. *Jurnal Manusia dan Lingkungan. pp. 143-148*.
- SNI 6989.57. (2008). Air dan Air Limbah Bagian 57: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Soerjani, M. (2009). Dampak Kegiatan Masyarakat pada Kualitas Air Danau Buyan, Buleleng. Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sukadi. (2011). Petunjuk Teknis Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Sunu, P., dan R.M.S. Putra. (2001). Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001. Gramedia WidiasaranaIndonesia.
- Tambaru, R., dan F. Samawi. (1996). *Beberapa Parameter Kimia Fisika Air di Muara Sungai Tallo Kota Makassar*. TORANI Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., Rompas, R. (2013). Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa.
- Tyas, Nanik Mustikaning., Batu, Djamar Tumpal Floranthus Lumban., Affandi, Ridwan., (2016). The Lethal Toxicity Test of Cr⁶⁺ on (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. Vol. 21(2). Hal. 32-128*.
- Wargasasmita, S. (2005). Ancaman Invasi Ikan Asing Terhadap Keanekaragaman Ikan Asli. *Jurnal Iktiologi Indonesia. Vol. 5 No.1: 510*.

