

DINAMIKA KUALITAS AIR PERIKANAN BUDIDAYA KARAMBA PADA BEBERAPA SUNGAI DI KALIMANTAN SELATAN

Mijani Rahman*, Herliwati, Ardiansyah
Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM, Jl. A. Yani km 36, Banjarbaru, Indonesia

*Corresponding author: mrahman@ulm.ac.id

Abstrak. Penurunan mutu air dan terlampauinya daya tampung beban pencemaran air merupakan penyebab utama tingginya mortalitas dan kematian massal ikan budidaya yang dipelihara dalam karamba/KJA. Tujuan penelitian menganalisis profil kualitas air sungai dan mengevaluasi daya tampung beban pencemaran air sungai sekitar kegiatan budidaya karamba. Penelitian ini dilaksanakan di dua sungai yang menjadi sentra pengembangan perikanan budidaya karamba, yaitu: di Sungai Harus Kec. Banua Lawas Kab. Tabalong dan Sungai Riam Kanan Kec. Aranio Kab. Banjar. Pengukuran sampel air dilakukan pada tiga titik (hulu, tengah, dan hilir). Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval waktu antar pengukuran selama 30 hari. Parameter kualitas air adalah: suhu, pH, TSS, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, BOD, COD dan DO. Hasil pengukuran kualitas air Sungai Hanyar masing-masing: $27,30^\circ\text{C} \pm 0,11$; $29,67 \text{ mg L}^{-1} \pm 26,87$; $6,31 \pm 0,24$; $0,73 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,67$; $0,11 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,06$; $1,45 \text{ mg L}^{-1} \pm 1,59$; $6,03 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,06$; $15,35 \text{ mg L}^{-1} \pm 3,38$; $18,88 \text{ mg L}^{-1} \pm 2,19$. Terdapat 3 parameter kualitas air Sungai Hanyar yang melebihi daya tampung beban pencemaran di semua segmen sungai, yaitu PO_4 , (tengah -16 ton/hari) BOD (hilir -301 ton/hari; tengah -547 ton/hari; hulu -2.086 ton/hari) dan COD (hilir -521 ton/hari; tengah -380 ton/hari; hulu -1.249 ton/hari). Hasil pengukuran parameter kualitas yang sama di Sungai Riam Kanan masing-masing: $27,22^\circ\text{C} \pm 0,92$; $3,50 \text{ mg L}^{-1} \pm 1,52$; $6,57 \pm 0,29$; $0,62 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,37$; $0,03 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,06$; $0,16 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,11$; $6,03 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,07$; $4,20 \text{ mg L}^{-1} \pm 1,81$; $15,81 \text{ mg L}^{-1} \pm 0,83$. Terdapat 3 parameter kualitas air di Sungai Riam Kanan yang telah melebihi daya tampung beban pencemaran di semua segmen sungai, yaitu PO_4 , (hulu -7 ton/hari); BOD (hilir -397 ton/hari; tengah -595 ton/hari; hulu -348 ton/hari) dan COD (hilir -1.226 ton/hari; tengah -1.036 ton/hari; hulu -1.449 ton/hari). Terlampauinya daya tampung beban pencemaran BOD dan COD tersebut rentan menyebabkan deplesi oksigen terlarut di badan air yang dapat menyebabkan kematian massal ikan jika suplai oksigen terlarut berkurang.

Kata Kunci: profil kualitas air sungai, budidaya karamba, daya tampung beban pencemaran.

1. PENDAHULUAN

Usaha budidaya perikanan karamba di sepanjang sungai memiliki manfaat multidimensional. Di samping sebagai sumber protein hewani, produk budidaya ikan karamba memiliki manfaat ekonomi sebagai sumber penghasilan keluarga dan manfaat sosial penyerap tenaga kerja. Pengusahaan budidaya ikan karamba/KJA di perairan sungai telah menyebar ke seluruh wilayah di Provinsi Kalimantan Selatan. Untuk menjaga kesinambungan usaha perikanan karamba di perairan sungai agar dapat memberikan manfaat yang optimal untuk masyarakat yang mengusahakannya maka jumlah unit karamba yang diusahakan harus sesuai dengan kemampuan daya dukung lingkungan perairan sungai (Chun *et al.*, 2010; Gurun *et al.*, 2008; Boyd *et al.*, 1998; Boyd, 1999).

Daya dukung perairan untuk pengembangan usaha perikanan karamba ditentukan oleh dinamika kualitas air dan debit aliran. Kualitas air yang ideal untuk perikanan dan didukung oleh debit aliran yang ideal akan meningkatkan daya tampung beban pencemaran air dan kapasitas daya dukung perairan untuk usaha budidaya perikanan karamba (Machbub, 2010; Eley *et al.*, 1972). Kondisi ini biasanya terjadi musim penghujan. Sebaliknya penurunan kualitas air dan debit aliran yang diikuti dengan penurunan daya dukung perairan terjadi pada musim kemarau. Perubahan daya dukung perairan ini perlu diketahui untuk merumuskan pengelolaan budidaya perikanan karamba berbasis daya dukung perairan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah: 1) Menganalisis profil kualitas air sungai sekitar kegiatan budidaya karamba; 2) Mengevaluasi daya tampung beban pencemaran air sungai sekitar aktivitas karamba.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dua daerah pengaliran Sungai di wilayah kabupaten/kota yang menjadi sentra pengembangan perikanan budidaya karamba, yaitu: di Kabupaten Tabalong dan Kabupaten Banjar.

2.1. Penetapan Stasiun Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada 3 kondisi pemanfaatan perairan sungai yang dijadikan sebagai lokasi penelitian, yaitu: di bagian hulu Sungai (intensitas rendah karamba), di lokasi-lokasi penempatan karamba dan di bagian hilir. Lokasi penelitian mencakup daerah pengaliran sungai dengan intensitas pengusahaan karamba yang intensif di wilayah Kabupaten Tabalong (Sungai Hanyar, Kecamatan Banua Lawas), dan Kabupaten Banjar (Sungai Riam Kanan, Kecamatan Aranio, dan Kecamatan Karang Intan).

2.2. Pengambilan Sampel Air dan Pengukuran Debit Aliran

Pada masing-masing lokasi tersebut dilakukan pengamatan terhadap parameter fisika-kimia air dan debit aliran. Pengambilan dan pengukuran sampel air dilakukan dengan metode *composite sampling* (gabungan tempat) pada tiga titik untuk masing-masing lokasi pengambilan sampel. Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval waktu antar pengukuran selama 30 hari. Jenis parameter yang diukur dan metode pengambilan dan pengukuran sampel kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter kualitas air yang dipantau dan metode analisis

No.	Parameter	Satuan	Teknik Pengujian	Spesifikasi Metode Pengujian
1.	Suhu	°C	Termometri	SNI 06-2413-1991
2.	pH	-	Elektrometri	SNI 19-1140-1989
3.	TSS	mg/l	Gravimetri	SNI 06-1135-1989
4.	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	mg/l	Spektrofotometri dgn Nessler	SNI 05-2479-1991
5.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	Spektrofotometri dgn brusin sulfat	SNI 06-2480-1991
6.	Total Fosfat (PO ₄)	mg/l	Ion selektif meter	SNI 06-2470-1991
7.	BOD ₅	mg/l	Inkubasi pd suhu 25 °C, 5 hari	SNI 06-2503-1991
8.	COD	mg/l	Refluks secara terbuka	SNI 06-2504-1991
9.	DO	mg/l	Elektrokimia	SNI 06-2525-1991

Pengukuran debit aliran di lokasi pengukuran dilakukan pada 3 titik ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ dari lebar sungai) di $\frac{1}{2}$ kedalaman sungai pada masing-masing titik. Debit aliran yang dihitung ialah debit harian sesaat yang ditentukan dengan formula sebagai berikut (Seyhan, 1977) :

$$q_n = \frac{1}{2} d_n (V_{vn}) (b_n + b_{n+1})$$

keterangan:

q_n = debit aliran sungai (m³/dt);

V_{vn} = kecepatan aliran rata-rata pada vertikal ke-n (m/dt);

b_n = jarak vertikal antar titik pengukuran n dan n-1 (m);

d_n = jeluk vertikal ke n (m)

2.3. Analisis Data Contoh Air dan Debit Aliran

Analisis data hasil pengukuran kualitas fisika-kimia air, debit aliran dan sedimen ditujukan untuk mengetahui dinamika dan kecenderungan perubahannya antar waktu, menggunakan analisis evaluasi kecenderungan (*trend evaluation*), dan evaluasi tingkat kritis (*critical level evaluation*). Evaluasi kecenderungan adalah evaluasi untuk melihat kecenderungan (trend) perubahan kualitas lingkungan dalam rentang ruang dan waktu tertentu. Perubahan data kualitas fisik-kimia air, debit aliran dari waktu ke waktu dapat menggambarkan secara lebih jelas mengenai kecenderungan proses atau perubahan kualitas lingkungan perairan yang diakibatkan oleh faktor alamiah dan non alamiah.

Daya tampung beban pencemaran air dihitung berdasarkan beban pencemaran air sesuai baku mutu air dan beban pencemaran air aktual. Penetapan beban pencemaran air aktual untuk aliran tunggal ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$BPs = Qs \times Cs(j) \times f$$

Keterangan:

- BPs = Beban pencemaran aliran (*stream*) tunggal;
 Qs = Debit air sungai (m³/detik);
 Cs(j) = Konsentrasi unsur pencemar (j) (mg/l);
 f = faktor konversi (86,4)

Daya tampung beban pencemaran (DTBP) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$DTBP = \text{Beban Cemar Sesuai Baku Mutu} - \text{Beban Cemar Aktual}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Profil Kualitas Air

Pengukuran dan pengambilan sampel air di bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Hanyar dilakukan masing-masing di Desa Sungai Hanyar, Desa Banua Lawas, dan Desa Bangkiling. Sedangkan pengukuran/pengambilan sampel air di bagian hulu, tengah dan hilir Sungai Riam Kanan dilakukan masing-masing di Desa Aranio, Desa Awang Bangkal Barat, dan Desa Sungai Alang. Hasil pengukuran kualitas air di masing-masing lokasi pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Satuan	Sungai Hanyar (Kab. Tabalong)						Sungai Riam Kanan (Kab. Banjar)					
		Hulu		Tengah		Hilir		Hulu		Tengah		Hilir	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Suhu	°C	27,3	27,4	27,1	27,3	27,4	27,3	26,8	26,9	27,3	27,4	27,5	27,4
TSS	mg L ⁻¹	68	8	55	32	3	12	1	3	3	4	5	5
pH	-	6,62	5,98	6,18	6,21	6,57	6,31	6,07	6,55	6,46	6,94	6,73	6,65
NO ₃ -N	mg L ⁻¹	0,3	0,5	0,9	2	0,2	0,5	0,3	0,5	0,2	1,2	0,8	0,7
NH ₃ -N	mg L ⁻¹	0,1	0,05	0,2	0,1	0,15	0,05	0,05	0,05	0,1	0,01	0,1	0,05
PO ₄ -P	mg L ⁻¹	1,03	4,46	0,91	0,28	1,84	0,17	0,36	0,1	0,12	0,05	0,15	0,17
DO	mg L ⁻¹	6,02	6,12	5,94	6,05	6,01	6,04	6,05	5,95	6,12	6,1	5,94	6,02
BOD	mg L ⁻¹	16,48	10,67	12,61	18,42	14,55	19,38	2,91	3,88	7,76	2,91	3,88	3,88
COD	mg L ⁻¹	18,81	15,05	19,19	19,57	18,81	21,82	16,56	15,05	16,56	15,05	16,56	15,05

Sumber: Hasil pengukuran (Juli – Agustus 2020)

Hasil pengukuran kualitas air Sungai Hanyar terdapat beberapa parameter yang mengalami perubahan yang cukup besar antar periode pengukuran, yaitu: TSS = 3,00 - 68,00 mg L⁻¹ (29,67±26,87 mg L⁻¹), PO₄-P = 0,17 - 4,46 mg L⁻¹ (1,45±1,59 mg L⁻¹), BOD = 10,67 - 19,38 mg L⁻¹ (15,35±3,38 mg L⁻¹) dan COD = 15,05 - 21,82 mg L⁻¹ (18,88±2,19 mg L⁻¹). Jika dikaitkan dengan variasi data kualitas air yang terukur, keempat parameter tersebut merupakan parameter yang rentan mengalami perubahan antar waktu pengukuran. Sedangkan 5 parameter lainnya terukur dengan variasi yang kecil antar periode pengamatan dan antar lokasi pengukuran (hulu-tengah-hilir) dengan nilai standar deviasi < 1,0. Dari 9 parameter kualitas air yang diukur, tidak terdapat parameter kualitas air kunci (key parameter) untuk kehidupan ikan yang tidak memenuhi kriteria kelayakan (Alabaster & Lloyd, 1982; Meade, 1999).

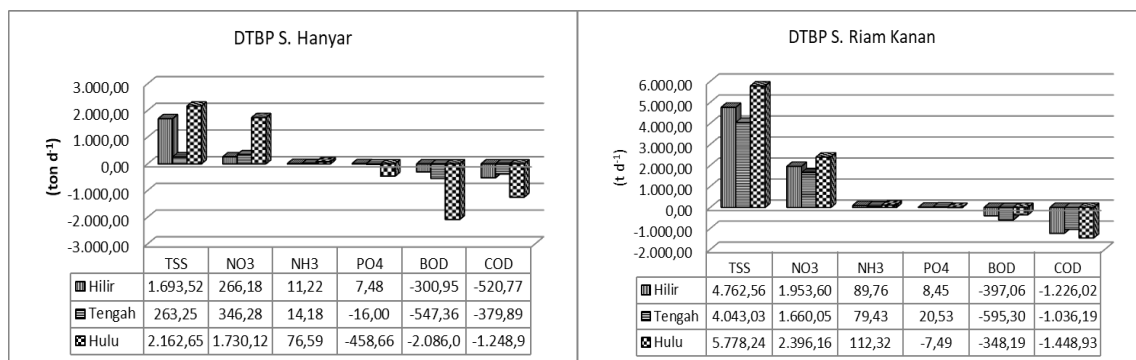
Hasil pengukuran kualitas air di Sungai Riam Kanan dapat diketahui beberapa parameter yang mengalami perubahan yang cukup besar antar periode pengukuran, yaitu: TSS = 1,00 - 5,00 mg L⁻¹ (3,50±1,52) dan BOD = 2,91 - 7,76 mg L⁻¹ (4,20±1,81). Jika dikaitkan dengan variasi data kualitas air yang terukur, kedua parameter tersebut merupakan parameter yang rentan mengalami perubahan antar waktu pengukuran. Sedangkan 7 parameter lainnya terukur dengan variasi yang kecil antar periode pengamatan dan antar lokasi



pengukuran (hulu-tengah-hilir) dengan nilai standar deviasi < 1,0. Dari 9 parameter kualitas air yang diukur, tidak terdapat parameter kualitas air kunci (key parameter) untuk kehidupan ikan yang tidak memenuhi kriteria kelayakan.

3.2 Profil Kualitas Air

Hasil perhitungan DTBPA Sungai Hanyar yang dihitung dalam satuan ton/hari terdapat 3 parameter kualitas air yang telah melebihi DTBPA, yaitu: PO₄-P, BOD dan COD dengan nilai masing-masing: (-16,00 ton/hari) – (458,66 ton/hari); (-300,95 ton/hari) – (-2.086,06 ton/hari); (-379,89 ton/hari) – (-1.248,93 ton/hari). Terdapat kecenderungan beban pencemaran yang lebih tinggi di bagian hulu. Dari delapan parameter yang diukur pada sungai Riam Kanan terdapat 3 parameter yang telah melebihi daya tampung beban pencemaran di semua segmen sungai, yaitu PO₄, (hulu -7 ton/hari); BOD (hilir -397 ton/hari; tengah -595 ton/hari; hulu -348 ton/hari) dan COD (hilir -1.226 ton/hari; tengah -1.036 ton/hari; hulu -1.449 ton/hari). Profil DTBPA Sungai Hanyar dan Sungai Riam Kanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Daya tampung beban pencemaran air Sungai Hanyar dan Sungai Riam Kanan (Juli-Agustus 2020)

Terlampauinya daya tampung beban pencemaran PO₄-P, BOD dan COD tersebut rentan menyebabkan deplesi oksigen terlarut di badan air yang dapat menyebabkan kematian massal ikan jika suplai oksigen terlarut berkurang (Machbub, 2010; Azwar *et al.*, 2004; Burhanuddin *et al.* 1999; Chun *et al.*, 2010; Costa-Pierce, 1998; Gurung *et al.*, 2008; Johnsen *et al.*, 1993; Lin *et al.*, 2003; Rachmansyah *et al.*, 2005; Pulatsü, 2003)

4. SIMPULAN

Profil kualitas air yang cenderung tidak ideal untuk kehidupan ikan adalah PO₄-P, BOD, dan COD, parameter inilah yang dapat menjadi penyebab kondisi hypoxia pada badan air yang dapat mengakibatkan kematian masal ikan pada periode tertentu (lazim terjadi di puncak musim kemarau).

PO₄-P, BOD, dan COD berada pada kondisi melebihi daya tampung beban pencemaran yang menunjukkan dominannya polutan organik yang dapat bersumber dari lingkungan perairan (*autochthonous*) dan luar perairan/luar lokasi budidaya (*allochthonous*).

Terlampauinya daya tampung beban pencemaran BOD dan COD rentan menyebabkan deplesi oksigen terlarut di badan air yang dapat menyebabkan kematian massal ikan jika suplai oksigen terlarut berkurang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat yang telah menggagas Program Dosen Wajib Meneliti melalui skema pendanaan DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun 2020 sehingga memberikan kesempatan yang luas kepada seluruh Dosen di Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat untuk mengembangkan inovasi, khususnya yang berkaitan dengan Lahan Basah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ketua LPPM ULM yang memfasilitasi dan merealisasikan Program Dosen Wajib Meneliti di kalangan dosen Universitas Lambung Mangkurat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alabaster, J.S. & R. Lloyd. (1982). *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*, Food, and Agriculture Organization of United Nations. Butterworth, London. p. 40 – 48.
- Azwar, Z.I., N. Suhenda, & O. Praseno. (2004). Manajemen Pakan Pada Usaha Budi Daya Ikan Di Karamba dan Jaring Apung dalam Pengembangan Budi Daya Perikanan di Perairan Waduk; Suatu upaya pemecahan masalah budi daya ikan dalam karamba jaring apung. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. p. 37 – 44
- Boyd, C.E., L. Massaut, & L.J.Weddig. (1998). *Towards reducing environmental impacts of pond aquaculture*. INFOFISH Internasional 2/98. p : 27 – 33.
- Boyd, C.E. (1999). *Management of shrimp pond to reduce the eutrophication potential of effluents*. The Advocate, December 1999:12-14.
- Burhanuddin, Sulaeman, & S. Tonnek. 1994. Budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dalam karamba jaring apung volume kecil dengan padat penebaran berbeda. *J. Penelitian Budidaya Pantai*. 10 (2): 57 – 70
- Chun, J.A., R.A. Cooke, M.S. Kang, M. Choi, D. Timlin & S.W. Park. (2010). Runoff Losses of Suspended Sediment, Nitrogen, and Phosphorus from a Small Watershed in Korea. Technical reports : Surface Water Quality. *J. Environ. Qual.* doi:10.2134/jeq2009.0226. Published online 15 Maret 2010.
- Costa-Pierce, B.A. (1998). Constraints to the sustainability of cage aquaculture for resettlement from hydropower dams in asia: An Indonesian case study. *Journal of Environment and Development*. 7: 333-368.
- Eley, R.L., J.H. Carroll, & D. De Woody. (1972). Effects of cage catfish culture on water quality and community metabolism of a lake. *Proc. Okla. Acad. Sci.* 52:10–5.
- Gurung, T. B., S.K. Wagle, J.D. Bista, & R.M., Mulmi. (2008). *Reservoir and Lake Fisheries Management in Nepal*, 18. A paper presented in reservoir and Lake Fisheries management project planning meeting. NACA-ICEIDA. Thailand. 13–16 January 2008.
- Johnsen, R.I, O. Grahl-Nielson, & B.T Lunestad. (1993). Environmental Distribution on organic Waste From Marine Fish Farm. *Aquaculture*. 118 : 229 – 224.
- Lin, C. Kwei, Yi, Y., Phuong, N.T., Diana, J.S. (2003). Environmental Impacts of Cage Culture for Catfish in Chau Doc, Vietnam. Aquaculture Collaborative Research Support Program. Sustainable Aquaculture for a Secure Future. http://pdacrsp.oregonstate.edu/pubs/workplns/wp_10/10ER3.html. pp. 3
- Machbub, B. (2010). Model daya tampung beban pencemaran air danau dan waduk. *Jurnal Sumber Daya Air*. 6 (2):129-144.
- Meade, J.W. (1989). *Aquaculture Management*. An Avi Book. Van Nostrand Reinhold. pp. 175.
- Pulatsü, S. (2003). The application of a phosphorous budget model estimating the carrying capacity of Kesikköprü Dam Lake. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 27 :1127-1130
- Rachmansyah, Makmur, Tarunamulia. (2005). Pendugaan daya dukung perairan Teluk Awarange bagi pengembangan budidaya bandeng dalam karamba jaring apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(1) : 81 – 93