

ANALISIS KUALITAS AIR DANAU SABUAH DALAM RANGKA MENDUKUNG KEGIATAN PERIKANAN DI MASA PANDEMI COVID- 19

*The analysis of Lake Sabuah water quality in supporting fishery activities
during the covid-19 pandemic*

Rosana Elvince^{1*}, Evnaweri²

¹ Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Faperta UPR

² Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Faperta UPR

*corresponding author: rosana@fish.upr.ac.id

(Diterima/Received : 12 Oktober 2021, Disetujui/Accepted: 17 November 2021)

ABSTRAK

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2021 di Danau Sabuah, Desa Tuwung, Kabupaten Pulang Pisau untuk mengetahui kualitas air Danau Sabuah sebagai salah satu faktor pendukung dalam kegiatan perikanan untuk menjaga kestabilan ketahanan pangan dibidang perikanan. Parameter kualitas air yang dianalisis terdiri dari pH, kecerahan, kedalaman, TDS, TSS, DO, Nitrat dan fosfat. Selain itu, untuk parameter biologi adalah kelimpahan plankton. Danau Sabuah memiliki kualitas air yang memenuhi Baku Mutu Air terutama kelas III yang diperuntukkan untuk kegiatan budidaya ikan baik parameter fisika, kimia dan biologi berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021.

Kata kunci: kualitas air, Danau Sabuah, perikanan, covid-19

ABSTRACT

This research was carried out in August 2021 at Sabuah Lake, Tuwung Village, Pulang Pisau Regency to determine the water quality of Sabuah Lake as one of the supporting factors in fisheries activities to maintain food security stability in the field of fisheries. The water quality parameters analyzed consisted of pH, brightness, depth, TDS, TSS, DO, nitrate and phosphate. In addition, the biological parameter was the abundance of plankton. Lake Sabuah has water quality that meets the Water Quality Standards, especially class III which is intended for fish cultivation activities, both physical, chemical and biological parameters based on PP no. 22 of 2021.

Keywords: water quality, Sabuah Lake, fisheries, covid-19

PENDAHULUAN

Perairan umum Kalimantan Tengah yang terdiri dari danau, sungai, dan rawa yang luasnya mencapai ±2.293.630 Ha memiliki potensi keanekaragaman jenis ikan ekonomis penting (BPS, 2017). Danau di Kalimantan Tengah merupakan salah satu daerah penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan yang berada disekitar danau tersebut.

Kegiatan penangkapan ikan diperairan umum, yang intensif dengan menggunakan alat penangkapan yang tidak selektif dapat mengganggu populasi ikan dalam suatu perairan. Selain penggunaan alat yang tidak selektif, penurunan potensi sumberdaya perikanan biasanya disebabkan antara lain oleh karena kerusakan lingkungan, penangkapan yang

tidak ramah lingkungan serta kegiatan penangkapan yang berlebihan (Suraya dan Haryuni, 2013).

Untuk menjaga kelestarian sumberdaya perikanan di perairan danau, diperlukan kegiatan lain yang terkait dengan pemanfaatan sumberdaya perairan danau, salah satunya adalah melakukan aktivitas yang berkaitan dengan pembudidayaan ikan lokal sehingga sumberdaya ikan dalam perairan danau tersebut dapat lestari. Namun, dalam mendukung kegiatan tersebut perlu diperhatikan kondisi perairan sebagai media dalam memelihara ikan tersebut.

Danau Sabuah yang terletak di Desa Tuwung, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah memiliki potensi yang dapat dikembangkan terutama dalam usaha pembudidayaan ikan. Di masa pandemi covid-19,

untuk menjaga ketahanan pangan dibidang perikanan dapat dilakukan dengan meningkatkan atau memaksimalkan kegiatan yang berakitan dengan pemeliharaan atau pembudidayaan ikan. Untuk mendukung hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang kualitas air Danau Sabuah sehingga danau tersebut dapat dimanfaatkan sesuai dengan kondisi kualitas air. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air Danau Sabuah sebagai salah satu faktor pendukung dalam kegiatan perikanan untuk menjaga kestabilan ketahanan pangan di bidang perikanan.

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Danau Sabuah Desa Tuwung, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau pada tanggal 4 Agustus 2021.

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perahu sebagai alat transportasi dalam pengambilan sampel, kamera sebagai alat dokumentasi kegiatan penelitian, alat tulis sebagai alat mencatat hasil kegiatan penelitian, botol sampel air sebagai alat yang digunakan untuk menyimpan sampel air, plankton net sebagai alat untuk menyaring sampel plankton, *Water Quality Checker* sebagai alat yang digunakan untuk mengukur suhu, DO dan pH, TDS meter digunakan sebagai alat pengukur TDS, *Secchi disk* digunakan sebagai alat pengukur kecerahan perairan, *depth sounder* sebagai alat pengukur kedalaman perairan.

Prosedur Penelitian

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 1 (satu) kali dengan dengan pengambilan sampel dilakukan pada beberapa titik dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan di Danau Sabuah. Beberapa parameter kualitas air seperti, suhu, kedalaman, kecerahan, pH dan DO dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan. Namun, beberapa parameter seperti TDS, TSS, Nitrat dan Fosfat akan dianalisis di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Tengah, sedangkan kelimpahan plankton akan di analisis di Laboratorium Limnologi Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel plankton dilakukan di permukaan perairan dengan system pasif, yaitu dengan mengambil sampel air menggunakan ember

sebanyak 30 liter, kemudian disaring dengan menggunakan plankton net. Air yang tersaring dimasukkan ke dalam botol sampel dengan volume 50 ml, dan dimasukkan lugol sebagai pengawet.

Analisis Data

Kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standard kualitas air yang berlaku untuk kegiatan perikanan. Sedangkan untuk analisis kelimpahan plankton dilakukan dengan mengikuti rumus Welch (1952) dalam Hutabarat, *et al.* (2014).

$$N = \frac{(a \times 1000) \times c}{V}$$

Keterangan:

N = kelimpahan per liter

a = rerata cacah plankton dari semua hitungan dalam SRCC dengan kapasitas 1 ml

c = volume air tersaring (ml)

V = volume air disaring (L)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Danau Sabuah, berikut adalah hasil pengukuran kualitas air masing-masing parameter:

Parameter Fisika

Parameter fisika yang diukur pada saat pelaksanaan penelitian terdiri dari suhu, kedalaman, kecerahan, total suspended solid (TSS) dan TDS). Hasil pengukuran dari parameter tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter fisika di Danau Sabuah

Parameter	Samplng Stasiun		
	I	II	III
Suhu (°C)	24.5	24	24
Kecerahan (cm)	24	18	13
Kedalaman (m)	3,6	5,4	0,6
Total Suspended Solid (TSS) (mg/l)	80,00	380,00	100,00
Total Dissolved Solid (TDS) (mg/l)	40,00	140,00	60,00

Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berperan dalam mengendalikan ekosistem suatu perairan. Suhu air selama masa penelitian berkisar antara 24°C-24.5°C (Tabel 1).

Nilai suhu air Danau Sabuah setiap stasiun masih sesuai dengan Baku Mutu Air Danau yang ditetapkan oleh pemerintah dalam PP No.22 Tahun 2021.

Kecerahan

Kecerahan air Danau Sabuah berkisar 13-24 cm (Tabel 1). Dari hasil pengukuran kecerahan selama penelitian, nilai kecerahan yang tertinggi terdapat pada St. 1 dan mengalami penurunan tingkat kecerahan pada St. 2 dan St. 3. Kecerahan perairan dipengaruhi oleh keberadaan zat-zat terlarut, partikel-partikel dan warna air. Nilai kecerahan dipengaruhi keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Ciptano, 2010).

Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air dan dinyatakan dengan persen (%), dari beberapa panjang gelombang di daerah spektrum yang terlibat cahaya yang melalui lapisan sekitar satu meter, jatuh agak lurus pada permukaan air. Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan suatu perairan (Maniagasi, et. al., 2013). Tingginya nilai kecerahan karena berada diatas nilai kecerahan 25 cm. Menurut Kordi dan Tancung (2005), semua plankton jadi berbahaya kalau nilai kecerahan suatu perairan kurang dari 25 cm kedalaman piringan secchi.

Kedalaman

Kedalaman air Danau Sabuah berkisar antara 0,6 – 5,4 m (Tabel 2). Kedalaman air lebih tinggi di St. 2 dibandingkan dengan dengan St. 1 dan St. 3. St. 2 merupakan bagian tengah dari danau yang memiliki cekungan yang lebih dalam. Sedangkan St. 1 merupakan bagian inlet Danau Sabuah yang lebih dekat dengan Sungai Kahayan, dan St. 3 merupakan bagian hulu danau yang lebih dangkal.

Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) merupakan material padat termasuk organik dan anorganik, yang melayang di air, dapat berupa fitoplankton, zooplankton, mikroba yang hidup dan mati, kotoran manusia dan binatang, bagian dari tanaman atau binatang yang sedang terdekomposisi dan limbah industri (Verma dan Singh, 2013; Soewandita dan Sudiana, 2010 dalam Salim dan Dharmawan, 2017). Kandungan TSS berhubungan erat dengan kecerahan perairan, dan tingginya konsentrasi TSS akan menurunkan kualitas air melalui penyerapan cahaya. Perubahan secara fisika meliputi penambahan zat padat baik bahan organik mau pun anorganik ke dalam perairan sehingga meningkatkan kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke badan air. Berkurangnya penetrasi cahaya

matahari akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya (Salim dan Dharmawan, 2017; Rinawati, et al., 2016)

Nilai TSS pada masing-masing stasiun penelitian berkisar antara 80,00-380,00 mg/l (Tabel 1). Secara umum bahwa nilai TSS di Danau Sabuah masih berada dalam Baku Mutu Air Danau yang ditetapkan dalam PP No. 22 Tahun 2021 yaitu berkisar antara 25-400 mg/l).

Total Dissolved Solid (TDS)

Total padatan terlarut (TDS) merupakan bahan-bahan padatan dapat terlarut dalam air yang terdiri dari senyawa-senyawa anorganik dan organik baik berupa air mineral dan garam-garamnya (Setiari, 2012 dalam Salim dan Dharmawan, 2017). Bahan-bahan tersebut dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam perairan sehingga mempengaruhi proses fotosintesis. Nilai rata-rata TDS setiap stasiun dalam air Danau Sabuah berkisar anatara 40,00-140,00 mg/l (Tabel 1). Nilai tersebut masih jauh lebih kecil dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu 1000 mg/l untuk semua kelas.

Paramater Kimia

Parameter kimia yang diukur pada saat pelaksanaan penelitian terdiri dari pH, Dissolved Oxygen (DO), Nitrat dan Fosfat. Hasil pengukuran dari parameter tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter kimia di Danau Sabuah

Paramater	Sampling Stasiun		
	I	II	III
pH	6,33	5,90	6,03
Dissolved Oxygen (DO) (mg/l)	3,50	3,73	4,10
Nitrat (mg/l)	0,30	0,40	0,40
Fosfat (mg/l)	0,04	0,05	0,06

Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) air Danau Sabuah berkisar antara 5,90-6,33. Kecenderungan nilai pH pada setiap stasiun mengalami peningkatan (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan mutu air yang ditetapkan PP No.22 Tahun 2021, maka nilai nilai pH air Danau Sabuah lebih rendah dari baku mutu yang ditetapkan baik untuk kelas II dan III.

Menurut Boyd, C.E., 2010 dalam Supriatna, et al (2020) menyebutkan bahwa pH menggambarkan aktivitas potensial ion hidrogen dalam larutan yang dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (mol/l) pada suhu tertentu, atau $pH = -\log(H^+)$. Air murni

mempunyai nilai pH = 7, dan dinyatakan netral, sedang pada air payau normal berkisar antara 7-9. Konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Proses penguraian bahan organik menjadi garam mineral, seperti amonia, nitrat dan fosfat yang berguna bagi fitoplankton dan tumbuhan air lebih cepat terjadi jika kisaran pH berada pada kisaran basa (Supriatna, *et al.*, 2020)

Nilai pH yang ideal bagi kehidupan biota air tawar adalah antara 6,8 - 8,5. pH yang sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air, sebaliknya pH yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air yang juga bersifat toksik bagi organisme air (Tatangindatu, *et al.*, 2011)

Dissolved Oxygen (DO)

Dissolved Oxygen (DO) yang rendah diikuti dengan kondisi perairan dan perubahan warna air. Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Selain itu, oksigen juga menentukan aktivitas biologis yang dilakukan oleh organisme aerobik atau anaerobik. Dalam kondisi aerobik, peranan oksigen adalah untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhirnya adalah nutrisi yang pada akhirnya dapat memberikan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrisi dan gas (Salmin, 2005). Sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah difusi dari udara dan hasil fotosintesis organisme yang mempunyai klorofil yang hidup di perairan (Christina, 2014). Semakin tinggi kandungan oksigen terlarut (DO) semakin bagus kualitas air tersebut (Simanjutak, 2007).

Kandungan oksigen terlarut (DO) setiap stasiun berkisar antara 3,50-4.10 mg/l (Tabel 2). Berdasarkan PP No.22 Tahun 2021, kandungan DO Danau Sabuah masih masuk dalam baku mutu yang ditetapkan baik untuk kelas II maupun kelas III.

Nitrat ((NO₃))

Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Kadar nitrat yang lebih dari 5 mg/L menggambarkan telah terjadinya pencemaran (Tatangindatu, *et al.*, 2011). Nilai rata-rata nitrat (NO₃) pada perairan Danau Sabuah berkisar antara 0,30- 0,40 mg/l (Tabel 2). Berdasarkan PP No.22 Tahun 2021, kadar nitrat pada setiap stasiun masih di bawah baku mutu yang telah ditetapkan. Namun hal

ini tentunya harus mendapatkan perhatian karena kadar nitrat yang lebih dari 0.2 mg/L dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi perairan, dan selanjutnya dapat menyebabkan blooming sekaligus merupakan faktor pemicu bagi pesatnya pertumbuhan tumbuhan air seperti eceng gondok.

Menurut Wetzel, R.G. (1975) dalam Mustofa (2015) mengklasifikasi kriteria kesuburan perairan berdasarkan kandungan Nitrat. Kandungan Nitrat kurang dari 0,23 termasuk perairan kurang subur; Kandungan Nitrat antara 0,23 mg/l – 1,13 mg/l termasuk perairan dengan kesuburan sedang; dan kandungan Nitrat antara 1,13-11,29 mg/l termasuk perairan dengan kesuburan tinggi. Berdasarkan kriteria tersebut maka Danau Sabuah tergolong kedalam perairan dengan kesuburan sedang.

Fosfat

Fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme perairan. Tinggi rendahnya kadar fosfat dan nitrat di suatu perairan adalah salah satu indikator untuk menentukan kesuburan perairan (Patty, 2014 dalam Darmawan, *et. al.* 2018).

Kisaran nilai fosfat di Danau Sabuah adalah 0,04–0,06 mg/l (Tabel 2). Nilai tersebut dibawah Baku Mutu Air Danau untuk kelas 3 yang diperuntukan untuk kegiatan budidaya perikanan. Menurut Vollenweider dalam Effendi (2003), klasifikasi status tropik fosfat di perairan terdiri dari 3 kriteria yaitu kadar fosfat berkisar antara 0.003 mg/l hingga 0.01 mg/l untuk perairan oligotropik; kadar fosfat 0,011 mg/l hingga 0,03 mg/l untuk perairan mesotrofik; dan kadar fosfat 0,031 mg/l hingga 0,1 mg/l untuk perairan eutrofik.

Berdasarkan baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 (Kelas III), kadar fosfat (PO₄) di Danau Sabuah masih dibawah nilai yang ditetapkan yaitu 0,1 mg/l untuk Kelas III. Jika melihat dari kriteria kesuburan perairan tersebut diatas, maka Danau Sabuah merupakan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi (eutrofik) karena memiliki nilai fosfat yang berada antara 0,031 mg/l hingga 0,1 mg/l.

Paramater Biologi (Kelimpahan Plankton)

Plankton merupakan organisme mikroskopis yang melayang-layang dalam air dan mempunyai kemampuan renang yang sangat lemah serta pergerakannya selalu dipengaruhi oleh arus air. Plankton terdiri atas fitoplankton dan zooplankton. Plankton adalah sebagai kajian untuk mengetahui kualitas kesuburan suatu perairan yang sangat diperlukan untuk mendukung produktivitas perairan (Nurruhwati *et al.*, 2017).

Tingkat keanekaragaman, keseragaman dan dominasi plankton dapat dikategorikan seperti dibawah ini (Afif *et al.*, 2014).

Keseragaman dikategorikan rendah apabila nilai $H' < 1$, sedang: $H' = 1-3$ dan tinggi: $H' > 3$. Sedangkan untuk kriteria dominasi adalah plankton tidak ada dominasi apabila nilai $D = 0 < C < 0,5$ dan ada dominasi apabila $0,5 < C < 1$. Plankton dikategorikan memiliki keseragaman rendah apabila $e < 0,4$; keseragaman sedang apabila $0,4 < e < 0,6$ dan keseragaman tinggi apabila $e > 0,6$.

Kelimpahan plankton dari Danau Sabuah dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Kelimpahan Phytoplankton di Danau Sabuah

Organisme	Sampling Stasiun		
	I	II	III
CHLOROPHYTA			
<i>Cosmarium sp</i>	25	-	-
<i>Sphaerocystis sp</i>	-	13	-
EUGLENOPHYTA			
<i>Euglena sp.</i>	125	300	250
<i>Phacus sp</i>	38	75	125
<i>Strombomonas sp</i>	138	250	175
<i>Trachelomonas sp</i>	863	2588	563
Jumlah Taksa	5	4	4
Individu/liter	1189	3226	1113
Keanekaragaman (H')	0,909	0,705	1,217
Keseragaman (E)	0,565	0,438	0,878
Dominasi (D)	0,553	0,659	0,344

Tabel 4. Kelimpahan Zooplankton di Danau Sabuah

Organisme	Sampling Stasiun		
	I	II	III
ROTIFERA			
<i>Anuareopsis sp</i>	25	13	13
<i>Colurella sp.</i>	13	-	-
<i>Lecane sp.</i>	25	-	-
<i>Monostyla sp.</i>	-	13	-
<i>Polyarthra sp.</i>	88	375	100
<i>Trichocerca sp.</i>	13	13	38
COPEPODA			
<i>Nauplii sp.</i>	13	25	38
Jumlah Taksa	6	5	4
Individu/liter	177	439	189
Keanekaragaman (H')	1,468	0,600	1,160
Keseragaman (E)	0,819	0,373	0,836
Dominasi (D)	0,306	0,740	0,369

Berdasarkan hasil tersebut diatas bahwa di Danau Sabuah ditemukan 2 jenis phytoplankton yaitu chlorophyta (2 spesies) dan euglenophyta (4 spesies). Jumlah individu per liter pada setiap stasiun adalah St. 1 sebanyak 1.189 ind/l, St. 2 sebanyak 3.226 ind/l

dan St. 3 sebanyak 1.113 ind/l. Jenis plankton yang ditemukan di Danau Sabuah memiliki tingkat keanekaragaman (H') yang rendah dengan nilai H' rata-rata adalah 0,970 ($H' < 1$). Sedangkan, tingkat keseragaman phytoplankton adalah tinggi karena memiliki nilai E lebih dari 0,6, yaitu 0,627 (Tabel 3)

Jenis zooplankton yang ditemukan di Danau Sabuah adalah dua jenis yaitu rotifera (6 spesies) dan copepoda (satu spesies). Keanekaragaman jenis zooplankton yang rendah di temukan di St. 2 yaitu 0,6 sedangkan St. 1 dan St. 3, keanekaragaman jenis zooplankton dikategorikan tinggi yaitu antara 1-3 (Tabel 4)

KESIMPULAN

Danau Sabuah memiliki kualitas air yang memenuhi Baku Mutu Air terutama kelas III yang diperuntukkan untuk kegiatan budidaya ikan baik parameter fisika, kimia dan biologi berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Dari segi tingkat kesuburan perairan, Danau Sabuah dikategorikan dalam tingkat kesuburan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A, Widianingsih, Hartati, R. 2014. Komposisi Dan Kelimpahan Plankton Di Perairan Pulau Gusung Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan. Journal Of Marine Research Volume 3, Nomor 3.
- Christina, M. Yusuf, M., Maslukah, L. 2014. Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau Dari Zat Hara, Oksigen Terlarut Dan pH Di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. Jurnal Oseanografi. 3 (2): 142- 150.
- Ciptanto, S. 2010. Top 10 Ikan Air Tawar. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Hariyadi, S., Suryadiputra, I.N.N, Widigdo B. 1992. Limnologi Metode Kualitas Air. Edisi I. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Kordi, M. G. H. K., Tancung, A. B. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta, Jakarta. 210 hal.
- Nurruhwati, I., Zahidah, Sahidin, A. 2017. Kelimpahan Plankton di Waduk Cirata Provinsi Jawa Barat. Jurnal Akuatika Indonesia Vol. 2 No. 2
- Maniagasi, R. Tumembouw, R.S., Mundeng, Y. 2013. Analisis kualitas fisika kimia air di areal budidaya ikan Danau Tondano Provinsi

- Sulawesi Utara. Budidaya Perairan.. Vol. 1
No. 2: 29-37. Mei 2013.
- Muhammad. 1995. Ekologi perikanan DAS. Bogor.
Fakultas Pertanian IPB.
- Mustofa, A. 2015. Kandungan Nitrat Dan Pospat
Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan
Pantai. Jurnal DISPROTEK Volume 6: 1
- Peraturan Pemerintah .2021. Peraturan Pemerintah
Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021.
Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan
Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretaris
Negara Republik Indonesia. Jakarta.
- Salim, A.G., Dharmawan, I.W.S. 2017. Analisis
Kualitas Air Sungai di DAS Citarum Bagian
Hulu. Bunga Rampai Pengelolaan Lahan dan
Air Berkelanjutan dengan Melibatkan
Masyarakat.. Editor . Mulyanto, B.,
Dharmawan, I.W.S., Forda Press, Bogor
2017. Hal. 49-62
- Simanjutak, M. (2007). Oksigen Terlarut dan
Apparent Oxygen Utilization di Perairan
Teluk Klabat Pulau Bangka. Jurnal Ilmu
Kelautan. 12 (2): 59-66.
- Suraya, U. 2019. Inventarisasi Dan Identifikasi
Tumbuhan Air Di Danau Hanjalutung Kota
Palangka Raya. Daun: Jurnal Ilmiah
Pertanian Dan Kehutanan. Volume 6 No 2.
- Supriatna , Mahmudi, M , Musa, M , Kusriani. 2009.
Hubungan pH Dengan Parameter Kualitas
Air Pada Tambak Intensif Udang Vannamei
(*Litopenaeus Vannamei*) Journal Of
Fisheries And Marine Reseach. Vol 4 No 3:
368-374.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., Rompas, R. 2011.
Stusi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal
Budidaya Ikan di Danau Tondono desa
Paleloan. Minahasa: Budidaya Perairan.
Sulawesi Utara.