

Produktivitas Primer Perairan Waduk di Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan***Primary Productivity of Reservoir Waters in Kedungsoko Village, Mantup Sub-District, Lamongan District***Umar Efendi^{*}, Agung Pamuji Rahayu¹, Fuqih Rahmat Shaleh¹, Norma Aprilia Fanni¹, Muntalim²¹Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan Jl. Veteran, No. 53 A, Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan²Prodi Agrobisnis Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan Jl. Veteran, No. 53 A, Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan*Corresponding Author: umar24121987@gmail.com**ABSTRAK**

Produktivitas primer merupakan energi utama yang menjadi dasar struktur tropis ekosistem perairan, dan merupakan respon terhadap kondisi fisik dan kimia yang ada. Produktivitas primer waduk meliputi plankton, oksigen terlarut, karbon dioksida, dll. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas primer berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi. Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 27 Januari – 31 Maret 2021, di Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengamatan langsung dan uji di laboratorium, parameter yang diamati terdiri atas parameter fisika (suhu dan kecerahan), parameter kimia (pH, DO, Nitrat dan Fosfat) dan parameter biologi (fitoplankton). Hasil pengamatan menunjukkan suhu berkisar antara 26,9-30,3°C, kecerahan berkisar antara 29-46,5 cm, pH berkisar antara 7-7,9, DO berkisar antara 3,1-7,5 mg/L, nitrat berkisar antara 2,1-4,2 mg/L, fosfat berkisar antara 0,22 – 0,51 mg/L. Perairan Waduk Desa Kedungsoko termasuk dalam perairan *oligotrofik*. Kelimpahan fitoplankton dalam Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur berkisar antara 120 – 1.173 individu/L. Hasil identifikasi fitoplankton di perairan Waduk Desa Kedungsoko, ditemukan sebanyak 16 family yaitu : *Bacillarrineae*, *Noctilucaceae*, *Nostocaceae*, *Phormodiaceae*, *Gymnodiniaceae*, *Dinotrichaceae*, *Haematococcaceae*, *Dinophysiacae*, *Rhizosoleniaceae*, *Radiococcaceae*, *Microsystaceae*, *Oscillatoriaceae*, *Aphanizomenonaceae*, *Cymbellaceae*, *Thalassiosiraceae* dan *Flagilariaceae*, yang terdiri atas 18 genus yaitu : *Pleurosigma*, *Noctiluca*, *Cylindrospermopsis*, *Planktothrix*, *Cochlodinium*, *Gymnodinium*, *Pseudo-Nitzschia*, *Anabaena*, *Haematococcus*, *Dinophysis*, *Proboscia*, *Radiococcus planktonicus*, *Closterium*, *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Flagilaria*, *Cymbella* dan *Thalassiosira weissflogii*. Genus terbanyak yang ditemukan di Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur adalah *Cyanobacteria*. Nilai produktivitas primer berkisar antara 53,44-213,75 mgC/m³/hari.

Kata kunci: Fitoplankton, Produktivitas Primer, Waduk Desa Kedungsoko, Lamongan**ABSTRACT**

Primary productivity is the main energy that forms the basis of the tropical structure of aquatic ecosystems, and is a response to existing physical and chemical conditions. The primary productivity of the reservoir includes plankton, dissolved oxygen, carbon dioxide, etc. This study aims to determine primary productivity based on physical, chemical and biological parameters. Kedungsoko Village Reservoir, Mantup District, Lamongan Regency. The research was carried out on January 27 – March 31, 2021, in the Kedungsoko Village Reservoir, Mantup District, Lamongan Regency. The method used in this research is direct observation method

and laboratory test, the observed parameters consist of physical parameters (temperature and brightness), chemical parameters (pH, DO, Nitrate and Phosphate) and biological parameters (phytoplankton). The results showed that the temperature ranged from 26.9-30.3°C, brightness ranged from 29-46.5 cm, pH ranged from 7-7.9, DO ranged from 3.1-7.5 mg/L, nitrate ranged from 2.1-4.2 mg/L, phosphate ranged from 0.22 – 0.51 mg/L. The waters of the Kedungsoko Village Reservoir are included in oligotrophic waters. The abundance of phytoplankton in the reservoir of Kedungsoko Village, Mantup District, Lamongan Regency, East Java, ranged from 120 – 1,173 individuals/L. The results of the identification of phytoplankton in the waters of the Kedungsoko Village Reservoir, found as many as 16 families, namely: Bacillarrineae, Noctilucaeae, Nostocaceae, Phormodiaceae, Gymnodiniaceae, Dinotrichaceae, Haematococcaceae, Dinophysaceae, Rhizosoleniaceae, Radiococcaceae, Microsystaceae, Oscillatoriaceae, Aphanizomenonaceae, and the top Flagizomenonaceae. 18 genera namely: Pleurosigma, Noctiluca, Cylindrospermopsis, Planktothrix, Cochloidium, Gymnodinium, Pseudo-Nitzschia, Anabaena, Haematococcus, Dinophysis, Proboscia, Radiococcus planktonicus, Closterium, Oscillatoria, Microcystis, Flagissaria, Cymbiosellalogy. The most common genus found in the reservoir in Kedungsoko Village, Mantup District, Lamongan Regency, East Java, was Cyanobacteria. Primary productivity values ranged from 53.44-213.75 mgC/m³/day.

Keywords: Kedungsoko Village Reservoir, Lamongan, Phytoplankton, Primary Productivity

PENDAHULUAN

Waduk adalah sumber air tawar yang dibuat dan dibentuk menjadi genangan air yang memiliki kegunaan khusus, misalnya irigasi pertanian, kegiatan budidaya perikanan, kegiatan perikanan dan pariwisata. Oleh karena itu, waduk memberikan manfaat tersendiri bagi masyarakat sekitar (Ismail, 2016).

Pembentukan senyawa organik baru per satuan waktu digambarkan dalam produktivitas primer. Proses fotosintesis akan membentuk senyawa organik baru. Fitoplankton dan tumbuhan air melakukan fotosintesis di perairan waduk (Sunaryo, 2017). Kandungan senyawa organik yang dihasilkan oleh fitoplankton dan tumbuhan air melalui fotosintesis merupakan definisi dari produktivitas primer. Aktivitas biologis di perairan didukung oleh produktivitas primer tersebut. Pengukuran perubahan kandungan DO yang diakibatkan oleh proses fotosintesis dapat digunakan untuk mengetahui nilai produktivitas primer (Suardiani dkk, 2018).

Produktivitas primer waduk meliputi plankton, oksigen terlarut, karbon dioksida, dll. Produktivitas primer merupakan energi utama yang menjadi dasar struktur tropis ekosistem perairan, dan merupakan respon terhadap kondisi fisik dan kimia yang ada. Produktivitas primer dipengaruhi oleh perubahan unsur hara yang masuk ke dalam perairan (Aprianto dkk, 2020).

Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan dengan luas kurang

lebih 1,6 hektar telah dimanfaatkan untuk budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*), nila (*Oreochromis niloticus*) dan tawes (*Barbonymus gonionotus*), namun usaha tersebut gagal karena pertumbuhan ikan yang rendah. Penelitian tentang tingkat produktivitas primer waduk Kedungsoko Kab. Lamongan masih terbatas sehingga perlu dikaji lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor fisika, kimia, biologi dan tingkat produktivitas primer perairan di waduk Desa Kedungsoko.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2021 di Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan seperti ditampilkan pada **Gambar 1**. Metode pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada 3 titik yaitu di bagian barat, tengah dan timur waduk. Pengambilan contoh air di lapangan dilakukan setiap titik dengan interval waktu satu bulan sekali. Sampel dianalisis di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Dinas Perikanan Kabupaten Lamongan dan Laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang dipakai dalam penelitian ini ditampilkan pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Parameter	Satuan	Alat/Metode	Bahan
Fisika				
1	Suhu	°C	Thermometer	Air
2	Kecerahan	Cm	Secchidisk	Air
Kimia				
1	pH	-	pH meter	Air
2	DO	Mg/liter	DO meter	Air
3	Nitrat dan Nitrit	Mg/liter	Uji Laboratorium	Air
4	Fosfat	Mg/liter	Uji Laboratorium	Air
Biologi				
1	Fitoplankton	Sel/liter	- Mikroskop - Plankton Net	Air Lugol

Metode Pengambilan Sampel

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan tahapan pemecahan persoalan yang diteliti dengan memperlihatkan keadaan subjek atau objek saat ini mengacu pada data-data yang ada atau apa adanya (Sugiyono, 2017). Pengukuran nilai produktifitas primer waduk Desa Kedungsoko dilakukan melalui uji Laboratorium dan pengamatan langsung, pengambilan air menggunakan wadah tertutup dan dimasukkan pada sterofoam yang sebelumnya diberikan es batu untuk menjaga tidak terjadinya penurunan kualitas air.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber dan berbagai cara. Data dapat dikumpulkan pada setting alamiah misalkan pada Labolatorium dengan menggunakan metode eksperimen, dengan menggunakan responden, pada seminar, diskusi dan lain- lain. Metode pengambilan data secara primer dan sekunder merupakan metode pengambilan data berdasarkan sumbernya (Sugiyono, 2016). Teknik pengumpulan data secara detail seperti berikut:

Prosedur Pengukuran Kualitas Air

Parameter Fisika

Suhu

Menurut SNI 03-7016-2004, suhu diukur dengan cara sebagai berikut:

- Thermometer dimasukkan ke air dengan tidak menghadap matahari
- Sekitar 1-2 menit sampai angka digital dalam thermometer berhenti.
- Angka dibaca saat thermometer masih dalam air, kemudian dicatat hasilnya dengan skala °C.

Kecerahan

Menurut SNI 03-7016-2004, pengukuran kecerahan perairan adalah sebagai berikut:

- Disiapkan secchidisk dan pelan – pelan dimasukkan kedalam perairan sampai tidak terlihat pertama kali.
- Dicatat sebagai d1 kemudian diberi tanda karet gelang pada d1.
- Dimasukkan kembali kedalam perairan sampai benar-benar tidak terlihat.
- Ditarik pelan-pelan secchidisk sampai tampak pertama kali kemudian diberi tanda dengan karet gelang sebagai d2
- Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus

$$d = \frac{d1 + d2}{2}$$

Parameter Kimia

Derajat Keasaman (pH)

Menurut SNI 03-7016-2004, prosedur pengukuran pH perairan menggunakan pH meter digital adalah sebagai berikut:

- pH meter dinyalakan dengan menekan tombol on pada pH meter.
- pH meter dimasukkan ke dalam air yang akan di uji.
- Pada saat dicelupkan ke dalam air, skala angka akan bergerak acak.
- Ditunggu hingga angka tersebut berhenti dan tidak berubah-ubah.

Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Menurut SNI 03-7016-2004, prosedur pengukuran oksigen terlarut adalah sebagai berikut:

- Botol DO pelan-pelan dimasukkan kedalam air dengan posisi miring dan tidak boleh ada gelembung udara yang masuk.
- Dimasukkan magnet ke dalam botol DO yang berisikan air.
- Botol DO ditutup sampai rapat dengan elektroda (probe) DO meter dan jangan sampai ada gelembung udara dalam botol.

Parameter Biologi

Menurut Sari dkk (2014) pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan plankton net no 25 yaitu :

- Sampel disaring minimal 10 liter menggunakan plankton net no 25.
- Sampel diambil dengan kedalaman tertentu dengan water sampler atau timba.
- Ditambahkan larutan lugol.
- Diidentifikasi dengan mikroskop perbesaran minimal 400x untuk dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.
- Kemudian jenis fitoplankton diamati secara kualitatif yaitu dengan cara sebagai berikut:
 - a. Preparat fitoplankton diamati dibawah mikroskop.
 - b. Diamati jenis fitoplankton pada tiap bidang pandang
 - c. Dilakukan identifikasi fitoplankton menggunakan buku Prescott (2003).

Kemudian fitoplankton diamati secara kuantitatif dengan cara sebagai berikut:

- Preparat fitoplankton diamati memakai mikroskop.
- Jumlah plankton dihitung pada setiap bidang pandang
- Data dicatat dan kelimpahan fitoplankton dihitung dengan rumus APHA (1985).

$$N = Z \times \frac{X}{Y} \times \frac{1}{V}$$

Keterangan:

N = Kelimpahan fitoplankton (individu/liter)

Z = Jumlah fitoplankton

X = Volume air sampel yang disaring (ml)

Y = Volume 1 tetes air (ml)

V = Volume air yang disaring

Analisis Data

Produktivitas Primer

Prosedur pengukuran produktivitas primer dengan botol gelap- terang menurut Sunaryo, (2017) adalah sebagai berikut:

- a. 3 botol Winkler disiapkan, 2 buah botol merupakan botol terang dan 1 botol gelap (dibungkus aluminium foil).
- b. Masing-masing botol diisi dengan air sampel pada kedalaman yang diinginkan dengan water sampler.
- c. Masing-masing botol diinkubasi selama 7 jam dari jam 08.00-15.00 WIB pada kedalaman yang telah ditentukan.
- d. Botol terang dan botol gelap yang telah diinkubasi diukur kadar oksigen terlarutnya menggunakan DO meter.

Sampel yang telah diukur dicatat hasilnya dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{(O2 \text{ dalam LB}) - (O2 \text{ dalam IB}) \times 1000}{PQ \times t}$$

Keterangan:

NP = Produktivitas primer bersih (mgO₂/m³/jam)

LB = Kadar DO dalam botol terang (mg/l).

IB = Kadar DO dalam botol gelap (mg/l)

t = lama waktu inkubasi (7 jam).

1000 = konversi dari l ke m³

PQ = Konstanta fotosintesis (1,2) (Wetzel dan Likens, 1979).

Nilai Produksi oksigen bersih dikonversi menjadi karbon dengan cara =

$Mg\ O_2/l/jam \times 0,375 = mg\ C/m^3/jam$

PP (produktivitas primer) = $mgC/m^3/(7jam/24\ jam) = mg\ C/m^3/hari = mg\ C/m^2/Hari$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pengamatan parameter fisika dan kimia perairan dilakukan untuk mengetahui produktivitas primer dan status trofik perairan Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur. Parameter fisika dan kimia yang diukur adalah suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut (DO), nitrat (NO₃-N) dan fosfat (PO₄). Hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Suhu

Hasil pengukuran suhu di Waduk Desa Kedungsoko berkisar antara 26,9 – 30,3°C. Suhu terendah ada di stasiun 1 dan 3 pada bulan Januari yaitu 26,9°C sedangkan suhu paling tinggi ada di stasiun 2 dan 3 pada bulan Maret yaitu 30,3°C. Suhu di Waduk Desa Kedungsoko termasuk dalam kisaran suhu optimal untuk kehidupan fitoplankton, yang nantinya fitoplankton menghasilkan produktivitas primer perairan. Diagram hasil pengukuran suhu bisa dilihat pada **Gambar 2**. Hal ini sesuai dengan pendapat Nugroho (2019), diatom dapat tumbuh dengan optimal pada suhu berkisar antara 20-31°C.

Kelangsungan hidup organisme akuatik ditentukan oleh suhu. Secara umum, peningkatan suhu air akan menyebabkan peningkatan aktivitas biologis karena oksigen yang dibutuhkan dalam air meningkat. Suhu dan oksigen berbanding terbalik, meningkatnya suhu air akan mengurangi kandungan oksigen, sehingga mengurangi kemampuan organisme akuatik untuk menggunakan oksigen untuk berlangsungnya proses biologis di dalam air (Asdak, 2004). Menurut Elfidasari dkk. (2015) reaksi kimia dan biologi meningkat seiring dengan naiknya suhu air sebesar 10°C. Oksigen terlarut yang digunakan oleh organisme akuatik pada suhu 30°C dua kali lebih banyak. Oleh karena itu, kenaikan suhu akan mempengaruhi produktivitas primer kawasan perairan tersebut.

Kecerahan

Nilai kecerahan perairan Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan berkisar antara 29 – 46,5 cm seperti ditampilkan pada **Gambar 3**. Kecerahan rata-rata paling rendah ada di stasiun 1 yaitu sebesar 29 cm, sedangkan kecerahan paling tinggi ada di stasiun 3 yaitu sebesar 46,5 cm. Menurut Andria dan Rahmaningsih (2018) kecerahan optimal perairan air tawar antara 25-40 cm. Menurut Welch (1992), dari segi kualitas dan kuantitas cahaya, pertumbuhan fitoplankton dipengaruhi oleh cahaya, dan cahaya matahari merupakan syarat utama berlangsungnya proses fotosintesis. Sesuai dengan pernyataan tersebut, terdapat hubungan yang erat antara kecerahan dan laju pertumbuhan fitoplankton. **Gambar 3** menunjukkan kelimpahan fitoplankton meningkat mulai bulan Januari sampai bulan Maret.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH perairan Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan berkisar antara 7 – 7,9. Menurut Effendi (2003), bakteri umumnya dapat tumbuh optimal pada pH netral dan alkalis, sedangkan pH asam lebih disukai oleh jamur. Hal tersebut yang menyebabkan pada kondisi pH netral dan alkalis proses dekomposisi senyawa organik lebih cepat terjadi (Barus, 2004). Nilai pH yang ditetapkan dalam Kep MenLH (2004) pH untuk perikanan baik tawar maupun laut ditetapkan antara 6,5 – 8,5. **Gambar 4** menunjukkan bahwa nilai pH di perairan Waduk Desa Kedungsoko cukup mendukung untuk pertumbuhan fitoplankton. Faktor fisika, kimia dan biologi menentukan kisaran toleransi organisme terhadap pH. Fitoplankton dapat hidup dengan optimal pada pH 6,5-8,0 (Rahman dkk., 2016). Hasil pengukuran pH ditampilkan pada **Gambar 4**.

Selama proses fotosintesis berlangsung, CO₂ digunakan oleh organisme akuatik. Hal tersebut menyebabkan pH naik pada siang hari dan turun pada malam hari. Organisme perairan akan mati jika pH perairan sangat asam ataupun sangat basa, hal tersebut juga bisa mengakibatkan produktivitas primer berkurang. Perairan dikatakan sangat asam jika pH di bawah 4 sedangkan dikatakan sangat basa jika pH di atas 9,5 (Asriana dan Yuliana, 2012). Nilai pH perairan tawar biasanya mempunyai nilai pH 6-9.

Oksigen Terlarut (DO)

Hasil analisis DO di perairan Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur mulai 3,1 – 7,5 mg/l. Hasil pengukuran DO paling rendah ada di stasiun 3 pada bulan Maret yaitu sebesar 3,1 mg/l. Sedangkan DO paling tinggi ada di stasiun 2 pada bulan Januari yaitu sebesar 7,5 mg/l. Menurunnya kadar oksigen pada bulan Maret dikarenakan pada bulan tersebut ada penebaran benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan gabus (*Channa striata*). Selain itu suhu pada bulan Maret berkisar antara 30,1 – 30,3°C, sehingga oksigen terlarut yang digunakan oleh organisme air lebih banyak 2 kali lipat pada suhu di atas 30°C.

Proses respirasi dan dekomposisi senyawa organik yang dilakukan oleh organisme membutuhkan oksigen (Azizah dkk, 2007). Menurut Effendi (2003), fotosintesis yang dilakukan fitoplankton dan tumbuhan air menghasilkan oksigen. Hilangnya oksigen dalam air disebabkan oleh adanya proses respirasi dan dekomposisi senyawa organik oleh organisme akuatik. Selain itu, meningkatnya intensitas cahaya mengakibatkan suhu naik dan DO turun. Kemampuan air untuk mengikat oksigen menurun seiring meningkatnya suhu, hal tersebut mengakibatkan DO dalam air menurun. Untuk setiap kenaikan suhu 1°C, konsumsi oksigen meningkat sekitar 10%. Naiknya suhu juga akan mempercepat laju pernapasan, sehingga laju konsumsi oksigen juga akan meningkat (Puspitaningrum dkk, 2012). Diagram hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) bisa dilihat pada **Gambar 5**. Menurut Boyd, (1990) kadar DO optimal untuk perairan adalah 5-15 mg/l. Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kadar

oksigen terlarut di waduk Desa Kedungsoko masih dalam keadaan baik.

Nitrat

Hasil rata-rata pengukuran nitrat berkisar antara 2,1 – 4,2 mg/l. Hasil pengukuran terendah di stasiun 1 bulan Januari yaitu sebesar 2,1 mg/l, Sedangkan hasil pengukuran paling tinggi di stasiun 2 bulan Maret yaitu sebesar 4,2 mg/l. Diagram hasil pengukuran nitrat bisa dilihat pada **Gambar 6** di bawah ini.

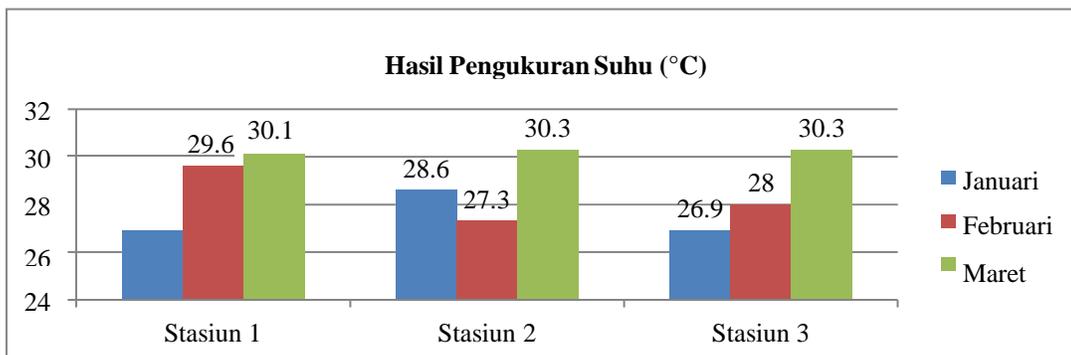
Kadar nitrat yang direkomendasikan untuk pertumbuhan ikan adalah 20 mg/L (Peraturan Pemerintah, No. 22, 2021). Meskipun nitrat di perairan tidak toksik terhadap ikan namun jika kadar nitrat tinggi dan tidak dimanfaatkan dalam jumlah yang berlebihan akan mengakibatkan keracunan.

Fosfat

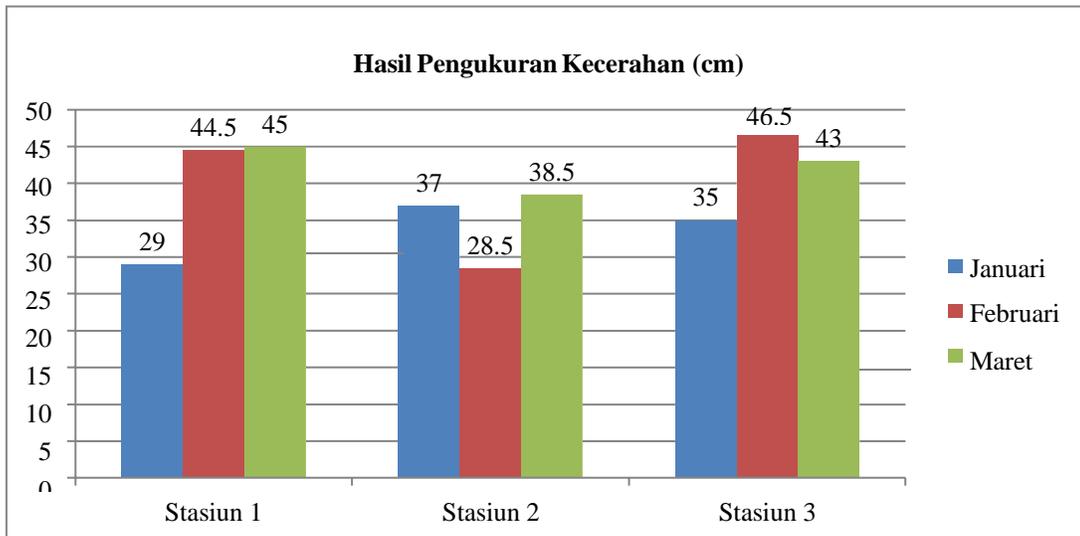
Hasil rata-rata pengukuran fosfat berkisar antara 0,22 – 0,51 mg. Hasil pengukuran fosfat paling rendah terdapat di stasiun 3 pada bulan Januari yaitu sebesar 0,22 mg/l. Sedangkan hasil pengukuran fosfat paling tinggi di stasiun 1 pada bulan Maret yaitu sebesar 0,51 mg/l. Kisaran optimal kadar fosfat untuk budidaya perikanan adalah < 1,0 mg/l (Peraturan Pemerintah, No. 22, 2021), sehingga waduk Desa Kedungsoko masih optimal jika digunakan untuk kegiatan budidaya perikanan karena memiliki kadar fosfat < 1,0 mg/l. Diagram hasil pengukuran fosfat bisa dilihat pada **Gambar 7**.

Fitoplankton

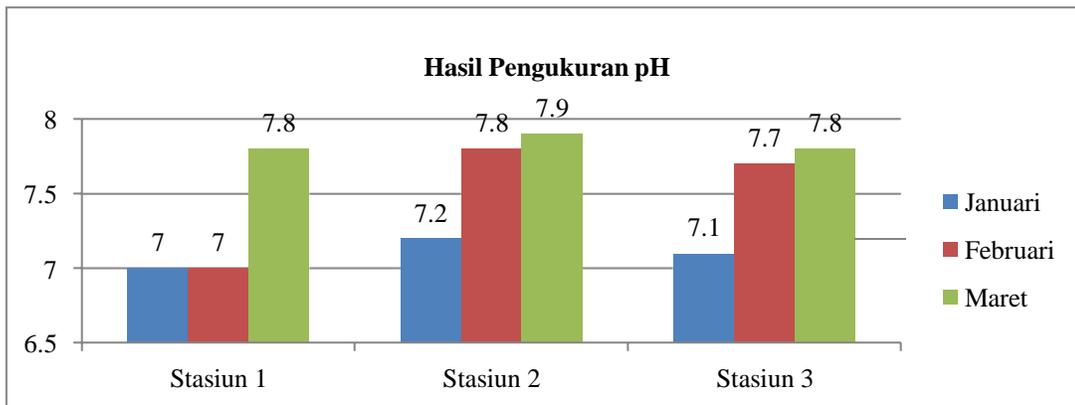
Komposisi fitoplakton pada Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur terdiri dari 16 family dan 18 genus.



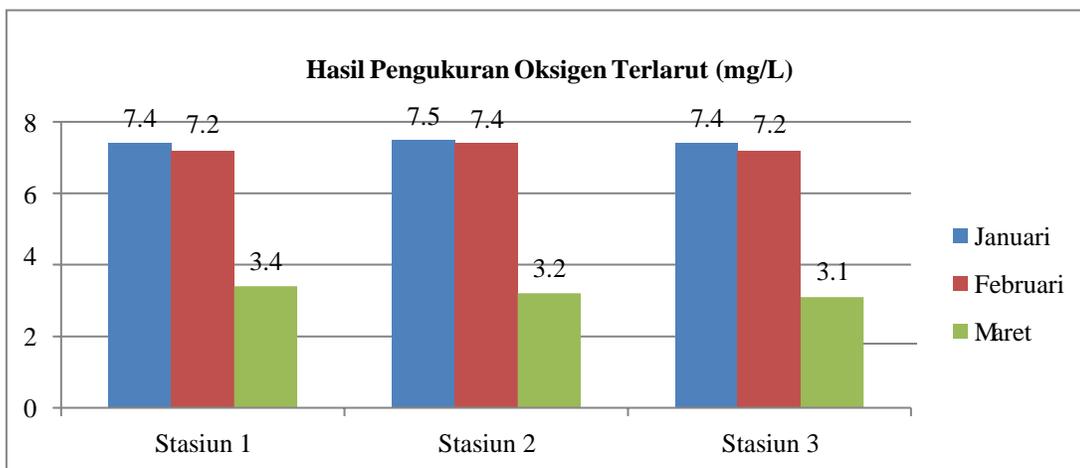
Gambar 2. Diagram hasil pengukuran suhu



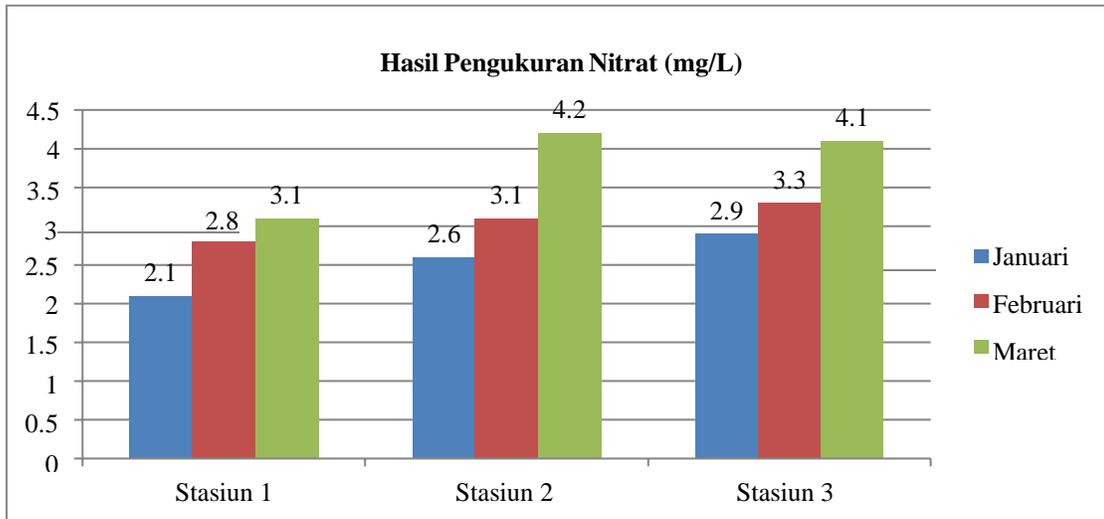
Gambar 3. Diagram hasil pengukuran kecerahan



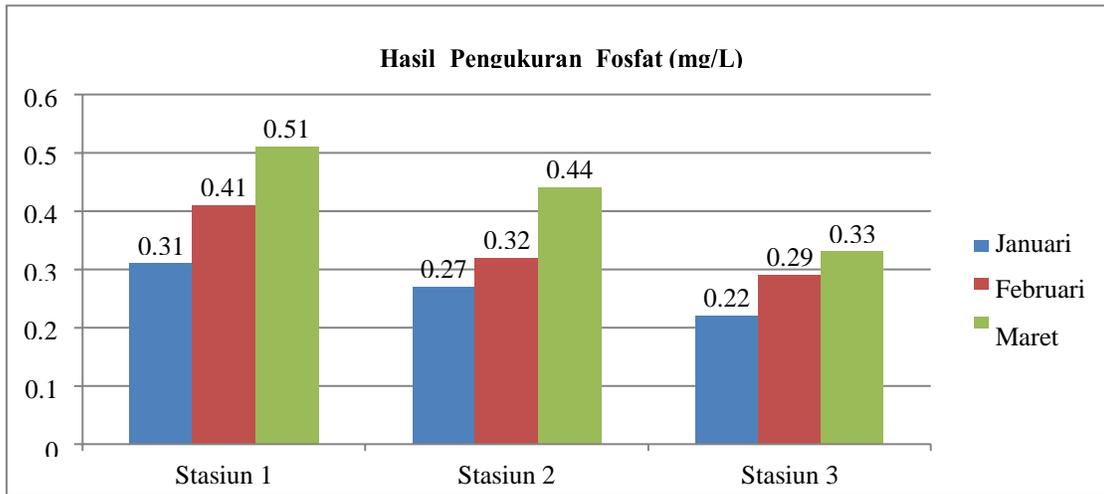
Gambar 4. Diagram hasil pengukuran pH



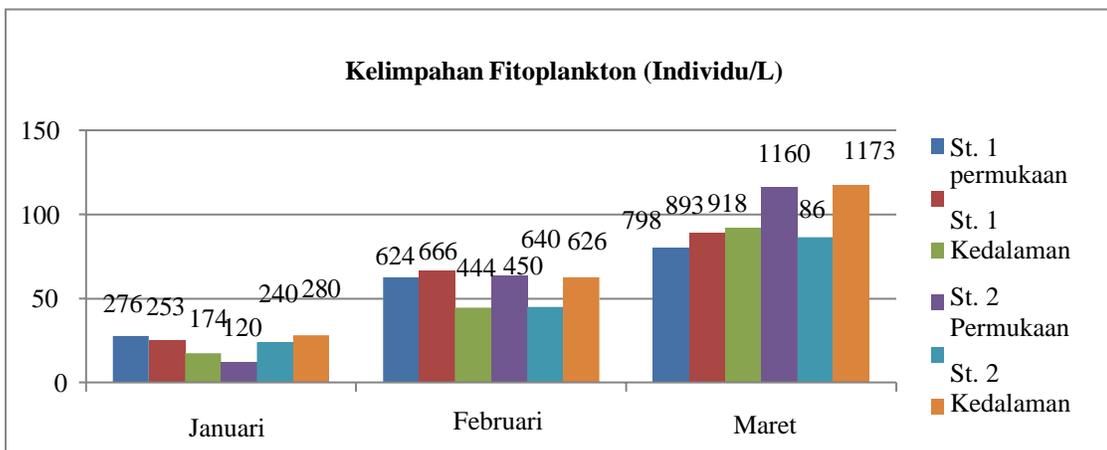
Gambar 5. Diagram hasil pengukuran oksigen terlarut



Gambar 6. Diagram hasil pengukuran nitrat



Gambar 7. Diagram Hasil Pengukuran Fosfat



Gambar 8. Kelimpahan Fitoplankton

Tabel 2. Jenis Fitoplankton

NO	Divisi	Family	Genus
1.	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Bacillariineae</i>	<i>Pleurosigma</i>
2.	<i>Dinoflagellata</i>	<i>Noctilucaceae</i>	<i>Noctiluca</i>
3.	<i>Cyanobacteria</i>	<i>Nostocaceae</i>	<i>Cylindrospermopsis</i>
4.	<i>Cyanobacteria</i>	<i>Phormidiaceae</i>	<i>Planktothrix</i>
5.	<i>Dinoflagellata</i>	<i>Gymnodiniaceae</i>	<i>Cochlodinium</i>
6.	<i>Dinoflagellata</i>	<i>Dinotrichaceae</i>	<i>Gymnodinium</i>
7.	<i>Heterokontophyta</i>	<i>Bacillariaceae</i>	<i>Pseudo-Nitzschia</i>
8.	<i>Cyanobacteria</i>	<i>Nostocaceae</i>	<i>Anabaena</i>
9.	<i>Chlorophyta</i>	<i>Haematococcaceae</i>	<i>Haematococcus</i>
10.	<i>Dinoflagellata</i>	<i>Dinophysiaceae</i>	<i>Dinophysis</i>
11.	<i>Ochrophyta</i>	<i>Rhizosoleniaceae</i>	<i>Proboscia</i>
12.	<i>Chlorophyta</i>	<i>Radiococcaceae</i>	<i>Radiococcus</i>
13.	<i>Chlorophyta</i>	<i>Closteriaceae</i>	<i>Closterium</i>
14.	<i>Cyanobacteria</i>	<i>Oscillatoriaceae</i>	<i>Oscillatoria</i>
15.	<i>Cyanobacteria</i>	<i>Microsystaceae</i>	<i>Microcystis</i>
16.	<i>Heterokontophyta</i>	<i>Flagilariaceae</i>	<i>Flagilaria</i>
17.	<i>Ochrophyta</i>	<i>Cymbellaceae</i>	<i>Cymbella</i>
18.	<i>Heterokontophyta</i>	<i>Thalassiosiraceae</i>	<i>Thalassiosira</i>

Kelimpahan fitoplankton di Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur berkisar antara 120 – 1.173 individu/L. Kelimpahan terendah terdapat di stasiun 2 pada bulan Januari yaitu 120 individu/L dan kelimpahan tertinggi terdapat di stasiun 2 pada bulan Maret yaitu 1.173 individu/L. Tingginya kelimpahan fitoplankton di bulan Maret berbanding lurus dengan nilai fosfat dan nitrat di bulan Maret. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Bayurini (2006) bahwa nitrat dan fosfat adalah senyawa penting yang diperlukan untuk pertumbuhan fitoplankton. Pertumbuhan fitoplankton meningkat seiring dengan meningkatnya kadar nitrat dan fosfat.

Kisaran kelimpahan fitoplankton dapat menunjukkan kesuburan perairan. Menurut Hardiyanto dkk., (2012) terdapat 3 jenis perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton seperti ditampilkan pada **Tabel 4.**

Tabel 3. Kelimpahan Fitoplankton

Stasiun	Januari	Februari	Maret
Stasiun 1	276	624	798
Permukaan	individu/L	individu/L	individu/L
Stasiun 1	253	667	893
Kedalaman 2 M	individu/L	individu/L	individu/L
Stasiun 2	174	444	918
Permukaan	individu/L	individu/L	individu/L
Stasiun 2	120	640	1.160
Kedalaman 2 M	individu/L	individu/L	individu/L
Stasiun 3	240	450	864
Permukaan	individu/L	individu/L	individu/L
Stasiun 3	280	627	1.173
Kedalaman 2 M	individu/L	individu/L	individu/L

Kelimpahan fitoplankton Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur berdasarkan kriteria pada Tabel 4 tergolong dalam perairan oligotrof. Diagram kelimpahan fitoplankton ditampilkan pada **Gambar 8.**

Produktivitas Primer

Produktivitas primer di perairan secara mendasar ada pada organisme fotosintesis yang dapat mengubah CO₂ dan menghasilkan O₂. Oleh karena itu, penghitungan produktivitas primer pada perairan berdasar pada penghitungan aktivitas fotosintesis yang utamanya dilakukan oleh alga. Pada rantai makanan, penurunan produktivitas primer perairan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan maupun organisme perairan lain (Sachlan, 1973).

Tingkat kesuburan perairan menentukan pemanfaatan dan kelestarian perairan tersebut. Hal itu dapat diukur menggunakan kelimpahan fitoplankton sebagai produsen primer yang terdapat di perairan. Kelangsungan hidup organisme akuatik ditunjang oleh fitoplankton, oleh karena itu keberadaannya sangatlah penting dalam ekosistem perairan (Christina dkk., 2014).

Hasil penghitungan produktivitas primer perairan Waduk Desa Kedungsoko berkisar antara 53,44 – 213,75 mgC/m³/hari. Produktivitas primer bersih paling rendah terdapat pada bulan Maret yaitu sebesar 53,44 mgC/m³/hari, sedangkan produktivitas primer paling tinggi ada pada stasiun 1 bulan Februari yaitu sebesar 213,75 mgC/m³/hari.

Klasifikasi tingkat kesuburan perairan dilihat dari produktivitas primer adalah: 0-200 mg C/m³/hari termasuk rendah (oligotrofik), 200-750 mg C/m³/hari termasuk sedang (mesotrofik) dan lebih dari 750 mg C/m³/hari termasuk tinggi (eutrofik) (Sunaryo, 2017). Jadi, perairan Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur tergolong kedalam perairan oligotrofik.

Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur merupakan waduk tadah hujan sehingga menyebabkan unsur hara dari tempat lain tidak dapat masuk ke dalamnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pardede *et al.*, (2016) bahwa unsur-unsur hara yang terbawa arus dan menumpuk dalam danau menyebabkan produktivitas primer tinggi, sedangkan nilai produktivitas primer rendah disebabkan oleh unsur hara tidak ada yang masuk ke dalam danau tersebut.

Rendahnya produktivitas primer perairan di waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan Jawa Timur juga disebabkan oleh rendahnya kelimpahan fitoplankton yang ada di waduk tersebut, hal itu sesuai dengan pernyataan Andriani dkk., (2017) bahwa proses fotosintesis

Tabel 4. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton

No	Kelimpahan Fitoplankton	Tingkat Kesuburan
1.	0-2.000 individu/L	<i>oligotrof</i>
2.	2.000-14.000 individu/L	<i>mesotrof</i>
3.	Diatas 14.000 individu/L	<i>Eutrof</i>

Tabel 5. Hasil perhitungan produktivitas primer (mgC/m³/hari)

Stasiun	Bulan			Rata – rata	Keterangan
	Januari	Februari	Maret		
1	106,88	213,75	53,44	124,69	<i>Oligotrofik</i>
2	106,88	160,31	53,44	106,88	<i>Oligotrofik</i>
3	160,31	160,31	53,44	124,69	<i>Oligotrofik</i>

pada fitoplankton menghasilkan senyawa organik yang dapat digunakan baik untuk fitoplankton itu sendiri ataupun organisme lainnya. Itulah sebabnya kehidupan di dalam perairan tergantung pada produsen utama dalam hal ini adalah fitoplankton dalam memproduksi senyawa organik yang dibutuhkan oleh makhluk hidup lainnya di suatu perairan.

Fitoplankton sangat berperan dalam ekosistem di perairan. Hal ini karena fitoplankton bisa melakukan fotosintesis yang akan merubah CO₂ dan menghasilkan O₂. Hasil dari fotosintesis fitoplankton tersebut digunakan oleh biota akuatik sebagai sumber makanan, sehingga sumber makanan di perairan sangat bergantung pada kelimpahan fitoplankton. Sebagai pembanding, produktivitas primer di waduk Ir. H. Juanda Kabupaten Purwakarta berkisar antara 104,16 mg C/m³/jam – 208,33 mg C/m³/jam. (Sunaryo, 2017). Tingginya produktivitas primer di waduk Ir. H. Juanda dikarenakan kelimpahan fitoplankton yang tinggi sehingga memberikan pengaruh terhadap DO yang berkisar antara 1,87 – 8,46 ppm. Kelimpahan fitoplankton sebagai dasar mengukur kemampuan melakukan fotosintesis untuk memproduksi oksigen saat intensitas cahaya matahari maksimal yaitu sekitar pukul 12.00-14.00 WIB.

KESIMPULAN

Data kualitas air Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut : suhu berkisar antara 26,9 – 30,3°C, kecerahan berkisar antara 29 – 46,5 cm, pH berkisar antara 7 – 7,9, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,1 – 7,5 mg/l, nitrat berkisar antara 2,1 – 4,2 mg/l, fosfat berkisar antara 0,22 – 0,51 mg/l, kelimpahan fitoplankton berkisar antara 120 – 1.173 individu/L termasuk kategori baik. Produktivitas primer Waduk Desa Kedungsoko Kecamatan Mantup Lamongan Jawa Timur adalah berkisar antara 53,44 – 213,75 mg C/m³/hari sehingga tergolong dalam perairan *oligotrofik*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak/Ibu dosen Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan dan teman-teman mahasiswa Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan

angkatan 2017 yang telah membantu selama penelitian sampai dengan selesainya naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andria, A. F. dan S. Rahmaningsih. 2018. Kajian Teknis Faktor Abiotik pada Embung Bekas Galian Tanah Liat PT. Semen Indonesia Tbk. untuk Pemanfaatan Budidaya Ikan dengan Teknologi KJA. JIPK. Vol 10 (2) : 95-105.
- Andriani, A. Damar, A. Rahardjo, M. F. Simanjuntak C. Asriansyah, A dan Aditriawan, R.M. 2017. Abundance of Phytoplankton and its Role as Fish Food Sources in Pabean Bay, West Java. Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik. Vol. 12 (1): 133-144.
- APHA American Public Health Association. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges. 12th ed. New York: Amer. Publ. Health Association Inc.
- Aprianto, T. R., A. H. Simarmata dan T. Dahril. 2020. Produktivitas Primer Berdasarkan Metode Oksigen di Danau Tuok Tonga Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik Vol 1(1) : 40-51.
- Asdak, C., 2004. Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.
- Asriana dan Yuliana. 2012. Produktivitas Primer. Bumi Aksara. Jakarta.
- Azizah, R. T. N., Subagyo dan E. Rosanti. 2007. Pengaruh Kadar Air Terhadap Laju Respirasi Tanah Tambak pada Penggunaan Katul Padi Sebagai Priming Agent. Ilmu Kelautan. Vol 12(2) : 67-72.
- Barus, T.A., 2004. Pengantar Limnologi, Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau, Jurusan Biologi. USU. Medan.
- Bayurini, D. H. 2006. Hubungan Antara Produktivitas Primer Fitoplankton Dengan Distribusi Ikan Di Ekosistem Perairan Rawa Pening Kabupaten Semarang. Skripsi. Universitas Semarang, Semarang.

- Christina, E., H. Wahyuningsih dan T. Siregar. 2014. Tingkat Produktivitas Primer Fitoplankton Di Sungai Ular Kabupaten Deli Serdang. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Elfidasari, D., N. Noriko, Y. Effendi, dan L. Puspitasari. 2015. Kualitas Air Situ Lebak Wangi Bogor Berdasarkan Analisa Fisika, Kimia dan Biologi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, Vol. 3 (2): 104-112.
- Hardiyanto, R. Suherman, H. Pratama, R.I. 2012. Kajian Produktivitas Primer Fitoplankton di Waduk Saguling, Desa Bongas dalam Kaitannya Dengan Kegiatan Perikanan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3 (4): 51-59.
- Ismail, A. 2016. Nilai Manfaat Ekonomi Dan Pengelolaan Waduk (Studi Kasus Waduk Ir. H. Juanda). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. Jilid 1: 408-414.
- Kep MENLH No. 51 Tahun 2004. Pedoman Baku Mutu Air Laut Untuk Budidaya Biota Laut.
- Nugroho, S. H. 2019. Karakteristik Umum Diatom Dan Aplikasinya Pada Bidang Geosains. *Oseana*. Vol. 44 (1) :70-87.
- Pardede D, Ternala A B, Rusdi L. 2016. Laju Produktivitas Primer Perairan Rawa Kongs Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan Lingkungan Hidup.
- Puspitaningrum, M., Izzati, M., Haryanti, S. 2012. Produksi Dan Konsumsi Oksigen Terlarut Oleh Beberapa Tumbuhan Air. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Vol. 20 (1): 47-55.
- Rahman, E., Masyamsir., Rizal, A. 2016. Kajian Variabel Kualitas Air Dan Hubungannya Dengan Produktivitas Primer Fitoplankton Di Perairan Waduk Darma Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan* Vol. VII No. 1 (93-102).
- Sachlan, M. 1975. Parasit dan Hama Burayak ikan. Laporan Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah. Bogor.
- Sari, A. N., S. Hutabarat dan P. Soedarsono. 2014. Struktur Komunitas Plankton Pada Padang Lamun Di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*. Vol 3(2): 82-91.
- Shaleh, F R. Rahayu A P. 2018. Status Kesuburan Perairan Waduk Gondang Kabupaten Lamongan. *Prosiding Seminar Nasional UNISLA 2018*, 3 Oktober 2018. 1(1): 183-186.
- SNI 03-7016-2004 tentang Tata Cara Pengambilan Contoh Dalam Rangka Pemantauan Kualitas Air Pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai. Badan Standarisasi Nasional.
- Suardiani, N. K., I. W. Arthana, dan G.R.A. Kartika. 2018. Produktivitas Primer Fitoplankton Pada Daerah Penangkapan Ikan di Taman Wisata Alam Danau Buyan, Buleleng, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. Vol 1(1) : 8-15.
- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta, CV.
- Sunaryo, A. 2017. Produktivitas Primer Di Waduk Ir.H.Juanda Kabupaten Purwakarta Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* Vol. 11(2) : 110-120.
- Welch, E.B. dan Lindell, T. 1992. *Ecological Effects of Wastewater*. London: Chapman and Hall.