

**ANALISIS BEBAN MASUK NUTRIEN TERHADAP KELIMPAHAN KLOORIFIL-A
SAAT PAGI HARI DI SUNGAI BANCARAN KABUPATEN BANGKALAN**
**ANALYSIS OF LOADING NUTRIENT ON CHLOROPHYLL-A ABUNDANCE IN THE MORNING
IN BANCARAN RIVER, BANGKALAN DISTRICTS**

Wahidah Inayati* dan Akhmad Farid¹

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Kelautan dan Perikanan, Fakultas
Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

*Corresponden author email: wahidahinayati18@gmail.com

Submitted: 28 September 2020 / Revised: 12 October 2020 / Accepted: 14 October 2020

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8690>

ABSTRAK

Sungai Bancaran merupakan sungai yang berada di Kabupaten Bangkalan, merupakan perairan yang banyak terdapat aktivitas manusia dan menjadi perairan yang sangat aktif. Kondisi ini mempengaruhi kesuburan perairan, khususnya klorofil-a. Konsentrasi klorofil-a di perairan dipengaruhi konsentrasi nutrisi dan intensitas cahaya matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi nutrisi, khususnya nitrat dan fosfat, dan pengaruhnya terhadap konsentrasi klorofil-a serta beban masuk nutrisi tiap ton/hari di sungai Bancaran. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik purposive sampling. Stasiun penelitian dibagi 6 stasiun dengan ulangan 3 kali dengan pengambilan sampel air dan kualitas air secara insitu pada pagi hari. Hasil analisis parameter fisika kimia air selama penelitian diperoleh temperatur air (27,97-29,73°C), pH (6,71-7,12), salinitas (1-5 ppt), oksigen terlarut (4,83-6,32 mg/l), kecerahan (40,39-81,06 cm), nitrat (1,805–1,937 mg/l), fosfat (0,270–0,367 mg/l). Klorofil-a (0,249–0,377 mg/m³), beban masuk nitrat (0,099-0,247 ton/hari), dan beban masuk fosfat (0,019- 0,038 ton/hari). Nilai koefisien korelasi (r) nitrat terhadap klorofil-a (0,075 - 0,964) dan fosfat terhadap klorofil-a (0,037 - 0,941).

Kata Kunci : Nitrat, Fosfat, Klorofil-a, Sungai Bancaran, Bangkalan

ABSTRACT

Bancaran River is a river located in Bangkalan Regency, a water that has a lot of human activity and becomes very active waters. These conditions affect the fertility of the waters, especially chlorophyll-a. The chlorophyll-a concentration in the waters is influenced by the concentration of nutrients and the intensity of sunlight. This study aims to determine the concentration of nutrients, especially nitrates and phosphates, and their effects on the concentration of chlorophyll-a and nutrient entry load per ton / day in the Bancaran river. The study was conducted in December 2019 - January 2020 in the Bancaran River, Bangkalan Regency. The method used is descriptive method with purposive sampling technique. The research station was divided into 6 stations with replications 3 times with water sampling and water quality in situ in the morning. The results of the analysis of the physical chemical parameters of water during the study obtained water temperature (27.97-29.73 ° C), pH (6.71-7.12), salinity (1-5 ppt), dissolved oxygen (4.83-6, 32mg / l), brightness (40.39-81.06cm), nitrate (1,805-1,937 mg/l), phosphate (0.270-0.367 mg/l). Chlorophyll-a (0,249-0,377 mg/m³), nitrate intake load (0.099-0.274 tons/day), and phosphate entry load (0.019-0.038 tons/day). Correlation coefficient (r) nitrate to chlorophyll-a (0.075 - 0.964) and phosphate to chlorophyll-a (0.037 - 0.941).

Keywords: Nitrate, Phosphate, Chlorophyll-a, Bancaran River, Bangkalan

PENDAHULUAN

Bangkalan merupakan salah satu kabupaten yang terletak paling barat di kepulauan Madura. Luas wilayah Kabupaten Bangkalan

1.260,14 km² terbagi dalam 18 kecamatan 8 Kelurahan dan 237 Desa. Setiap kecamatan memiliki sungai yang tentunya dengan kandungan nutrisi yang berbeda dari setiap daratan di sekitarnya. Kecamatan Bangkalan

yang berada pada pusat Kota memiliki 3 sungai, yaitu Sungai Bancaran, Serpang, dan Bangkalan. Sungai Bancaran memiliki panjang sungai \pm 5,25 km.

Sungai Bancaran merupakan sungai yang seringkali menjadi pusat perhatian masyarakat, diantaranya yaitu dijadikan tempat wisata atau tempat penanaman mangrove oleh masyarakat Bangkalan. Selain itu, sungai Bancaran tidak hanya menjadi pusat rehabilitasi mangrove, namun kebanyakan masyarakat sekitar memanfaatkan sungai sebagai lahan pembuangan limbah seperti limbah yang terdapat pada pertanian, pemukiman, pasar, perikanan, tambak, dan peternakan. Parameter kualitas air sungai dapat dilihat dari faktor fisik, kimia, dan biologi dari perairan tersebut, yaitu suhu, pH, salinitas, DO, pH, kecerahan, nitrat, fosfat, dan klorofil-a. Namun komponen parameter kualitas air diatas dapat mengalami perubahan jika terjadi adanya aktivitas manusia.

Nitrat dan fosfat merupakan unsur yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup organisme seperti fitoplankton dan klorofil-a (Anisah, 2017). Pengkayaan unsur hara khususnya Nitrat dan Fosfat di lingkungan perairan memiliki dampak positif, namun pada tingkatan tertentu juga dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak positif adanya peningkatan produksi fitoplankton dan total produksi ikan (Risamasu dan Prayitno, 2011) sedangkan dampak negatif terjadinya penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan, penurunan biodiversitas dan terkadang memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya yang umumnya dikenal dengan istilah *Harmful Algal Blooms* atau HABs (GYPENS, 2009).

Klorofil-a merupakan suatu pigmen aktif dalam sel fitoplankton yang mempunyai peran penting terhadap berlangsungnya proses fotosintesis. Fitoplankton erat kaitannya dengan suhu, yaitu suhu optimal berkisar 20 – 30 °C (Effendi, 2003). Semakin banyak klorofil-a di perairan, maka akan mempengaruhi produktivitas primer (Krismono, 2010). Bahan anorganik yang berupa nutrisi (fosfat dan

nitrat) yang diperoleh dari proses penguraian memacu pertumbuhan fitoplankton dan meningkatkan konsentrasi klorofil-a. Keberadaan senyawa nitrat dan fosfat di perairan berasal dari proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan, sisa-sisa organisme yang telah mati dan buangan limbah baik limbah daratan seperti domestik, industri, pertanian, buangan dari tambak dan limbah peternakan ataupun sisa pakan yang dengan adanya bakteri terurai menjadi nutrisi (Ulqodry *et al.*, 2010).

Penelitian ini dilakukan di perairan Bancaran, dengan tujuan mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi beban masuk nutrisi terhadap kandungan klorofil-a. Perlunya informasi tentang keberadaan klorofil-a yang dipengaruhi oleh beban masuk nutrisi (nitrat dan fosfat) dan kualitas perairan dikarenakan masih belum ada penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang pengaruh beban masuk nutrisi terhadap klorofil-a saat pagi hari di sungai Bancaran, sehingga penting untuk diteliti.

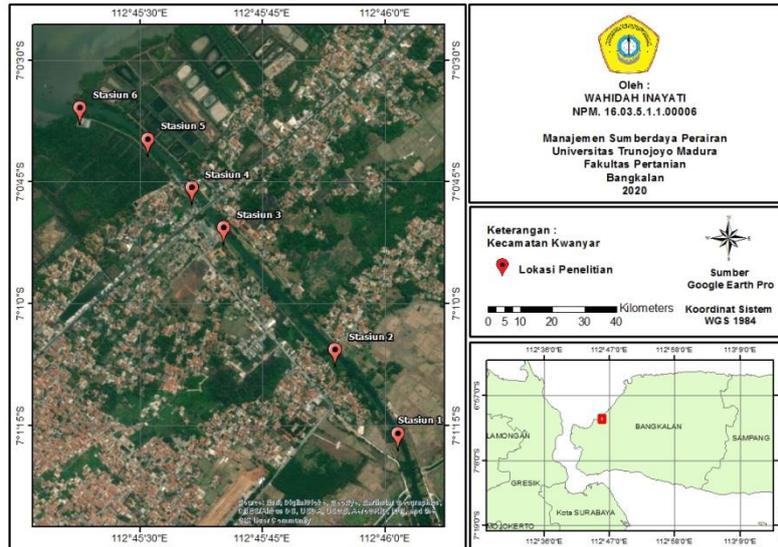
MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan dan Laboratorium Terpadu Jurusan Ilmu Kelautan Perikanan, Universitas Trunojoyo Madura. Penentuan titik sampling dilakukan dengan metode "Purposive Random Sampling" dengan menentukan 6 stasiun. Pada masing-masing titik pengambilan sampel dilakukan 3 kali pengulangan.

Penentuan Titik Lokasi

Penentuan lokasi pada penelitian ini terdapat 6 stasiun. Lokasi ini berada pada muara sungai bancaran, yaitu merupakan hilir sungai, sehingga dapat dipastikan nutrisi yang ada di 6 stasiun tidak sama, hal ini dikarenakan lokasi setiap stasiun ditentukan berdasarkan keterwakilan lingkungan. Sehingga perbedaan tersebut akan mempunyai perbedaan konsentrasi nitrat dan fosfat serta kandungan klorofil-a di perairan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kualitas perairan seperti, suhu, pH, salinitas, DO, kecerahan, nitrat, fosfat, dan klorofil-a.

Analisis Data Kualitas Perairan

Hasil pengamatan dan pengukuran kualitas perairan yang diperoleh selanjutnya dianalisa secara deskriptif. Kemudian mengkaji parameter utama penelitian yang di bandingkan dengan Standart Baku Mutu menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 untuk Pengelolaan Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Nitrat

Penentuan kadar nitrat dilakukan dengan metode spektrofotometer (SNI 06- 2480-1991) pada kisaran kadar 0,1 - 2,0 mg/L NO₃-N dengan menggunakan metode brusin dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm.

Fosfat

Penentuan kadar phosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara asam askorbat (SNI 06-6989.31-2005) pada kisaran kadar 0,0 - 1,0 mg/L P. Prinsip dari metode ini didasarkan pada pembentukan senyawa kompleks fosfomolibdat yang berwarna biru. Kompleks tersebut selanjutnya direduksi dengan asam askorbat membentuk warna biru kompleks Molybdenum. Intensitas warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi fosfor. Warna biru yang timbul diukur dengan

spektrofotometer pada panjang gelombang 880nm.

Klorofil-a

Pengukuran klorofil sangat penting dilakukan karena konsentrasi klorofil dalam suatu volume air laut tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan yang terdapat dalam air laut tersebut. Klorofil dapat diukur dengan memanfaatkan sifatnya yang dapat berpijar bila dirangsang dengan panjang gelombang cahaya tertentu atau mengekstraksi klorofil dari tumbuhan dengan menggunakan aseton untuk menghitung produktivitas primernya (Aryawati dan Thoha, 2011).

Perhitungan pada analisa kelimpahan klorofil-a, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu\text{g/l klorofil-a} = 15,6 E_{665} - 2,0 E_{645} - 0,8 E_{630} \times f$$

$$f = \frac{1000 \times \text{Volume aseton (ml)}}{\text{Panjang sel (cm)} \times \text{volume sampel (ml)}}$$

Keterangan :

E = Absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda (yang dikoreksi dengan panjang gelombang 750 nm).

Beban Masuk Nutrien Pengukuran Aliran air

Pengambilan data aliran air dilakukan dengan metode Langrangian, yaitu menggunakan alat Bola Duga yang nantinya diperoleh jarak tempuh bola dan waktu tempuh bola (Mcbeath, 1992) menggunakan rumus berikut:

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

- V = Kecepatan aliran air (m/detik)
- s = jarak (m)
- t = waktu (detik)

Luas Penampang Sungai

Menentukan luas penampang sungai dapat diukur dengan menggunakan persamaan yang diberikan oleh Mcbeath (1992) berikut ini:

$$A = l \times H$$

Keterangan:

- A = Luas penampang sungai (m²)
- l = Lebar sungai (m)
- H = Kedalaman sungai (m)

Pengukuran Debit Air

Penggunaan debit sungai menggunakan persamaan yang diberikan oleh Gordon (1992) sebagai berikut:

$$Q = A \times V$$

Keterangan:

- Q = debit air (m³/detik)
- A = luas penampang sungai (m²)
- V = kecepatan aliran air (m/detik)

Beban Masuk Nutrien

Perhitungan beban masuk nutrien dilakukan dengan mengikuti persamaan (Mitsch dan Gosselink, 1993) :

$$L = Q \cdot C$$

Kemudian, untuk mendapatkan jumlah nutrien dalam satuan ton perhari, maka rumus di atas dikalikan dengan :

$$10 \cdot 6 \times 3600 \times 10 = \left[\frac{36.000}{1.000.000} \right]$$

Sehingga persamaan tersebut menjadi :

$$L = \left[\frac{36.000}{1.000.000} \right] \times Q \times C$$

Keterangan :

- L = beban masuk nutrien tiap hari (ton per hari)
- 36.000 = faktor konversi (10 jam ke detik)
- 1.000.000 = faktor konversi (ton ke gram)
- Q = debit air (m³/detik)
- C = konsentrasi nutrien masing-masing jenis N dan P tiap hari (mg/l)

Hubungan Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil-a

Hasil perhitungan klorofil-a dan beban masuk nutrien dari nilai konsentrasi nitrat dan fosfat diolah dengan menggunakan MS. Excell dan SPSS. Data diinput ke dalam Microsoft Excell dengan output berupa grafik dan tabel. Grafik akan menggambarkan Loading Nutrien dan klorofil-a di setiap stasiun, sedangkan tabel akan menggambarkan maksimal, minimal dan rata-rata loading nutrien (nitrat dan fosfat) dan klorofil-a setiap minggu. Output dari uji regresi liner berganda adalah *Anova* dengan membandingkan nilai probabilitas (sig) dengan

taraf signifikan (0,05) menggunakan hipotesa H₀ dan H₁.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran suhu di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan, menunjukkan bahwa suhu di setiap titik berkisar antara 27,97–29.73°C. Kondisi suhu di beberapa stasiun masih masuk ambang batas baku mutu air berdasarkan baku mutu untuk Temperatur Kelas Dua (II) yaitu deviasi 3 yang artinya, jika T normal air 25°C, maka kriteria Kelas II membatasi T air di kisaran 22°C – 28°C. Dengan demikian berarti suhu air Sungai Bancaran masih dapat kehidupan di perairan. Levinton (1982), menyatakan bahwa pengaruh suhu dalam perairan sangat penting dalam hal produktifitas perairan, perairan yang lebih dingin lebih kaya akan nutrient dibandingkan dengan perairan yang lebih hangat.

pH

Hasil pengukuran suhu di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan, menunjukkan bahwa pH di setiap stasiun berkisar antara 6,71 - 7,12. Hal ini disebabkan karena adanya limbah dari daratan yang masuk di badan perairan cenderung bersifat asam (Purnomo dan Muchyiddin, 2003). Berdasarkan standart baku mutu menurut Peraturan Pemerintah No 82, (2001), pH yang sesuai yaitu berkisar 6 – 9 masih dapat digunakan untuk sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan pertanian. Menurut (Yulastuti, 2011), peningkatan nilai derajat keasaman atau pH dipengaruhi oleh limbah organik maupun anorganik yang di buang ke sungai.

Salinitas

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan, menunjukkan bahwa salinitas di setiap titik berkisar antara 1 – 5 ppt. Tinggi rendahnya salinitas dikarenakan adanya pasokan air laut yang masuk ke sungai, sehingga menyebabkan tingginya salinitas. Mony, (2001), menyatakan bahwa salinitas di permukaan perairan muara sungai berkisar antara 15 - 35‰.

DO (*Dissolved Oxygen*)

Parameter DO pada minggu pertama, kedua, dan ketiga pada semua stasiun memiliki nilai

berkisar antara 4,83 – 6,32 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut dalam air tersebut sesuai dengan standart baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001, yaitu 4 mg/l. Rendahnya nilai DO dalam suatu badan perairan salah satunya disebabkan oleh banyaknya bahan pencemar organik maupun bahan an-organik yang dapat mengalami dekomposisi dan degradasi oleh bakteri aerob yang dapat menyebabkan kadar oksigen terlarut di perairan berkurang (Purnomo dan Muchyiddin, 2003).

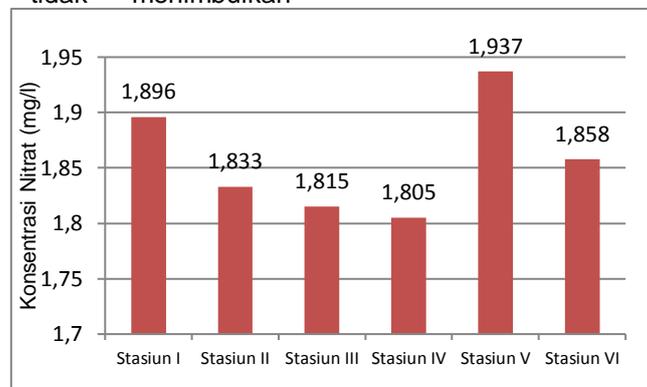
Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan di Sungai Bancaran pada 6 stasiun dengan 3 kali pengulangan, menunjukkan bahwa kecerahan di setiap stasiun berkisar antara 52,5 – 81,06 cm. Tingkat kecerahan di suatu perairan dipengaruhi oleh tingkat kedalaman dan adanya kolom perairan yang teraduk (Abida, 2010). Dilihat dari tingkat kecerahan perairan tersebut masih tergolong perairan yang subur karena sedimen yang mengendap tidak terlalu banyak. Sehingga tidak menimbulkan

kekeruhan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayat (2001), tipe perairan oligotrofik mempunyai tingkat kecerahan > 6 meter, mesotrofik 3 – 6 meter dan eutrofik < 3 meter.

Nitrat

Nitrat Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi nitrat terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 1,805 mg/l dan tertinggi stasiun V sebesar 1,937 mg/l, sehingga konsentrasi nitrat di Sungai Bancaran di setiap stasiun memiliki nilai yang berbeda-beda berkisar antara 1,805 – 1,937 mg/l. Angka ini tidak melebihi baku mutu yang menjadi rujukan, Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001, menyebutkan bahwa ambang batas nilai nitrat yang diperkenankan adalah 10 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar nitrat di perairan berkisar 0,015 mg/l. Menurut Effendi (2003), salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan nitrat di perairan adalah sumber nitrat itu sendiri.

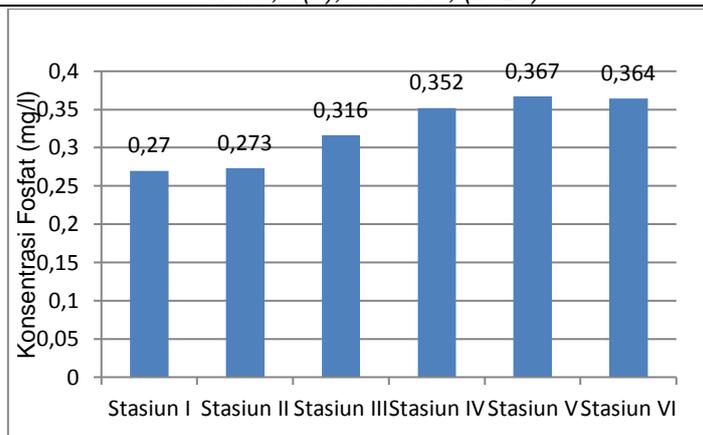


Gambar 1. Hasil Konsentrasi

Fosfat

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi fosfat terendah terdapat pada stasiun I sebesar 0,270 mg/l dan tertinggi stasiun V sebesar 0,367 mg/l. Nilai konsentrasi fosfat di Sungai Bancaran bervariasi antara stasiun pengamatan dengan kisaran 0,270 – 0,367 mg/l. Secara umum terlihat bahwa konsentrasi fosfat di Sungai Bancaran telah melebihi baku mutu yang ditetapkan Peraturan

Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 yaitu sebesar 0,2 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar fosfat di perairan berkisar 0,008 mg/l. Sedangkan Rahman dan Rizal (2016), menyebutkan bahwa selain dari hanyutan pupuk dan limbah domestik, hancuran bahan organik dan mineral fosfat berpengaruh terhadap konsentrasi fosfat.

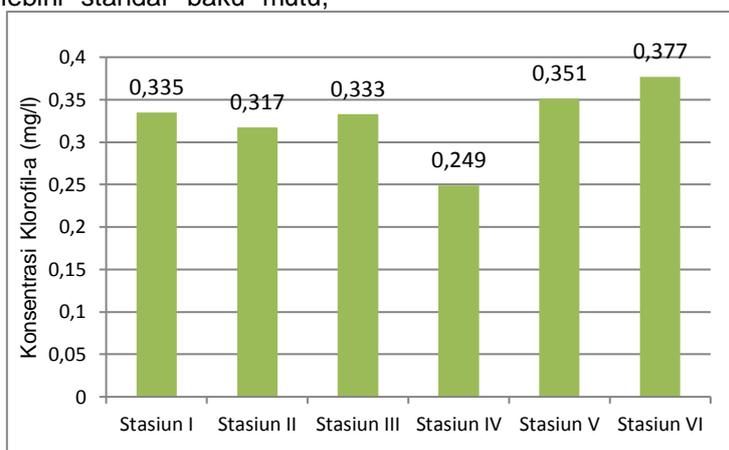


Gambar 2. Hasil Konsentrasi Fosfat

Klorofil-a

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata klorofil-a terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 0,249 mg/m³ dan tertinggi stasiun VI sebesar 0,377 mg/m³. Secara keseluruhan nilai klorofil-a bervariasi antara stasiun pengamatan dengan kisaran 0,249 – 0,377 mg/m³. Standart baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004, konsentrasi klorofil-a <15 mg/m³, sehingga dapat disimpulkan konsentrasi klorofil-a tidak melebihi standar baku mutu,

kondisi ini secara umum terjadi pada semua stasiun pada minggu pertama sampai ketiga dengan rata-rata ≤ 0,4 mg/m³. Sesuai dengan pernyataan Akbar (2016), yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di perairan salah satunya adalah arus, karena arus yang bergerak di perairan akan membawa nitrat dan klorofil-a ke seluruh badan perairan.

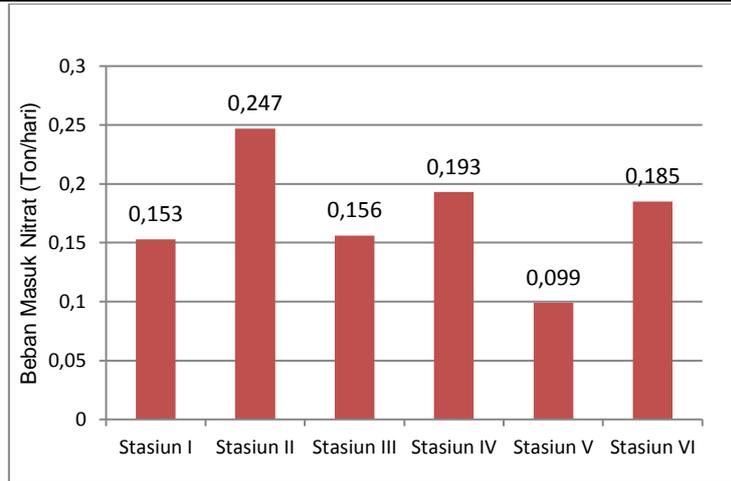


Gambar 3. Hasil Konsentrasi Klorofil-a

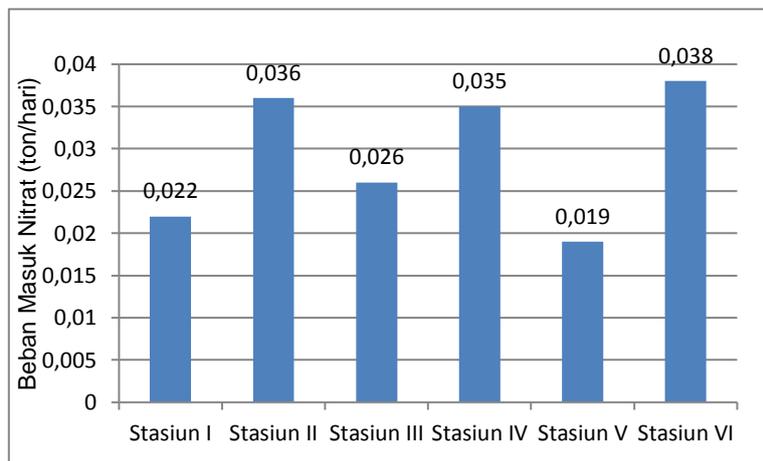
Beban Masuk Nutrien

Hasil perhitungan beban masuk nitrat berkisar antara 0,308 – 0,507 ton/hari dengan nilai rata-rata tertinggi pada stasiun II sebesar 0,247 toh/hari dan nilai terendah pada stasiun V sebesar 0,099 ton/hari. Tingginya beban masuk nitrat ke suatu perairan akan memberi dampak negatif terhadap perairan dan ekosistem disekitar perairan tersebut

(Khasanuddin, 2013). Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001, menyebutkan bahwa ambang batas nilai nitrat yang diperkenankan adalah 10 mg/l. Sedangkan, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar nitrat di perairan berkisar 0,015 mg/l.



Gambar 4. Beban Masuk Nitrat (ton/hari)



Gambar 5. Beban Masuk Fosfat (ton/hari)

Hasil perhitungan beban masuk fosfat berkisar antara 0,019 – 0,038 ton/hari dengan nilai rata-rata tertinggi pada stasiun VI sebesar 0,038 toh/hari dan nilai terendah pada stasiun V sebesar 0,019 ton/hari. Menurut Effendi (2003), bahwa sumber antropogenik fosfor berasal dari limbah domestik yang bersumber dari penggunaan detergen yang berlebihan. Selain itu fosfor berasal dari dekomposisi bahan organik. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001 yaitu sebesar 0,2 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun, 2004

Tentang Baku Mutu Air Laut bahwa kadar fosfat di perairan berkisar 0,008 mg/l.

Hubungan Nitrat dan Fosfat terhadap klorofil-a

Model regresi berganda diperoleh persamaan, Hasil analisis didapat melalui analisis regresi sederhana pada setiap stasiun dengan nilai koefisien korelasi (R) nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a masing-masing berkisar 0,075 - 0,964 dan 0,037 - 0,941. Koefisien determinasi R² nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a masing-masing berkisar 0,006-0,929 dan 0,001-0,885.

Tabel 1. Hubungan nitrat terhadap klorofil-a di Sungai Bancaran

Stasiun	Koefisien Korelasi (R)	Koefisien Determinasi (R ²)	Signifikansi	Persamaan
I	0,075	0,006	0,847	Y =0,780-234x
II	0,964	0,929	0,000	Y=-2,283+1,418x
III	0,183	0,034	0,637	Y=-0,306+0,352x
IV	0,850	0,722	0,004	Y=-1,886+1,183x
V	0,363	0,132	0,337	Y=-0,901+0,646x
VI	0,639	0,481	0,038	Y=-4,263+2,497x

Tabel 2. Hubungan fosfat terhadap klorofil-a di Sungai Bancaran

Stasiun	Koefisien Korelasi (R)	Koefisien Determinasi (R ²)	Signifikansi	Persamaan
I	0,939	0,882	0,000	Y=2,771-9,015x
II	0,941	0,885	0,000	Y=1,208-3265x
III	0,534	0,285	0,139	Y=0,847-1,626x
IV	0,852	0,727	0,004	Y=0,772-1,486x
V	0,037	0,001	0,925	Y=0,334+0,048x
VI	0,740	0,547	0,023	Y=1,208-2,2284x

Pembahasan

Konsentrasi nitrat memiliki perbedaan nilai disetiap stasiun. Konsentrasi nitrat rata-rata di Sungai Bancaran berada pada rentang 1,805 – 1,937 mg/l. Nilai terendah terdapat pada stasiun IV yaitu sebesar 1,805 mg/l. Hal ini di duga dikarenakan pada stasiun ini tidak terdapat saluran pembuangan limbah dari daratan, namun lokasi ini dijadikan sebagai tempat berlabuhnya perahu milik nelayan sekitar. Sedangkan stasiun tertinggi berada pada stasiun V sebesar 1,937 mg/l. Hal ini disebabkan pada stasiun ini berada di area muara dan diduga adanya aliran air yang mengalir dari darat ke sungai, yaitu limbah dari tambak sehingga menyebabkan tingginya kadar nitrat dalam air serta terdapat tumbuhan mangrove di sekitar pinggir sungai, sebagai penyumbang nutrien di perairan yang berasal dari proses dekomposisi serasahnya (guguran daun, bunga, buah, ranting dan sejumlah bagian pohon lain yang jatuh) menjadi nitrat oleh bantuan mikroba (bakteri), nutrien berupa nitrat juga dimanfaatkan oleh tumbuhan mangrove itu sendiri. Hasil peneliiian Arizuna et al., (2014), menyatakan nilai konsentrasi nitrat di sungai Wedung Demak pada pagi hari berkisar 0,3-3 mg/l dan tertinggi terdapat pada muara. Adapun faktor kualitas air yang mempengaruhi seperti pH sebesar 7,08, dan DO sebesar 5,77 mg/l. Hal ini sesuai pernyataan Jorgensen (1990), menyatakan bahwa oksigen terlarut (DO) juga sangat berperan dalam konsentrasi nitrat, karena dengan kondisi rendahnya kadar oksigen terlarut, maka besar kemungkinan pada suatu perairan akan mengalami denitrifikasi yaitu reduksi nitrat menjadi nitrit (NO₂⁻). Sementara menurut Rao et al., (2017), konsentrasi nitrat pada perairan dipengaruhi juga oleh perubahan iklim yang disertai perubahan suhu, kuantitas, dan distribusi hujan.

Stasiun VI merupakan stasiun terakhir yang mana terdapat pembuangan aliran air dari pemotongan hewan atau kotoran hewan yang berasal dari Dinas Peternakan sehingga akan sangat berpengaruh terhadap meningkatnya kadar nitrat dalam air. Namun pada stasiun ini

mengalami penurunan karena lokasinya berhubungan langsung dengan laut lepas. Hal ini sesuai dengan pendapat Muchtar (1996) bahwa kandungan nitrat yang tinggi pada umumnya di daerah sekitar muara sungai dan semakin rendah ke arah laut lepas. Nilai nitrat sungai Bancaran dari semua stasiun tidak melampaui baku mutu, yaitu 10 mg/l (Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun, 2001). Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, nilai nitrat melebihi dari ambang batas baku mutu, yaitu 0.015 mg/l. Adapun hasil penelitian di wilayah yang berbeda beberapa tahun terakhir menunjukkan nilai yang tidak jauh beda bahkan memiliki nilai yang lebih tinggi. Nasir et al., (2015), menemukan konsentrasi nitrat di Perairan Pesisir Pangkep Sulawesi Selatan berkisar antara 0,057-0,411 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasir et al., (2015), menyatakan bahwa kegiatan pertanian, rumah tangga dan pertambakan telah memberikan banyak pasokan nutrien (N-P) di sepanjang aliran sungai.

Pada hasil pengamatan nilai fosfat cenderung memiliki pola sebaran konsentrasi yang relatif sama bahkan terus meningkat mendekati muara. Kandungan fosfat dari stasiun pertama sampai terakhir terlihat tidak memiliki pola peningkatan atau penurunan yang linear. Hal ini berarti pengaruh dari perbedaan lokasi pengamatan tidak signifikan terhadap kandungan fosfat, tetapi terlihat adanya kecenderungan peningkatan fosfat pada hasil interaksi waktu pengamatan dengan lokasi pengamatan. Pengamatan yang dilakukan menunjukkan nilai rata-rata fosfat selama tiga kali pengulangan dengan nilai terendah yaitu 0,270 mg/l pada stasiun I dan tertinggi pada stasiun V sebesar 0,367 mg/l. Selain dari adanya proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrien yang berasal dari daratan, tinggi rendahnya fosfat di suatu perairan juga disebabkan faktor kualitas air seperti pH. pH di setiap stasiun mengalami peningkatan begitu juga fosfat mengalami peningkatan setiap stasiun. Hal ini sesuai pernyataan Masduqi (2004), menyatakan bahwa bila pH mendekati basa

maka fosfat akan cenderung lebih tinggi konsentrasinya. Selain itu, DO juga dapat mempengaruhi tinggi rendahnya fosfat. Nilai DO di sungai Bancaran cukup dikatakan tinggi yaitu berkisar 4,83 – 6,32 mg/l. Hal ini sesuai pernyataan Khasanuddin (2013), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar oksigen terlarut dalam air maka konsentrasi fosfat akan semakin meningkat. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001, nilai fosfat sungai Bancaran dari semua stasiun melampaui baku mutu untuk kelas II, yaitu 0,2 mg/l namun untuk kelas III tidak melebihi standart baku mutu yaitu 1 mg/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, nilai fosfat juga melebihi dari ambang batas baku mutu, yaitu 0.008 mg/l. Kandungan fosfat dalam perairan tidak berdampak langsung kepada manusia ataupun hewan, tetapi jika dikonsumsi terus menerus akan berdampak kepada masalah pencernaan (Ismail, 2011). Adapun hasil penelitian di wilayah yang berbeda beberapa tahun terakhir menunjukkan nilai yang tidak jauh beda yaitu Parapat (2011), menemukan bahwa konsentrasi fosfat di sekitar Muara Sungai Banyuasin berkisar antara 0,02-0,25 mg/L.

Hasil pengukuran nilai rata-rata klorofil-a pada keenam stasiun dengan tiga kali pengulangan berkisar 0,249 – 0,377 mg/m³. Dari hasil penelitian nilai klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun VI sebesar 0,377 mg/m³ dan terendah sebesar 0,249 mg/m³ pada stasiun IV. Tinggi rendahnya klorofil-a, yaitu suatu pigmen dari fitoplankton tentunya berhubungan dengan tinggi rendahnya suhu. Suhu di Sungai Bancaran dapat dikatakan optimal untuk proses fotosintesis fitoplankton, yaitu berkisar 27,97–29,73°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawati (2014), menyatakan bahwa kisaran suhu yang sesuai untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 20–30°C. Jika dibandingkan dengan standart Baku Mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, konsentrasi klorofil-a <15 mg/L, sehingga dapat disimpulkan konsentrasi klorofil-a tidak melebihi standar baku mutu. Menurut Afdal (2014), menyatakan bahwa meningkatnya kadar nutrien akan meningkatkan produktivitas primer yang menghasilkan kadar klorofil-a yang tinggi.

Beban masuk nutrien bisa disebut juga *Loading* nutrien (nitrat dan fosfat) ke perairan dalam satuan ton/hari. Kadar beban masuk nitrat tertinggi rata-rata di semua stasiun dengan tiga kali pengulangan terdapat pada stasiun II sebesar 0,247 ton/hari dan terendah

0,099 ton/hari stasiun V. Sedangkan nilai beban masuk fosfat terendah sebesar 0,019 ton/hari dan tertinggi sebesar 0,038 ton/hari pada stasiun VI, namun tidak jauh berbeda dengan stasiun II dan IV, yaitu sebesar 0,036 ton/hari dan 0,035 ton/hari. Hal ini diduga disebabkan adanya pasokan limbah dari tambak, pemukiman, pertanian, dok kapal, dan peternakan yang mengalir terus menuju sungai. Stasiun II merupakan stasiun yang memiliki nilai tertinggi nitrat maupun fosfat, hal ini diduga banyaknya pasokan limbah yang masuk dari daratan ke sungai seperti deterjen maupun limbah organik yang bersal dari pemukiman. Sesuai dengan pernyataan Tungka dan Ain (2016), bahwa salah satu faktor yang dapat menyebabkan kadar fosfat tinggi di perairan adalah karena adanya limbah domestik yang mengandung deterjen. Sedangkan nilai terendah beban masuk nitrat dan fosfat terdapat pada stasiun V. Faktor yang dapat menyebabkan hal tersebut, yaitu dapat diduga pasokan limbah yang masuk ke sungai pada saat itu tidak cukup tinggi dan diduga kecilnya nilai arus dan luas penampang juga mempengaruhi rendahnya nilai beban masuk nutrien. Melimpahnya kandungan nitrat dan fosfat memberi dampak negatif terhadap ekosistem perairan muara dan laut, salah satunya akan menyebabkan *blooming* alga yang menyebabkan kematian massal pada ikan di perairan tersebut (Khasanuddin, 2013). Tinggi rendahnya nilai beban masuk nutrien selain dari masing-masing konsentrasi juga dapat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya debit air sungai. Semakin kecil debit yang dihasilkan maka semakin kecil pula nilai beban nutrien di perairan tersebut.

Hubungan nitrat dan fosfat terhadap konsentrasi klorofil-a diuji menggunakan uji regresi linier sederhana dengan output *Anova* yang membandingkan nilai probabilitas (sig) dengan taraf signifikan (0,05). Hipotesis nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a masing-masing berkisar 0,000-0,847 dan 0,000-0,925. Nilai koefisien korelasi (r) tertinggi nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a masing-masing terdapat pada stasiun II sebesar 0,964 dan 0,941 dengan nilai signifikan sebesar 0,000, sedangkan nilai koefisien korelasi (r) terendah terdapat pada stasiun I dan stasiun V sebesar 0,075 dan 0,037 dengan nilai signifikan masing-masing sebesar 0,847 dan 0,925. Hal ini diduga selain faktor nutrien dapat mempengaruhi pertumbuhan klorofil-a, ada faktor lain, yaitu parameter kualitas air seperti suhu, pH, DO, kecerahan, dan salinitas

Suhu di Sungai Bancaran berkisar antara 28,9 – 29,73 °C. Hal ini dikarenakan cuaca pada saat pengukuran suhu relatif sama sehingga suhu tidak jauh mengalami perubahan. Kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar antara 20 – 30 °C (Effendi, 2003), sehingga suhu pada daerah pengukuran tersebut masih termasuk dalam kategori baik untuk fitoplankton. Nilai salinitas yang terukur pada setiap stasiun memiliki nilai rata-rata berkisar antara 1 – 5 ppt, kisaran ini sesuai dengan lokasi penelitian, dimana salinitas rendah terdapat di daerah sungai dan salinitas tinggi diperoleh di perairan muara dengan kondisi air pada saat itu mulai pasang, sehingga masuknya pasokan air laut ke sungai dapat mengakibatkan perubahan nilai salinitas di sungai menjadi meningkat. Menurut Pasengo (1995), nilai salinitas untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu berkisar antara 10 – 40 ppt. Nilai kecerahan di lokasi penelitian berkisar antara 40,39 – 81,06 cm. Menurut Basmi (1995), kecerahan penting karena erat kaitannya dengan proses fotosintesis yang terjadi di perairan secara alami. Kecerahan menunjukkan sejauh mana cahaya dengan intensitas tertentu dapat menembus kedalaman perairan. Nilai kecerahan di daerah sungai lebih tinggi dibandingkan daerah lepas pantai, hal ini juga berhubungan dengan kedalaman setiap lokasi. Nilai oksigen terlarut (DO) di lokasi pengukuran menunjukkan kisaran antara 4,83 – 6,32 mg/l. Jika dilihat nilai klorofil-a dengan kandungan oksigen terlarut (lampiran 1 dan 4) menunjukkan perbandingan yang lurus, yaitu semakin tinggi nilai klorofil-a maka semakin tinggi pula nilai DO di perairan tersebut karena hasil dari fotosintesis oleh kloroplas adalah oksigen yang dilepaskan ke air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salmin (2005), bahwa nilai DO di suatu perairan mengalami fluktuasi harian yang dipengaruhi oleh perubahan suhu dan aktivitas fotosintesis dari tumbuhan berklorofil seperti fitoplankton. Menurut Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 menyebutkan bahwa nilai DO untuk perairan yang dapat mendukung kehidupan biota sebaiknya > 4 mg/l dan nilai ini di atas dari baku mutu. Nilai pH pada penelitian ini menunjukkan kisaran nilai 6,71 – 7,12. Kisaran normal pH untuk kehidupan fitoplankton adalah 6 – 9 (PP No 82 Tahun 2001), sehingga dari hasil kualitas air di Sungai Bancaran dapat dikatakan layak dan memiliki pengaruh untuk pertumbuhan fitoplankton.

Penelitian tentang kandungan klorofil-a dalam suatu perairan sangat penting dilakukan karena kadar klorofil-a dalam suatu volume

tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan (fitoplankton) yang terdapat dalam perairan tersebut dan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan. Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor kesuburan fitoplankton. Suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu berkisar 20 - 30 °C (Effendi, 2003), suhu tersebut sesuai dengan pengukuran yang dilakukan secara insitu di sungai Bancaran saat pagi hari (Lampiran 1), sehingga ini dapat dijadikan suatu acuan untuk pengukuran kandungan klorofil-a dilakukan secara optimal pada saat pagi hari. Hal ini sesuai dengan penelitian Zakiyah *et al.*, (2013), bahwa pengukuran klorofil-a saat pagi hari pada rentang antara jam 08.00 – 10.00 WIB.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan dengan pengambilan sampel pada pagi hari menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi nitrat berkisar antara 1,805 – 1,937 mg/l, konsentrasi fosfat berkisar 0,270 – 0,367 mg/l, dan konsentrasi klorofil-a berkisar 0,249 – 0,377 mg/l. Hasil perhitungan nilai rata-rata beban masuk nutrien (nitrat dan Fosfat) masing-masing berkisar 0,099 – 0,247 ton/hari dan 0,019 – 0,038 ton/hari. Nilai yang didapatkan tidak melebihi standart baku mutu menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Nilai koefisien korelasi (r) nitrat terhadap klorofil-a 0,075 - 0,964 dan fosfat terhadap klorofil-a 0,037 - 0,941.

Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan penelitian lebih lanjut atau dengan waktu yang berbeda, sehingga dapat dibandingkan dengan hasil sebelumnya dan dapat dikembangkan dengan pendekatan citra satelit untuk melihat konsentrasi nitrat, fosfat, dan klorofil-a di perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida, I. W. (2010). Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Muara Sungai Porong Sidoarjo. *Jurnal Kelautan*, 3(1), 36–40.
- Afdal (2013). Variasi Klorofil-A Di Perairan Cirebon Dan Hubungannya Dengan Konsentrasi Nutrien.
- Akbar, M. H. S., Siswanto, A. D., & Zainuri, M. (2016). Studi Pengaruh Konsentrasi

- Nitrat Terhadap Klorofil-A. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*, 1–7. Pusat Penelitian Oseanografi- Lipi. Jurnal Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia, 40(1), 21-29.
- Anisah, S. (2017). *Dengan Klorofil-A Dari Fitoplankton Pada*. (3).
- Aryawati, R., & Thoha, H. (2011). *Hubungan Kandungan Klorofil-A Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Berau Kalimantan Timur*. 02, 89–94.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 Hlm.
- GYPENS, A. V. B. S. W. (2009). *Effect Of Eutrophication On Air – Sea Co 2 Fluxes In The Coastal Southern North Sea : A Model Study Of The Past 50 Years*. 1040–1056. <https://doi.org/10.1111/j.13652486.2008.01773.x>
- Ismail, Z. (2011). *Monitoring Trends Of Nitrate , Chloride And Phosphate Levels In An Urban River*. 3(7), 132–138.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun*. (51), 1–13.
- Khasanudin, M. N. (2013). *Hubungan Suhu, Oksigen Terlarut Dan Ph Perairan Terhadap Konsentrasi Nitrat Dan Fosfat Di Muara Sungai Wonorejo, Gunung Anyar Surabaya*. Skripsi.
- Krismono (2010). *Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Klorofil-A Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan Di Perairan Danau Limboto*. Penelitian Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan. Jurnal Limnotek, 17(2), 171-180.
- Levinton, J.F. (1982). *Marine Ecology*. New Jersey Prentice-Hall Inc. Englewood Cliff.
- Mcbeath, G. (1992). *Lappan*. 120–121.
- Mitsch, W.J. And J.G. Gosselink, (1994), *Wet Land, In Water Quality Prevention, Identification And Management Of Diffuse Pollution*. Van Nostrand Reinhold, New York Nybakken, J.W. 1998. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. Penerjemah: M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen, M. Hutom
- Mony, A. (2001). *Analisis Kondisi Lingkungan Perairan Muara Sungai Cimandiri, Teluk Pelabuhan Ratu Sukabumi, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor.
- Nasir, A., M.A. Baiduri Dan Hasniar. (2018). *Nutrien N-P Di Perairan Pesisir Pangkep, Sulawesi Selatan*. J. Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis, 10(1):135-141. <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.18780>.
- Parapat, R.P. (2011). *Hubungan Struktur Komunitas Fitoplankton Dengan Kualitas Perairan Muara Sungai Banyuasin*. Universitas Sriwijaya. Indonesia. 75 Hlm.
- Peraturan Pemerintah Ri No. 82 Tahun. (2001). *Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. 1–32.
- Purnomo, T., & Muchyiddin. (2003). *Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (Chanos Chanos Forsk .) Di Tambak Kecamatan Gresik*. 68–77.
- Rahman, E. C., & Rizal, A. (2016). *Kajian Variabel Kualitas Air Dan Hubungannya Dengan Produktivitas Primer Fitoplankton Di Perairan Waduk Darma Jawa Barat*. VII(1).
- Rao, E.V.S Prakasa; Puttanna, K.; Sooryanarayana, K. R.; Biswas, A. K.; Dan Arunkumar, J. S., (2017), *Assessment Of Nitrat Threat To Water Quality In India, The Indian Nitrogen Assessment*, 323-333.
- Risamasu, F. J. L., & Prayitno, B. (2011). *Kajian Zat Hara Fosfat , Nitrit , Nitrat Dan Silikat Di Perairan Kepulauan Matasiri , Kalimantan Selatan*. 16(September), 135–142.
- SNI 06- 2480-1991. (1991). *Pengujian Kadar Nitrat Dalam Air Dengan Alat Spektrofotometer Secara Brusin Sulfat*. Jakarta
- SNI 06-6989.31-2005. (2005). *Air Dan Air Limbah – Bagian 31 : Cara Uji Kadar Fosfat Dengan Spektrofotometer Secara Asam Askorbat*.
- Tungka, A. W., & Ain, C. (2016). *Sungai Banjir Kanal Barat Dan Kaitannya Dengan Kelimpahan Fitoplankton Harmful Alga Blooms (Habs) Concentration Of Nitrate And Orthophosphate At Banjir Kanal Barat Estuary And Their Relationship With The Abundance Of Harmful Algae Blooms*. 12(1), 40–46.
- Ulqodry, T. Z., Yulisman, Syahdan, M., & Santoso. (2010). *Karakteristik Dan Sebaran Nitrat, Fosfat, Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah*. 13(D).
- Yuliasuti, E. (2011). *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar Dalam Upaya Pengendalian Etik Yuliasuti*. Universitas Diponegoro.