

## **ANALISIS STATUS MUTU AIR PERAIRAN ANAK SUNGAI BOGOWONTO, YOGYAKARTA**

### ***Water Quality Status Analysis of The Bogowonto River, Yogyakarta***

Ana mutmainah<sup>1</sup>, Bambang Sulardiono<sup>1</sup>, Arif Rahman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

Email: [anamutmainah99@gmail.com](mailto:anamutmainah99@gmail.com), [bambangsulardiono@gmail.com](mailto:bambangsulardiono@gmail.com),  
[arifbintaryo@live.undip.ac.id](mailto:arifbintaryo@live.undip.ac.id)

*Diserahkan tanggal: 10 Januari 2022, Revisi diterima tanggal: 24 Februari 2022*

### **ABSTRAK**

Seiring dengan penambahan kegiatan tambak udang di kawasan Anak Sungai Bogowonto menyebabkan penurunan terhadap kualitas air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas perairan dan status mutu air berdasarkan indeks pencemaran. Penelitian ini dilaksanakan di Anak Sungai Bogowonto, Yogyakarta pada bulan Desember 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu survei. Pengambilan sampel terdiri dari 3 stasiun yang masing-masing terdapat 2 titik dan 2 kali sampling. Kualitas air yang diuji secara *in situ* meliputi pH, DO, debit, temperatur, salinitas dan pengukuran secara *ex situ* meliputi BOD, COD, amonia dan nitrit. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan. Hasil penelitian pada kualitas air yang melebihi baku mutu meliputi DO, BOD, COD sampling ke-2 disemua stasiun. Hasil perhitungan Indeks Pencemaran (IP) menunjukkan tercemar ringan. Hasil rasio BOD/COD menunjukkan bahwa bahan pencemar pada Anak Sungai Bogowonto bersifat *biodegradable*.

**Kata Kunci:** Anak Sungai Bogowonto, Baku Mutu, Indeks Pencemaran.

### **ABSTRACT**

*The increase in shrimp pond activities in the Bogowonto tributary area has decreased water quality. This research aims to determine water quality and the water quality status based on the water pollution index. This research was held at the Bogowonto River tributary, Yogyakarta in December 2019. The method used in this research was a survey. The samples were taken from 3 stations where each station has 2 sampling points, and the sampling was done twice. The water quality tested in situ includes pH, DO, discharge, temperature, and salinity, while in-situ testing includes the second sampling of DO, BOD, and COD in all stations. The pollution index calculation results show that the water is slightly polluted. The ratio of BOD/COD showed that the pollutant in Bogowonto to River Stream is biodegradable.*

**Keywords:** Bogowonto Tributaries, Quality standards, Pollution Index

### **PENDAHULUAN**

Seiring dengan penambahan kegiatan tambak udang di kawasan Anak Sungai Bogowonto menyebabkan penurunan terhadap kualitas air, karena limbahnya di buang langsung ke badan perairan. Sungai menjadi ekosistem yang penting bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Terutama bagi kehidupan biota dan juga kebutuhan manusia untuk berbagai macam kegiatan yang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik aktifitas manusia maupun alam. Menurut Alfionita *et al.*, (2019) bahwa sungai memiliki

fungsi ekologis seperti habitat berbagai organisme akuatik seperti ikan, udang, dan moluska. Fungsi sungai secara ekonomi dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya sebagai sumber air baik untuk kegiatan rumah tangga, pertanian, maupun industri (Karuha *et al.*, 2019).

Karakteristik Anak Sungai Bogowonto yang relatif datar menunjukkan pola aliran yang relatif tenang dan tidak ada olakan (turbulensi), sehingga menyebabkan proses reaerasi udara ke dalam air menjadi berkurang. Secara fisik memiliki kedalaman kurang lebih 1-3 meter dengan tipe

substrat dasar adalah lumpur. Menurut Arief, (2018) bahwa berdasarkan karakteristik sungai tersebut, bahwa sungai memiliki manfaat sebagai sumber daya yang mempunyai kegunaan serbaguna untuk kehidupan dan penghidupan manusia. Fungsi sungai adalah sebagai sumber air minum, sumber irigasi, peikanan, sarana transportasi dan lain-lain. Aktivitas manusia yang menyebabkan sungai menjadi rentan terhadap pencemaran air.

Kawasan Anak Sungai Bogowonto dan sekitarnya digunakan untuk berbagai kegiatan yang meliputi kegiatan perikanan seperti tambak udang, wisata mangrove, pemukiman,. Perairan Anak Sungai Bogowonto dimanfaatkan bagi masyarakat untuk berbagai keperluan dan kegiatan, karena memiliki banyak potensi yang bisa di manfaatkan masyarakat sekitar. Dengan adanya kegiatan-kegiatan tersebut menyebabkan kualitas air menurun dan bisa tercemar. Dibandingkan dengan sebelum tidak ada kegiatan-kegiatan di sekitar sungai kondisi kualitas air masih bagus dan belum tercemar. Menurut Ali *et al.*, (2013) bahwa kegiatan-kegiatan yang dilakukan di sekitar sungai tersebut dapat menyebabkan penurunan terhadap lingkungan sekitar yang mengakibatkan kualitas air pada perairan sungai menjadi menurun.

Kualitas air sungai merupakan kondisi kualitatif yang diukur berdasarkan parameter tertentu dan dengan metode tertentu sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Kualitas air sungai dapat dinyatakan dengan parameter yang menggambarkan kualitas sungai (Kalsium *et al.*, 2018). Pendugaan pencemaran sungai dapat dilakukan dengan melihat pengaruh polutan terhadap kehidupan organisme perairan dan lingkungan. Unit penduga adanya pencemaran tersebut diklasifikasikan dalam parameter fisika, kimia dan biologi. Suatu sungai dikatakan terjadi penurunan kualitas air, jika air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan status mutu air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas perairan dan status mutu air berdasarkan indeks pencemaran.

## METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

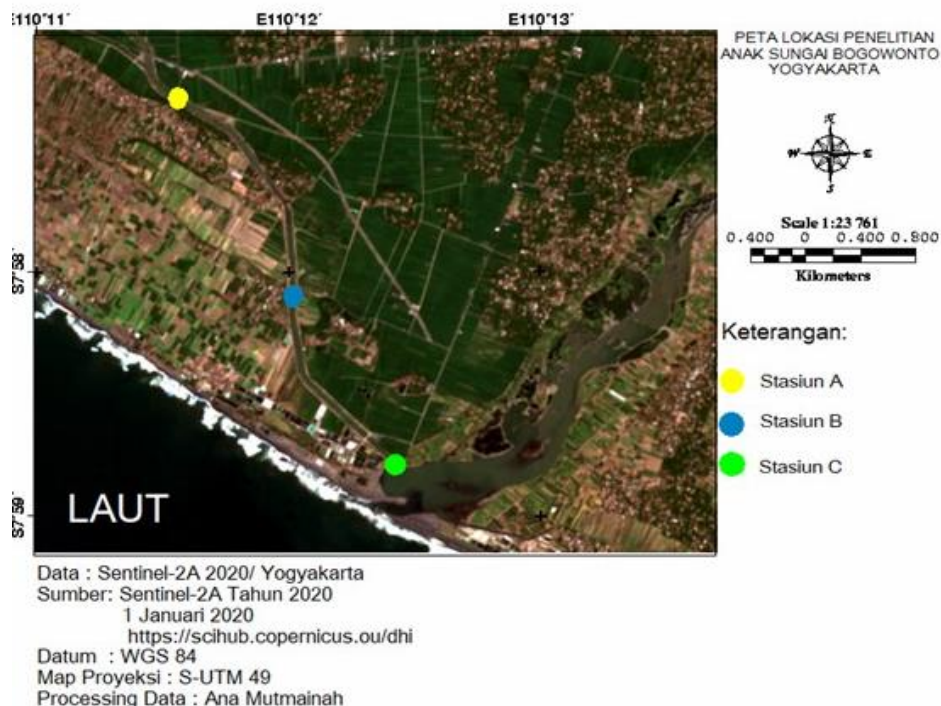
Materi penelitian adalah sampel air yang diambil dari perairan Anak Sungai Bogowonto Yogyakarta pada 2 titik setiap stasiunnya. Alat-alat yang digunakan yaitu pH meter, refraktometer, *Current* meter, *line transek*, botol sampel, thermometer air raksa, *cool box*, *GPS*, stopwach, gayung betangkai, ember, *secchi disk*, kamera,

botol winkler 125 ml, *Erlenmeyer* 100 ml, gelas ukur 50 ml, kertas label, alat tulis, pipet ukur, gelas ukur untuk mengukur volume air sampel dan mengukur larutan, tabung reaksi, gelas beker, labu ukur, spektrofotometer, rak tabung reaksi, inkubator, aerator, reaktor COD, penjepit, corong, rak tabung reaksi, palstik, kuvet. Bahan yang digunakan untuk dalam penelitian ini diantaranya. air sampel, es batu, akuades, amilum, buffer fosfat,  $MgSO_4$  (Magnesium Sulfat),  $FeCl_3$  (Ferri Chlorida) sebagai nutrisi,  $CaCl_2$  (Calcium Chlorida), Natrium Tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ), bibit mikroba, glukosa, larutan perekasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), water injeksi, larutan pencerna (tinggi atau rendah),  $H_2SO_4$ (Asam Sulfat),  $MnSO_4$  (Mangan Sulfat), alkali, larutan standar, sulfanilamid, NEDA sebagai, fenat, natrium hipoklorid, alkalin sitrat.

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di perairan dilaksanakan di perairan Anak Sungai Bogowonto, Kulon Progo, Yogyakarta (Gambar 1). Lokasi penelitian terbagi atas tiga stasiun, dimana stasiun A merupakan area yang dekat dengan pemukiman dan tidak ada kegiatan sebelum adanya budidaya tambak. Secara geografis stasiun terletak dilintang selatan  $7^{\circ}53'31,0''LS$  dan sebelah bujur timur  $110^{\circ}00'58,5''BT$ . Stasiun B merupakan area yang terletak di sekitar pinggiran sungai berada kegiatan budidaya tambak. Secara geografis stasiun B terletak di lintang selatan  $7^{\circ}53'41,2''LS$  dan bujur timur  $110^{\circ}01'31,2''BT$ . Dimana sekeliling perairan sungai terdapat vegetasi mangrove. Stasiun C merupakan area kegiatan setelah adanya budidaya tambak. Secara geografis stasiun C terletak di lintang selatan  $7^{\circ}53'46,9''LS$  dan bujur timur  $110^{\circ}01'45,8''BT$ .

Penentuan stasiun pengambilan sampel air perairan Anak Sungai Bogowonto dilakukan di tiga stasiun, dimana stasiun A pengambilan sampel air berada sebelum adanya area tambak udang, stasiun B pengambilan sampel air di area pertambakan dimana limbahnya langsung dialirkan ke sungai atau berada pada area wisata mangrove (adanya kegiatan pengunjung wisata yang melakukan kegiatan seperti keliling atau menelusuri sungai dengan menggunakan kapal), dan stasiun C pengambilan sampel air di area setelah pertambakan yang mendekati dengan daerah pantai. Pada penelitian ini masing-masing stasiun A, B, dan C pengambilan sampel air dilakukan pada 2 titik dan dilakukan 2 kali sampling. Sampling ke-1 dilakukan pada tanggal 5 Desember 2019 dan sampling ke-2 dilakukan pada tanggal 19 Desember 2019.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian di Anak Sungai Bogowonto

### Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survei yang bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksud untuk memberikan suatu gambaran dan penjelasan mengenai analisa kualitas dan status mutu air di perairan Anak Sungai Bogowonto. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder, dimana data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti pada saat pengambilan sampel air di sungai. Data-datanya diperoleh melalui keterangan-keterangan, penjelasan-penjelasan dari perusahaan secara langsung yang berhubungan dengan penelitian ini. Data primer yang diperoleh meliputi kondisi dari Anak Sungai Bogowonto sampling langsung, dan pengukuran parameter-parameter kualitas air. Data sekunder adalah sumber data tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data misalnya melalui studi pustaka.

Metode yang digunakan dalam penentuan stasiun pengambilan sampel air yaitu *purposive sampling* yang merupakan cara penentuan titik pengambilan sampel air dengan melihat pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan oleh peneliti antara lain didasari atas kemudahan akses, biaya maupun waktu dalam penelitian. Menurut Harjono *et al.*, (2017) bahwa metode *purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel dengan kriteria sampel yang diperlukan dimana

titik sampel mewakili titik lain pada daerah kajian. Pada penelitian ini pengambilan sampel air dengan mempertimbangkan potensi tambak udang yang menghasilkan limbah, sehingga dapat mengakibatkan penurunan terhadap kualitas air sungai.

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan dengan dua cara yaitu *in situ* dan *ex situ*. Pada pengukuran pH, suhu, salinitas dan debit dilakukan di tempat pengambilan sampel sedangkan untuk DO, COD, BOD, Amonia, Nitrit dilakukan analisis di laboratorium dengan menggunakan metode yang sudah ditetapkan. Sampel air yang sudah diperoleh dilakukan pengukuran baik secara langsung di lapangan atau di laboratorium, dengan menggunakan metode yang sudah ditetapkan berdasarkan SNI.

### Analisis Data

#### 1. Indeks Pencemaran

Hasil pengukuran variabel kualitas air yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu untuk mengetahui apakah variabel tersebut sesuai dengan baku mutu atau sudah melebihi baku mutu. Variabel kualitas air dibandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air Presiden Republik Indonesia.

**Tabel 1.** Metode Pengujian kualitas Air

Parameter	Satuan	Metode	Keterangan
<b>Fisika</b>			
• Temperatur	° C	SNI 06-6989.23-2005	Pengujian di lapangan
• Debit	m <sup>3</sup> /s	SNI 03-2414-1991	Pengujian di lapangan
• Salinitas	ppt	SNI 7644-2010	Pengujian di lapangan
<b>Kimia</b>			
• pH	-	SNI 06-6989.11-2004	Pengujian di lapangan
• DO	mg/L	Yodometri	Pengujian di lapangan
• COD	mg/L	Refluks Tertutup Spektrofotometri	Pengujian di laboratorium
• BOD	mg/L	Titrasi	Pengujian di laboratorium
• Amonia	mg/L	Nessler- Spektrofotometri	Pengujian di laboratorium
• Nitrit	mg/L	Griess-Satzman-Spektrofotometer	Pengujian di laboratorium

Berdasarkan hasil pengukuran pada variabel kualitas air yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode indeks pencemaran. Indeks Pencemaran merupakan metode yang digunakan untuk menentukan status mutu air. Indeks pencemaran (PI<sub>j</sub>) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Adapun metode yang digunakan untuk menentukan nilai IP berdasarkan KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 yaitu sebagai berikut:

- Memilih parameter-parameter yang ada di dalam baku mutu (Temperatur, Salinitas, DO, BOD, COD, Nitrit)
- Menghitung nilai Ci/Li untuk setiap parameter pada setiap lokasi pengambilan sampel air;
- Penggunaan nilai (Ci/Li) hasil pengukuran jika nilai ini lebih kecil dari 1,0 dan penggunaan (Ci/Li) baru jika nilai (Ci/Li) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0 (Ci/Li) baru = 1,0 + P.log (Ci/Li) hasil pengukuran;
- Menentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan Ci/Li ((Ci/Li)<sub>R</sub> dan ((Ci/Li)<sub>M</sub>);
- Menentukan harga PI<sub>j</sub> dengan menggunakan rumus:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2_M + (C_i/L_{ij})^2_R}{2}}$$

Dimana :

L<sub>ij</sub> : Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)

C<sub>i</sub> : Konsentrasi parameter kualitas air (i)

PI<sub>j</sub> : Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

(Ci/Lij)<sub>M</sub> : Nilai Ci/Lij maksimum

(Ci/Lij)<sub>R</sub> : Nilai Ci/Lij rata-rata

Adapun hubungan tingkat ketercemaran dengan kriteria indeks pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air dengan kriteria 4 kelas. Hasil perhitungan Indeks Pencemaran ini dapat menunjukkan tingkat

pencemaran dari Anak Sungai Bogowonto dengan membandingkannya dengan baku mutu sesuai kelas air yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001. Sehingga dapat diperoleh informasi dalam menentukan dapat atau tidaknya air sungai dipakai untuk peruntukan tertentu sesuai kelas air. Dengan kriteria baku mutu indeks pencemaran disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Baku Mutu Indeks Pencemaran

No	Nilai PI <sub>j</sub>	Kelas
1	0 ≤ PI <sub>j</sub> ≤ 1,0	Memenuhi baku mutu
2	1,0 < PI <sub>j</sub> < 5,0	Tercemar ringan
3	5,0 < PI <sub>j</sub> ≤ 10	Tercemar sedang
4	PI <sub>j</sub> > 10	Tercemar berat

## 2. Rasio BOD/COD

Analisis rasio BOD/COD merupakan sebuah indikator yang digunakan untuk mengetahui degradasi bahan organik pada limbah pada perairan. Terdapat zona-zona pada rasio BOD/COD yang terbagi menjadi tiga, zona stabil, zona *biodegradbale*, dan zona toksik. Rasio BOD/COD yang digunakan untuk proses biologis adalah di dalam range *biodegradable* yaitu 0,2-0,5. Menurut Mangkoediharjo, (2010) bahwa BOD dan COD sebagai parameter dasar dalam menentukan kandungan bahan organik pada limbah yang mudah terurai secara biologis atau sukar terurai secara biologis. Rasio BOD/COD yang diperlukan adalah rasio yang optimal di setiap pengolahannya agar efektif untuk mendegradasi limbah agar nantinya aman di buang ke badan air. Kriteria rasio BOD/COD disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria Rasio BOD/COD

No	Rasio BOD/COD	Keterangan
1	>0,5	<i>biodegradability</i>
2	0,2-0,5	<i>biodegradable</i>
3	<0,2	<i>non-biodegradable</i>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

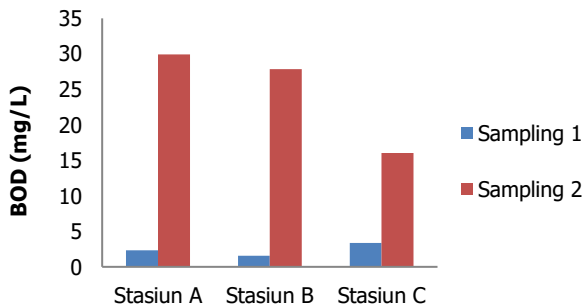
**Hasil**

**Kondisi Kualitas Air**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan di perairan Anak Sungai Bogowonto pada 3 stasiun, sehingga diperoleh hasil pada parameter fisika kimia yang disajikan pada Tabel 4.

Hasil pengukuran kualitas air pada variabel (BOD), (COD), Amonia (NH<sub>3</sub>) dan Nirit (NO<sub>2</sub>) pada sampling ke-1 dan ke-2 di stasiun A, B dan C perairan Anak Sungai Bogowonto disajikan pada Gambar 2, 3, 4, dan 5.

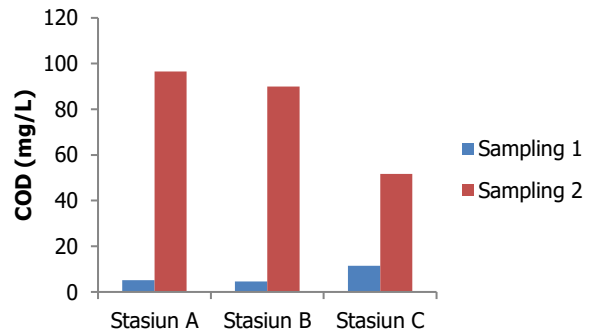
Pengukuran konsentrasi BOD pada sampling ke-1 dan ke-2 diperoleh hasil yang fluktuatif setiap stasiunnya. Konsentrasi BOD pada sampling ke-1 berkisar antara 1,54-3,56 mg/L, sedangkan pada sampling ke-2 berkisar antara 16,04-29,91 mg/L. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa konsentasi BOD tertinggi pada sampling ke-2 stasiun A dan terendah pada sampling ke-1 stasiun B, karena nilainya jauh lebih tinggi dari pada staisun lainnya.



**Gambar 2.** Hasil Pengukuran Konsentrasi BOD

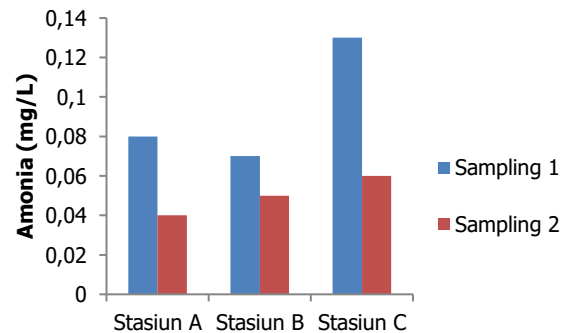
Berdasarkan pengukuran konsentrasi COD diperoleh hasil tertinggi pada sampling ke-2 stasiun A 96,47 mg/L. Konsentrasi COD terendah pada sampling ke-1 stasiun stasiun C sebesar 51,74 mg/L. Konsentrasi COD tertinggi pada

sampling ke-2 stasiun karena hasilnya mengalami peningkatan dan pada sampling ke-1 hasilnya rendah.



**Gambar 3.** Hasil Pengukuran Konsentrasi COD

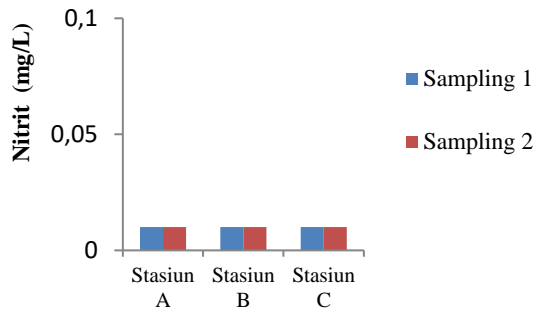
Berdasarkan hasil pengukuran konsentarsi amonia samping ke-1 stasiun A, B dan C berkisar antara 0,07-0,13 mg/L. Sampling ke-2 diperoleh hasil amonia pada stasiun A, B dan C berkisar 0,04-0,06 mg/L. Sehingga diperoleh nilai tertinggi pada konsentrasi amonia pada sampling ke-1 stasiun C, dan nilai terendah pada sampling ke-2 stasiun A.



**Gambar 4.** Hasil Pengukuran Konsentrasi Amonia

**Tabel 4.** Hasil Pengukuran Kualitas Air Anak Sungai Bogowonto

Parameter	Satuan	Sampling 1			Baku Mutu Kelas II	Sampling 2			Baku Mutu Kelas II
		Stasiun A	Stasiun B	Stasiun C		Stasiun A	Stasiun B	Stasiun C	
<b>Fisika</b>									
Temperatur	°C	34	33,5	33	Deviasi 3	34	35	34,5	Deviasi 3
Salinitas	ppt	0	0	0	#	2	2	2	#
Debit	m <sup>3</sup> /s	1,38	4,94	2,06	#	3,37	7,17	5,66	#
<b>Kimia</b>									
pH	-	8,07	8,37	7,99	6-9	7,65	7,69	7,11	6-9
DO	mg/L	8,72	7,11	6,32	3	4,10	6,90	4,7	3



**Gambar 5.** Hasil Pengukuran Konsentrasi Nitrit Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi nitrit stasiun A, B, dan C pada sampling ke-1 dan ke-2 diperoleh hasil sebesar <0,01 mg/L pada semua masing-masing titik.

**Indeks Pencemaran**

Status mutu air menunjukkan tingkat kondisi mutu air sumber air dalam kondisi cemar atau kondisi baik dengan membandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Metode yang digunakan untuk mengetahui status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran. Hasil pengukuran kualitas air kemudian dievaluasi menggunakan perhitungan Indeks Pencemaran (PIj). Perhitungan indeks pencemaran mengacu pada KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil perhitungan Indeks Pencemaran (PIj) sampling 1 dan 2 dilampirkan pada lampiran 5. Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran hasilnya di evaluasi dengan membandingkan hasil dengan kriteria Indeks Pencemaran (PIj), dimana hasilnya tersaji pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Status Mutu Air Berdasarkan Perhitungan Indeks Pencemaran (PIj) Pada Anak Sungai Bogowonto

Sampling	Nilai PIj	Keterangan
1	1,56	Tercemar Ringan
2	4,48	Tercemar Ringan

Berdasarkan analisis Indeks Pencemaran (PIj) pada Anak Sungai Bogowonto pada sampling ke-1 dan sampling ke-2 menunjukan bahwa sungai

tersebut masuk kedalam kategori tercemar ringan. Karena berdasarkan hasil perhitungan dengan nilai 1,56 pada sampling pertama dan 4,48 pada sampling kedua, jika dibandingkan dengan kriteria Indeks Pencemaran kriteria tercemar ringan dengan kisaran nilai  $1,0 < PIj < 5,0$ .

**Rasio BOD/COD**

Rasio digunakan untuk mengetahui besarnya bahan organik yang terdapat pada sungai dengan menggunakan variabel BOD dan COD sebagai variabel utama dalam perhitungan rasio bahan organik. Hasil analisis rasio BOD/COD disajikan pada tabel 6.

Berdasarkan hasil perhitungan rasio BOD/COD pada sampling ke-1 sebesar 0,37 dan sampling ke-2 sebesar 0,31 tergolong bahan-bahan pencemar yang bersifat *biodegradable* yang mudah terurai secara biologis.

**Pembahasan**

**Kualitas Air Anak Sungai Bogowonto**

Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai temperatur pada sampling ke-1 dan ke-2 stasiun A, B, dan C berkisar antara 32-35°C. Hasil nilai temperatur pada sampling ke-1 dan ke-2 jika dibandingkan dengan PP Nomor 82 Tahun 2001 masih memenuhi baku mutu air baik kelas I, II, III dan IV. Baku mutu kelas I, II dan III nilai suhu tidak lebih kurang sebesar 3 dan temperatur keadaan alamiahnya (deviasi 3), sedangkan untuk baku mutu kelas IV nilai temperatur tidak lebih/kurang sebesar 5 dari temperatur keadaan alamiahnya (deviasi 5). Menurut Effendi, (2003) bahwa kisaran temperatur keadaan alamiahnya untuk perairan tropis berkisar 25-32°C. Kondisi temperatur perairan perlu diperhatikan, karena akan mempengaruhi kehidupan biota perairan. Temperatur tubuh organisme perairan tergantung pada temperatur perairan tempat hidup organisme tersebut (Purwanto *et al.*, 2014). Karena suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyerapan organisme.

**Tabel 6.** Rasio BOD/ COD

Stasiun	Sampling 1			Sampling 2		
	BOD	COD	Rasio BOD/ COD	BOD	COD	Rasio BOD/COD
A	2,35	5,19	0,45	29,91	96,47	0,31
B	1,54	4,63	0,33	27,87	89,9	0,31
C	3,56	11,48	0,31	16,04	51,74	0,31
Rasio BOD/COD			0,37	0,31		

Nilai salinitas di Anak Sungai Bogowonto pada sampling ke-1 hasilnya 0 ppt. Sedangkan pada saat sampling ke-2 stasiun A, B, dan C nilai salinitas sebesar 2 ppt. Berdasarkan hasil yang di dapat pada sampling kedua dengan nilai salinitas 2 ‰ tergolong oligohaline yang meruapakan tipe perairan tawar. Menurut Tururaja dan Rina, (2010) kandungan salinitas diperairan sungai dipengaruhi oleh banyaknya garam-garam yang larut dalam air. Oleh sebab itu penambahan dan pengurangan volume air akan mempengaruhi nilai salinitas. Menurut Mainassy (2017) bahwa perubahan salinitas dapat menyebabkan perubahan kualitas ekosistem akuatik, terutama ditinjau dari tipe-tipe dan kelimpahan organisme. Hal ini diperkuat oleh Mainassy *dalam* Nontji, (2002) bahwa gambaran salinitas di perairan ini menginformasikan bahwa besar kecilnya fluktuasi salinitas diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya oleh pola sirkulasi air, penguapan (evaporasi) dan curah hujan (presipitasi).

Hasil debit pada sampling ke-1 sebesar 1,38-4,94 m<sup>3</sup>/s dan pada sampling ke-2 stasiun A, B dan C berkisar antara 3,37-7,17 m<sup>3</sup>/s. Nilai debit pada sampling pertama lebih rendah dari pada sampling kedua rendah dikarenakan aliran sungai yang rendah dan faktor pengambilan sampel air pada saat tidak ada curah hujan. Aliran sungai saat tidak hujan (debit rendah) relatif lambat, sehingga berpeluang memperbesar viskositas atau kekentalan bahan organik, sehingga konsentrasi bahan organik meningkat. Menurut Neno *et al.*, (2016) terdapat faktor yang mempengaruhi nilai debit sungai oleh kondisi topografi, curah hujan, geomorfologi sungai, penutupan lahan serta penutupan vegetasi. Besar kecilnya debit sungai mempengaruhi proses pencampuran bahan organik dari sedimen ke kolom air. Semakin besar debit suatu sungai maka kandungan bahan organik juga meningkat.

Pengukuran pH pada sampling ke-1 7,99-8,37 dan sampling ke-2 nilai pH berkisar 7,11 – 7,69. Berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 niali pH sesuai dengan baku mutu baik kelas II yaitu 6-9. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi tergantung pada suhu, oksigen terlarut, dan kandungan garam-garam ionik suatu perairan. Kebanyakan perairan alami pH berkisar antara 6-9 dan sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya pH yaitu konsentasi CO<sub>2</sub>, konsentasi garam karbonat dan bikarbonat serta proses dekomposisi bahan organik didasar perairan. Fluktuasi nilai pH dipengaruhi oleh adanya buangan limbah organik dan anorganik ke sungai

(Masykur *et al.*, 2018). Pengaruh aliran sungai yang berasal dari daratan dengan sejumlah bahan organik yang terkandung didalamnya menyebabkan turunya nilai pH dan konsentasi oksigen disungai (Susana, 2009).

Nilai DO yang diperoleh berkisar antara 6,32–8,72 mg/L pada stasiun ke-1 stasiun A, B, dan C, sedangkan pada sampling ke-2 nilai DO berkisar antara 4,10 – 6,90 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu kelas II nila DO sebesar 4 mg/L. Kadar DO ada yang sesuai dengan baku mutu dan terdapat beberapa nilai DO yang melebihi baku mutu. Kadar BOD yang melebihi baku mutu karena tingginya kandungan DO di perairan. Faktor yang mempengaruhi yaitu adanya penambahan oksigen melalui proses fotosintesis dan pertukaran gas antara air dan udara menyebabkan kadar oksigen terlarut relatif tinggi pada siang hari. Nilai DO yang tinggi tidak hanya dipengaruhi waktu pengambilan akan tetapi dipengaruhi oleh bahan organik dari masukan limbah pada perairan sungai yang tinggi Andara *et al.*, (2014). Apabila kadar DO terlalu rendah dapat mengakibatkan kematian pada ikan, karena kekurangan oksigen. Hal yang mempengaruhi kadar DO rendah karena oksigen dimanfaatkan oleh mikroba untuk mengoksidasi bahan organik, dengan bertambahnya waktu kandungan oksigen dikonsumsi oleh bakteri untuk menguraikan bahan organik maka akan berkurangnya oksigen terlarut (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran nilai BOD yang diperoleh pada sampling ke-1 berkisar antara 1,54 – 3,56 mg/, sedangkan sampling ke-2 nilai BOD berkisar antara 16,04 – 29,91 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu BOD berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 kelas II yaitu 3 mg/L. Berdasarkan nilai BOD yang diperoleh hanya terdapat 2 titik yang sesuai dengan baku mutu hanya pada stasiun A titik 2 dan stasiun C titik 1. Niali BOD yang sesuai dengan baku mutu menunjukkan bahwa secara umum aktivitas penguarian bahan organik oleh mikroorganisme untuk mendekomposisikan bahan organik sangat rendah. Sedangkan yang melebihi baku mutu karena sukarnya bahan organik yang terurai secara biologis. Menurut Ali *et al.*, (2013) bahwa naiknya angka BOD dapat berasal dari bahan-bahan organik yang berasal dari limbah pada perairan tersebut. Bahan organik diperairan secara alami diperoleh dari sisa dekomposisi serasah mangrove, atau berasal dari buangan limbah. Nilai BOD yang tinggi karena adanya pembuangan limbah (Ali *et al.*, 2013). Kandungan BOD yang tinggi menyebabkan terjadinya penurunan terhadap kandungan oksigen terlarut diperairan, karena

jumlah pemakaian oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik semakin bertambah sebanding dengan bertambahnya waktu (Afif *et al.*, 2014).

Nilai COD di perairan Anak Sungai Bogowonto berkisar 4,63 – 11,48 mg/L pada sampling ke-1 dan pada sampling ke-2 nilai COD berkisar 51,74-96,47 mg/L. Berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 kelas II nilai COD sebesar 25 mg/L. Jika hasil sampling ke-1 dan ke-2 dibandingkan dengan perbandingan dengan baku mutu hasilnya tidak ada yang sesuai dengan baku mutu. Karena pada sampling ke-1 di bawah baku mutu dan sampling ke-2 melebihi baku mutu di semua stasiun. Rendahnya nilai COD disebabkan karena tidak banyak kandungan limbah yang mengalir pada saat pengambilan sampel air serta terjadinya pengenceran akibat curah hujan satu hari sebelum sampling, sehingga kandungan bahan organiknya juga rendah. Konsentrasi COD tinggi dikarenakan karena adanya mangrove di sepanjang aliran sungai, sehingga terjadinya akumulasi limbah dan menumpuknya bahan organik, serta adanya pembuangan limbah yang bersumber dari tambak udang serta aliran dari pemukiman. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/l, sedangkan pada perairan tercemar dapat lebih dari 200 mg/l (Effendi, 2003).

Berdasarkan pengukuran variabel Amonia ( $\text{NH}_3$ ) didapatkan nilai yang berkisar antara 0,07-0,13 mg/L pada sampling ke-1 dan nilai amonia pada sampling ke-2 sebesar 0,04 – 0,06mg/L. Nilai amonia yang tinggi disebabkan karena dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik dari kegiatan budidaya tambak udang dimana limbahnya langsung dialirkan ke sungai, serta limpasan buangan limbah pemukiman ke perairan. Dalam batas-batas konsentasi amonia yang melebihi baku mutu perairan akan mengganggu kehidupan biota di dalam perairan, karena kandungan amonia yang melebihi abang batas akan menjadi toksis bagi perairan (Santoso, 2006). Rendahnya nilai amonia dikarenakan kandungan bahan pencemarnya dari aliran limbah tambak udang dan limpasan limbah dari kegiatan pemukiman rendah. Nilai amonia untuk tambak tidak tercemar memiliki kisaran rata-rata 0,2 – 0,3 mg/L, sedangkan untuk kegiatan perikanan maksimal kadar maonia adalah 0,016 mg/L. Dengan  $\text{NH}_3$  maksimal yang diperbolehkan untuk pemeliharaan udang yaitu kurang dari 0,1 mg/L (Mitardjo *et al.*, 1984 dalam Hendrawati *et al.*, 2008).

Nilai pada sampling ke-1 dan ke-2 stasiun A, B dan C yaitu <0,01 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu nitrit sebesar 0,06 mg/L. Nilai yang diperoleh ini masih memenuhi baku mutu.

Kadar nitrit pada perairan relatif kecil, lebih kecil dari pada nitrat, karena segera dioksidasi menjadi nitrat. Hal ini membuktikan bahwa nilai nitrit pada sampling ke-1 dan ke-2 tidak sesuai dengan baku mutu, karena rendahnya kandungan nitrit pada perairan Anak Sungai Bogowonto, karena jumlah nitrit di perairan tidak stabil. Jumlah nitrit dalam ekosistem perairan juga ditentukan oleh jumlah amonia. Nitrit dibentuk dalam proses nitrifikasi, yaitu oksidasi amonia menjadi nitrit oleh bakteri Nitrosomonas. Rendahnya nitrit perairan sungai dikarenakan rendahnya bahan organik yang terdapat di sungai tersebut. Dimana sumber utama bahan organik di perairan yaitu vegetasi mangrove adalah serasah yang dihasilkan oleh tumbuhan mangrove (daun, buah, ranting, dan lain-lain). Menurut Alyandri *et al.*, (2019) bahwa perairan alami mengandung nitrit sekitar 0,001 mg/L dan sebaiknya tidak melebihi 0,06 mg/L.

### Status Mutu Air Anak Sungai Bogowonto

Hasil analisis Indeks Pencemaran (PIJ) pada sampling ke-1 sebesar 1,56 dan sampling ke-2 4,48 mengindikasikan perairan tersebut tercemar ringan, karena nilainya  $> 1,0$   $PIj < 5,0$  berdasarkan kriteria Indeks Pencemaran kelas II. Hal ini menunjukkan Anak Sungai Bogowonto masih bisa digunakan sebagai untuk prasarana rekreasi air, budidaya ikan tawar, peternakan, dan peruntukan lainnya yang diperuntukan. Pencemaran pada sungai tersebut disebabkan dari kegiatan seperti budidaya tambak udang, wisata mangrove dan kegiatan lainnya. Sehingga menyebabkan adanya aliran limbah dari aktivitas tersebut ke perairan sungai. Berdasarkan sumber pencemaran tersebut mengakibatkan kualitas air menjadi tercemar, sehingga menjadikan tingginya bahan organik. Kandungan bahan organik di perairan secara alamiah berasal dari proses penguraian, pelapukan, atau dekomposisi bahan organik oleh bakteri pengurai. Budidaya tambak udang yang terdapat di sekitar sungai mengasilkan feses atau sisa pakan yang diuraikan oleh bakteri pengurai menjadi zat hara (Supriyantini *et al.*, 2017). Kandungan bahan organik tinggi berasal dari limbah sisa pakan udang, pembusukan daun mangrove serta dekomposisi bahan organik oleh bakteri aerob (Harianja *et al.*, 2018).

Hal ini dilihat dari kualitas air pada sampling ke-1 kondisinya lebih baik dari pada sampling ke-2, karena hasil dari parameter fisika dan kimia yang nilainya lebih rendah dari pada sampling ke-2 naik. Hal ini dibuktikan dengan nilai BOD, COD yang lebih rendah dari pengulangan pertama dari pada pengulangan kedua. Kenaikan tersebut dikarenakan kandungan dari sumber limbah yang tinggi, sehingga mengakibatkan tingginya



kandungan bahan organik secara almah atau kegiatan manusia. Hal ini dibuktikan dengan nilai bahan organik diperairan yang hitung dengan menggunakan rasio BOD/COD yang merupakan suatu indikator untuk output dari zat organik yang berada pada air, limbah dan sumber lainnya.

Berdasarkan perhitungan rasio BOD/COD pada sampling ke-1 sebesar 0,37 dan sampling ke-2 0,31. Menurut Managkoediharjo, (2016), rasio BOD/COD yang baik digunakan untuk budidaya serta proses biologis berada di dalam range *biodegradable* yaitu 0,2 – 0,5. Maka rasio BOD/COD menunjukkan bahwa bahan-bahan pencemaryang berada pada stasiun A, B dan C sampling ke-1 dan 2 bersifat *biodegradable*. Ratio BOD/COD pada range kisaran 0,2 – 0,5 dapat mendegradasi bahan-bahan pencemar degan proses secara biologis, namun prosesnya dalam menguraikan bahan organik cukup lama. Karena sangat memutuhkan aklimatisasi dari limbah tersebut (Tamyiz, 2015). Menurut Atima (2015) bahwa dalam proses dekomposisi bahan organik BOD membutuhkan jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Pada titik yang mempunyai nilai debit rendah cenderung tercemar. Hal ini diperkuat oleh Mandaric *et al.*, (2018) bahwa aliran debit air yang lebih rendah dan faktor pengenceran yang kecil menunjukan tingkat konsentasi bahan pencemar yang umumnya lebih tinggi. Pada pengukuran BOD saat tidak hujan (debit rendah) tampak bahwa kandungan relatif lebih besar dibandingkan sesaat sesudah hujan (debit tinggi).

Sumber pencemar air permukaan berasal dari buangan permukiman penduduk dan berasal dari pembusukan protein tanaman/hewan dan kotoran. Nilai amonia yang tinggi diduga karena tingginya proses dekomposisi bahan organik di kolom perairan (Effendi, 2003). Proses dekomposisi nitrogen organik dan anorganik di dalam tanah dan perairan oleh dekomposer merupakan sumber amonia yang ada di perairan (Idris *et al.*, 2016). Selain itu, kandungan nitrit yang rendah pada sampling 1 dan 2, dikarenakan nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat dan antara nitrat dengan gas hidrogen, oleh karena itu nitrit bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Menurut Saparinto, 2007 dalam Ridwan *et al.*, (2018) kandungan nitrit bersumber dari limbah bahan organik dari limbah tambak, serasah mangrove dan dekomposisi bakteri aerob. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut rendah (Effendi, 2003). Peningkatan nitrit

di perairan dapat mengindikasi rendahnya kandungan oksigen pada perairan untuk mengoksidasi nitrit (Rahayu *et al.*, 2019).

## KESIMPULAN

Status mutu air pada perairan Anak Sungai Bogowonto Yogyakarta tergolong tercemar ringan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih kepada Dr. Ir. Abdul Ghofar, M.Sc dan Dr. Ir. Suryanti, M.Pi yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, J., S. Ngabekti dan T. A, Pribadi. 2014. Keaneekaragaman makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan di ekosistem mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Life Science*. 3(1): 47-54.
- Ali, A., Soemarno dan M. Purnomo. 2013. Kajian kualitas air dan status mutu air sungai Metro di Kecamatan Sukun kota Malang. *Bumi Lestari Journal of Environment*. 13(2): 265-274.
- Alyandri, F. H., N, Mulya, R. R, Sari, S. I, Nofrilianti, F. Oktari, E. S, Permana, dan F, Novendri. 2019. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Tiga Titik di Kecamatan Kota Padang. *Jurnal Kapita Selektta Geografi*. 2(5): 13-24.
- Andara, D. R., dan A, Suryanto. 2014. Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand Dan Chemical Oxygen Demand Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan Di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal*. 3(3): 177-187.
- Atima, W. 2015. BOD dan COD Sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *Jurnal Biology Science and Education*. 4(1): 83-93.
- Darmanto Dan Sudarmadji. 2013. Pengelolaan Sungai Berbasis Masyarakat Lokal di Daerah Lereng Selatan Gunung Merapi. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*. 20(2): 229-239.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan

- Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Harjono, R. D. F., B. Rochaddi dan W. Atmodjo. 2017. Sebaran Sedimen Dasar Di Muara Sungai Sambas Kalimantan Barat. *Journal Of Oceanography*. 6(4): 573-578.
- Hendrawati, H., T. H, Prihadi dan N. N, Rohmah. 2008. Analisis kadar fosfat dan N-nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kimia Valensi*. 1(3): 135-143.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kalsum, U. S., L. Gusri dan Junardi. 2018. Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Air Sungai Batang Asam Akibat Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Daur Lingkungan*. 1(2): 41-45.
- Lensun, M., dan S. Tumembouw. 2013. Tingkat Pencemaran Air sungai Tondano di Kelurahan Ternate Baru Kota Manado. *E-Journal Budidaya Perairan*. 1(2): 43-48.
- Mainassy, C. M. 2017. Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia Terhadap Kehadiran Ikan Lompa (*Thryssa Baelama Forsskal*) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 19(2): 61-66.
- Mangkoedihardjo, S. 2005. Seleksi Teknologi Pemulihan Untuk Ekosistem Laut Tercemar Minyak, Surabaya: Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan ITS.
- Neno, A. K., H. Harijanto dan A. Wahid. 2016. Hubungan Debit Air dan Tinggi Muka Air di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu. *Warta Rimba*. 4(2): 1-8.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara - cet. 3. Jakarta: Djambatan, 351 hlm.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Purwanto, H., T. A. Pribadi, dan N. K. T. Martuti. 2016. Struktur Komunitas dan Distribusi Ikan Di Perairan Sungai Juwana Pati. *Unnes Journal of Life Science*. 3(1): 59-67.
- Simbolon, A. R. 2016. Pencemaran Bahan Organik Dan Eutrofikasi Di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang. *Pro-Life*. 3(2): 109-118.
- Sudirman, N., S. Husrin dan R. Ruswahyuni. 2013. Baku Mutu Air Laut Untuk Kawasan Pelabuhan dan Indeks Pencemaran Perairan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal Of Fisheries Science And Technology*. 9(1): 14-22.
- Suparjo, M. N. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Indonesian Journal Of Fisheries Science And Technology*. 4(2): 38-45.
- Supriyantini, E., R. A. T., Nuarini dan A. P. Fadmawati. 2017. Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem Mangrove, di Wilayah Pesisir Pantai Utara Kota Semarang, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*. 6(1): 29-38.
- Susanto, A. dan Purwasih. 2012. Analisis Kualitas Perairan Sungai Ramah Desa Pujodadi Trimurjo Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA pada Materi Ekosistem. *Bioedukasi*. 3(2): 1-9.
- Susana, T. 2009. Tingkat keasaman (pH) dan oksigen terlarut sebagai indikator kualitas perairan sekitar muara Sungai Cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*. 5(2): 33-39.
- Tamyiz, M. 2015. Perbandingan Rasio BOD dan COD pada Area Tambak di Hulu dan Hilir Terhadap *Biodegradabilitas* Bahan Organik. *Journal Of Research and Technology*. 1(1): 9-15.
- Tururaja, T., dan R. Moge. 2010. Bakteri Coliform di Perairan Teluk Doreri, Manokwari Aspek Pencemaran Laut Dan Identifikasi Species. *Ilmu Kelautan*. 15(1): 47 – 52.