

## **ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI SIANGKER BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR**

*Water Quality Status Analysis of Siangker River based on Water Quality Index*

**Hayu Asmawati, Haeruddin, Bambang Sulardiono**

Progam Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax +6224 7474698  
Email: [hayuaw42@gmail.com](mailto:hayuaw42@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Sungai Siangker merupakan sungai yang terletak di Semarang Barat. Terdapat berbagai aktivitas di sepanjang aliran sungai tersebut, diantaranya pemukiman penduduk, perkotaan, dan pertambakan dimana buangan limbah masuk ke dalam badan sungai. Hal tersebut menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi nitrat, fosfat, BOD, dan COD, mengetahui status mutu air berdasarkan nilai indeks kualitas air (IKA), dan rasio BOD/COD Sungai Siangker. Penelitian dilaksanakan bulan April 2019. Pengambilan sampel terdiri dari 3 stasiun yang masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan. Stasiun I berada di kawasan pemukiman namun masih jauh dari pipa pembuangan limbah domestik, stasiun II berada setelah kawasan pemukiman dan di kawasan pertambakan, serta stasiun III berada di hilir Sungai Siangker. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi rata-rata nitrat di Sungai Siangker sebesar 0,52 mg/l, konsentrasi rata-rata fosfat di Sungai Siangker sebesar 0,054 mg/l, konsentrasi rata-rata BOD di Sungai Siangker sebesar 28 mg/l, dan konsentrasi rata-rata COD di Sungai Siangker sebesar 113 mg/l. Konsentrasi nitrat, fosfat, BOD, dan COD di beberapa titik telah melebihi baku mutu, baik baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 kelas III untuk perikanan maupun baku mutu air laut untuk biota laut KepMenLH No. 51 Tahun 2004. Berdasarkan nilai IKA, kualitas air Sungai Siangker (IKA: 1,48 - 29,72) termasuk kategori tercemar ringan - tercemar sangat berat (kotor). Hasil rasio BOD/COD pada stasiun I (0,23), stasiun II (0,30), dan stasiun III (0,38) menunjukkan bahwa bahan-bahan pencemar yang berada pada stasiun I, II, dan III bersifat *biodegradable*.

**Kata Kunci:** Indeks Kualitas Air; Status Mutu Air; Sungai Siangker

### **ABSTRACT**

*Siangker River is a river that located in West Semarang. There are various activities along the river flow, including the existence of settlements, restaurants, and aquaculture where waste effluents enter the river. It causes a decrease in water quality. The purpose of this study was to determine the concentration of nitrate, phosphate, BOD, and COD, also to determine water quality status based on Water Quality Index (WQI). The study was conducted on April, 2019. Samples of water from Siangker were taken from the upstream, midstream, and downstream. The sampling point was consisted of 3 points with 3 repetitions. Station I is located in a residential area but still far away from the domestic sewage pipe, station II is after the residential area and near a fishpond area, and station III is downstream of Siangker River. Based on the result, the average concentration of nitrate was 0.52 mg/l, the average concentration of phosphate was 0.054 mg/l, the average concentration of BOD was 28 mg/l, and the average concentration of COD was 113 mg/l. The concentration of nitrate, phosphate, BOD, COD, and DO at some point has exceeded the quality, both quality standard PP No. 82 of 2001 class III and KepMenLH No. 51 of 2004 seawater quality standard for marine biota. Based on IKA, water quality of Siangker River (WQI: 1.48 – 29.72) included in the slightly polluted category - the very heavily polluted category. The BOD/COD ratio at station I (0.23), station II (0.30), and station III (0.38) shows that pollutants at stations I, II, and III are biodegradable.*

**Keywords:** *Water Quality Index; Water Quality Status; Siangker River*

### **1. PENDAHULUAN**

Sungai merupakan perairan lotik dimana alirannya bergerak dari daerah yang topografi tinggi ke rendah. Keberadaan ekosistem sungai dapat memberikan manfaat bagi makhluk hidup, baik yang berada didalam maupun yang ada disekitarnya. Namun, dewasa ini fungsi sungai tidak lagi berjalan sebagai mana mestinya. Sungai dijadikan sebagai tempat membuang limbah dari kegiatan manusia.

Sungai Siangker terletak di Kecamatan Semarang Barat. Menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031, sistem *drainase* Semarang Barat salah satunya meliputi sub sistem Sungai Siangker (saluran Madukoro, Sungai Tawang, Sungai Karangayu, Sungai Ronggolawe, dan Sungai Siangker). Berbagai aktivitas dilakukan di sepanjang aliran Sungai Siangker. Pada bagian atas

Sungai Siangker berada di kawasan pemukiman penduduk, yaitu kawasan Puri Anjasmoro. Bagian tengah terdapat beberapa restoran dan kolam pancing yang berada di bantaran Sungai Siangker, sedangkan muara Sungai Siangker terdapat kawasan pertambakan.

Aliran Sungai Siangker berada di sekitar kawasan pemukiman penduduk, perkotaan, dan pertambakan. Berbagai aktivitas penduduk seperti pembuangan limbah cair rumah tangga yang langsung menuju ke sungai, pembuangan limbah rumah makan, serta limbah sisa kegiatan pertambakan (limbah budidaya) berpotensi dalam masuknya beban pencemaran ke dalam aliran Sungai Siangker. Menurut Fadliyah, *et al.*, (2017), adanya pembuangan limbah badan perairan menyebabkan semakin berat beban yang diterima oleh sungai tersebut. Jika beban yang diterima oleh sungai tersebut melampaui ambang batas yang ditetapkan berdasarkan baku mutu, maka sungai tersebut dikatakan tercemar. Menurut Rahayu *et al.*, (2018) peningkatan jumlah penduduk akan meningkatkan potensi beban pencemaran domestik. Peningkatan beban pencemaran domestik akan mencemarkan perairan.

Sungai Siangker merupakan saluran drainase yang melebar pada bagian hilirnya. Hal ini terlihat dengan lebar sungai yang dimiliki Sungai Siangker yaitu mencapai 19 - 39 meter. Pada bagian hilir Sungai Siangker, lokasi tersebut dimanfaatkan untuk pertambakan. Adanya masukan limbah pada Sungai Siangker dapat mempengaruhi kualitas air pada tambak yang ada di sekitar. Hal ini dikhawatirkan akan mempengaruhi produktivitas di tambak tersebut.

Sebelumnya peneliti Lutfiana *et al.*, (2016) telah dilakukan untuk mengetahui status pencemaran Sungai Siangker. Hasil penelitian tersebut status pencemaran sungai Siangker termasuk pada kategori tercemar berat sampai tercemar sangat berat. Hal ini terlihat dari rata-rata konsentrasi TSS sebesar 96,67 – 286,67 mg/l, rata-rata konsentrasi nitrat sebesar 1,26 – 4,26 mg/l dan, dan rata-rata konsentrasi fosfat sebesar 1,57 – 5,12 mg/l. Nilai-nilai tersebut sudah melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kelas II. Melihat hal tersebut, maka diperlukan evaluasi mengenai status pencemaran Sungai Siangker untuk mengetahui adanya perubahan kualitas air yang ada di Sungai Siangker saat ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi nitrat, fosfat, BOD, dan COD yang ada di perairan Sungai Siangker, mengkaji tingkat pencemaran Sungai Siangker berdasarkan metode Indeks Kualitas Air saat ini, serta dan Mengetahui rasio BOD/COD Sungai Siangker Semarang.

## 2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh air Sungai Siangker yang digunakan sebagai analisis status pencemaran berdasarkan indeks kualitas air menggunakan variabel utama nitrat, fosfat, BOD, dan COD serta variabel pendukung oksigen terlarut, temperatur, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, debit, salinitas dan pH. Analisis variabel utama nitrat menggunakan metode *brucine*, fosfat menggunakan metode asam askorbat, BOD berdasarkan metode SNI 6989.72.2009, dan COD berdasarkan metode SNI 6989.2.2009.

Metode sampling yang digunakan yaitu metode *purposive sampling*. Menurut Ferdian *et al.*, (2012), *purposive sampling* yaitu salah satu teknik sampling *non random sampling* dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penentuan titik sampling ditentukan berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan disepanjang aliran Sungai Siangker. Lokasi penelitian terbagi menjadi 3 stasiun dengan pengulangan 3 kali di setiap stasiun. Pengambilan sampel air dilakukan pada pagi hari sebab air limbah dari sektor rumah tangga umumnya dibuang pada pagi hari. Hal ini dapat dilihat berdasarkan penelitian Sasongko (2016), rata-rata beban pencemaran Sungai Kaligarang pada pagi hari lebih besar dibandingkan sore hari. Deskripsi dan lokasi titik pengambilan sampel di setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 2. dan Gambar 1.

Tabel 2. Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel Sungai Siangker

Lokasi	Koordinat		Deskripsi
	Lintang	Bujur	
Stasiun I	Titik 1 S : 06°57'57.98"	E : 110°21'2.05"	Stasiun I berada di sekitar kawasan perumahan Puri Anjasmoro, namun letak titik penelitian jauh dari pipa pembuangan limbah domestik. Stasiun I berjarak 0,28 km

Sumber: Hasil Penelitian Sungai Siangker, 2019.

Lanjutan Tabel 2. Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel Sungai Siangker

Lokasi	Koordinat		Deskripsi
	Lintang	Bujur	
Stasiun I	Titik 2 S : 06°57'58.18"	E : 110°21'1.80"	ke arah selatan jembatan Bandara Internasional A. Yani, Semarang
	Titik 3 S : 06°57'58.4"	E : 110°21'1.51"	
Stasiun II	Titik 1 S : 06°57'36.93"	E : 110°22'59.67"	Stasiun II berada di sebelah utara jembatan Bandara Internasional A. Yani, Semarang. Stasiun ini merupakan lokasi yang berbatasan langsung dengan tambak. Jarak antara stasiun I ke stasiun II yaitu 0,74 km.
	Titik 2 S : 06°57'36.90"	E : 110°22'59.21"	
	Titik 3 S : 06°57'36.92"	E : 110°22'58.65"	
Stasiun III	Titik 1		Stasiun III merupakan daerah yang dekat dengan muara.

III	S : 06°57'22.40"	E : 110°2'1.23"	Lokasi ini berjarak 0,53 km dari stasiun III. Bagian barat lokasi ini merupakan daerah tambak. Selain itu, disekitar lokasi ini banyak digunakan sebagai lokasi untuk memancing.
	Titik 2		
	S : 06°57'22.39"	E : 110°23'0.55"	
	Titik 3		
	S : 06°57'22.40"	E : 110°23'0.01"	

Sumber: Hasil Penelitian Sungai Siangker, 2019



Gambar 1. Lokasi Penelitian Sungai Siangker

**A. Metode Analisis Data**

Analisis data untuk mengetahui status pencemaran Sungai Siangker yang digunakan adalah Indeks Kualitas Air (IKA) menggunakan persamaan Altansukh dan Davaa (2011)

$$IKA = \frac{\sum Ci/Pli}{n}$$

Keterangan:

IKA : Indeks Kualitas Air    Pli : baku mutu air yang diperoleh untuk peubah mutu air ke-i  
 Ci : konsentrasi peubah mutu air ke-I                              n : jumlah peubah mutu air yang diamati

Sungai Siangker memiliki karakteristik yang berbeda sehingga dalam analisis IKA digunakan dua baku mutu yang berbeda. Perbedaan karakteristik ini dilihat dari salinitas di setiap stasiun Sungai Siangker. Pada Stasiun I memiliki salinitas sebesar 5 ‰, maka pada stasiun I baku mutu yang digunakan mengacu pada klasifikasi mutu air kelas III berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Stasiun II dan III memiliki salinitas >5 ‰, maka baku mutu yang digunakan mengacu pada baku mutu air laut untuk biota berdasarkan KepMenLH No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Nilai IKA yang diperoleh dapat dicocokkan menurut kategori yang telah ditentukan. Kriteria Nilai WQI (Water Quality Indeks atau Indeks Kualitas Air) berdasarkan Marganingrum (2012) tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Nilai WQI (Water Quality Indeks atau Indeks Kualitas Air)

IKA	Kualitas Air		Rekomendasi
	Tingkat	Kelas	
$IKA \leq 0,30$	1	Sangat bersih	Sesuai untuk berbagai macam penggunaan sehingga tidak perlu diadakan pengolahan
$0,31 \leq IKA \leq 0,89$	2	Bersih	Memerlukan pengolahan sebagai air minum dan untuk kegiatan pertanian, serta tanpa pengelolaan untuk kegiatan perikanan
$0,90 \leq IKA \leq 2,49$	3	Tercemar ringan	Tidak sesuai untuk digunakan sebagai air minum dan pertanian, apabila diperlukan untuk hal tersebut maka diperlukan pengolahan, dapat digunakan untuk kegiatan peternakan, rekreasi, dan tujuan olahraga tanpa pengolahan
$2,50 \leq IKA \leq 3,99$	4	Tercemar sedang	Memerlukan pengolahan untuk irigasi dan keperluan industri berat
$4,00 \leq IKA \leq 5,99$	5	Tercemar berat	Kepentingan industri berat tanpa kontak badan dengan pengolahan dapat digunakan

IKA $\geq$ 6,00	6	Tercemar sangat berat/ Kotor	Tidak sesuai untuk berbagai kebutuhan dan memerlukan biaya pengolahan yang besar/mahal
-----------------	---	------------------------------	--

Sumber: Marganingrum (2013).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### Parameter Fisika

Hasil pengukuran parameter fisika Sungai Siangker dapat dilihat pada Tabel 3. Kecerahan Sungai Siangker berkisar antara 0,33 – 0,75 meter dan kedalaman Sungai Siangker berkisar antara 0,4 - 1,12 meter. Pengukuran suhu air Sungai Siangker berkisar antara 29 - 31°C. Perbedaan suhu air dipengaruhi oleh cuaca dan waktu saat pengambilan sampel. Nilai pH Sungai Siangker dari 9 titik memiliki angka yang sama yaitu 8. Salinitas Sungai Siangker berkisar antara 5 - 29 ‰. Stasiun I masih termasuk ke dalam perairan oligohaline karena nilai salinitas sebesar 5 ‰. Salinitas stasiun II dan III berkisar antara 29 - 31 ‰ termasuk perairan mesohaline.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Sungai Siangker

Pengukuran	Stasiun I			Stasiun II			Stasiun III		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kecerahan (m)	0,52	0,33	0,32	0,50	0,75	0,65	0,28	0,34	0,36
Kedalaman (m)	0,84	0,76	0,4	0,8	1,12	1,05	0,68	0,89	0,55
Suhu Air (°C)	30	31	31	29	30	30	29	29	31
pH	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Salinitas (‰)	5	5	5	17	18	19	27	29	29
Debit (m <sup>3</sup> /s)		0,36			0,94			1,45	

Sumber: Hasil Penelitian Sungai Siangker, 2019.

##### Parameter Kimia

Hasil pengukuran parameter kimia Sungai Siangker dapat dilihat pada Tabel 4. Pada stasiun I baku mutu yang digunakan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kelas III. Untuk stasiun II dan III baku mutu yang digunakan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Penggunaan kedua baku mutu ini didasarkan pada salinitas masing-masing stasiun. Stasiun I masih termasuk ke dalam perairan tawar (oligohaline) karena nilai salinitas sebesar 5 ‰. Salinitas stasiun II dan III berkisar antara 29-31‰ termasuk perairan payau (mesohaline).

Hasil pengukuran konsentrasi nitrat Sungai Siangker berkisar antara 0,15 - 1,22 mg/l. Konsentrasi nitrat di stasiun II rata-rata memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan stasiun-stasiun lain. Hal ini terlihat dengan rata-rata konsentrasi nitrat stasiun II sebesar 0,91 mg/l. Hasil pengukuran konsentrasi fosfat Sungai Siangker berkisar antara 0,01 - 0,11 mg/l. Berdasarkan hasil diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi fosfat di stasiun I rata-rata memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan stasiun-stasiun lain. Hal ini terlihat dengan rata-rata konsentrasi fosfat stasiun I sebesar 0,1 mg/l. Hasil pengukuran konsentrasi BOD Sungai Siangker berkisar antara 24 – 36 mg/l. Hasil pengukuran konsentrasi COD Sungai Siangker berkisar antara 69 - 265 mg/l. Berdasarkan pengukuran COD diperoleh hasil yang berfluktuatif disetiap titik pengambilan sampel. Hasil konsentrasi BOD dan COD mengalami peningkatan di setiap stasiunnya. Berdasarkan pengukuran, konsentrasi DO Sungai Siangker berfluktuatif di setiap stasiunnya. Hasil pengukuran DO Sungai Siangker berkisar antara 2,6 – 6 mg/l.

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter kimia Sungai Siangker

Pengukuran (mg/l)	Stasiun I			Stasiun II			Stasiun III			Nilai Baku Mutu
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Nitrat	0,09	0,27	0,15	0,85	0,67	1,22	0,36	0,57	0,48	*20 **0,008
Fosfat	0,1	0,11	0,09	0,03	0,04	0,05	0,03	0,01	0,03	*1 **0,015
BOD	29	27	24	26	29	26	33	34	36	*6 **20
COD	71	73	69	91	91	89	264	261	265	*50
DO	6	5,2	5	4	3,8	2,6	5,6	5,8	4,8	*3 **5

Keterangan:

\* PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kelas III

\*\*KepMenLH Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut

### Indeks Kualitas Air

Hasil analisis Indeks Kualitas Air (IKA) pada Sungai Siangker berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5. Stasiun I berdasarkan hasil perhitungan IKA menggunakan variabel nitrat, fosfat, BOD, COD, dan DO diperoleh hasil sebesar 1,55 termasuk dalam kelas tercemar ringan. Pada stasiun II dan III berdasarkan hasil perhitungan IKA menggunakan variabel nitrat, fosfat, BOD, dan DO diperoleh hasil stasiun II sebesar 29,72 termasuk dalam kelas tercemar sangat berat (kotor) dan stasiun III sebesar 15,78 termasuk dalam kelas tercemar sangat berat (kotor). Perhitungan IKA pada stasiun II dan III menggunakan baku mutu air laut untuk biota laut KepMen LH Nomor 51 Tahun 2004, sehingga tidak melibatkan konsentrasi COD sebab variabel tersebut tidak dipersyaratkan dalam baku mutu air laut untuk biota laut.

Tabel 5. Hasil Analisis Indeks Kualitas Air Sungai Siangker

Stasiun	IKA	Kelas (Althansuk dan Davaa, 2011)
I	1,55	Tercemar ringan
II	29,72	Tercemar Sangat Berat
III	15,78	Tercemar Sangat Berat

Sumber: Hasil Penelitian Sungai Siangker, 2019.

### Rasio BOD/COD

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan rasio BOD/COD Sungai Siangker dapat dilihat pada Tabel 6. Konsentrasi BOD Sungai Siangker sebesar 26,67 – 34,3 mg/l. Konsentrasi COD Sungai Siangker sebesar 71 – 263,3 mg/l. Berdasarkan konsentrasi BOD dan COD maka di peroleh rasio BOD/COD Sungai Siangker sebesar 0,13 – 0,38.

Tabel 6. Rasio BOD/COD Sungai Siangker

Stasiun	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	Rasio BOD/COD
I	26,67	71	0,38
II	27	90,33	0,30
III	34,3	263,3	0,23

Sumber: Hasil Penelitian Sungai Siangker, 2019.

## B. Pembahasan

### Konsentrasi nitrat, fosfat, BOD, dan COD Sungai Siangker

Salinitas di Sungai Siangker berfluktuatif. Menurut Smyth dan Elliot (2016) salinitas dapat diklasifikasikan sebagai berikut: salinitas 0,5 - 5‰ termasuk oligohaline, salinitas 6 - 18‰ termasuk mesohaline, 19 - 30‰ polyhaline, salinitas 31 - 40‰ termasuk euhaline, dan salinitas >40‰ termasuk hyperhaline. Stasiun I masih termasuk ke dalam perairan tawar (oligohaline) karena nilai salinitas sebesar 5‰. Salinitas stasiun II dan III berkisar antara 29-31‰ termasuk perairan payau (mesohaline). Oleh karena itu, stasiun I baku mutu yang digunakan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kelas III. Untuk stasiun II dan III baku mutu yang digunakan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut.

Konsentrasi nitrat Sungai Siangker stasiun I adalah 0,17 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu nitrat 20 mg/l, konsentrasi nitrat di stasiun I masih aman karena berada dibawah baku mutu. Konsentrasi fosfat stasiun I adalah 0,11 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu fosfat 1 mg/l, konsentrasi fosfat di stasiun I berada dibawah baku mutu. Rendahnya konsentrasi nitrat dan fosfat pada stasiun ini karena letak stasiun I cukup jauh dari sumber pencemaran. Menurut Mustofa (2015), nitrat yang masuk kedalam sungai dan berasal dari limbah domestik konsentrasinya di dalam sungai akan semakin berkurang bila semakin jauh dari titik pembuangan. Konsentrasi BOD stasiun I adalah 26,67 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu BOD 6 mg/l, konsentrasi BOD di stasiun I telah melebihi baku mutu. Mengingat lokasi stasiun I jauh dari pipa pembuangan, tingginya konsentrasi BOD di stasiun I bukan dikarenakan masukan limbah domestik, tetapi diduga dari banyaknya bahan organik di perairan tersebut. Bahan organik alami dapat berasal dari sisa dekomposisi serasah tumbuh-tumbuhan (Afif, *et al.*, 2014). Konsentrasi COD di stasiun I adalah 71 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu COD 50 mg/l, konsentrasi COD Sungai Siangker juga telah melebihi batas baku mutu. Tingginya konsentrasi COD berbanding lurus dengan konsentrasi BOD. Menurut Tamyiz (2015), uji COD pada umumnya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen yang lebih besar daripada uji BOD, karena bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi atau terdegradasi dalam uji COD.

Konsentrasi nitrat stasiun II adalah 0,91 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu nitrat 0,008 mg/l, konsentrasi nitrat di stasiun II sudah melebihi baku mutu. Hal ini diduga karena letak stasiun II merupakan sungai yang berbatasan langsung dengan tambak. Limbah budidaya diduga juga turut menyumbang masukan nitrat di perairan. Sisa-sisa metabolisme ikan, seperti urin dan feses dapat menyebabkan meningkatnya konsentrasi nitrat di perairan. Tingginya nilai nitrat pada titik ini diduga pula berkaitan dengan suhu perairan yang cukup tinggi yaitu 30°C. Tingginya suhu perairan dapat memicu terjadinya proses nitrifikasi. Menurut Agustiyani *et al.*, (2008) bahwa adanya pengaruh suhu terhadap aktivitas nitrifikasi dimana suhu optimum untuk pertumbuhan dan aktivitas bakteri nitrifikasi adalah 30 °C. Selain itu, tingginya nilai pH di perairan Sungai Siangker yaitu 8 dapat memicu terjadinya proses nitrifikasi. Menurut Effendi (2003), nilai pH optimum untuk terjadinya proses nitrifikasi adalah pada kondisi pH 8-9 yang

menghasilkan nitrat yang tinggi. Konsentrasi fosfat stasiun II adalah 0,04 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu fosfat 0,015 mg/l, konsentrasi fosfat di stasiun II sudah melebihi baku mutu. Tingginya konsentrasi fosfat di stasiun ini diduga karena adanya masukan limbah domestik yang mengandung detergen. Detergen dapat meningkatkan konsentrasi fosfat karena ion fosfat merupakan salah satu komposisi penyusun detergen (Tungka, *et al.*, 2016). Konsentrasi BOD Sungai Siangker stasiun II adalah 27 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu BOD 20 mg/l, konsentrasi BOD di stasiun II sudah melebihi baku mutu. Tingginya nilai BOD menyebabkan menurunnya nilai DO. Tingginya nilai BOD ini dapat menyebabkan penurunan nilai DO (Pohan, *et al.*, 2016). Konsentrasi COD stasiun II sebesar 90,33 mg/l. Meskipun pada KEPMENLH No. 51 Tahun 2004 tidak ada baku mutu untuk variabel COD, namun nilai COD stasiun II termasuk tinggi. Menurut Sara, *et al.*, (2018), tingginya konsentrasi COD dapat mengakibatkan oksigen diperairan menjadi rendah ini dikarenakan bakteri pengurai menggunakan oksigen sebagai bahan makanannya.

Stasiun III merupakan daerah akumulasi limbah dari hulu sampai ke hilir. Konsentrasi nitrat di stasiun III adalah 0,47 mg/l. Berdasarkan baku mutu nitrat 0,47 mg/l, konsentrasi nitrat telah melebihi batas baku mutu. Banyaknya kegiatan yang ada disepanjang aliran sungai memberikan masukan limbah ke perairan sehingga berdampak dengan tingginya konsentrasi nitrat di stasiun III. Menurut Effendi (2003), nilai nitrat lebih dari 0,2 mg/l maka perairan termasuk perairan eutrofik. Mengacu pada nilai ini, perairan Siangker stasiun II dan III termasuk perairan eutrofik. Menurut Sachoemar dan Wahjono (2007), perairan yang mengalami eutrofikasi menyebabkan terjadinya *blooming* plankton atau lebih parah dapat terjadinya *red tide* yang diikuti dengan penurunan oksigen secara tiba-tiba. Konsentrasi fosfat Sungai Siangker stasiun III adalah 0,023 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu fosfat 0,015 mg/l, konsentrasi fosfat di stasiun III sudah melebihi baku mutu. Stasiun III merupakan muara yang seharusnya menjadi sumber nutrisi di perairan laut namun dengan rendahnya debit sungai diduga mempengaruhi rendahnya konsentrasi fosfat. Rendahnya rata-rata debit Sungai Siangker yaitu sebesar 0,918 m<sup>3</sup>/s menyebabkan proses resuspensi menjadi terhambat. Menurut Rigitta, *et al.*, (2015), proses resuspensi berpotensi memberikan masukan nutrisi penting seperti nitrat, ammonium, dan fosfat dari sedimen ke kolom air. Konsentrasi BOD stasiun III adalah 34,3 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu BOD 20 mg/l, konsentrasi BOD di stasiun III sudah melebihi baku mutu. Banyaknya masukan limbah domestik dari hulu sampai hilir sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi BOD di stasiun ini. Semakin besar nilai BOD menunjukkan bahwa derajat pengotoran air limbah semakin besar. Nilai BOD menunjukkan banyaknya pencemar organik yang ada di dalam perairan sungai (Sugiharto (1987) dalam Gazali *et al.*, (2013)). Tingkat pencemaran Sungai Siangker berdasarkan konsentrasi BOD, Sungai Siangker dengan konsentrasi BOD sebesar 26,67 – 34,3 mg/l termasuk ke dalam tingkat pencemaran tinggi. Menurut (Salmin, 2005), tingkat pencemaran berdasarkan konsentrasi BOD sebesar 0-10 mg/l termasuk rendah, konsentrasi BOD sebesar 10-20 mg/l termasuk sedang, dan konsentrasi BOD sebesar >20 termasuk tinggi. Hasil pengukuran konsentrasi COD stasiun III sebesar 263,3 mg/l. Sama halnya dengan konsentrasi BOD, konsentrasi COD mengalami peningkatan dari bagian hulu ke hilir. Seiring peningkatan COD maka konsentrasi DO cenderung menjadi menurun. Konsentrasi COD Sungai Siangker berkisar 71 – 263,3 mg/l, berdasarkan konsentrasi COD maka tingkat pencemaran Sungai Siangker termasuk kedalam kategori tercemar. Menurut UNESCO/WHO/UNEP (1992) dalam Effendi (2003), tingkat pencemaran berdasarkan konsentrasi COD <20 mg/l termasuk perairan alami, konsentrasi COD ≥200 mg/l termasuk perairan tercemar, dan kategori perairan tercemar limbah industri bisa mencapai 60.000 mg/l.

### Status pencemaran sungai berdasarkan IKA

Berdasarkan hasil analisis IKA dengan variabel nitrat, fosfat, BOD, COD, dan DO menunjukkan angka IKA stasiun I Sungai Siangker sebesar 1,55 yang masuk kedalam kelas perairan tercemar ringan. Hal ini terlihat dari konsentrasi nitrat dan fosfat yang masih berada dibawah baku mutu dan sisanya telah melebihi baku mutu. Meskipun perairan termasuk dalam kategori tercemar ringan, sungai Siangker masih dapat digunakan untuk beberapa kegiatan. Pada stasiun II dan III, hasil analisis IKA dengan variabel nitrat, fosfat, BOD, dan DO menunjukkan bahwa stasiun II dan III masuk kedalam kelas perairan tercemar sangat berat (kotor). Dimana nilai IKA pada stasiun II sebesar 29,72 dan stasiun III sebesar 15,78. Kedua stasiun termasuk dalam perairan tercemar sangat berat terbukti dengan variabel nitrat, fosfat, BOD, dan DO yang dihitung memiliki konsentrasi melebihi baku mutu yang ada. Tingginya nilai IKA pada stasiun II dan III dikarenakan kecilnya nilai baku mutu yang digunakan dibandingkan stasiun I.

Sungai Siangker berfungsi sebagai salah satu drainase penting di Kecamatan Semarang Barat. Menurut Fertrisinanda dan Wahyono (2012), fungsi drainase yang mengalirkan air pada kawasan terbuka, maka seharusnya hanya air yang telah memenuhi baku mutu tertentu yang dapat masuk ke dalam saluran drainase sehingga tidak merusak lingkungan. Melihat letak Sungai Siangker yang berada di kawasan pemukiman menyebabkan perairan mendapat banyak masukan limbah. Pembuangan limbah domestik dari pemukiman dan beberapa restoran ke sungai menyebabkan beban pencemaran dari hulu ke hilir semakin meningkat.

Kecepatan arus di Sungai Siangker yang relatif tenang mempengaruhi debit sungai. Sebab debit aliran sungai berbanding lurus dengan kecepatan aliran sungai (Palloan *et al.*, 2014). Diduga rendahnya debit air Sungai Siangker yaitu sebesar 0,36 – 1,45 m<sup>3</sup>/s dapat mempengaruhi proses perumihan air sungai. Hal ini diperkuat oleh Agustiniingsih *et al.* (2013), pola arus yang relatif tenang dan tidak ada turbulensi menyebabkan proses reaerasi udara ke dalam air menjadi berkurang sehingga kemampuan pemurnian sungai menjadi tidak optimal.

Berdasarkan penelitian Lutfiana *et al.*, (2013), perhitungan Indeks Kualitas Air Sungai Siangker berdasarkan konsentrasi TSS, nitrat, dan fosfat menunjukkan IKA sebesar 4,34 – 133,31 termasuk dalam kelas tercemar berat – tercemar sangat berat. Jika dibandingkan dengan IKA saat ini sebesar 1,55 – 29,72 yang termasuk dalam kelas tercemar

ringan – tercemar sangat berat, kondisi Sungai Siangker mengalami perbaikan kualitas air. Adanya penurunan nilai IKA tersebut menunjukkan bahwa masyarakat dan pemerintah sudah mulai memperhatikan lingkungan terutama sungai. Adanya suatu program dari pemerintah yaitu Program Kali Bersih. Tujuan diadakannya Program Kali Bersih (PROKASIH) untuk tercapainya kualitas air sungai yang baik dan terwujudnya kesadaran dan tanggung jawab masyarakat dalam pengendalian pencemaran air. (Nisa dan Hidayat, 2016).

#### Rasio BOD/COD Sungai Siangker

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan rasio BOD/COD stasiun I, II, dan III secara berurutan sebesar 0,38; 0,30; dan 0,23. Berdasarkan Mangkoediharjo (2006), 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 pencemar yang berada pada stasiun I, II, dan III bersifat *biodegradable*.

Rasio BOD/COD dapat mengindikasikan biodegradabilitas dari air buangan. Semakin tinggi ratio maka semakin rendah biodegradabilitas dari air buangan. Rasio BOD/COD antara 0,2 – 0,5 dapat mendegradasi bahan-bahan pencemar dengan proses biologis, akan tetapi proses dekomposisinya berjalan lebih lambat karena mikroorganisme pengurai membutuhkan aklimatisasi dengan limbah tersebut (Tamyiz, 2015). Kemampuan untuk meningkatkan biodegradabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan *phytotreatment* dari suatu tanaman dengan spesies *Eichornia crassipes*. Hasil penelitian menunjukkan spesies tersebut dapat meningkatkan rasio BOD/COD dari kisaran 0,05 – 0,11 menjadi 0,3 – 0,5 selama 2 bulan (Mangkoediharjo, 2006).

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Analisis Tingkat Pencemaran Sungai Siangker Berdasarkan Indeks Kualitas Air yaitu konsentrasi nitrat di Sungai Siangker sebesar 0,17 – 0,47 mg/l, konsentrasi fosfat di Sungai Siangker sebesar 0,023 – 0,1 mg/l, konsentrasi BOD di Sungai Siangker sebesar 26,67 – 34,3 mg/l, dan konsentrasi COD di Sungai Siangker sebesar 71 – 263,3 mg/l. Konsentrasi nitrat, fosfat, BOD, dan COD di beberapa titik telah melebihi baku mutu, baik baku mutu kelas III PP Nomor 82 Tahun 2001 untuk perikanan maupun baku mutu air laut untuk biota laut KepMen LH Nomor 51 Tahun 2004. Tingkat pencemaran Sungai Siangker berdasarkan hasil perhitungan IKA sebesar 1,55 – 29,72 yang masuk dalam kelas tercemar ringan – tercemar sangat berat (kotor). Rasio BOD/COD Sungai Siangker stasiun I (0,23), stasiun II (0,30), dan stasiun III (0,38) menunjukkan bahwa bahan-bahan pencemar yang berada pada stasiun I, II, dan III bersifat *biodegradable*.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada Churun Ain, S.Pi, M.Si dan Oktavianto Eko Jati, S.Pi, M.Si sebagai dosen penguji. Serta kepada seluruh pihak yang membantu dalam proses penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afif, J., S. Ngabekti, dan T. A. Pribadi. 2014. Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan di Ekosistem Mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Unnes Journal of Life Science*. 3(1) : 47-55.
- Agustiniingsih, S. B. Sasongko dan Sudarno. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal Presipitasi*. 9(2) : 64-71.
- Agustiyani, D., H. Imamuddin, dan T. Haryanto. 2008. Karakter Pertumbuhan dan Aktivitas Nitrifikasi Kultur Mikroba N-Sw. *Jurnal Biologi Indonesia*. 5(1) : 69-78.
- Altansukh, O. dan G. Davaa. 2011. *Application of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of The Tuul River in Mongolia*. *Journal of Water Resource and Protection*. 3(1) : 398-414.
- Andara, D. R., Haeruddin, dan C. ‘Ain. 2014. Kandungan Total Padatan Tersuspensi, *Biochemical Oxygen Demand* dan *Chemical Oxygen Demand* Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*. 3(3) : 177-187.
- Ardi. 2002. Pemanfaatan Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Pesisir [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi FMIPA USU Press, Medan, 163 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius, Yogyakarta, 157 hlm.
- Fadliyah, S., N. Pebriani, dan V. Wahyunindita. 2017. Identifikasi Sumber Pencemar yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Air Sungai di Kali Surabaya. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu*. Riau, pp. 448.
- Ferdian, F., I. Maulina dan Rosidah. 2012. Analisis Permintaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Konsumsi di Kecamatan Losarang Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 3(4):93-98.
- Fertrisinanda, F. A. D. P., dan H. Wahyono. 2012. Pengaruh Saluran Drainase Terhadap Pencemaran Lingkungan Permukiman di Sekitar Kawasan Industri Genuk Kota Semarang. *Jurnal Teknik PWK*. 1(1) : 56-65.

- Gazali, Widiatmono, Rahadi, dan R. Wirosedarmo. 2013. Evaluasi Dampak Pembuangan Limbah Cair Pabrik Kertas Terhadap Kualitas Air Sungai Klinter Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 1(2) : 1-8.
- Hutagalung, H. P. 1998. Pengaruh Suhu Air Terhadap Kehidupan Organisme Laut. *Oseana*. 13(4) : 153-164.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Lutfiana, T., Haeruddin, C. 'Ain. 2016. Analisis Beban Pencemaran dan Indeks Kualitas Air Sungai Siangker, Semarang. 5(3) : 127-134.
- Mainassy, M. Carlen. 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. 2006. *Biodegradability Improvement of Industrial Wastewater using Hyacinth*. *Journal of Applied Sciences*. 6(6) : 1409-1414.
- Manik, K. E. S. 2003. Pengelolaan Lingkungan Hidup. Penerbit Djambatan, Jakarta, 259 hlm.
- Marganingrum, D. 2012. Penilaian Mutu Air Sungai dengan Pendekatan Perbedaan Hasil dari Dua Metode Indeks. *Buletin Geologi Tata Lingkungan*. 23(1) : 104-114.
- Mustofa, A. 2015. Kandungan Nitrat dan Fosfat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek*. Vol 6(1) : 13-19.
- Nisa, A. K. dan Z. Hidayat. 2016. Implementasi Program Kali Bersih di Kota Semarang Dalam Menanggulangi Pencemaran Lingkungan. *Journal of Public Policy and Management Review*. 5(5) : 1-14.
- Palloan, P., N. Ihsan, dan V. A. Tiwow. 2014. Studi Penentuan Jenis Aliran Sungai Pute Kawasan Karst Rammang-Rammang Kabupaten Maros. *Dalam: Simposium Fisika Nasional di Bali*. Tanggal 16-17 Oktober 2014. Denpasar, Bali, pp. 212-222.
- Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pohan, D. A. S. Budiyo, dan Syafrudin. 2016. Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 14(2) : 63-71.
- Rahayu, Y., I. Juwana, dan Marganingrum. 2018. Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung dari Sektor Domestik. *Jurnal Rekayasa Hijau*. 1(2) : 1-11.
- Rigitta, T. M. A., L. Maslukah, dan M. Yusuf. 2015. Sebaran Fosfat dan Nitrat di Perairan Morodemak, Kabupaten Demak. *Jurnal Oseanografi*. 4(2) : 415-422.
- Sachoeamar, S. I. dan H. D. Wahjono. 2007. Kondisi Pencemaran Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*. Vol 3(1) : 1-14.
- Sara, P. S., W. Astono, dan D. I. Hendrawan. 2018. Kajian Kualitas Air di Sungai Ciliwung dengan Parameter BOD dan COD. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan di Jakarta* Tanggal 15-16 Agustus 2018. Jakarta, pp. 591-597.
- Sasongko, L. A. 2016. Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk di Sekitar Sungai Tuk Terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya [Tesis]. Semarang: Univesitas Diponegoro.
- Sedyoko, D. A., M. Yusuf, dan S. Widada. 2013. Pengaruh Pasang Surut Terhadap Jangkauan Salinitas di Sungai Sudetan Banger Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Oseanografi*. 2(1) : 88-97.
- Siahaan, R., A. Indrawan, D. Soedharma, dan L. B. Prasetyo. 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat-Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2) : 268-274.
- Smyth, K. dan M. Elliot. 2016. *Stressors in the Marine Environment*. Oxford University Press, Oxford, 167 hlm.
- Sriharto. 1993. Analisis Hidrologi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 144 hlm.
- Susilowati. 2007. Analisis Hidrograf Aliran Sungai dengan Adanya Beberapa Bendung Kaitannya dengan Konservasi Air [Tesis]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Tamyiz, M. 2015. Perbandingan Rasio BOD/COD pada Area Tambak di Hulu dan Hilir Terhadap *Biodegradabilitas* Bahan Organik. *Journal of Research and Technology*. 1(1): 9-15.
- Tungka, A. W., Haeruddin, dan C. Ain. 2016. Konsentrasi Nitrat dan Orthofosfat di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Kaitannya dengan Kelimpahan Fitoplankton *Harmful Algae Blooms* (HABs). *Journal of Fisheries Science and Technology*. 12 (1) : 40 -46.
- Wulandari, S. Y., M. Yusuf, dan Muslim. 2014. Kajian Konsentrasi dan Sebaran Parameter Kualitas Air di Perairan Pantai Genuk, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina*. 3(1) : 9-19.
- Yisa, J., dan Jimoh T.. 2010. *Analytical Studies on Water Quality Index of River Landzu*. *American Journal of Applied Sciences*. 7(4) : 453-458.