

## KONSENTRASI BOD DAN COD PADA PERAIRAN KURAU, KABUPATEN BANGKA TENGAH

### *CONCENTRATIONS OF BOD AND COD IN KURAU WATERS, CENTRAL BANGKA DISTRICT*

**Farah Fiolen\*, Irma Akhrianti, Mohammad Agung Nugraha**

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung  
Kampus Terpadu – UBB, Balunijuk, Merawang, Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

\*Penulis untuk korespondensi, e-mail: [farahfiolen1@gmail.com](mailto:farahfiolen1@gmail.com)

Received [19-05-2022]    Revised [17-05-2023]    Accepted [29-05-2023]

---

#### **ABSTRAK**

Perairan Kurau terletak di Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah yang dimanfaatkan sebagai tempat aktivitas pemukiman, tempat pelelangan ikan (TPI), perikanan tangkap, wisata dan dermaga kapal nelayan. Aktivitas tersebut berpotensi menghasilkan limbah bahan organik baik yang telah melalui instalasi pengolahan air limbah maupun belum. Bahan organik yang berlebihan dapat menimbulkan gangguan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi BOD dan COD di perairan Estuari Kurau dan mengetahui status pencemaran BOD dan COD berdasarkan hubungan konsentrasi BOD dan COD terhadap Indeks Keanekaragaman Makrozoobenthos. Analisis laboratorium BOD menggunakan metode titrasi dan COD menggunakan metode refluks tertutup secara spektrofotometri. Konsentrasi Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) pada perairan Estuari Kurau, Kabupaten Bangka Tengah memiliki nilai konsentrasi berkisar antara 3,10 – 6,80 mg/L dan 33,00 – 116,00 mg/L. Status pencemaran organik pada perairan Estuari Kurau berada pada status tidak tercemar.

Kata kunci: BOD, COD, organik, pencemaran

#### **ABSTRACT**

*Kurau Waters is located in Koba District, Central Bangka Regency which is used for residential activities, fish auction places (TPI), capture fisheries, tourism, and fishing boat docks. This activity has the potential to produce organic waste, whether it has been through a wastewater treatment plant or not. Excess organic matter can cause problems. The purpose of this study was to determine the concentration of BOD and COD in the waters of the Kurau Estuary and to determine the status of BOD and COD pollution based on the relationship between BOD and COD concentrations to the Macrozoobenthos Diversity Index. Laboratory analysis of BOD using titration method and COD using closed reflux method spectrophotometrically. Concentrations of Biochemical Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD) in the*

waters of the Kurau Estuary, Central Bangka Regency have concentration values ranging from 3.10 to 6.80 mg/L and 33.00 – 116.00 mg/L. The status of organic pollution in the waters of the Kurau Estuary is in unpolluted status.

Keywords: BOD, COD, organic, pollution

## PENDAHULUAN

Perairan Kurau merupakan perairan yang terletak di bagian tengah Bangka tepatnya di Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pada lokasi tersebut terdapat sebuah desa yang bernama Desa Kurau Barat dan Kurau Timur yang merupakan desa yang pemukimannya tepat berada di daerah aliran sungai (DAS) Kurau yaitu di bagian muara sungai yang berhadapan langsung dengan perairan laut (BLHD Provinsi Bangka Belitung 2015).

Perairan Kurau sebagian besar dimanfaatkan sebagai tempat aktivitas pemukiman, tempat pelelangan ikan (TPI), perikanan tangkap, wisata dan dermaga kapal nelayan. Beberapa hal yang dapat berdampak pada pencemaran perairan salah satunya akibat dari aktivitas manusia yang terjadi di sekitar perairan. Suryanto (2014) menyatakan, limbah yang dihasilkan dari kegiatan manusia yaitu pembuangan sampah secara sembarangan dapat menimbulkan bau tidak sedap dan mengganggu kesehatan manusia. Pencemaran laut dapat berdampak negatif yang akan mempengaruhi kehidupan biota.

Bahan organik dalam jumlah tertentu akan berguna bagi biota perairan, namun jika berlebihan akan dapat menimbulkan gangguan. Bahan organik dapat menghasilkan nutrisi, jika nutrisi yang berlebihan akan berdampak negatif terhadap biota perairan serta dapat menimbulkan terjadinya eutrofikasi yaitu proses tumbuh kembangnya organisme perairan (Yuningsih et al. 2014). Meningkatnya kondisi aktivitas perairan Kurau, perlu dilakukan penelitian terkait pencemaran organik di perairan Kurau.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi BOD dan COD di perairan Estuari Kurau dan status pencemaran BOD dan COD berdasarkan hubungan konsentrasi BOD dan COD terhadap Indeks Keanekaragaman Makrozoobenthos.

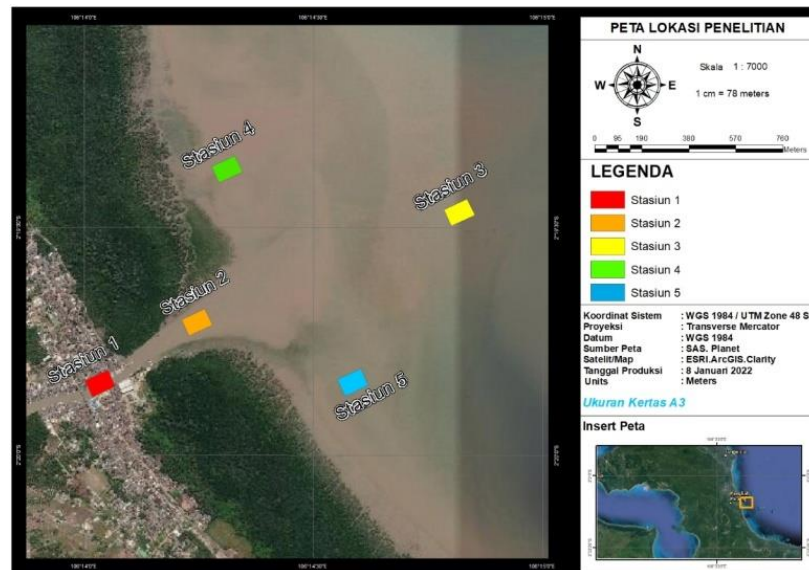
## METODE

### *Waktu dan Tempat*

Waktu pengambilan sampel di lapangan dilakukan pada bulan Maret 2021 di perairan Kurau, Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Metode pengambilan sampel pada perairan Kurau dilakukan secara *purposive sampling*. Penentuan lokasi ini berdasarkan perbedaan

aktivitas di sekitar perairan yang dilakukan pada 5 stasiun yang berbeda dan setiap stasiun penelitian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Peta lokasi penelitian tersaji pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Kurau, Kabupaten Bangka Tengah

#### *Pengambilan data BOD dan COD*

Sampel air dimasukkan ke dalam botol gelap sebanyak 250 mL. Sampel air diambil di permukaan air hingga kira-kira setengah kedalaman dan diusahakan pada saat pengambilan sampel tidak adanya gelembung udara yang masuk di dalam botol sampel karena dapat memengaruhi kualitas sampel. Kemudian botol ditutup, diberi label, dan dimasukkan ke dalam kotak pendingin (Supriyantini et al. 2017).

#### *Pengambilan data Makrozoobentos*

Sampel makrozoobentos diambil menggunakan *sampler grab* yang digunakan untuk mengambil sampel substrat. Sampel substrat yang telah diambil kemudian disaring dengan saringan bentos guna untuk memisahkan makrozoobentos dari kotoran (Ulfah et al. 2012). Setelah itu sampel dimasukkan ke dalam plastik sampel yang telah diberi label. Larutan formalin 10% ditambahkan ke dalam plastik sampel guna mengawetkan biota.

*Analisis Data*

Analisis dari hasil data parameter utama dan parameter pendukung dilakukan secara deskriptif. Hamuna et al. (2018) menyatakan bahwa analisis secara deskriptif adalah membandingkan hasil yang diperoleh dari hasil pengukuran insitu dengan hasil analisis laboratorium. Parameter BOD kemudian dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota laut berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Analisis data yang digunakan untuk parameter BOD mengacu pada SNI 6989.72:2009

$$BOD_5 = \frac{(A_1 - A_2) - \left(\frac{B_1 - B_2}{V_B}\right)V_C}{P} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- BOD<sub>5</sub> : Nilai Biochemical Oxygen Demand (mg/L)
- A<sub>1</sub> : Kadar oksigen terlarut contoh uji sebelum inkubasi (0 hari) (mg/L)
- A<sub>2</sub> : Kadar oksigen terlarut contoh uji setelah inkubasi (5 hari) (mg/L)
- B<sub>1</sub> : Kadar oksigen terlarut blanko sebelum inkubasi (0 hari) (mg/L)
- B<sub>2</sub> : Kadar oksigen terlarut blanko setelah inkubasi (5 hari) (mg/L)
- V<sub>B</sub> : Volume suspensi mikroba (mL) dalam botol DO blanko
- V<sub>C</sub> : Volume suspensi mikroba dalam botol contoh uji (mL)
- P : Perbandingan volume contoh uji (V1) per volume total (V2)

Perhitungan untuk COD yang digunakan mengacu pada SNI 6989.2:2009.

$$\text{Kadar COD (mg O}_2\text{/L)} = C \times F \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- C = nilai COD contoh uji, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)
- F = faktor pengenceran

Indeks keanekaragaman (H') dihitung menggunakan rumus *Shannon-Wiener* (Odum 1993 ; Simanjuntak et al. 2018).

$$H' = \sum_{i=1}^S (P_i) \ln(P_i) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- H' : Indeks keanekaragaman spesies
- P<sub>i</sub> : ni/N (Proporsi jenis ke-i)
- N<sub>i</sub> : Jumlah individu jenis ke-i
- N : Jumlah total individu

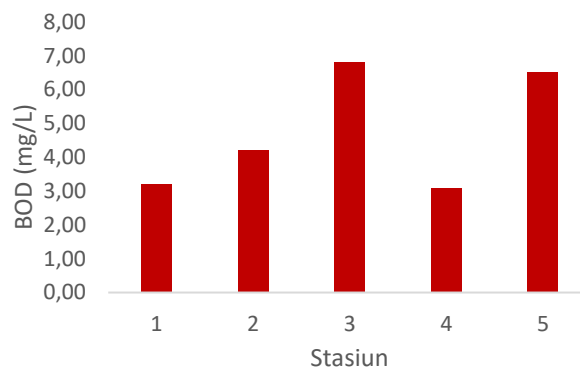
**HASIL***Analisis Statistik*

Analisis statistik menggunakan SPSS 24 dan Minitab 19 untuk menghubungkan BOD dan COD dengan indeks keanekaragaman makrozoobentos ( $H'$ ). Analisis data yang digunakan adalah uji regresi linear sederhana.

*Konsentrasi Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

Pengukuran konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) pada perairan Kurau, Kabupaten Bangka Tengah memiliki kisaran konsentrasi 3,10 – 6,80 mg/L. Nilai BOD pada perairan Kurau masih terbilang baik atau belum melebihi baku mutu yang ditetapkan jika dibandingkan dengan nilai baku mutu sebesar 20 mg/L (PP No.22 Tahun 2021).

Tingginya nilai BOD di titik 3 dibandingkan dengan stasiun lainnya diduga karena pengambilan sampel pada saat pasang menuju surut sehingga mengakibatkan air yang ada di hulu dan hilir terangkut ke arah laut. Selain itu, hal tersebut terjadi karena tingginya mikroorganisme pengurai dalam menguraikan bahan organik yang berasal dari serasah mangrove berupa daun, ranting, dan batang mangrove (Supriyantini et al. 2017).



Gambar 2. Konsentrasi BOD di perairan Kurau

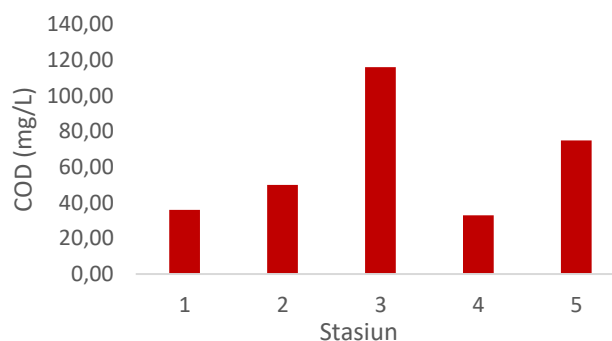
BOD yang rendah pada titik 4 diduga karena di titik tersebut berada dekat dengan muara. Menurut Saraswati et al. (2017) penurunan nilai BOD di dekat muara sungai berpotensi meningkatkan masukan bahan organik dari sungai ke perairan sehingga mengakibatkan terjadinya proses pengenceran atau penguraian di daerah laut.

Penelitian terkait pencemaran organik secara luas telah dilakukan baik di perairan sungai, danau maupun laut, khususnya perairan pesisir pantai

utara Kota Semarang dengan konsentrasi BOD 3,77 – 15,13 mg/L serta konsentrasi COD 20,33 – 140,67 mg/L (Supriyantini et al. 2017) dan perairan estuari Sungai Krueng Cut, Banda Aceh dengan nilai konsentrasi BOD 2 – 5,6 mg/L dan COD 10,25 – 20,98 mg/L (Irham et al. 2017).

#### *Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD)*

Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada perairan Kurau, Kabupaten Bangka Tengah berkisar antara 33,00 – 116,00 mg/L. Kandungan COD secara berurutan dari yang tertinggi hingga terendah adalah Stasiun 3 dengan konsentrasi 116,00 mg/L, diikuti oleh Stasiun 5 sebesar 75,00 mg/L, Stasiun 2 sebesar 50,00 mg/L, Stasiun 1 sebesar 36,00 mg/L, dan Stasiun 4 sebesar 33,00 mg/L yang sekaligus merupakan stasiun dengan konsentrasi COD terendah selama penelitian/.



Gambar 3. Konsentrasi COD di perairan Kurau

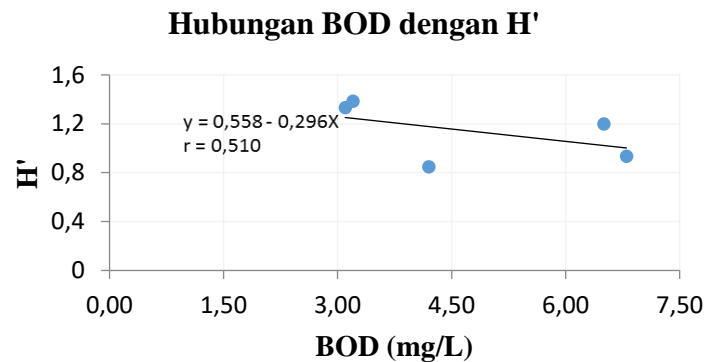
Tingginya konsentrasi COD pada titik 3 diduga terjadi karena adanya proses lalu lintas kapal dan masukan limbah dari pemukiman. Masukan tersebut dapat berupa detergen maupun minyak/oli buangan kapal. Menurut Indrayana et al. (2014) tingginya nilai COD dapat diakibatkan karena banyaknya bahan buangan organik yang terbawa oleh arus menuju ke arah laut. Selain itu tingginya nilai COD disebabkan karena adanya degradasi bahan organik maupun anorganik yang dapat berasal dari aktivitas masyarakat di sekitar sungai maupun limbah yang berasal dari proses industri yang tidak terolah dengan baik (Suparjo 2009).

Konsentrasi COD pada perairan Kurau lebih besar dibandingkan dengan nilai BOD. COD umumnya lebih besar dari BOD karena jumlah senyawa kimia yang bisa dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan oksidasi secara biologis (Achmad 2004; Putri 2010). *Chemical Oxygen Demand* (COD) menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi,

baik yang dapat didegradasi secara biologis (*biodegradable*) maupun yang sukar didegradasi secara biologis (*non biodegradable*) menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  (Effendi, 2003). Menurut Kristanto (2002), nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan/limbah.

#### *Hubungan Konsentrasi Biochemical Oxygen Demand (BOD) dengan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos (H')*

Hubungan antara konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dengan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) memiliki persamaan regresi linear  $Y=0,558 - 0,296X$ . Hasil uji t menunjukkan adanya pengaruh tidak nyata/signifikan ( $P$  value = 0,380) dan nilai korelasinya ( $r = 0,510$ ). Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu 0,260 yang menunjukkan bahwa pengaruh BOD terhadap  $H'$  sebesar 26%, sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lain atau variabel x yang tidak diukur yaitu 74%. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa status pencemaran bahan organik berdasarkan parameter BOD dengan  $H'$  berada pada status tidak tercemar.

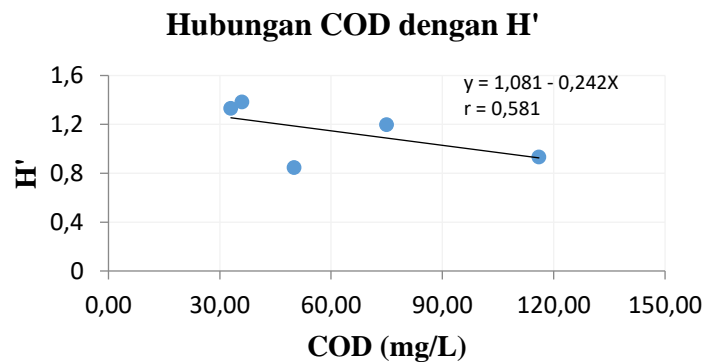


Gambar 4. Grafik hubungan konsentrasi BOD dengan Indeks Keanekaragaman makrozoobentos ( $H'$ ) di perairan Kurau

Berdasarkan grafik hubungan konsentrasi BOD dengan  $H'$  pada Gambar 4 arah korelasi bersifat negatif sehingga semakin tinggi konsentrasi BOD semakin rendah nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos ( $H'$ ). Makrozoobentos erat kaitannya dengan dengan ketersediaan bahan organik yang terkandung dalam substrat, karena bahan organik merupakan sumber nutrisi bagi biota. Pada umumnya bahan organik ini terdapat pada substrat dasar (Nurrachmi & Marwan 2012).

### *Hubungan Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) dengan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos (H')*

Hubungan antara konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan Indeks Keanekaragaman jenis (H') memiliki persamaan regresi linear  $Y=1,081 - 0,242X$ . Hasil analisis menunjukkan nilai sig >0,05 (P value = 0,305) yang artinya pengaruh COD terhadap H' tidak nyata/signifikan sehingga keberadaan COD di perairan Kurau tidak berdampak negatif terhadap indeks keanekaragaman. Berdasarkan hubungan parameter COD dengan H' perairan Kurau berada pada status tidak tercemar. Nilai korelasi yang diperoleh yaitu <7 ( $r = 0,581$ ) dan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,337 yang menunjukkan bahwa pengaruh COD terhadap H' sebesar 33,7% dan sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lain atau variabel x yang tidak diukur yakni 66,3%.



Gambar 5. Grafik hubungan konsentrasi COD dengan H' di perairan Kurau

Bioindikator atau indikator ekologis adalah suatu kelompok organisme yang hidup dan rentan terhadap perubahan lingkungan (Sumenge 2008). Gambar 5 menunjukkan arah yang negatif yang artinya semakin tinggi nilai COD, semakin rendah indeks keanekaragaman (H').

#### *Parameter Pendukung*

##### *Makrozoobentos*

Hasil yang diperoleh pada kelimpahan makrozoobentos yaitu berkisar 125 - 3125 individu/m<sup>2</sup>. Kualitas air yang tercemar dapat memengaruhi organisme seperti makrozoobentos karena jika kualitas di suatu perairan sudah tercemar maka akan sulit ditemukan makrozoobentos dan juga akan berpengaruh terhadap kelimpahannya (Setiawan 2009).



Indeks Keseragaman ( $H'$ ) memiliki nilai dengan kisaran 0,847 – 1,385 dan keseragaman ( $E$ ) terdapat nilai berkisar 0,435 – 0,961 sedangkan indeks dominansi ( $C$ ) memiliki nilai berkisar 0,280 – 0,648. Jika kandungan BOD dan COD berlebihan, dapat menyebabkan penurunan oksigen pada perairan serta berdampak negatif pada penurunan kualitas perairan dan sumber daya perairan (Supriyantini et al. 2017).

#### *Tekstur Sedimen*

Perairan Kurau mempunyai tekstur sedimen yang berbeda di setiap stasiun. Tekstur sedimen di Stasiun 1 sampai Stasiun 5 memiliki tekstur pasir berkisar 5,99% – 88,45%, tekstur debu atau lumpur yaitu 6,63% - 53,05% dan tekstur liat 4,21% - 40,960%. Perbedaan dari jenis sedimen setiap stasiun dapat terjadi karena adanya perbedaan karakteristik pada perairan. Ukuran butir sedimen dapat disebabkan oleh arus, karena arus dapat menyebabkan perpindahan sedimentasi sehingga semakin kuat arus maka ukuran butirnya kasar dan sebaliknya jika arus atau gelombangnya tenang, maka ukuran butirannya halus (Nugroho 2014).

#### *Kecerahan*

Kecerahan perairan Kurau memiliki rata – rata sebesar 0,32 – 0,56 m. Nilai kecerahan perairan Kurau sudah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan (Coral >5 m; mangrove -; lamun >3 m) berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lampiran VIII-Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut). Rendahnya kecerahan pada setiap stasiun diduga dipengaruhi adanya aktivitas tambang di lahan atas/ hulu. Perairan yang memiliki tingkat kecerahan yang rendah pada saat waktu cuaca yang normal dapat memberikan petunjuk atau indikasi banyaknya partikel – partikel tersuspensi di dalam perairan tersebut (Hamuna et al. 2018).

#### *Suhu*

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme perairan (Hamuna et al. 2018). Suhu yang ada di perairan Kurau dari lima stasiun yaitu berkisar antara 30 - 33°C. Nilai yang diperoleh masih cenderung alami. Peningkatan suhu dapat berpengaruh terhadap dekomposisi bahan organik oleh mikroba, jika suhu terjadi peningkatan maka dapat berpengaruh juga terhadap peningkatan dekomposisi pada bahan organik (Effendi 2003).

### *Salinitas*

Salinitas merupakan derajat konsentrasi garam yang terlarut dalam air. Dari hasil pengukuran salinitas menunjukkan pada perairan Kurau memiliki kisaran 3 – 22‰. Perbedaan salinitas pada setiap stasiun dapat terjadi karena adanya perbedaan penguapan dan presipitasi pada perairan (Hamuna et al. 2018). Adanya perbedaan salinitas pada estuari Kurau juga dipengaruhi oleh adanya masukan air tawar dari Sungai Kurau ke arah estuari/laut.

### *Kadar pH Perairan*

Kadar pH merupakan salah satu parameter yang sangat penting sebagai pemantau status perairan. Nilai pH air yang diperoleh selama pengukuran di perairan Estuari Kurau dari Stasiun 1 hingga 5 adalah 6. Nilai pH berdasarkan baku mutu air laut (PP No.22 Tahun 2021) untuk kehidupan biota laut telah melampaui baku mutu yang ditetapkan (7 – 8,5). Penurunan nilai pH di suatu perairan mengindikasikan adanya peningkatan terhadap senyawa organik di perairan tersebut (Saraswati et al. 2017). pH dapat mempengaruhi kadungan BOD dan COD, yaitu jika nilai pH rendah maka bisa disebabkan karena terdapat kandungan BOD dan COD yang berlebihan di perairan tersebut (Supriyantini et al. 2017).

## **KESIMPULAN**

Konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada Estuari Kurau, Kabupaten Bangka Tengah memiliki kisaran 3,10 – 6,80 mg/L untuk BOD dan kisaran 33,00 – 116,00 mg/L untuk COD. Hubungan antara konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan indeks keanekaragaman makrozoobentos menunjukkan pengaruh tidak nyata/signifikan ( $>0,05$ ). Berdasarkan hubungan tersebut dapat dikatakan bahwa perairan Kurau, Kabupaten Bangka Tengah berada pada status tidak tercemar bahan organik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2015. Laporan Kegiatan Pemantauan Kualitas Air Sungai dan Penentuan Status Mutu Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- Effendi H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Yogyakarta : Kanisius.
- Gesamp. 1986. Environmental Capacity an Approach to Marine Pollution Prevention Reports and Studies GESAMP No. 30. Rome, FAO. 49 p.

- Hamuna B, Tanjung RHR. Tanjung, Suwito, Maury HK., Alianto. 2018. Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika-kimia di perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol 16 Issue 1: 35-43. DOI:<https://doi.org/10/14710/jil.16.1.35-43>.
- Indrayana R, Yusuf M, Rifai A. 2014. Pengaruh Arus Permukaan Terhadap Sebaran Kualitas Air di Perairan Genuk Semarang. *Jurnal Oseanografi*, Vol.3 No.4: 651-659.
- Manengkey WKH. 2010. Kandungan Bahan Organik pada sedimen di perairan Teluk Buyat dan sekitarnya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. Vol.VI-3. DOI:<https://doi.org/10.35800/jpkt.6.3.2010.154>.
- Nugroho SH, Basit A. 2014. Sebaran Sedimen Berdasarkan Analisis Ukuran Butir di Teluk Weda, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol.6 No.1: 229-240.
- Nurrachmi I, Marwan. 2012. Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Kelimpahan Makrozoobenthos sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai Tanjung Uban Kepulauan Riau. Pekanbaru : LIPI Universitas Riau.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan I, Lingkungan Hidup untuk Baku Mutu Air Laut.
- Putri WAE. 2010. Pencemaran bahan organik di Muara Sungai Batang Arau Padang Sumatera Barat. *Maspri Journal*, 01:30-34. DOI : <https://doi.org/10.36706/maspri.v1i1.1059>.
- Saraswati NL, Arthana IW, Hendrawan IG. 2017. Analisis Kualitas Perairan pada wilayah perairan Pulau Serangan bagian utara berdasarkan baku mutu air laut. *Jurnal of Marine and aquatic Science*, 3(2) : 163-170. DOI:<https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i02.163-170>.
- Setiawan D. 2009. Studi Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Hilir Sungai Lematang Sekitar Daerah Pasar Bawah Kabupaten Lahat. *Jurnal Penelitian Sains*, 09: 12-14.
- Simbolon AR. 2016. Pencemaran bahan organik dan eutrofikasi di perairan Cituis, pesisir Tangerang. *Jurnalpro-life* vol.3 No.2. DOI: <https://doi.org/10.33541/jpvol6lss2pp102>.
- Sumenge V. 2008. Penentuan Kualitas Air Sungai Sendangan Kakas dengan Bioindikator Keanekaragaman Serangga Air. Manado, Universitas Samratulangi.
- Suparjo MN. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol 4 No 2 Halaman 38-45. DOI : <https://doi.org/10.14710/ijfst.4.2.38-45>.
- Supriyantini E, Nuraini RAT, Fadmawati AP. 2017. Studi Kandungan Bahan Organik pada beberapa muara sungai di kawasan ekosistem mangrove, di wilayah pesisir pantai Utara kota Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*.Vol 6 No.1:29-38. DOI: <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15739>.
- Suryanto A. Suryanti. Ersa M M S. 2014. Analisa Status Pencemaran dengan Indeks Saprobitas Di Sungai Klampisan Kawasan Industri Candi Semarang. *DiponegoroJournal Of Maquares*. 3(4) : 216-224. DOI : <https://doi.org/10.14710/marj.v3i4.7102>.
- Ulfah Y, Widianingsih, Zainuri M. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. *Journal of Marine Research*, 1(2): 188-196.

Yuningsih HD, Soedarsono P, Anggoro S. 2014. Hubungan Bahan Organik dengan Produktivitas Perairan pada tutupan kawasan eceng gondok, perairan terbuka dan keramba jaring apung di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(1) : 37-43. DOI: <https://doi.org/10.14710/marj.v3i1.4284>