

**ANALISIS KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT DI PERAIRAN
TANJUNG SEMBILANG, KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR**

**ANALYSIS OF NITRATE AND PHOSPHATE CONTENT IN THE WATERS OF
TANJUNG SEMBILANG, KUTAI KARTANEGARA EAST KALIMANTAN**

Gusti Ade Yunior Triawan^{1*}, Ghitarina², and Paulus Taru²

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK Universitas Mulawarnan

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK Universitas Mulawarnan

*E-mail: yuniorgusti@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received : 4 Januari 2023 Revised : 30 Maret 2023 Accepted : 6 April 2023 Available online : 12 April 2023</p> <p>Keywords: Nutrient, Eutrophication, Tanjung Sembilang, Waters</p>	<p><i>The quality of the aquatic environment plays an important role in the survival of various types of marine biota. Decline in water quality may affect the life of organisms in the waters. The purpose of this study was to determine the concentration of nitrate and phosphate and aquatic environmental parameters. This research was conducted in the waters of Muara Sembilang Village, Samboja District on October 5, 2021. Water sampling was carried out directly from Muara Sembilang waters at 5 different station points. Measurements of the aquatic environment such as temperature, TSS, DO, pH, salinity, were carried out in situ in the laboratory. Based on the results of the analysis, it was found that the phosphate content, temperature, TSS, DO, pH and salinity still met the waters' standards for biota.</i></p>
<p>Kata Kunci: Nutrien, Eutrofikasi, Perairan Tanjung Sembilang</p>	<p style="text-align: center;">ABSTRAK</p> <p>Kualitas lingkungan perairan berperan penting dalam kelangsungan hidup berbagai jenis biota laut. Penurunan kualitas air dapat mempengaruhi kehidupan organisme di perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi nitrat dan fosfat dan parameter lingkungan perairan. Penelitian ini dilakukan di perairan Desa Muara Sembilang Kecamatan Samboja pada tanggal 05 Oktober 2021. Pengambilan sampel air dilakukan langsung dari perairan Muara Sembilang di 5 titik stasiun yang berbeda. Pengukuran lingkungan perairan seperti suhu, TSS, DO, pH, salinitas, dilakukan secara in situ di laboratorium. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa kandungan fosfat, suhu, TSS, DO, pH dan salinitas masih memenuhi standar baku perairan untuk biota.</p>
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

1. PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan perairan memegang peranan penting dalam kelangsungan hidup berbagai jenis biota laut. Pada saat terjadi penurunan kualitas air, maka dapat mempengaruhi kehidupan organisme perairan. Kerusakan lingkungan perairan dapat disebabkan berbagai aktivitas antropogenik, antara lain oleh aktivitas rumah tangga, pertanian, peternakan, dan industri yang kesemuanya berpotensi menghasilkan limbah (Effendi *et al.*, 2016; Salahuddin *et al.*, 2012; Samson *et al.*, 2013). Wilayah pesisir Muara Sembilang memiliki multi kegiatan misalnya: petambak, nelayan, pertanian dan rumah tangga. Salah satu daerah yang berada di kawasan pesisir adalah Kelurahan Muara Sembilang yang terletak di Kecamatan Samboja yang berjarak 144,8 Kilometer dari ibukota Kutai Kartanegara yang berbatasan langsung dengan Selat Makasar dengan luas wilayah 98 km². Dengan kondisi geografis yang berada di kawasan pesisir menjadikan kelurahan Muara Sembilang memiliki potensi perikanan dan bahari yang besar.

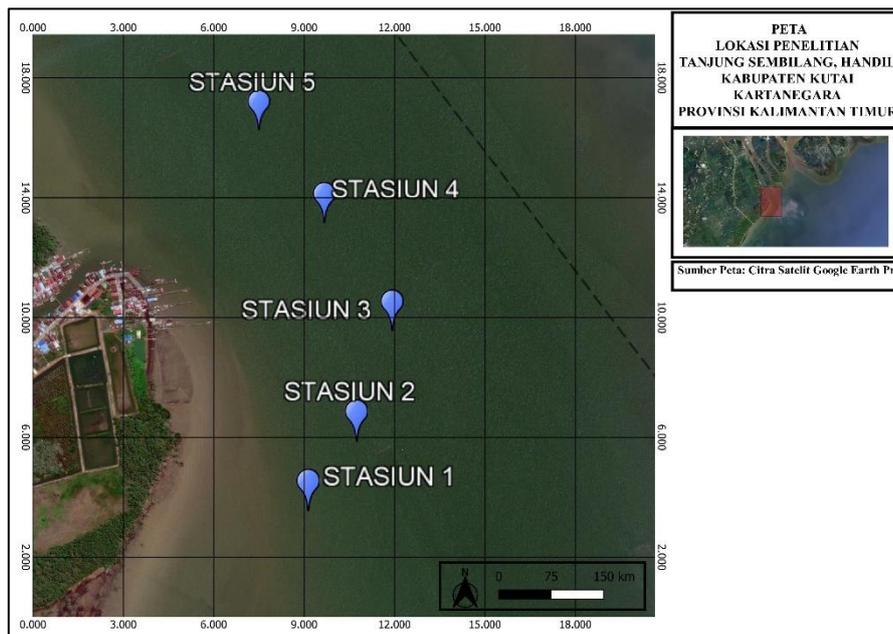
Pada dasarnya penelitian tentang kandungan nitrat dan fosfat telah banyak dilakukan oleh para peneliti di perairan Kalimantan Timur, seperti di Muara Badak (Irfan *et al.*, 2022) dan juga di Kota Bontang (Arnando *et al.*, 2022). Namun, penelitian tersebut hanya dilakukan di wilayah utara delta Mahakam. Selain itu, informasi mengenai kandungan nutrisi berupa nitrat dan fosfat di wilayah Tanjung Sembilang sangat terbatas untuk diketahui. Karenanya, perlu dilakukam penelitian mengenai

kandungan nitrat dan fosfat di perairan Kelurahan Muara Sembilang Kecamatan Samboja Kutai Kartanegara.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir Muara Sembilang Kabupaten Kutai Kartanegara, Propinsi Kalimantan Timur pada bulan Oktober 2021. Jumlah stasiun di penelitian ini terdiri dari 5 stasiun pengambilan sampel (Gambar 1). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cool box* dan jerigen 5 liter digunakan sebagai tempat untuk menyimpan sampel, alat tulis untuk mencatat, termometer digunakan untuk mengukur suhu air, air mineral digunakan untuk membersihkan alat, 1 set alat titrasi digunakan untuk mengukur oksigen terlarut (DO) dan kamera digunakan untuk dokumentasi kegiatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Air

2.2 Metode Penelitian

Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Titik koordinat masing-masing stasiun sebagai berikut: stasiun 1 dengan koordinat garis lintang $0^{\circ}54'33,782''$ dan bujur $117^{\circ}14'57,778''$, stasiun 2 dengan koordinat garis lintang $0^{\circ}54'30,224''$ dan bujur $117^{\circ}15'01,439''$, stasiun 3 dengan koordinat garis lintang $0^{\circ}54'24,234''$ dan bujur $117^{\circ}15'04,463''$, stasiun 4 dengan koordinat garis lintang $0^{\circ}54'14,175''$ dan bujur $117^{\circ}15'09,806''$, dan stasiun 5 dengan koordinat garis lintang $00^{\circ}54'04,346''$ dan bujur $117^{\circ}15'12,066''$ dengan jarak tiap stasiun ± 50 m.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Muara Sembilang merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Samboja. Mayoritas pekerjaan masyarakat di wilayah ini merupakan nelayan dan tambak ikan. Kondisi perairan pada saat surut sangat terlihat sisa sampah sampah yang berserakan di bawah perumahan warga. Secara umum warna dari air di Muara Sembilang adalah kecoklatan (keruh) dikarenakan tipe substrat berlumpur dari aliran sungai Mahakam (Nur Annisa *et al.*, 2022). Kualitas lingkungan perairan Muara Sembilang terutama kandungan Nitrat dan Fosfat memegang peranan penting dalam kelangsungan hidup berbagai jenis biota laut dan juga sebagai salah satu indikator pencemaran air.

3.2 Hasil Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Muara Sembilang

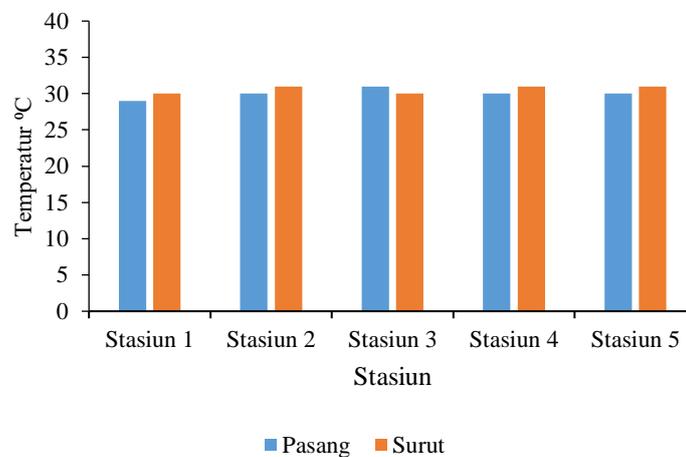
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil analisis nitrat dan fosfat pada 5 Stasiun:

1. Suhu

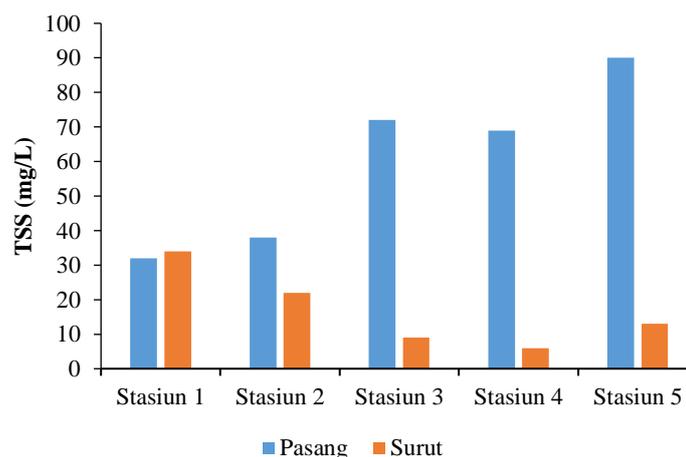
Berdasarkan pengukuran dilapangan pada waktu pasang dan surut, didapatkan suhu air yang tidak terlalu jauh berbeda, dimana pada saat pasang suhu air di lokasi penelitian berkisar $29^{\circ}\text{C} - 31^{\circ}\text{C}$ dan saat surut berkisar $30^{\circ}\text{C} - 31^{\circ}\text{C}$ (Gambar 2). Suhu air di lokasi penelitian pada saat surut cenderung lebih tinggi dibandingkan saat pasang dikarenakan pada saat surut penetrasi cahaya matahari masuk dengan maksimal. Suhu tertinggi didapatkan saat pengukuran pada cahaya matahari optimum sekitar pukul 14.00-18.00, dimana pengukuran dilakukan pada kolom air permukaan.

2. TSS (*Total Suspended Solid*)

Padatan tersuspensi adalah padatan yang dapat menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran dan bentuknya lebih kecil daripada sedimen misalnya tanah liat, bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme dan lain sebagainya. Berdasarkan Gambar 3 nilai *total suspended Solid* (TSS) yang didapatkan selama penelitian pada saat pasang berkisar antara 32 – 90 mg/L dan nilai TSS pada saat surut berkisar antara 6 - 34 mg/L. Kemudian, nilai konsentrasi TSS tertinggi terdapat pada stasiun 5 saat kondisi perairan sedang Pasang. Stasiun 5 merupakan daerah yang paling dekat dengan pemukiman dan aktivitas penduduk sekitar.



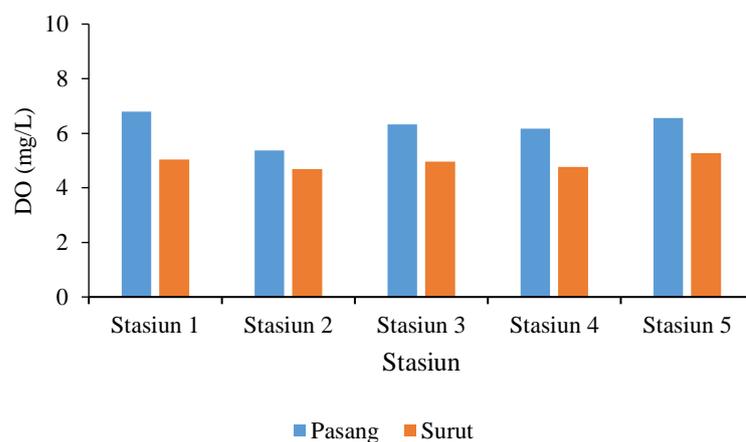
Gambar 2. Suhu air pada saat di lokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang



Gambar 3. Rata rata TSS perairan di lokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang

3. DO (*Oksigen Terlarut*)

Oksigen adalah salah satu gas yang dapat ditemukan dalam bentuk terlarut di perairan. Kadar oksigen terlarut di perairan sangat bervariasi tergantung pada faktor suhu, salinitas, turbulensi air, dan tekanan atmosfer (Wei *et al.*, 2019).

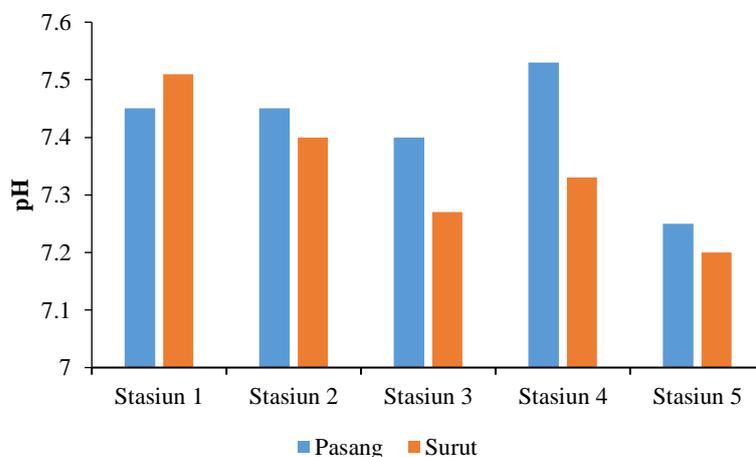


Gambar 4. Rata rata DO di lokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang

Kadar oksigen terlarut (DO) yang terukur selama penelitian pada saat pasang berkisar antara 6,8 - 5,36 mg/L dan pada saat surut berkisar antara 4,68 – 5,28 mg/L (Gambar 4). Oksigen terlarut tertinggi terdapat di Stasiun 1 pada saat pasang dengan nilai 6,8 mg/L dan oksigen terlarut terendah terdapat di terdapat di Stasiun 2 pada saat surut dengan nilai 4,68mg/L.

4. pH

pH air biasanya dimanfaatkan untuk menentukan indeks pencemaran dengan melihat tingkat keasaman atau kebasaan air. Angka pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator adanya keseimbangan unsur - unsur kimia dan unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kehidupan vegetasi akuatik. Tinggi rendahnya pH suatu perairan ditentukan oleh kadar karbondioksida terlarutnya. Semakin rendah kadar karbondioksida terlarut, maka nilai pH akan semakin tinggi.



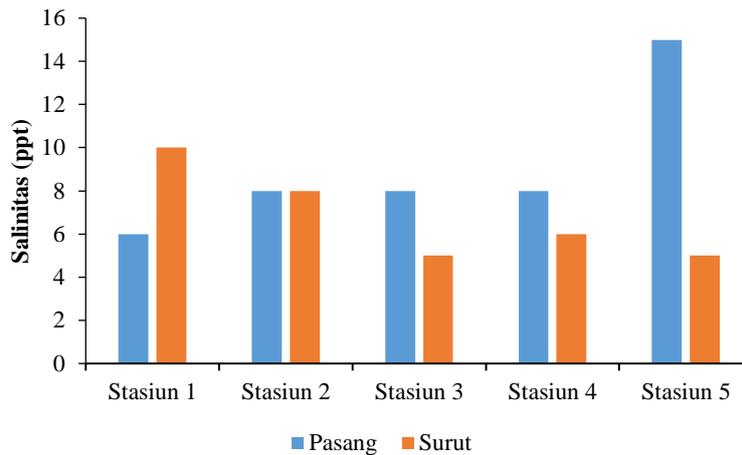
Gambar 5. Rata rata pH di lokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang

Berdasarkan Gambar 5 nilai *pH* yang di dapatkan selama melakukan penelitian pada saat pasang berkisar antara 7.25 - 7.53 dan nilai *pH* pada saat surut berkisar antara 7.20 - 7.51. Nilai *pH* pada saat surut cenderung lebih rendah dibanding pada saat pasang. Selain itu, nilai *pH* semakin menurun seiring dengan posisi Stasiun.

5. Salinitas

Salinitas merupakan tingkat keasinan atau kadar yang terlarut dalam air, salinitas juga mengacu pada kandungan garam dalam tanah. Kandungan garam pada sebagian besar danau, sungai dan saluran air alami sangat kecil sehingga air di tempat ini dikategorikan sebagai air tawar, kandungan garam sebenarnya pada air ini secara definisi kurang dari 0,05% jika lebih dari itu maka air dikategorikan sebagai air payau atau menjadi *saline* bila konsentrasinya 3-5% maka ia di sebut *brine*. Nilai salinitas

air untuk perairan tawar biasanya berkisar antara 0-0,5 ppt perairan payau biasanya berkisar antara 0,5 - 30 ppt (salinitas air payau) dan salinitas perairan laut lebih dari 30 ppt.

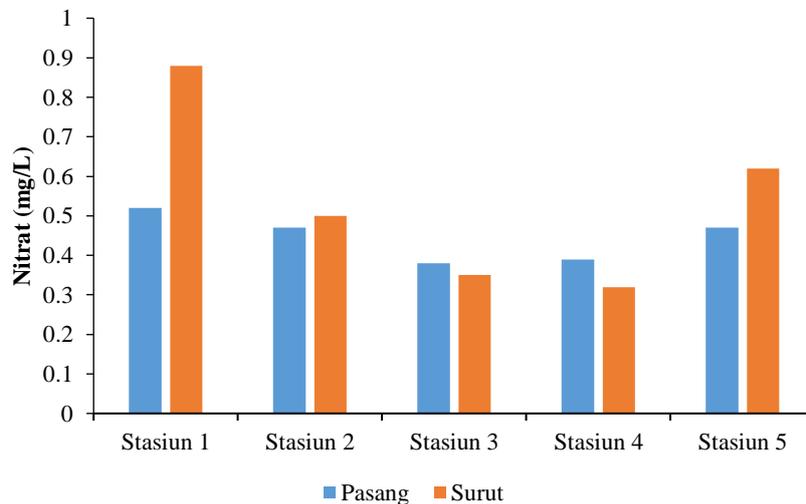


Gambar 6. Rata rata Salinitas di lokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang

Berdasarkan gambar 6, nilai salinitas yang didapatkan pada saat pasang berkisar antara 6 - 15 ppt dan pada saat surut berkisar antara 5 - 10 ppt. Salinitas pada saat pasang cenderung lebih tinggi dibandingkan pada saat surut, kecuali pada Stasiun 1 dimana salinitas pada saat surut lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang.

6. Nitrat

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama yang berguna bagi pertumbuhan tanaman dan alga (Rumanti *et al.*, 2014). Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat oleh organisme (Tivig *et al.*, 2021).



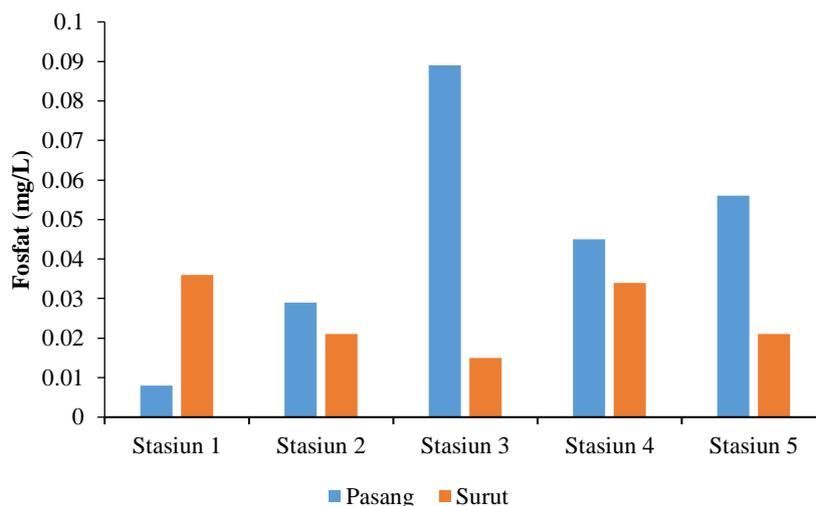
Gambar 7. Rata rata Nitrat di lokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang

Kadar nitrat yang didapatkan selama melakukan penelitian pada saat pasang berkisar antara 0,38 - 0,52 mg/L dan pada saat surut berkisar antara 0,32 - 0,88 mg/L (Gambar 7). Kadar nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 1 pada saat surut dan yang terendah pada stasiun 3 pada saat surut. Kadar nitrat di lokasi penelitian pada saat pasang cenderung lebih rendah dibandingkan pada saat surut. Tingginya kandungan nitrat di perairan ini mungkin lebih disebabkan adanya aliran nutrisi dari aliran sungai Mahakam yang berasal dari aktifitas penduduk seperti pasar ikan dan hewan, mandi cuci kakus (MCK), pertanian, dan perikanan. Temuan ini sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan oleh

Karnelia *et al.*, (2023) bahwa tingginya kandungan nitrat di perairan sungai Mahakam disebabkan oleh adanya pembuangan limbah rumah tangga dan industri sepanjang sungai Mahakam.

7. Fosfat

Fosfat merupakan salah satu bahan kimia yang keberadaannya sangat penting bagi semua makhluk hidup, terutama dalam pembentukan protein dan transfer energi didalam sel seperti *Adenosina trifosfat* (ATP) dan *Adenosina difosfat* (ADP) (Aprilia *et al.*, 2020). Kadar Fosfat yang di dapatkan selama melakukan penelitian pada saat pasang berkisar antara 0,008 - 0,089 mg/L, dimana kadar fosfat terendah pada saat pasang terdapat pada stasiun 1 dan yang tertinggi terdapat pada Stasiun 3. Sementara itu, nilai Fosfat pada saat surut berkisar antara 0,015 - 0,036 mg/L dengan kadar terendah terdapat pada Stasiun 3 dan kadar tertinggi terdapat pada stasiun 1 (Gambar 8).



Gambar 8. Rata rata Fosfat dilokasi penelitian di Perairan Muara Sembilang

Tingginya fosfat pada stasiun 3 pada saat pasang diduga berkaitan dengan pelepasan nutrient dari fase padatan ke fase terlarut akibat terjadinya proses resuspensi. Proses resuspensi di perairan pantai di sebabkan adanya pergerakan orbital gelombang dalam kolom air oleh pengaruh angin (Dilliard, 2008) dalam Corbet (2010). Selain itu, stasiun 3 merupakan jalur nelayan sekitar untuk melaut, sehingga akan terjadi pengadukan secara terus menerus. Sedangkan untuk stasiun 1 yang memiliki kadar fosfat yang rendah disebabkan oleh lokasi stasiun 1 yang mengarah ke laut lepas. Kandungan fosfat pada stasiun 3 saat pasang memiliki kadar yang tertinggi. Hal ini terjadi diduga dikarenakan adanya pengadukan secara terus menerus, sehingga terjadinya pelepasan nutrien yang terus menerus. Kemudian, stasiun 1 yang memiliki kadar fosfat paling rendah terjadi mungkin lebih dikarenakan adanya faktor posisi dari lokasi 1 yang dekat dengan laut lepas.

Menurut Peraturan Pemerintah R.I Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa standar baku mutu untuk nitrat dan fosfat adalah 0,06 dan 0,015 mg/L. Secara umum kandungan nutrien fosfat dan parameter lain seperti suhu, salinitas, DO dan TSS di perairan Muara Sembilang masih memenuhi standar baku mutu, kecuali nitrat. Temuan ini menunjukkan perairan ini cukup subur. Hal ini sesuai dengan hasil observasi yang telah dilakukan oleh Joshimura dalam Wardoyo (1982) bahwa tingkat kesuburan perairan untuk fosfat berkisar antara 0,0021 - 0,050 mg/L dan perairan yang subur berkisar antara 0,051 - 0,100 mg/L.

4. KESIMPULAN

1. Nilai suhu pada kondisi pasang berkisar 29° C – 31 ° C dan saat surut berkisar 30 ° C – 31 ° C. Nilai *Total Suspended Solid* (TSS) pada saat pasang berkisar antara 32 – 90 mg/L dan berkisar 6 - 34 mg/L, Nilai DO saat pasang berkisar 6,8 - 5,36 mg/L dan pada saat surut berkisar 4,68 – 5,28 mg/L. Nilai pH pada saat pasang berkisar 7.25 - 7.53 dan nilai pH pada saat surut berkisar antara 7.20 - 7.51. Nilai salinitas pada saat pasang berkisar antara 6 - 15 ppt dan pada saat surut

berkisar antara 5 - 10 ppt. Nilai nitrat pada saat pasang berkisar 0,038 - 0,052 mg/L dan pada saat surut berkisar 0,032 - 0,088 mg/L. Nilai fosfat pada saat pasang berkisar 0,008 - 0,089 mg/L dan pada saat surut berkisar 0,015 - 0,036 mg/L.

2. Kandungan fosfat dan parameter pendukung seperti suhu, salinitas, DO dan TSS di perairan Muara Sembilang Kecamatan Samboja, Kutai Kartanegara masih memenuhi standar Peraturan Pemerintah R.I Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

REFERENSI

- Aprilia, D., Dianti, Arifiani, K. N., Cahyaningsih, A. P., Kusumaningrum, L., Sarno, Rahim, K. A. B. A., & Setyawan, A. D. (2020). Biogeochemical process in mangrove ecosystem. *Bonorowo Wetlands*, 10(2), 126–141. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w100205>
- Arnando, D. A., Irawan, A., & Sari, L. I. (2022). Karakteristik distribusi zat hara nitrat dan fosfat pada air dan sedimen di estuaria Tanjung Limau Kota Bontang Kalimantan Timur. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 1(2), 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2007.11.012>
- Corbett, D. R. (2010). Resuspension and estuarine nutrient cycling: Insights from the Neuse River Estuary. *Biogeosciences*, 7(10), 3289–3300. <https://doi.org/10.5194/bg-7-3289-2010>
- Effendi, H., Kawaroe, M., Mursalin, & Lestari, D. F. (2016). Ecological risk assessment of heavy metal pollution in surface sediment of Mahakam Delta, East Kalimantan. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 574–582. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.110>
- Irfan, M., Jailani, & Kusumaningrum, W. (2022). Karakteristik beberapa parameter kualitas air (fisika-kimia) di perairan Pangempang kecamatan Muara Badak Kutai Kartanegara. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 1(2), 90–95.
- Karnelia, K., Ghitarina, & Suryana, I. (2023). Kandungan nitrogen saat pasang dan surut di Sungai Mahakam Kota Samarinda. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis Nusantara*, 2(1), 24–29.
- Nur Annisa, N. A., Hakim, A., & Setyowati, R. D. N. (2022). Analisis status mutu air Sungai Mahakam Kota Samarinda menggunakan metode indeks pencemaran. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 4201–4210. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.5106>
- Rumanti, M., Rudiyaniti, S., & Nitisupardjo, M. (2014). Hubungan antara kandungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1), 168–176. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i1.4434>
- Salahuddin, Fandeli, C., & Sugiharto, E. (2012). Kajian pencemaran lingkungan di tambak udang Delta Mahakam. *Jurnal Teknosains*, 2(1), 33–47. <https://doi.org/10.22146/teknosains.5986>
- Samson, S. A., Ritonga, I. R., & Budiarsa, A. A. (2013). Telaah ekotoksikologi pada beberapa sungai di Kab. Kutai Kartanegara berdasarkan aktifitas antropogenik. *Seminar Nasional Perikanan Indonesia : Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan Tahun 2013*, 373–379.
- Tivig, M., Keller, D. P., & Oschlies, A. (2021). Riverine nitrogen supply to the global ocean and its limited impact on global marine primary production: A feedback study using an Earth system model. *Biogeosciences*, 18(19), 5327–5350. <https://doi.org/10.5194/bg-18-5327-2021>
- Wei, Y., Jiao, Y., An, D., Li, D., Li, W., & Wei, Q. (2019). Review of dissolved oxygen detection technology: From laboratory analysis to online intelligent detection. *Sensors (Switzerland)*, 19(18), 3995. <https://doi.org/10.3390/s19183995>
- Wardoyo, S.T.H. 1982. Water Analysis Manual Tropical Aquatic Biology Program. Biotrop, SEAMEO. Bogor. 81 hal.