

KARAKTERISTIK DISTRIBUSI ZAT HARA NITRAT DAN FOSFAT PADA AIR DAN SEDIMEN DI ESTUARIA TANJUNG LIMAU KOTA BONTANG KALIMANTAN TIMUR

DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF NITRATE AND PHOSPHATE IN WATER AND SEDIMENT IN THE TANJUNG LIMAU ESTUARY, BONTANG CITY, EAST KALIMANTAN

Dimas Andika Arnando^{1*}, Aditya Irawan², Lily Inderia Sari²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Jl. Gunung Tabur No. 1 Kampung Gunung Kelua Samarinda

*E-mail: dimasandikaar@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received : 12 May 2022 Revised : 08 June 2022 Accepted : 15 June 2022 Available online : 15 October 2022</p>	<p><i>This research was conducted in May 2021 - January 2022. The purpose of this study was to determine the distribution of nitrate and phosphate content in water and sediment in the Tanjung Limau estuary, Bontang City, East Kalimantan. Sampling of water and sediment was carried out at 4 research stations using a random method which was then analyzed at the Water Quality Laboratory and Soil Science Laboratory of PPLH Mulawarman University. The results showed that the nitrate content in the water was 0.012-0.018mg/L, 4.20-9.09% in the sediment, while the phosphate in the water was 0.014-0.077 mg/L and the phosphate in the sediment was 0.021-0.030%. The results of the analysis show that the nitrate and phosphate content is higher at Station 1 and lower towards Station 4. There is a significant difference between the nitrate and phosphate content in the water and in the sediment. The content of nitrate and phosphate is mostly sourced from upstream of the river, namely in residential areas and mangrove forests.</i></p>
<p>Keywords: Nitrate, phosphate, estuary, Tanjung Limau</p>	
	ABSTRAK
<p>Kata Kunci: Nitrat, Fosfat, Estuari, Tanjung Limau</p>	<p>Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei 2021 – Januari 2022 tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi dari nitrat dan fosfat dalam air dan sedimen di wilayah perairan estuary Tanjung Limau, kota Bontang, Kalimantan Timur. Pengambilan sampel air dan sedimen dilakukan pada 4 stasiun menggunakan metode acak yang kemudian dianalisis di Laboratorium Kualitas Air dan Laboratorium tanah PPLH, Universitas Mulawarman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrat dalam air berkisar 0.012 – 0.018 mg/L, sedangkan dalam sediment berkisar 4.20 – 9.09%. Adapun kandungan fosfat dalam air berkisar 0.014 – 0.077 mg/L, sedangkan dalam sedimen berkisar 0.021 – 0.030%. Hasil menunjukkan bahwa kandungan nitrat dan fosfat tertinggi ada di stasiun 1 dan menurun hingga stasiun 4. Terdapat perbedaan signifikan antara kandungan nitrat dan fosfat dalam air dan sedimen. Adanya pemukiman dan hutan mangrove dibagian hulu sungai disinyalir sebagai sumber terbesar yang menyumbangkan nitrat dan fosfat.</p>
<i>xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.</i>	

1. PENDAHULUAN

Zat hara merupakan salah satu unsur atau faktor pembatas kualitas suatu perairan. Nitrat dan fosfat merupakan zat hara yang dibutuhkan serta memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di perairan (Nybakken, 1988 dalam Arizuna *et al.*, 2014). Menurut (Fachrul *et al.*, 2005) menyatakan bahwa fosfat dan nitrat merupakan zat hara yang penting bagi pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan dapat dijadikan sebagai Indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan. Pengkayaan zat hara dilingkungan perairan

memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positifnya adalah meningkatkan produksi fitoplankton akibat naiknya konsentrasi nitrat dan fosfat, sedangkan dampak negatifnya adalah dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut di perairan dan memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya (Risamasu dan Prayitno, 2011)

Sumber utama zat hara fosfat dan nitrat berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses-proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan dan sisa-sisa organisme mati. Selain itu juga tergantung pada keadaan sekeliling diantaranya sumbangan dari daratan melalui aliran sungai yang terdiri dari berbagai limbah industri yang mengandung senyawa organik. Proses penguraian menjadi senyawa anorganik masuk ke perairan dalam proses banyak membutuhkan oksigen (Simanjuntak, 2012).

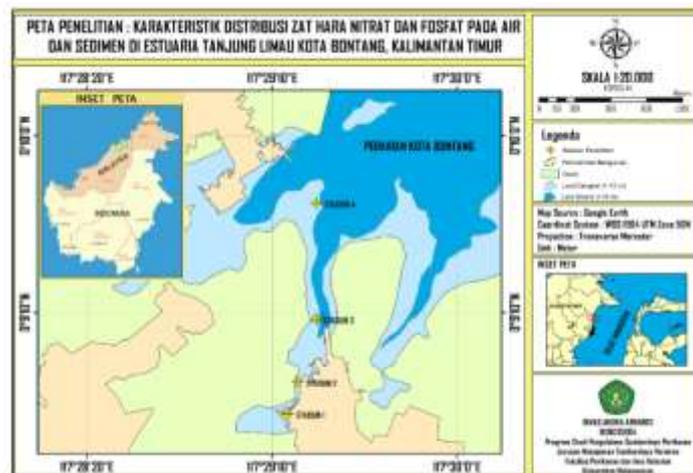
Wilayah perairan yang kaya akan unsur haranya adalah wilayah estuari, estuari merupakan komponen ekosistem pesisir yang dikenal sangat produktif dan paling mudah terganggu oleh tekanan lingkungan yang diakibatkan kegiatan manusia maupun oleh proses-proses alamiah (Dahuri, 1992). Daerah estuari dipengaruhi juga oleh sedimentasi dan menyebabkan terjadinya perpindahan angkutan material organik di wilayah ini terus menerus terjadi. Pada lingkungan estuari, sedimen bersifat dinamis karena sedimen tersebut akan mengalami pengikisan, transportasi dan pengendapan sehingga akan mempengaruhi kondisi fisik lingkungan sekitarnya. Keadaan ini secara tidak langsung membuat wilayah estuari menjadi tempat perangkap nutrien yang berasal dari sungai maupun laut (Rizal, 2017)

Perairan di wilayah PPI Tanjung Limau termasuk juga ke dalam wilayah estuari. Keberadaan nitrat dan fosfat yang terdapat dikolom perairan maupun pada sedimen dapat menunjang kehidupan organisme didalamnya, namun hal tersebut juga dapat terganggu oleh tekanan lingkungan akibat dari aktifitas manusia, oleh karena itu perlu diadakan penelitian untuk mengetahui distribusi kandungan nitrat dan fosfat pada air dan sedimen di wilayah estuari Tanjung Limau Kota Bontang, Kalimantan Timur.

2. METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Januari 2022 di perairan Estuari Tanjung Limau Kota Bontang Kalimantan Timur (Gambar 1). Analisis sample Perairan dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman dan di Laboratorium Ilmu Tanah PPLH, Universitas Mulawarman untuk Analisis sample substrat.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode pengambilan sampel

Pengambilan sampel air untuk analisis dilakukan pada 4 (empat) Stasiun penelitian dengan 3 kali pengulangan dalam interval waktu 15 hari sekali menggunakan botol ukuran 250 ml yang telah dibersihkan dan diberi label, untuk pengawetan sampel nitrat ditambahkan larutan asam sulfat pekat

hingga pH 2 sedangkan untuk sampel fosfat diinginkan (Alaerts dan Santika, 1987). Kemudian botol-botol sampel tersebut dibungkus dengan aluminium foil dan dimasukkan ke dalam kotak pendingin (*cool box*).

Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada 4 (empat) Stasiun penelitian dengan 3 kali pengulangan dalam interval waktu 15 hari sekali menggunakan Grab dimasing-masing stasiunnya sebanyak 500 gr, kemudian dimasukkan ke dalam kotak pendingin (*cool box*). Data fisika kimia diukur secara in situ, untuk pengukuran oksigen terlarut digunakan DO meter, salinitas digunakan *refraktometer*, tingkat keasaman (pH) digunakan pH meter, serta untuk suhu digunakan *thermometer*. Pada pengambilan data tingkat kecerahan perairan dengan menggunakan *seccidisk*.

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan Lokasi penelitian dilakukan berdasarkan survei pendahuluan dan kemudahan dalam pencapaian, Waktu pengambilan sampel dilakukan pada 4 stasiun dengan 3 kali pengulangan dengan interval waktu 15 hari sekali dari pengambilan pertama. Lokasi penelitian ini diambil di perairan Estuari Tanjung Limau Kota Bontang Kalimantan Timur.

Analisis Data

Metode yang digunakan dala penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, untuk menentukan perbedaan kandungan nitrat dan fosfat di air dan di sedimen menggunakan Uji independent sampel t-test, dan untuk hubungan menggunakan uji korelasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika-Kimia Perairan

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Satuan	Stasiun				Rata-rata
		Set.1	Set.2	Set.3	Set.4	
FISIKA						
Suhu	°C	34	34,13	34,3	35,5	34,48
Kecerahan	M	0,49	0,89	1,19	2,16	1,18
Kekeruhan	NTU	5,17	9,58	8,49	0,19	5,86
Kecepatan arus	m/s	0,11	0,07	0,06	0,12	0,09
KIMIA						
Salinitas	ppt	17	24	24	25	22,5
DO	mg/L	3,73	4,5	3,3	3,97	3,88
(pH)	-	6,7	6,73	6,8	7,2	6,86

Hasil pengukuran suhu perairan dilokasi penelitian berkisar antara 34-35,5°C dengan rata rata suhu perairan sebesar 34,48°C (Tabel 1). Menurut Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 dapat di ketahui bahwa suhu perairan di estuaria Tanjung Limau melebihi ambang batas baku mutu suhu perairan. Hal ini tentu berpengaruh pula dengan kandungan nitrat dan fosfat pada perairan, jika suhu semakin tinggi maka kadar nitrat dan fosfat akan semakin tinggi pula, karena pada saat suhu perairan tinggi maka akan terjadi penguapan H₂O yang dimana akan berdampak pada tingginya kadar nitrat dan fosfat pada perairan. Sedangkan kecerahan pada perairan tersebut berkisar antara 0,496-2,16 m dengan rata-rata 1,184 m (Tabel 1). Tebal tipisnya daerah fotosintesis di perairan merupakan hal yang penting bagi organisme yang ada khususnya organisme produsen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayat (2001) tipe perairan oligotrofik mempunyai tingkat kecerahan >6 meter, mesotrofik 3-6 meter, dan eutrofik <3 meter. Tingkat kekeruhan yang tinggi dapat mempengaruhi proses fotosintesis, jika hal tersebut terjdai maka jumlah oksigen dalam perairan akan berkurang pula, yang artinya proses nitrifikasi tidak berjalan dengan optimal karena nitrifikasi berlangsung secara aerob atau membutuhkan oksigen di kolom perairan. Dari pengukuran kekeruhan diketahui nilai berkisar antara 0,185-9,58 NTU dengan rata-rata sebesar 5,856 NTU (Tabel 1). Menurut Peraturan Pemerintah No.22

Tahun 2021 kekeruhan pada sebagian stasiun melebihi batas normal atau sangat keruh, sehingga sulit meneruskan cahaya matahari karena banyaknya partikel koloid, yaitu cairan yang mempunyai partikel yang melayang serta terurai secara halus sekali dalam suatu medium disperse (Fatah dan Habiansyah., 2014).

Arus adalah salah satu parameter yang dapat mempengaruhi pergerakan nutrisi yang disebabkan oleh pergerakan massa air dimana jika pada suatu perairan berarus lambat maka nutrisi tersebut akan mudah terjatuh dan mengendap didasar perairan, kecepatan arus di muara sungai tanjung limau berkisar antara 0,06-0,116 m/s dengan rata rata mencapai 0,0887 m/s (Tabel 1). Kecepatan arus pada penelitian ini didominasi lambat karena dominan bernilai 0,06-0,016 m/s. Hal ini disebabkan karena arah aliran sungai yang tidak tegak lurus sehingga arus dapat terpecah sebelum sampai ke laut atau sebaliknya, dan juga hal ini disebabkan karena pada pinggir muara sungai dipenuhi oleh pepohonan mangrove dan juga pada hulu sungai terdapat pemukiman penduduk yang dimana bangunan rumah dan jembatan tepat berada dipinggir muara. Pada ke empat Stasiun menunjukkan nilai salinitas yang bervariasi, yaitu berkisar antara 17-25 ‰ dengan rata-rata 22,5‰ (Tabel 1), Menurut (Mony, 2004) salinitas di permukaan perairan muara sungai berkisar antara 15 - 35‰. Nitrat dan fosfat sangat erat kaitannya dengan aktifitas biologi, sehingga perubahan salinitas akan mempengaruhi kandungan nitrat dan fosfat pada perairan. Tinggi rendahnya salinitas di perairan berpengaruh pada kadar nitrat yang dihasilkan perairan, karena semakin tinggi salinitas maka akan semakin mempengaruhi aktifitas bakteri nitrosomonas dalam proses nitrifikasi dan seterusnya.

Berdasarkan hasil pengukuran DO pada seluruh stasiun penelitian mendapatkan hasil berkisar antara 3,3–4,5 mg/L dengan rata-rata 3,874 mg/L (Tabel 1), nilai ini masih dibawah standar baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Dimana baku mutu pada PP No.22 Tahun 2021 adalah >5. Rendahnya kadar oksigen pada perairan estuaria Tanjung limau ini dipengaruhi oleh aktifitas manusia maupun alamiah dimana terdapat banyak bahan organik di dasar perairan, hal ini juga diperkuat dengan ditemukannya sampah ranting kayu maupun kayu dalam berbentuk papan yang terdapat di dasar perairan pada saat pengambilan sampel sedimen. Rendahnya kadar oksigen dalam perairan ini berpengaruh pada kandungan nitrat di perairan, karena jika kadar oksigen rendah disuatu perairan maka proses nitrifikasi akan terganggu atau tidak optimal. Hasil pengamatan pada semua stasiun penelitian didapatkan nilai pH atau derajat keasaman dengan rata-rata 6,858 (Tabel.1). Nilai pH pada muara sungai Tanjung limau menurut baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 masih tergolong normal, karena kita dapat menjumpai organisme-oranisme maupun tanaman mangrove juga dapat tumbuh subur pada wilayah tersebut. pernyataan ini diperkuat oleh Mony (2004) mengatakan bahwa perairan yang baik untuk fitoplankton adalah pH normal, yaitu 7,0. Perairan dengan pH 4 – 5 termasuk tipe perairan oligotrofik, pH 5 – 7 termasuk tipe mesotrofik dan pH 7 – 9 termasuk tipe perairan eutrofik. Penggolongan tersebut tidak termasuk untuk perairan budidaya ikan. Nilai pH akan mempengaruhi proses proses biokimia perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendi, 2003).

Distribusi Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) pada Air

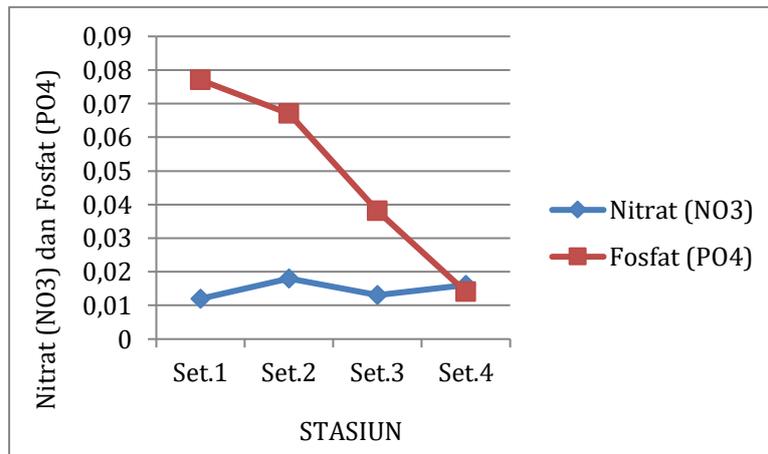
Kandungan nitrat dan fosfat pada perairan memiliki nilai yang beragam, tertera pada tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa kandungan nitrat pada perairan memiliki nilai berkisar antara 0,012-0,018 mg/L dengan rata rata 0,0147 mg/L. Kadar nitrat dan fosfat pada perairan Tanjung limau menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dapat dikatakan masih dalam keadaan normal sehingga perairan tersebut relatif subur dimana organisme dapat berkembang biak dengan baik, hal ini didukung dengan pernyataan (Wetzel 1975 dalam Hidayat 2001) yang menyatakan bahwa nitrat digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan suatu perairan, tipe perairan oligotrofik memiliki kandungan nitrat sebesar 0-1 mg/L, mesotrofik 1-5 mg/L, dan eutrofik 5-50 mg/L.

Tabel 2. Kandungan nitrat dan fosfat pada perairan (mg/L)

No	Stasiun	Satuan	Nitrat	Baku Mutu	Fosfat	Baku Mutu
1	Stasiun 1	mg/L	0,012	0,06(biota laut)	0,077	0,015(biota laut)
2	Stasiun 2	mg/L	0,018	0,06(biota laut)	0,067	0,015(biota laut)
3	Stasiun 3	mg/L	0,013	0,06(biota laut)	0,038	0,015(biota laut)

4	Stasiun 4	mg/L	0,016	0,06(biota laut)	0,014	0,015(biota laut)
---	-----------	------	-------	------------------	-------	-------------------

*sumber baku mutu Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 (baku mutu untuk biota laut).



Gambar 2. kandungan nitrat dan fosfat pada perairan

Kandungan fosfat memiliki nilai yang beragam, dimana memiliki nilai berkisar antara 0,014-0,077 mg/L dengan rata-rata sebesar 0,049 mg/L (Gambar 2). Diantara seluruh stasiun pengamatan kandungan fosfat terendah terdapat pada stasiun 4 dan tertinggi pada stasiun 1, hal ini disebabkan karena pada wilayah stasiun 1 berada pada wilayah pemukiman penduduk yang dimana terdapat banyak aktifitas-aktifitas masyarakat seperti pembuangan limbah domestik maupun dari proses penebangan hutan. Hal ini diperkuat dengan pernyataan (Ruttenberg, 2004) yang mengatakan sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktifitas pertanian, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan. Menurut Makatika (2014), nitrat dan juga fosfat pada sedimen umumnya memiliki kandungan yang lebih besar dibandingkan dengan kandungan nitrat dan fosfat pada kolom perairan, hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi tersebut bersifat terlarut sehingga mudah terbawa oleh arus atau pasang surut air laut, sedangkan pada substrat bersifat terendap sehingga tidak mudah terbawa oleh arus pasang surut air laut.

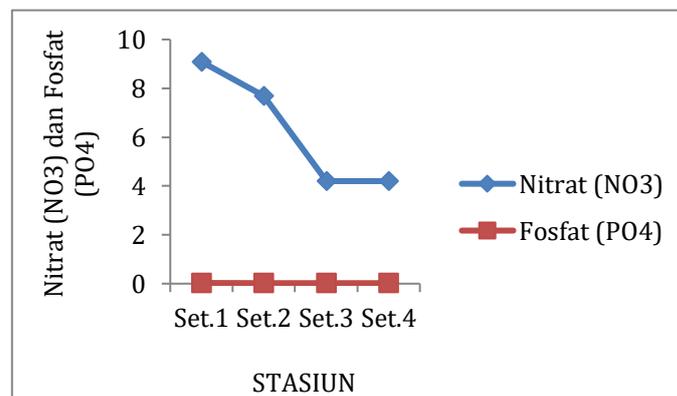
Distribusi Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) pada Sedimen

Kandungan nitrat (NO₃) dan fosfat (PO₄) pada sedimen dilokasi penelitian, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan nitrat dan fosfat pada sedimen (%)

No	Stasiun	Satuan	Nitrat	Baku Mutu	Fosfat	Baku Mutu
1	Stasiun 1	mg/L	9,09	0,06(biota laut)	0,030	0,015(biota laut)
2	Stasiun 2	mg/L	7,69	0,06(biota laut)	0,021	0,015(biota laut)
3	Stasiun 3	mg/L	4,20	0,06(biota laut)	0,021	0,015(biota laut)
4	Stasiun 4	mg/L	4,20	0,06(biota laut)	0,021	0,015(biota laut)

*sumber baku mutu Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 (baku mutu untuk biota laut).



Gambar 3. kandungan nitrat dan fosfat pada sedimen

Berdasarkan Tabel 3 diatas kandungan nitrat (NO_3) pada sedimen memiliki nilai berkisar antara 4,2-9,09 % dengan rata-rata mencapai 6,295% . Diantara seluruh stasiun pengamatan, kandungan nitrat pada sedimen yang menunjukkan nilai terendah adalah pada stasiun 4 (4,2%) dan sebaliknya pada stasiun 1 menunjukkan nilai yang cukup tinggi yaitu (9,09%). Keadaan ini dapat disebabkan karena pada stasiun 1 berada pada wilayah pemukiman dan juga dikelilingi oleh hutan bakau, dimana senyawa-senyawa organik yang berasal dari aktifitas manusia maupun dari jasad flora dan fauna yang mati, kemudian berubah menjadi zat hara.

Kandungan fosfat (PO_4) menunjukkan nilai berkisar antara 0,021-0,03 % dimana dengan rata-rata 0,023% (Gambar 3) dan sama seperti pada wilayah perairan jumlah kandungan Fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan semakin menjorok ke arah laut kandungan fosfat semakin menurun. Hal ini juga disebabkan karena pada stasiun 1 adalah kawasan perairan yang lebih dekat dengan daratan, sesuai dengan pernyataan Alamsyah *et al.* (2019), kawasan yang lebih dekat dengan daratan memiliki laju dekomposisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona tengah maupun zona dekat lautan.

Perbandingan Kandungan Nitrat (NO_3) dan Fosfat (PO_4) di Air dan Sedimen

Nitrat (NO_3) pada perairan (mg/L) dan Sedimen (%)

Hasil analisis Uji-t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kandungan nitrat (NO_3) di perairan (mg/L) dan dan sedimen (%) estuaria Tanjung Limau. Berdasarkan nilai output tentang uji perbandingan dapat di simpulkan bahwa nilai sig (2-taillet) sebesar 0,002 yang dimana lebih kecil dari 0,05, dengan ini dapat disimpulkan bahwa kandungan nitrat (NO_3) yang berada pada air dan sedimen terdapat perbedaan yang signifikan, hal ini di perkuat dengan hasil analisis sampel nitrat yang ada di air dan sedimen memiliki perbandingan jumlah yang sangat nyata yaitu kadar nitrat lebih tinggi pada dasar perairan atau sedimen. Salah satu pengaruh tingginya kadar nitrat disedimen dibanding dengan perairan ini adalah kawasan hutan mangrove yang berada disekitar muara sungai, karena hutan mangrove memiliki kandungan nutrien relatif tinggi yang dimana disebabkan oleh serasah yang jatuh ke dasar perairan kemudia membusuk dan terurai menjadi zat hara karena adanya bakteri pengurai (Felonita, 2004 *dalam* Sihombing, 2011).

Fosfat (PO_4) pada perairan (mg/L) dan Sedimen (%)

Berdasarkan Tabel 11 diatas terlihat bahwa nilai sig (2-taillet) sebesar 0,000 yang dimana lebih kecil dari 0,05, dengan ini dapat disimpulkan bahwa kandungan fosfat (PO_4) yang berada pada air dan sedimen terdapat perbedaan yang signifikan. Dimana pada wilayah sedimen memiliki kandungan fosfat yang lebih tinggi dari pada lapisan perairan. Hal ini sesuai dengan analisis sampel yang menunjukkan nilai fosfat lebih tinggi pada wilayah sedimen. Karena wilayah sedimen kaya akan unsur hara yang dimana berasal dari batuan dan limbah domestik. Hal ini diperkuat dengan pernyataan (Ruttenberg, 2004) yang mengatakan sumber fosfor diperairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktifitas pertanian, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan

Hubungan atau korelasi antara kandungan nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) di Sedimen dengan di perairan

Hubungan kondisi nitrat dan fosfat yang berada di sedimen dengan kandungan nitrat dan fosfat yang berada diperairan estuaria dapat diketahui dengan melakukan uji korelasi yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara nutrien yang berada di sedimen dengan di perairan. Output dari hasil uji korelasi diatas menunjukkan nilai 0,094. Yang dimana nilai tersebut lebih besar dari pada 0,05, dari dasar pengambilan keputusan bahwa jika nilai signifikansi $>0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak berkorelasi atau tidak terdapat hubungan antara kandungan nitrat dan fosfat di sedimen dengan kandungan nitrat dan fosfat di perairan.

Sumber utama nitrat dan fosfat dengan ini dapat disimpulkan bahwa kandungan nitrat dan fosfat bersal dari hulu sungai, yang dimana pada wilayah hulu sungai merupakan wilayah pemukiman atas air maupun daratan dan juga dikelilingi oleh hutan mangrove. Salah satu pengaruh tingginya kadar nutrien adalah kawasan hutan mangrove yang berada disekitar muara sungai, karena hutan mangrove memiliki kandungan nutrien relatif tinggi yang dimana disebabkan oleh serasah yang jatuh ke dasar perairan kemudia membusuk dan terurai menjadi zat hara karena adanya bakteri pengurai (Felonita,

2004 dalam Sihombing, 2011). Menurut Ruttenberg (2004) mengatakan sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktifitas pertanian, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan. Maka semakin banyak aktifitas baik itu secara alami maupun buatan akan mempengaruhi ekosistem pada wilayah estuaria, oleh karena itu sangat penting untuk menjaga ekosistem hulu sungai agar tidak berpengaruh bagi ekosistem-ekosistem disekitarnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa pada setiap stasiun baik pada kolom perairan maupun sedimen, menunjukkan kandungan nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) yang semakin mengarah ke laut kandungannya semakin kecil, hal ini di duga disebabkan oleh beberapa faktor antara lain suhu, oksigen terlarut, dan juga kecerahan

Terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) pada wilayah sedimen yang dimana kandungan nitrat lebih besar, namun pada kolom perairan kandungan nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Sumber utama nitrat dan fosfat lebih tinggi berasal dari hulu sungai, yang dimana pada wilayah tersebut merupakan wilayah padat penduduk dan hutan mangrove, jika terdapat zat berbahaya pada wilayah hulu sungai maka akan mempengaruhi ekosistem Estuaria, oleh karena itu perlu untuk menjaga ekosistem hulu sungai agar tidak berdampak pada ekosistem-ekosistem disekitarnya.

REFERENSI

- Alaerts, G., & Santika, S.S. 1987. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Jakarta.
- Alamsyah, R., Marni, M., Fattah, N., Liswahyuni, A., & Permatasari, A. 2019. Laju dekomposisi serasah daun mangrove dikawasan wisata Tomgke-Tongke Kabupaten Sinjai. *Agrominansia*; 3(1): 72-77.
- Andriani, E.D. 1999. Kondisi Fisika-Kimiawi Air Perairan Pantai Sekitar Tambak Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Jepara, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian. Bogor.
- Arizuna, M., Suprpto, D., & Muskananfolo, M.R. 2014. Kandungan nitrat dan fosfat dalam air pori sedimen di Sungai dan Muara Sungai Wedung Demak. *MAQUARES*; 3(1):7-16.
- Dahuri, R. 1922. Strategi penelitian Estuari di Indonesia. Pros. Loka. Nas. Peny. Prog. Pen. Bio. Kelautan dan Proses Dinamika Pesisir. UNDIP, Semarang.
- Fatah. L.A dan Habiansyah, S. 2014. Alat pendeteksi kekeruhan air pada toren dengan sensor LDR dan buzzer berbasis Atmega 8535. *Jurnal LPKIA*; 1(1).
- Fachrul, F., Haeruman, M.H., Sitepu, L.C. 2005. Komunitas Fitoplankton sebagai BioIndikator Kualitas Perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. FMIPA-Universitas Indonesia, 24-26 November 2005. Jakarta.
- Gross, M.G. 1990. Oceanography: A View of Earth. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff. New Jersey.
- Hidayat, Y. 2001. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara N dan P Serta Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6634).
- Makatita, J., Isbandi, & Dwidjatmiko, S. 2014. Tingkat efektivitas penggunaan metode penyuluhan pengembangan ternak sapi potong di Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Jurnal Agromedia*; 32(2): 64-74.
- Mony, A. 2004. Analisis Lingkungan Perairan Muara Sungai Cimandiri, Teluk Pelabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Risamasu, F.J.L., & Prayitno, H.B. 2011. Kajian zat hara fosfat, nitrit, nitrat dan silikat di perairan Kepulauan Matasari, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*; 16 (3): 135-142.

- Rizal, A.C., Yudi, N.I., Eddy, A., Lintang, P.S.Y. 2017. Pendekatan status pada sedimen untuk mengukur struktur komunitas mikrobenos di wilayah muara sungai dan pesisir pantai Rancabuaya, Kabupaten Grut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*; 8(2): 7-16.
- Ruttenberg, K.C. 2004. The Global Phosphorus Cycle. *Treatise on Geochemistry*. H. D. Holland, KK Turekian and WH. Schlesinger. Amsterdam, Elsevier Pergamon: 585.
- Sihombing, R.F. 2011. Kandungan Klorofil-a Fitoplankton disekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [Skripsi]. Indralaya. Universitas Sriwijaya.
- Simanjuntak, M. 2012. Kualitas air laut ditinjau dari aspek zat hara, oksigen terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Kelautan Tropis*; 4:290-303.