

Analisis Nitrat dan Fosfat Terhadap Kesuburan Perairan Muara Sungai Bodri

Imam Mishbach^{1*}, Muhammad Zainuri², Lolita Tuhumena¹, Liyatin Gea¹, Lalu Panj Imam Agamawan¹, Baigo Hamuna³

¹ Program Studi Ilmu Perikanan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih. Jln. Kamp. Wolker. Waena. Papua

² Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang

³ Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih. Jln. Kamp. Wolker. Waena. Papua

*e-mail korespondensi: imammishbach71@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 03 Desember 2023
Ditetujui : 19 Desember 2023
Terbit Online : 20 Desember 2023

Key Words:

Nitrate
Phosphate
River Estuary
Eutrophic

ABSTRACT

Nitrate (NO₃⁻) and phosphate (PO₄³⁻) are two compounds that have a significant impact on aquatic ecosystems. Nitrate, which consists of nitrogen and oxygen, has both natural and anthropogenic sources. Meanwhile, phosphate, which contains phosphorus and oxygen, is an important component in plant nutrition. This is a problem in the Bodri River Estuary, Kendal. The objective of this study was to assess the nitrate and phosphate content and their distribution pattern. The research was conducted based on observation method with spatio-temporal approach. A total of 9 research stations and sampling times were June 30, September 1 and October 27, 2018. Nitrate and phosphate content were determined as independent variables. The results showed that the nitrate content at 9 research stations in the Bodri River Estuary was in the range of 0.48-0.8 mg/l and Phosphate 0.8-4.0 mg/l, Kendal Regency was in a fertile/eutrophic condition. The waters of the Bodri River Estuary, Kendal Regency show a high level of fertility or eutrophic.

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu sumber daya alam yang paling berharga di planet ini, dan pemahaman tentang kualitas air menjadi krusial dalam menjaga ekosistem dan kesejahteraan manusia. Dalam upaya untuk memantau dan menjaga kualitas air, analisis kimia memainkan peran penting dalam mengidentifikasi senyawa-senyawa tertentu yang dapat mempengaruhi lingkungan air. Dua senyawa yang sering menjadi fokus dalam analisis ini adalah nitrat dan fosfat.

Muara Sungai sebagai wilayah ekosistem estuaria berperan dalam siklus bahan kimia sebagai agen transfer, penyimpanan dan proses berlanjut. Keberadaan bahan organik di muara perairan akan terkait dengan ketersediaan zat hara yang merupakan salah satu unsur pembatas kualitas perairan (Sastrawijaya, 2009). Bahan organik akan menjadi salah satu sumber nitrogen dan fosfor, dimana merupakan bahan kimia yang sangat berpengaruh dalam kehidupan biota laut. Keberadaan nitrogen dan fosfor di dalam sistem perairan ada dalam berbagai bentuk, namun hanya beberapa saja yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air. Unsur nitrogen yang dapat dimanfaatkan adalah nitrit dan nitrat,

sementara untuk fosfor berupa senyawa orto fosfat (Jones-Lee, A., & Lee, 2005).

Nitrat (NO₃⁻) dan fosfat (PO₄³⁻) adalah dua senyawa yang memiliki dampak signifikan pada ekosistem air. Nitrat, yang terdiri dari nitrogen dan oksigen, memiliki sumber alami dan antropogenik. Sumber alami termasuk dekomposisi bahan organik dan siklus nitrogen alami dalam lingkungan (Komalasari et al., 2022). Namun, pertumbuhan populasi manusia dan aktivitas industri serta pertanian telah meningkatkan konsentrasi nitrat dalam banyak sistem perairan di seluruh dunia. Tingkat nitrat yang tinggi dapat menyebabkan masalah serius, termasuk polusi air, dan dapat berpotensi berdampak buruk pada kesehatan manusia dan ekosistem air.

Sementara itu, fosfat, yang mengandung fosfor dan oksigen, adalah komponen penting dalam nutrisi tumbuhan. Oleh karena itu, konsentrasi fosfat dalam air memainkan peran sentral dalam eutrofikasi dan pertumbuhan alga berlebihan di perairan. Eutrofikasi, atau peningkatan nutrisi dalam perairan, dapat menyebabkan berbagai masalah ekologis, termasuk penurunan kualitas air, penurunan

oksigen terlarut, dan kematian ikan ([Komalasari et al., 2022](#)).

Untuk memahami dan mengatasi dampak negatif dari peningkatan konsentrasi nitrat dan fosfat dalam air, analisis kimia menjadi alat yang sangat penting. Metode analisis ini memungkinkan para ilmuwan, peneliti, dan pengelola sumber daya alam untuk secara akurat mengukur konsentrasi nitrat dan fosfat dalam berbagai jenis sampel air, mulai dari sungai dan danau hingga sumur dan air limbah.

Selain itu, analisis nitrat dan fosfat juga digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemantauan kualitas air untuk penggunaan manusia, pertanian yang berkelanjutan, pengelolaan limbah industri, dan banyak lagi. Oleh karena itu, dalam tulisan ini, kita akan menjelajahi lebih dalam tentang metode analisis nitrat dan fosfat, signifikansinya dalam pemantauan kualitas air, serta dampak lingkungan yang terkait dengan konsentrasi tinggi dari kedua senyawa ini. Melalui pemahaman yang lebih baik tentang nitrat dan fosfat, kita dapat mengambil langkah-langkah yang lebih efektif untuk melindungi dan memelihara ekosistem air kita untuk masa depan.

Perairan Sungai Bodri merupakan salah satu sumber daya alam yang penting bagi masyarakat sekitar. Namun, perairan tersebut sering mengalami masalah pencemaran akibat limbah industri dan domestik. Pencemaran tersebut dapat mempengaruhi kualitas air dan kesuburan perairan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kualitas air dan kesuburan perairan Sungai Bodri.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan pada perairan Muara Sungai Bodri dengan judul "Analisis Nitrat dan Fosfat Terhadap Sebaran Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kesuburan Perairan" ([Putra et al., 2021](#)). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengkaji kandungan nitrat dan fosfat beserta pola persebarannya, serta keterkaitannya dengan struktur populasi fitoplankton sebagai bioindikator kesuburan perairan. Penelitian lainnya juga telah dilakukan pada perairan Muara Sungai Bodri dengan judul "Hubungan kandungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di muara sungai pamusian kota Tarakan" ([Subaidah, 2011](#)).

Oleh karena itu, penelitian serupa pada perairan Sungai Bodri dapat memberikan informasi yang berguna dalam upaya menjaga kualitas air dan kesuburan perairan. Penelitian ini akan fokus pada analisis kandungan nitrat dan fosfat serta sebaran fitoplankton sebagai bioindikator kesuburan perairan Sungai Bodri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan nitrat dan fosfat di perairan Sungai Bodri.

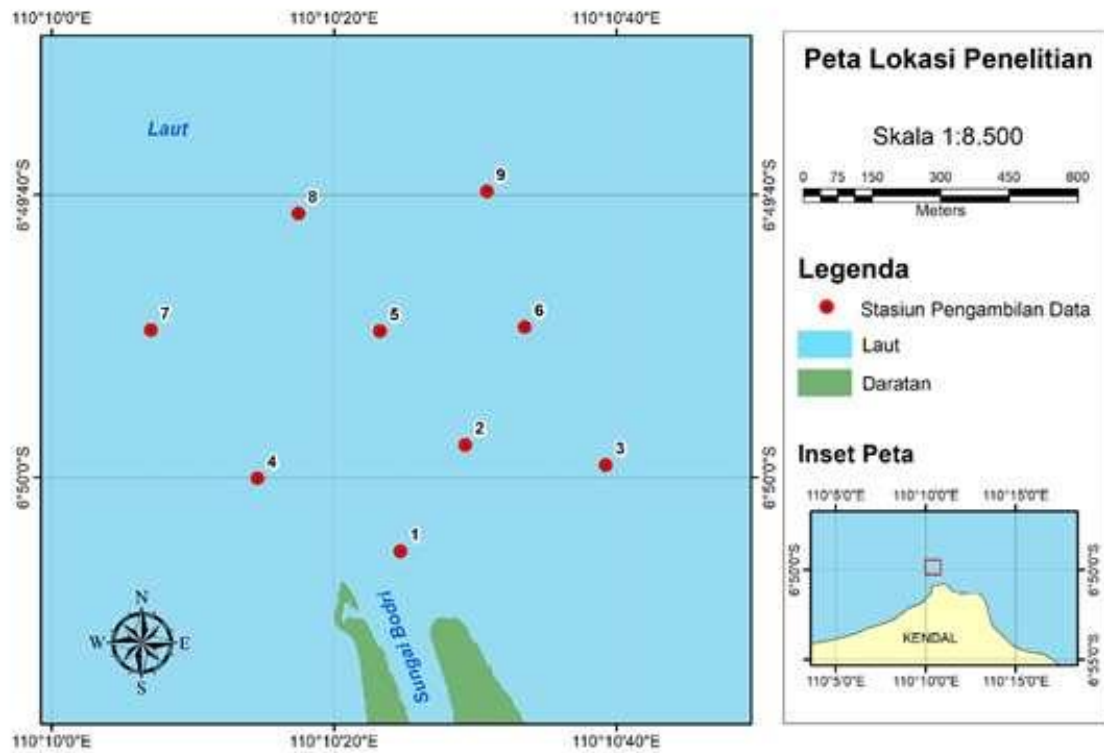
Nitrat dan Fosfat Terhadap Sebagai indikator Kesuburan Perairan merupakan penelitian yang dilakukan untuk menganalisis kandungan nitrat dan fosfat indikator kesuburan perairan.

Variabel dalam penelitian ini meliputi kandungan nitrat dan kandungan fosfat. Kandungan nitrat dan fosfat di perairan dapat dipengaruhi oleh aktivitas manusia, seperti limbah industri dan domestik. Peningkatan kandungan nitrat dan fosfat dapat menyebabkan eutrofikasi, yaitu pertumbuhan berlebihan fitoplankton yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan ([Anshari, 2022](#)). Sebaran fitoplankton dapat mencerminkan kondisi kesuburan perairan. Jenis dan kelimpahan fitoplankton dapat memberikan informasi tentang kualitas air dan tingkat kesuburan perairan ([Subaidah, 2011](#)).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Metode dalam penelitian ini meliputi data primer. Data primer antara lain nitrat dan fosfat. Penelitian ini dilakukan di perairan Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. Pengambilan sampel air dilakukan di 9 Stasiun dengan dilakukan ulangan masing-masing 3 kali setiap stasiun. Lokasi penelitian stasiun 1,2,3 terletak 100 meter dari Muara Sungai Bodri, stasiun 4,5,6 terletak 200 meter dari Muara Sungai Bodri, dan stasiun 7,8,9 terletak 300 meter dari Muara Sungai Bodri. Posisi stasiun ditentukan dengan GPS dengan metode purposive sampling. Pengambilan data dilakukan Juni-Oktober 2018 dengan pertimbangan musim timur (Juni-Agustus) dan musim peralihan II (September-November) serta pendekatan spasio temporal berdasarkan perubahan iklim.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat

Sampel air yang telah diambil kemudian dianalisis kandungan nitrat dan fosfatnya menggunakan metode spektrofotometri. Metode ini dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan kit analisis nitrat dan fosfat. Sampel air diambil sebanyak 10 ml dan diuji kandungan nitrat dan fosfatnya secara terpisah (Arizuna et al., 2014).

Analisis Data

Analisis data untuk menguji kesuburan sungai dengan mengukur konsentrasi nitrat (NO_3^-) dan fosfat (PO_4^{3-}) dalam air sungai adalah langkah penting dalam pemantauan dan pemahaman kualitas air. Analisis ini membantu dalam mengevaluasi apakah kondisi sungai mendukung kehidupan akuatik dan ekosistem perairan secara keseluruhan (Sitepu et al., 2021).

1. Mengidentifikasi data hasil pengukuran konsentrasi nitrat dan fosfat dalam sampel air sungai. Data ini harus mencakup nilai-nilai konsentrasi dalam satuan yang sesuai, seperti mg/l (milligram per liter).

2. Nilai rata-rata konsentrasi nitrat dan fosfat dari semua pengukuran yang telah dilakukan. Ini mencerminkan tingkat rata-rata nutrisi dalam air sungai.
3. Membandingkan nilai rata-rata konsentrasi nitrat dan fosfat dengan standar kesuburan yang relevan. Standar ini dapat bervariasi tergantung pada regulasi lingkungan dan pedoman yang berlaku di wilayah atau negara anda. Standar ini biasanya mengatur batas atas untuk konsentrasi nitrat dan fosfat yang masih dapat diterima untuk menjaga ekosistem perairan yang sehat.
4. Hasil analisis dalam konteks kesuburan sungai. Jika nilai konsentrasi nitrat dan fosfat berada di bawah batas standar, ini dapat dianggap sebagai indikasi bahwa air sungai memiliki kualitas yang baik untuk mendukung kehidupan akuatik.

Analisis tren perubahan dalam konsentrasi nitrat dan fosfat seiring waktu. Jika ada peningkatan atau penurunan signifikan dalam konsentrasi ini, itu bisa

mengindikasikan masalah kualitas air atau perubahan dalam lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

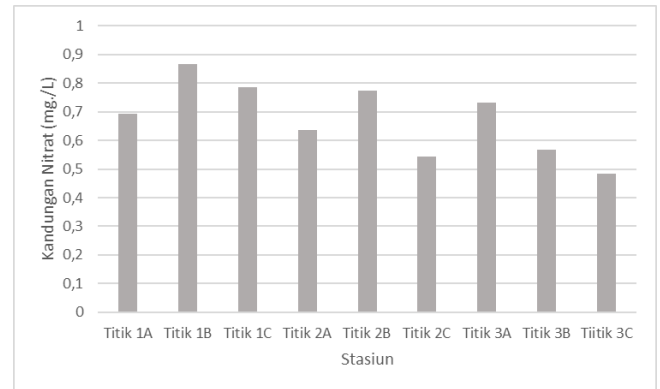
Kandungan Nitrat Dan Fosfat

Hasil pengamatan kandungan nitrat pada 9 stasiun penelitian di Muara Sungai Bodri berada pada kisaran 0,48-0,8 mg/l dan Fosfat 0,8-4,0 mg/l (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pengamatan Kandungan Nitrat dan Fosfat di 9 titik stasiun

No	Stasiun	HASIL		Keterangan
		NO3-N mg/L	PO4-P mg/L	
1	2	3	6	8
1	Titik 1A	0,6923	0,84615	3 IK-BP2-MU-A-08
2	Titik 1B	0,8675	1,43375	4 SNI 06-6989.31-2005
3	Titik 1C	0,7863	1,89315	
4	Titik 2A	0,6368	2,3184	
5	Titik 2B	0,7735	2,88675	
6	Titik 2C	0,5427	3,27135	
7	Titik 3A	0,7308	3,8654	
8	Titik 3B	0,5684	4,2842	
9	Titik 3C	0,4829	4,74145	

Hasil ini menunjukkan pengukuran konsentrasi nitrat di beberapa titik berbeda dalam suatu area atau sungai. Data ini dapat memberikan gambaran tentang variasi konsentrasi nitrat di berbagai lokasi. Berikut beberapa penjelasan terkait hasil pengamatan ini: (1).Titik 1B memiliki konsentrasi nitrat tertinggi (0,8675), yang menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat di titik ini adalah yang tertinggi di antara semua titik yang diamati. (2). Titik 3C memiliki konsentrasi nitrat terendah (0,4829), menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat di titik ini adalah yang terendah di antara semua titik yang diamati. (3).Titik 2C juga memiliki konsentrasi nitrat yang relatif rendah (0,5427), meskipun tidak serendah titik 3C.

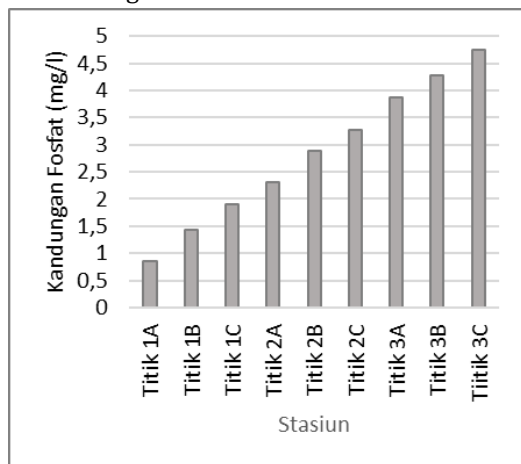


Gambar 2. Tren Kandungan Nitrat (mg./L) (mg/l)

Berikut adalah beberapa hal yang dapat diambil dari hasil pengamatan konsentrasi nitrat ini: (1) Terdapat variasi konsentrasi nitrat yang signifikan antara titik-titik pengamatan. Konsentrasi nitrat berkisar dari nilai terendah 0,4829 mg/L di titik 3C hingga nilai tertinggi 0,8675 mg/L di titik 1B. (2) Tidak ada pola perubahan yang jelas dari hulu ke hilir sungai. Sebagai contoh, titik 1B memiliki konsentrasi tertinggi, sementara titik 2C memiliki konsentrasi terendah di antara semua titik. (4) Meskipun terdapat variasi dalam konsentrasi, perbedaan antara nilai-nilai ini relatif kecil, yang dapat mengindikasikan bahwa konsentrasi nitrat secara keseluruhan masih dalam kisaran yang relatif rendah. (5) Evaluasi Standar Kualitas Air Kandungan tersebut menunjukkan suplai nitrat yang cukup tinggi sehingga tergolong kedalam kriteria perairan dengan tingkat kesuburan eutrofik. Menurut (Kusumaningtyas, 2016) Penggolongan perairan berdasarkan tingkat kesuburan antara lain Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat 0-1 mg/L, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/L, dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat antara 5-50 mg/L Hal ini sejalan dengan penelitian (Patty, 2014), (Utami et al. (2016) dan (Kurniawan et al. (2016) yang menyatakan bahwa kandungan nitrat diatas 0.015 mg/l dikategorikan kedalam perairan dengan tingkat kesuburan yang tinggi.

Hasil ini menunjukkan bahwa, pada umumnya, konsentrasi nitrat dalam air sungai di wilayah ini berada dalam kisaran yang relatif rendah hingga sedang. Namun, untuk menilai kualitas air secara menyeluruh dan memahami dampaknya pada ekosistem sungai, perlu

dipertimbangkan faktor-faktor lain seperti konsentrasi fosfat, oksigen terlarut, dan faktor lingkungan lainnya. Pemantauan lanjutan dan analisis lebih mendalam mungkin diperlukan untuk pemahaman yang lebih baik tentang kualitas air sungai ini.



Gambar 3. Tren Kandungan Fosfat (mg/l)

Data ini menunjukkan perubahan konsentrasi fosfat yang cukup signifikan sepanjang sungai. Oleh karena itu, pemantauan lanjutan dan analisis lebih lanjut mungkin diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi pada peningkatan tersebut dan dampaknya pada ekosistem sungai. Juga penting untuk mengidentifikasi dan mengendalikan sumber-sumber polusi fosfat yang dapat mempengaruhi kualitas air.

Konsentrasi fosfat menunjukkan peningkatan yang berurutan dari titik pengamatan awal hingga titik pengamatan terakhir. Nilai terendah tercatat di titik 1A (0,84615 mg/L), sementara nilai tertinggi tercatat di titik 3C (4,74145 mg/L). Ini menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat cenderung meningkat seiring berpindah dari hulu sungai (titik 1) ke hilir sungai (titik 3). (2). Terdapat variasi yang signifikan dalam konsentrasi fosfat antara titik-titik pengamatan. Variabilitas ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti sumber-sumber alami fosfat, aktivitas manusia (seperti pertanian atau pembuangan limbah), dan proses alamiah di sungai. (3) Peningkatan berurutan dalam konsentrasi fosfat mengindikasikan adanya akumulasi fosfat sepanjang sungai. Akumulasi ini bisa disebabkan oleh erosi tanah, pelepasan fosfat dari sumber alami, atau masukan polutan

manusia. (4) Untuk menilai apakah konsentrasi fosfat ini mematuhi standar kualitas air yang berlaku Hal ini dijelaskan oleh [Risamasu dan Prayitno \(2011\)](#), [Patty \(2014\)](#), [Patricia et. al. \(2018\)](#) bahwa kandungan fosfat diatas 0.07 mg/l termasuk perairan yang subur. Menurut [Patty et al. \(2015\)](#) Klasifikasi tingkat Kesuburan Perairan berdasarkan Kadar Fosfat Fosfat (mg/l) Tingkat Kesuburan 0 - 0,002 Kurang subur 0,0021 - 0,050 Cukup subur 0,051 - 0,100 Subur 0,101 - 0,200 Sangat subur > 0,201 Sangat subur sekali Hal ini bahwa Muara Sungai Bodri memiliki kandungan fosfat tinggi dan merupakan perairan yang subur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perairan Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal dalam kondisi subur / eutrofik.

Konsentrasi nitrat (NO₃⁻) dalam perairan sungai pada berbagai titik pengamatan cenderung berada dalam kisaran yang rendah hingga sedang, dengan nilai konsentrasi berkisar dari sekitar 0,4829 mg/L hingga 0,8675 mg/L. Konsentrasi fosfat (PO₄³⁻) dalam perairan sungai juga menunjukkan variasi yang signifikan antara titik-titik pengamatan, dengan nilai tertinggi mencapai 4,74145 mg/L di titik akhir pengamatan. Terdapat tren peningkatan berurutan dalam konsentrasi fosfat dari titik awal hingga titik akhir pengamatan, yang dapat mengindikasikan adanya akumulasi fosfat sepanjang sungai. Analisis lebih lanjut dan pemantauan berkelanjutan diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air sungai dan dampaknya terhadap ekosistem. Selain nitrat dan fosfat, faktor-faktor lingkungan lainnya seperti suhu air, oksigen terlarut, curah hujan, dan pola aliran sungai juga dapat memainkan peran penting dalam evaluasi kesuburan perairan sungai.

DAFTAR PUSTAKA

Anshari, I. A. L. (2022). Analisis Distribusi Nitrat, Fosfat, dan Silikat Di Perairan Pesisir Tompotana, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar Menggunakan Indikator Fitoplankton = Analysis of Nitrate, Phosphate, and Silicate Distribution in Coastal Waters of

- Tompotana, T. *Skripsi Thesis, Universitas Hasanuddin*.
- Arizuna, M., D. Suprpto, & M.R. Muskananfolo. (2014). Kandungan Nitrat dan Fosfat Dalam Air Pori Sediman di Sungai Muara Sungai Weduk Demak. *Journal of Ma*, 3(1), 7–16.
- Jones-Lee, A., & Lee, G. F. (2005). Eutrophication (Excessive Fertilization). Water. In *Surface and Agricultural Water* (pp. 107–114). Wiley, Hoboken.
- Komalasari, I. N., Diantari, R., & Maharani, H. W. (2022). Dinamika Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda di Pantai Ringgung, Pesawaran, Lampung. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(1), 16–25. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i1.8613>
- Kurniawan, Purwiyanto, A. I. S. & F. (2016). Hubungan nitrat, fosfat dan ammonium terhadap keberadaan makrozoobenthos di Perairan Sungai Lumpur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Maspari Journa*, 8(2), 101-110.
- Kusumaningtyas, D. I. (2016). Analisis Kadar Nitrat dan Klasifikasi Tingkat Kesuburan di Perairan Waduk Ir. H. Djuanda, Jatiluhur, Purwakarta. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya Dan Penangkapan*, 8(2), 49–54.
- Patricia, C., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2018). Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. Seminar Nasional Cendikiawan Ke 4, 179–185.
- Patty, S. I. (2014). Karakteristik Fosfat, Nitrat Dan Oksigen Terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2(2), 74–84.
- Putra, T. W. L., Zainuri, M., & Sugianto, D. N. (2021). Studi Penjalaran Gelombang Laut di Pulau Panjang, Kabupaten Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 75–87. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i1.34299>
- Risamasu, F.J.L. dan H.B. Prayitno. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 16(3):135-142.
- Sastrawijaya, T. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sitepu, D. M. B., Perwira, I. Y., & Kartika, I. W. D. (2021). Kandungan nitrat dan fosfat pada air di Sungai Telagawaja Kabupaten Karangasem, Bali. *Curr.Trends Aq. Sci*, 10(2), 1–7.
- Subaidah, O. (2011). Hubungan kandungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di muara sungai pamusian kota Tarakan. [*Skripsi*]. Universitas Borneo. Tarakan.
- Utami, T.M.R., Maslukah, L. & Yusuf, M. (2016). Sebaran Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) Di Perairan Karangsong Kabupaten Indramayu. *Buletin Oseanografi Marina*, 5(1)(31–37).