

**PERBEDAAN DAN HUBUNGAN NITRAT, FOSFAT DENGAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON PADA SAAT AIR PASANG DAN SURUT DI MUARA UJUNG
PIRING, BANGKALAN**
*DIFFERENCES AND CORRELATION OF NITRATE, PHOSPHATE AND PHYTOPLANKTON
ABUNDANCE DURING HIGH AND LOW TIDES AT THE UJUNG PIRING ESTUARY,
BANGKALAN*

Ainul Fitriyah, Muhammad Zainuri*, Novi Indriyawati

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jalan Raya Telang PO. BOX 2 Kamal, Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia 69162.

*Corresponden author email: zainborn@rocketmail.com

Submitted: 08 March 2022 / Revised: 26 April 2022 / Accepted: 27 April 2022

<http://doi.org/10.21107/jk.v15i1.13990>

ABSTRACT

Estuaries are dynamic waters that are dominated by tides, so these waters are classified as fertile. The fertility of the estuary cannot be separated from the high abundance of phytoplankton, nitrate and phosphate. Nutrient values and abundance of phytoplankton can be influenced by the phenomenon of tidal sea water. The purpose of this study was to determine the differences and the correlation between the concentration of nitrate phosphate and the abundance of phytoplankton at high and low tide. The method used in this research is descriptive quantitative and purposive sampling. The data obtained were analyzed using SPSS 16.0 software. The results showed that nitrate concentrations at high tide ranged from 0.28 to 13.49 Mg/L while at low tide it ranged from 0.31 to 15.60 Mg/L. The concentration of phosphate from the results of the study, namely at high tide, ranged from 0.01 - 2.39 Mg/L, while at low tide it was 1.09 - 3.92 Mg/L. The abundance of phytoplankton obtained at high tide ranged from 165,900 - 1,554,000 Ind/L while at low tide it ranged from 80,500 - 373,100 Ind/L. From the results of SPSS 16.0 analysis, it is known that the difference in nitrate concentration at high tide and low tide is $0.710 > 0.05$, which means that the nitrate concentration at high tide and low tide is not significantly different. The difference in the concentration of phosphate and phytoplankton at high and low tides were $0.004 < 0.05$ and $0.003 < 0.05$. which means the concentration of phosphate and abundance of phytoplankton is significantly different. Analysis of the relationship between the concentration of nitrate, phosphate and the abundance of phytoplankton at high tide has an R value of 0.94 which is categorized as a very strong correlation. While the relationship between the concentration of nitrate and phosphate with the abundance of phytoplankton at low tide is 0.64, it can be categorized that there is a fairly strong correlation.

Keyword: Phytoplankton, Phosphate, Nitrate, Ujung Piring Bangkalan.

ABSTRAK

Muara merupakan perairan dinamis yang didominasi oleh pasang surut air, sehingga perairan tersebut tergolong subur. Kesuburan muara tidak lepas dari tingginya nilai kelimpahan fitoplankton, nitrat dan fosfat. Nilai nutrisi dan kelimpahan fitoplankton dapat dipengaruhi oleh fenomena pasang surut air laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan dan hubungan konsentrasi nitrat fosfat dan kelimpahan fitoplankton pada saat air pasang dan surut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dan purposive sampling. Data yang diperoleh di analisa menggunakan software SPSS 16.0. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi nitrat pada saat pasang berkisar antara 0,28 - 13,49 Mg/L sedangkan pada saat surut berkisar 0,31 - 15,60 Mg/L. Konsentrasi fosfat dari hasil penelitian yaitu pada saat pasang berkisar 0,01 - 2,39 Mg/L sedangkan pada saat kondisi surut sebesar 1,09 - 3,92 Mg/L. Kelimpahan fitoplankton yang diperoleh pada saat air pasang berkisar antara 165.900 - 1.554.000 Ind/L sedangkan pada saat air surut berkisar antara 80.500 - 373.100 Ind/L. Dari hasil analisa SPSS 16.0 diketahui perbedaan konsentrasi nitrat pada saat pasang dan surut adalah sebesar $0,710 > 0,05$ yang berarti konsentrasi nitrat pada saat pasang dan surut tidak berbeda secara signifikan.

Perbedaan konsentrasi fosfat dan fitoplankton pada saat air pasang dan surut yaitu $0,004 < 0,05$ dan $0,003 < 0,05$. yang berarti konsentrasi fosfat dan kelimpahan fitoplankton berbeda secara signifikan. Analisa hubungan konsentrasi nitrat, fosfat dengan kelimpahan fitoplankton saat air pasang memiliki nilai R sebesar $0,94$ yang dikategorikan berkorelasi sangat kuat. Sedangkan hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada saat air surut adalah sebesar $0,64$ dapat dikategorikan bahwa terdapat korelasi yang cukup kuat.

Kata kunci: Fitoplankton, Fosfat, Nitrat, Ujung Piring Bangkalan.

PENDAHULUAN

Muara merupakan perairan dinamis yang didominasi oleh pasang surut air laut dan masukan massa air dari perairan sungai. Kawasan estuari termasuk daerah transisi antara perairan tawar dan asin, sehingga perairan tersebut tergolong perairan subur. Perubahan proporsi nutrisi pada muara menyebabkan perubahan pada komposisi perairan dan organisme di dalamnya. Aktivitas manusia di daerah pinggiran sungai juga sangat berpengaruh dalam peningkatan masukan nutrisi di perairan hilir (Keawtawee *et al.*, 2012). Muara atau estuari merupakan kawasan yang kaya akan nutrisi sehingga daerah ini dijadikan sebagai tempat pengasuhan (*nursery ground*) dan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi biota perairan. Menurut Marwan *et al.*, (2015), daerah muara memiliki stok makanan yang melimpah bagi organisme perairan. Hal ini dikarenakan muara sungai memiliki produktivitas yang tinggi dengan adanya masukan bahan organik dari aliran sungai dan laut yang dapat mendukung pertumbuhan dan kelimpahan fitoplankton sebagai sumber makanan biota perairan (Maslukah *et al.*, 2014). Muara Ujung Piring Bangkalan merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi pemanfaatan kawasan pesisir yang memiliki dampak atau kontribusi terhadap lingkungan dan ekologi muara, seperti peningkatan pencemaran dan kesuburan perairannya (Inayati *et al.*, 2020).

Kesuburan muara dapat dipengaruhi oleh masukan unsur hara yang berlebih dari sungai maupun laut. Nutrien merupakan unsur hara yang diperlukan untuk proses metabolisme dan proses fotosintesis dari organisme perairan seperti fitoplankton. Keberadaan senyawa organik khususnya nitrat dan fosfat di kawasan estuari Ujung Piring Bangkalan dapat berasal dari proses penguraian, pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan, limbah pertanian, limbah budidaya, masukan limbah domestik, dan aktivitas pariwisata di sekitar daerah tersebut. Tingginya masukan bahan organik di perairan dapat dipengaruhi oleh pergerakan massa air (Maslukah *et al.*, 2014). Distribusi bahan organik pada kawasan estuari

dapat dipicu oleh fluktuasi relatif pasang surut air. Adanya fenomena pasang surut akan menyebabkan terjadinya pencampuran air tawar dan asin di daerah muara dengan tingkatan yang berbeda. Proses tersebut dapat menyebabkan terjadinya turbulensi pada perairan sehingga akan berpotensi memberikan kontribusi masukan nutrisi yang berbeda dan akan berdampak terhadap kelimpahan dari pertumbuhan mikroalga (fitoplankton) di kawasan estuari (Aziz *et al.*, 2013).

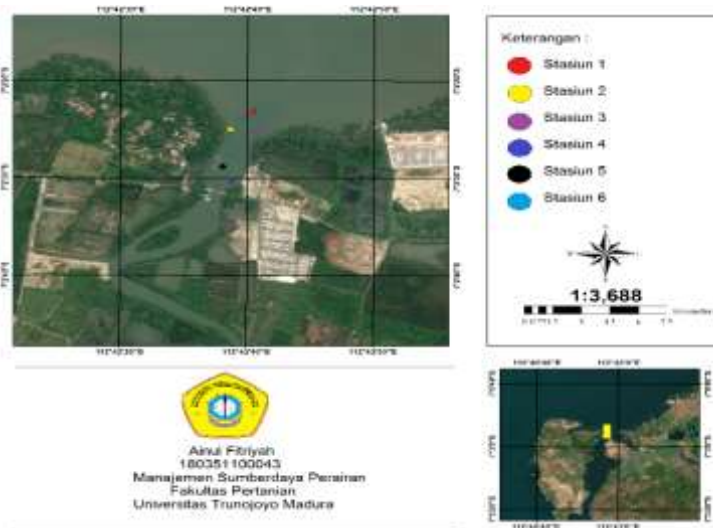
Nilai kelimpahan fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator dalam penentuan status kesuburan bahkan pencemaran kawasan estuari. Penggunaan fitoplankton sebagai indikator kesuburan maupun pencemaran perairan didasarkan pada siklus hidup fitoplankton yang relatif singkat, respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan dan pertumbuhan fitoplankton yang relatif cepat. Nurrachmi (2000), menjelaskan bahwa genus *Pelagothrix*, genus *Chaetoceros*, genus *Melosira*, dan genus *Biddulphia* banyak dijumpai di perairan terdampak dari adanya aktivitas sekitar. Kelimpahan fitoplankton di estuari juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan ketersediaan faktor pembatas unsur nutrisi (fosfat dan nitrat) yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan dari fitoplankton (Anggoro *et al.*, 2013).

Kondisi hidro-oseanografi pada muara dapat memberikan dampak terhadap pola persebaran nutrisi di perairan. Hal ini berkaitan dengan pasang surut dan arus perairan yang mampu mendistribusikan nitrat dan fosfat pada satu tempat ke tempat yang lainnya (Oktaviara, 2014). Pergerakan massa air juga berkaitan dengan distribusi fitoplankton karena pergerakan fitoplankton yang pasif di perairan. Pada saat surut massa air sungai yang membawa nutrisi dari hulu akan mendominasi kawasan estuari, sedangkan pada saat pasang maka air laut akan mendominasi perairan estuari. Fenomena ini akan menyebabkan terjeraknya unsur hara di perairan estuari dan tidak menutup kemungkinan akan meningkatkan kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut (Maslukah *et al.*, 2014).

Penelitian tentang kualitas perairan di muara Bangkalan pernah dilakukan pada tahun 2020 oleh Yusnita *et al.*, (2020) dengan konsentrasi kadar nitrat yang diperoleh 0,010 - 0,831 mg/L dan penelitian Tias *et al.*, (2020) tentang kadar fosfat di perairan Ujung Piring di peroleh 0,2 mg/L. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat melebihi batas ambang di perairan. Akan tetapi penelitian mengenai Perbedaan hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton pada saat air pasang dan surut belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya kajian mengenai Perbedaan dan hubungan nitrat, fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada saat air pasang dan surut di muara Ujung Piring, Bangkalan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2021 - Oktober 2021. Penentuan Titik pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode pengambilan data dilakukan secara *insitu* (kualitas air) dan *exsitu* (fitoplankton, nitrat dan fosfat). Prosedur pengujian fitoplankton dilakukan dengan menggunakan metode sensus. Prosedur pengujian nitrat (Brucin sulfat (SNI 06- 2480-1991)) dan fosfat (asam askorbat (SNI 06-6989.31-2005)).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Analisa Data

Perhitungan kelimpahan fitoplankton menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1000}{E} \times N \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: F = Kelimpahan (Ind/L); A = luas sedgewick rafter (mm²); B = luas lapang pandang (mm²); C = volume sampel yang disaring (ml); D = volume sampel yang diambil (ml); E = volume sampel yang diteliti (ml); N= jumlah organisme yang didapat (Ind).

Rumus perhitungan kadar nitrat adalah sebagai berikut:

$$C = \frac{A-I}{S} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: C = Konsentrasi NO₃ (Mg/L).; A = Nilai Absorbansi Spektrofotometer; I = Intersep; S = Slop

Perhitungan kadar fosfat adalah sebagai berikut:

$$Kadar\ Fosfat = C \times fp \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan: C: Kadar yang didapatkan dari hasil pengukuran (mg/L).; Fp: Faktor pengenceran.

Untuk menganalisa data hubungan antara nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton dilakukan uji regresi linear berganda. Secara sistematis dapat ditulis persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = a + B_1 X_1 + B_2 X_2 \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan: Y = Variabel dependen (kelimpahan fitoplankton); B = Slope; a = konstanta ; X₁= Variabel independent nitrat; X₂ =variabel independent fosfat

Untuk melihat perbedaan kadar nitrat, fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada saat air

pasang dan surut di muara Ujung Piring, Bangkalan menggunakan uji anova satu arah (*oneway anova*) software SPSS 16.0.

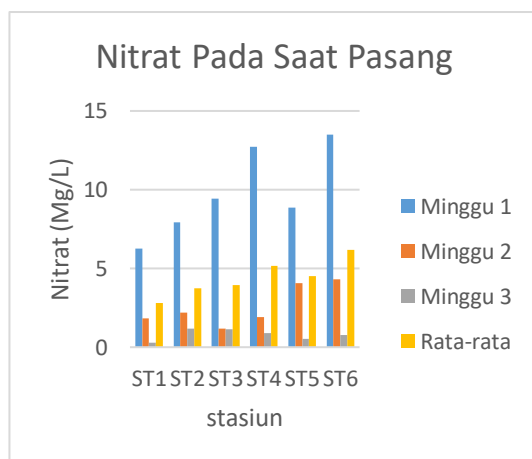
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Nitrat

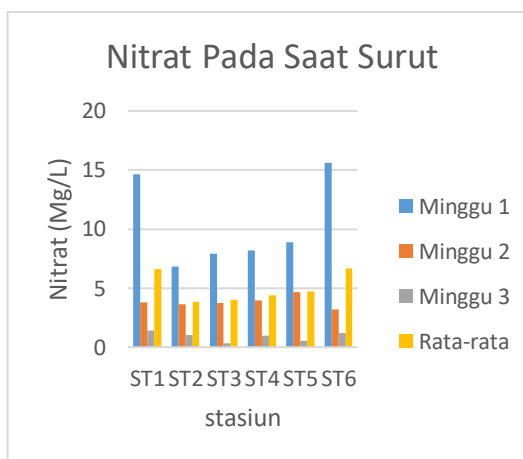
Hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi nitrat pada minggu 1 pada saat pasang berkisar antara 6,27 – 13,49 mg/L sedangkan pada saat surut konsentrasi nitrat berkisar antara 6,85 – 15,60 mg/L. Pengukuran konsentrasi nitrat minggu 2 pada saat pasang berkisar antara 1,19 – 4,32 mg/L dan pada saat surut berkisar antara 3,20 – 4,67 mg/L. Minggu 3 pengukuran konsentrasi nitrat pada saat air pasang berkisar antara 0,28 – 1,16 mg/L sedangkan pada saat surut konsentrasi nitrat berkisar antara 0,31 – 1,39 mg/L. Hasil penelitian yang diperoleh diketahui bahwa konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada minggu 1 pengambilan sampel pada saat kondisi pasang khususnya pada

stasiun 6. Hal ini terjadi karena tingginya buangan limbah domestik akibat dampak dari adanya aktivitas masyarakat di sekitar kawasan muara. Pada lokasi pengambilan sampel di stasiun 6 terdapat tempat bersandarnya kapal nelayan, perumahan dan spot pemancingan. Menurut Hamuna *et al.*, (2018) tingginya konsentrasi nitrat di perairan dapat disebabkan oleh masukan nutrisi dari daratan seperti erosi daratan, aktivitas pertanian, masukan limbah domestik dan kegiatan kapal dari nelayan.

Konsentrasi nitrat terendah 0,31 mg/L terdapat pada stasiun 3 minggu ke tiga hal ini karena pada stasiun 3 merupakan kawasan yang dekat dengan hutan mangrove dan tidak terlalu dipengaruhi oleh kegiatan dan aktivitas dari masyarakat. Rendahnya kadar nitrat juga dapat terjadi akibat pemanfaatan nitrat oleh fitoplankton sebagai unsur pembatas pertumbuhan dan perkembangan dari fitoplankton.



Gambar 2. Grafik nitrat saat pasang

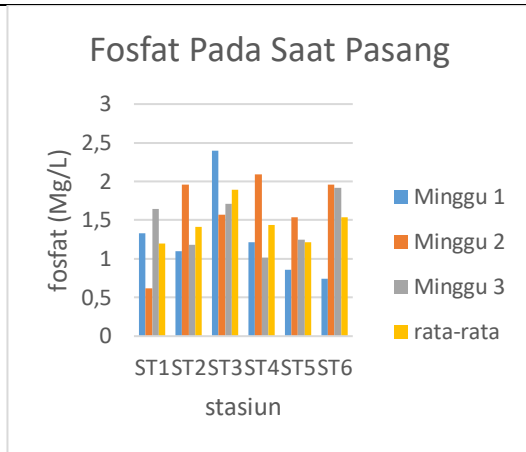


Gambar 3. Grafik nitrat saat surut

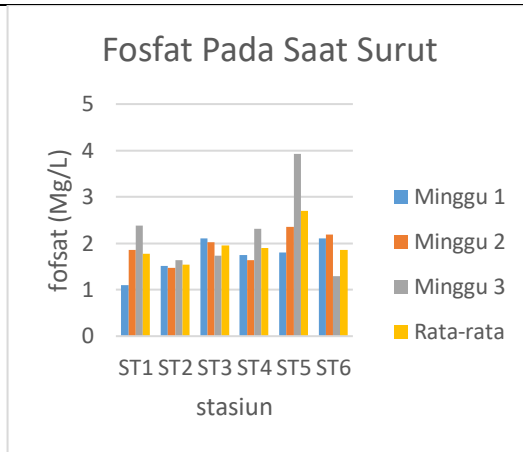
Kadar Fosfat

Hasil pengujian konsentrasi Fosfat pada minggu 1 pada saat pasang berkisar antara 0,73 – 2,39 mg/L sedangkan pada saat surut konsentrasi fosfat berkisar antara 1,09 – 2,10 mg/L. Minggu 2 konsentrasi fosfat pada saat pasang berkisar antara 0,62 – 2,09 mg/L sedangkan pada saat surut konsentrasi fosfat berkisar antara 1,47 – 2,35 mg/L Fosfat pada minggu terakhir saat pasang berkisar antara 1,01 – 1,91 mg/L sedangkan pada saat surut konsentrasi fosfat berkisar antara 1,29 – 3,92 mg/L. Hasil data penelitian yang diperoleh diketahui bahwa kadar fosfat tertinggi terdapat pada minggu 1 khususnya pada saat air

pasang, hal ini terjadi karena adanya masukan limbah dari aktivitas masyarakat yang mengandung fosfat sehingga dapat mempengaruhi kadar fosfat di perairan tersebut. Konsentrasi fosfat terendah terdapat pada minggu ke-3, hal ini dapat disebabkan oleh aktifitas fitoplankton yang tinggi dalam pemanfaatan fosfat yang disebabkan oleh peningkatan suhu yang lebih tinggi (31,9 °C) dari minggu sebelumnya (30,0 °C). Rendahnya nilai fosfat juga dapat disebabkan oleh sedikitnya limbah domestik yang mengandung fosfat di perairan. Zat organik yang berasal dari daratan dan masuk ke perairan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya senyawa tersebut di perairan (Patty, 2015).



Gambar 4. Grafik fosfat saat pasang



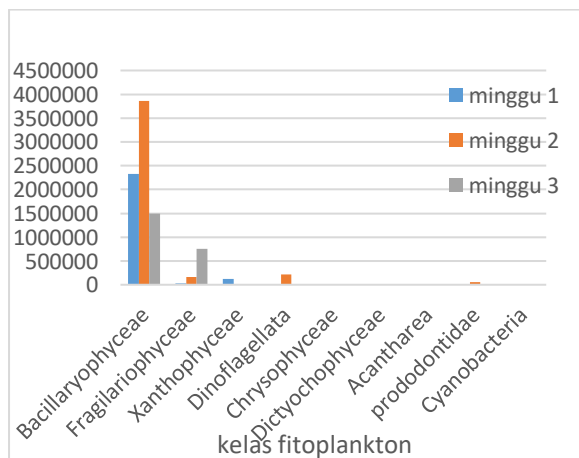
Gambar 5. Grafik fosfat saat surut

Kelimpahan Fitoplankton

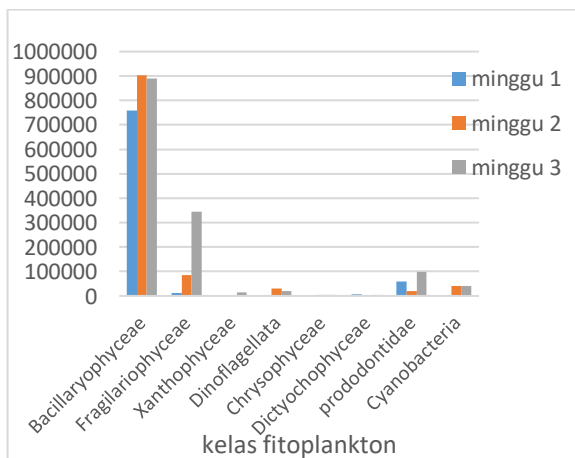
Kelimpahan fitoplankton pada saat pasang terdiri dari kelas *Bacillariophyceae*, *Fragilariophyceae*, *Xanthophyceae*, *Dinoflagellata*, *Chrysophyceae*, *Dictyochophyceae*, *Acantharea*, *prododontidae*, dan *Cyanobacteria*, sedangkan pada saat surut terdiri dari kelas *Bacillariophyceae*, *Fragilariophyceae*, *Xanthophyceae*, *Dinoflagellata*, *Chrysophyceae*, *Dictyochophyceae*, *Prododontidae*, dan *Cyanobacteria*. Kelas dari *Acantharea* tidak ditemukan pada saat surut. Kelimpahan fitoplankton pada saat air pasang dan surut didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae* pada minggu 2 hal ini terjadi karena pada minggu 2 merupakan pasang tertinggi pada saat pengambilan sampel selain itu cuaca pada hari pengambilan sampel adalah hujan sehingga memungkinkan adanya masukan beban nutrisi dari daratan ke badan perairan. Selain itu spesies *Chaetoceros* paling banyak ditemukan di setiap minggu pengambilan sampel khususnya pada minggu 1. Tingginya spesies *Chaetoceros* ini

dipengaruhi oleh faktor cahaya matahari yang masuk ke perairan. Menurut Patty (2015), genus yang merupakan kelas dari *Bacillariophyceae* cepat mengalami perkembangan di perairan payau.

Pada minggu 1 kelimpahan fitoplankton pada saat pasang berkisar antara 165.900 – 738.500 Ind/L sedangkan, pada saat air surut 80.500 – 216.300 Ind/L; minggu 2 berkisar 192.500 – 1.554.000 ind/L sedangkan, pada saat surut kelimpahan fitoplankton pada keenam stasiun berkisar antara 100.100 – 271.600 Ind/L; minggu 3 pada saat pasang berkisar antara 243.600 – 590.100 ind/L sedangkan pada saat air surut berkisar antara 67.900 – 373.100 ind/L. Kelimpahan fitoplankton pada seluruh stasiun sebanyak 1.554.000 ind/L (pasang) dan 373.100 ind/L (surut) yang mengindikasikan bahwa perairan muara Ujung Piring Bangkalan tergolong perairan Eutrofik. Menurut Anggoro et al., (2013), eutrofik merupakan kesuburan perairan yang tergolong tinggi (>15000 Ind/L) dengan warna perairan hijau karena tingginya kepadatan fitoplankton yang dapat memicu blooming algae di perairan tersebut.



Gambar 6. Kelimpahan Fitoplankton (pasang)



Gambar 7. Kelimpahan Fitoplankton (pasang)

Perbedaan kadar nitrat (pasang-surut)

Berdasarkan tabel pengujian Anova satu arah (*oneway Anova*) diketahui bahwa nilai signifikan yang diperoleh lebih besar dari 0,05 yaitu 0,710 > 0,05 yang berarti nilai nitrat pada saat pasang dan surut memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan. Nilai rata-rata nitrat pada saat air pasang adalah 12,67 dan nilai

nitrat pada saat air surut adalah 11,83 dengan rata-rata nilai nitrat tertinggi terdapat pada saat pasang. Hal ini sesuai dengan penelitian Fariyah *et al.*, (2016), yang memperoleh hasil perbedaan kadar nitrat pada saat kondisi pasang dan surut dengan nilai nitrat pada saat surut lebih tinggi daripada kadar nitrat pada saat air pasang dengan nilai signifikan 0,352 > 0,05 atau tidak berbeda secara signifikan.

Tabel 1. Anova nitrat (pasang-surut)

Between groups	Nitrat				
	Sum of square	Df	Mean square	F	Sig.
	2.083	1	2.083	0.147	0,710
	142.167	10	14.217		
	144.250	11			

Perbedaan kadar fosfat (pasang-surut)

Hasil pengujian Anova satu arah pada **tabel 2** diperoleh hasil bahwa Nilai signifikan dari nilai fosfat pada saat air pasang dan surut adalah 0,004. Nilai ini lebih kecil dari p-value (signifikan) pada ketenuan uji Anova yakni 0,004 < 0,05 yang berarti kadar fosfat pada saat kondisi pasang dan surut berbeda secara signifikan. Nilai rata-rata kadar fosfat pasang adalah 3,83 sedangkan pada saat surut memiliki

nilai rata-rata sebesar 9,50 dengan rata-rata tertinggi terdapat pada saat kondisi surut. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Maslukah *et al.*, (2014), yang menyatakan nilai fosfat pada saat kondisi pasang lebih tinggi dari pada kondisi surut. Konsentrasi fosfat pada saat kondisi surut lebih dipengaruhi oleh adanya masukan dari air sungai, sedangkan pada saat pasang konsentrasi fosfat lebih banyak dipengaruhi oleh masukan massa air dari laut lepas.

Tabel 2. Anova fosfat (pasang-surut)

Between groups	Nitrat				
	Sum of square	Df	Mean square	F	Sig.
	96.333	1	96.333	13.697	0.004
	70.333	10	7.033		
	166.667	11			

Perbedaan kadar fosfat (pasang-surut)

Berdasarkan hasil pengujian Anova satu arah pada nilai fitoplankton pada saat air pasang dan pada saat air surut di muara ujung piring bangkalan diperoleh hasil bahwa nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,003. Hal ini

membuktikan bahwa nilai fioplankton pada saat air pasang dan surut berbeda secara signifikan (0,003 < 0,05). Nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton pada saat pasang lebih besar dari pada saat air surut yaitu sebesar 721.663 Ind/L sedangkan pada saat air surut sebesar 545.533 Ind/L.

Tabel 3. Anova fitoplankton (pasang-surut)

Between groups	Nitrat				
	Sum of square	Df	Mean square	F	Sig.
	2.750	1	2.750E	15.186	0.003
	1.811	10	1.811E		
	4.560	11			

Hubungan Nitrat Dan Fosfat Terhadap Kelimpahan Fitoplankton pada saat air pasang

Pengujian regresi linear berganda pada saat air pasang dilakukan untuk melihat hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton pada saat air pasang. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil nilai R sebesar 0,94. Nilai R berkisar antara 0,80 –

1,00 dapat dikategorikan berkorelasi sangat kuat. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,83 yang berarti nilai nitrat dan fosfat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton sebesar 83 % sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Rumianti *et al.*, (2014), di Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan, dimana hasil pengujian hubungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton memiliki nilai $r = 0,774$

yang berarti memiliki korelasi yang kuat. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Napitupulu *et al.*, (2021), Yang berlokasi di wilayah pesisir Desa Timbulsloko, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak yang merupakan lokasi dengan karakteristik hampir sama dengan kawasan Ujung Piring Bangkalan, dimana lokasinya yang masih dipengaruhi aktivitas masyarakat, transportasi kapal nelayan dan terdapat hutan mangrove yang diperoleh hasil bahwa hubungan nitrat dan fosfat dengan

kelimpahan fitoplankton pada saat air pasang memiliki hubungan yang sangat lemah dengan nilai korelasi 0,061 dan koefisien determinasi 0,004 yang berarti kadar nitrat dan fosfat pada saat air pasang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton sebesar 0,04%. Keberadaan dari fitoplankton erat kaitannya dengan ketersediaan nutrisi di perairan (Barokah, 2016). Persamaan regresi linear berganda yaitu $Y = -195114,654 - 4208,091 \text{ nitrat pasang} + 137202,005 \text{ fosfat pasang} + e$.

Tabel 4. Regresi linear berganda (pasang)

Model	R	RSquare	Adjusted R Square	Std.err.of the estimate
1	0.945 ^a	0.893	0.821	72670.24087

Hubungan Nitrat Dan Fosfat Terhadap Kelimpahan Fitoplankton pada saat air surut

Berdasarkan hasil analisa hubungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada saat air surut menggunakan regresi linear berganda diperoleh hasil bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,412 dengan artian bahwa kadar nitrat dan fosfat dapat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton sebesar 41% dan sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai R yang diperoleh adalah sebesar 0,64. Hasil nilai R yang berkisar antara 0,60 – 0,799 dapat dikategorikan bahwa terdapat korelasi yang cukup kuat antara keberadaan dari senyawa nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton pada saat air surut. Penelitian Napitupulu *et al.*, (2021), diperoleh hasil bahwa hubungan kadar nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton

pada saat kondisi surut memiliki korelasi yang lemah yaitu 0,183 dengan nilai koefisien determinasi 0,034 yang berarti nutrisi (nitrat dan fosfat) mempengaruhi 3,4% terhadap kelimpahan fitoplankton pada saat air surut. Hal ini karena pada lokasi tersebut kadar nitrat dan fosfat tidak terlalu mempengaruhi tingkat pertumbuhan dari pada fitoplankton. Perairan Demak pada penelitian tersebut juga memiliki kesuburan perairan dari rendah hingga tinggi. Menurut Nontji (1993), nitrat dan fosfat dibutuhkan oleh fitoplankton untuk mempertahankan fungsi membran sel dan silika dalam pembentukan dinding sel fitoplankton dan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Persamaan regresi linear berganda yaitu $Y = 913153.305 + 36101.458 \text{ nitrat surut} - 5672.918 \text{ fosfat surut} + e$.

Tabel 5. Regresi linear berganda (surut)

Model	R	RSquare	Adjusted R Square	Std.err.
1	0.642 ^a	0.412	0.020	5.7096

Parameter Pendukung Kualitas Perairan

Nilai pengukuran kualitas air secara *insitu* diperoleh hasil yaitu nilai suhu pada saat pasang berkisar antara 28,7 – 32, 8°C dan pada saat surut 29,1 – 32°C. Tingginya suhu dapat mempengaruhi nilai nutrisi di perairan hal ini berhubungan dengan pemanfaatannya sebagai senyawa organik bagi pertumbuhan dan perkembangan algae maupun tumbuhan di perairan. Nilai salinitas pada pasang berkisar antara 28 - 30 ppt sedangkan pada saat surut berkisar antara 25 – 30 ppt. Nilai salinitas dapat mempengaruhi kelimpahan dari fitoplankton di perairan. Menurut Berutu (2018), kelimpahan fitoplankton akan tinggi apabila kadar salinitas rendah. Hal ini berhubungan dengan beberapa

jenis fitoplankton tidak dapat hidup pada salinitas yang tinggi.

Pengukuran kelarutan oksigen pada lokasi penelitian pada kondisi pasang yaitu 2,4 – 8,04 Mg/L sedangkan pada saat surut berkisar antara 2,54 – 7,69 Mg/L. kandungan oksigen terlarut yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah >5 mg/L. namun apabila nilai DO <2 mg/L maka pertumbuhan fitoplankton tidak optimal karena tingginya senyawa yang bersifat toksik di perairan. Pengukuran pH pada saat pasang adalah 7,56 – 8,24 sedangkan pada saat surut berkisar 6,6 – 7,9. Nilai kecerahan yang diperoleh pada pengukuran saat air pasang adalah 25 - 67 cm sedangkan pada saat surut 16 – 63 cm. Kecerahan yang tinggi di perairan akan

mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk ke badan perairan sehingga akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis dari fitoplankton.

Pengukuran kecepatan arus pada saat pasang berkisar antara 0,06 – 0,12 m/s sedangkan pada saat surut berkisar antara 0,04 – 0,11 m/s. Distribusi nutrisi dan kelimpahan dipengaruhi oleh arus dan pasang surut air laut. Nilai intensitas cahaya matahari pada saat pasang berkisar antara 46 – 714 lux sedangkan pada saat surut yaitu 12 – 478 lux. Tinggi rendahnya intensitas cahaya matahari berhubungan dengan distribusi dan keberadaan fitoplankton karena fitoplankton yang memiliki sifat fototaksis terhadap sinar matahari (Patty 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Perbedaan kadar nitrat pada saat pasang dan surut adalah sebesar $0,710 > 0,05$ yang berarti tidak berbeda secara signifikan. Perbedaan kadar fosfat dan fitoplankton pada saat pasang dan surut yaitu $0,004 < 0,05$ dan $0,003 < 0,05$ yang berarti berbeda secara signifikan. Hubungan nitrat, fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada saat pasang adalah nilai R sebesar 0,94 dikategorikan berkorelasi sangat kuat. Sedangkan hubungan nitrat, fosfat dengan kelimpahan fitoplankton pada saat surut yaitu sebesar 0,64 dikategorikan memiliki korelasi yang cukup kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristekdikbud yang telah membiayai pelaksanaan penelitian kami melalui hibah penelitian skema Magang Belajar Kampus Merdeka Riset (MBKM-RISET). Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing kami Prof. Dr. Muhammad Zainuri M.Sc dan Novi Indriyawati S.Kel., M.Sc.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S., P. Soedarsono., & Suprobo. H.D. (2013). Penilaian Pencemaran Perairan di Polder Tawang Semarang ditinjau dari Aspek Saprobitas. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 2(3), 109-118.
- Aziz, M.F., Dwi H.I. dan Baskoro R. (2013). Studi Tipe Dan Karakteristik Pasang Surut Di Tempat Pelelangan Ikan Larangan, Kabupaten Tegal. *Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*, 2(4), 18 – 24.
- Barokah, G.R., A.K. Putri dan Gunawan. (2016). Kelimpahan Fitoplankton Penyebab HAB (Harmful alga Bloom) di Perairan Teluk Lampung Pada

Musim Barat dan Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 115-126.

- Berutu, P.W. (2018). Produktivitas primer perairan danau Toba Kecamatan Silasah Kabupaten Diri Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi*.
- Fariyah, R. A., Maslukah, L., & Wulandari, S. Y. (2016). Sebaran Horizontal Konsentrasi Nitrat Dan Nitrit Pada Kondisi Pasang Surut Di Perairan Cilauteureun, Garut. *Journal of Oceanography*, 5(3), 378-389.
- Hamuna, B., Paulangan, Y. P., & Dimara, L. (2015). Kajian Suhu Permukaan Laut Menggunakan Data Satelit Aqua-MODIS di Perairan Jayapura, Papua. *Jurnal Depik Unsyiah*, 4(3), 160-167.
- Inayati, W., & Farid, A. (2020). Analisis Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil-A Saat Pagi Hari Di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(3), 406-416.
- Keawtawee, T., Fukami, K., Songsangjinda, P., & Muangyao, P. (2012). Nutrient, phytoplankton and harmful algal blooms in the shrimp culture ponds in Thailand. *Kuroshio Science*, 5, 129-136.
- Marwan, A. H., Widyorini, N., & Nitisupardjo, M. (2015). Hubungan total bakteri dengan kandungan bahan organik total di muara Sungai Babon, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 170-179.
- Maslukah, L., Indrayanti, E., & Rifai, A. (2014). Sebaran Material Organik dan Zat Hara Oleh Arus Pasang Surut di Muara Sungai Demaan, Jepara (The Distribution of Organic Matter and Nutrients by Tidal Current at Demaan Estuary, Jepara). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 19(4), 189-194. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.19.4.189-194>.
- Natipulu. R., Muskananfola. R.M., Sulardiono. B. (2021). Hubungan Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Desa Timbulsloko, Kabupaten Demak. *Journal of coastal and marine resources management*, 5(1), 63-68.
- Nontji, A. (1993). Fotosintesis Pada Fitoplankton Laut. *Tinjauan Fisiologi dan Ekologi. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor*.
- Nurrachmi, I. (2000). Hubungan konsentrasi Nitrat dan Fosfat dengan kelimpahan Diatom (Bacillariophyceae) di perairan pantai Dumai Barat. *J. Perikanan dan Kelautan*, 4(12), 47-58.

- Oktaviana, G. H. (2014). Sebaran Parameter Fisika dan Kimia Perairan Muara Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *J. Oseanografi*, 3(4), 628-634.
- Patty, S. I., Arfah, H., & Abdul, M. S. (2015). Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut dan pH kaitannya dengan kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(1), 43-50.
- SNI 06-2480-1991. 1991. Pengujian Kadar Nitrat Dalam Air Dengan Alat Spektrofotometer Secara Brusin Sulfat. Jakarta.
- SNI 06-6989.31-2005. 2005. Air Dan Air Limbah – Bagian 31: Cara Uji Kadar Fosfat Dengan Spektrofotometer Secara Asam Askorbat.
- Tias, Z. M. N., & Farid, A. (2020). Analisis Tingkat Pencemaran Lingkungan Perairan Berdasarkan Parameter Kualitas Air Di Ekosistem Mangrove Socah Dan Ujung Piring Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(4), 508-519.
- Yusnita, E. A., & Triajie, H. (2021). Penentuan Status Mutu Air Di Perairan Estuari Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan Menggunakan Metode Storet Dan Metode Indeks Pencemaran. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(2), 157-165.