



Dinamika Nitrat (NO_3) dan Fosfat (PO_4) Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda di Pantai Ringgung, Pesawaran, Lampung

Dynamics of Nitrate (NO_3) and Phosphate (PO_4) on Different Density of Mangrove in Ringgung Beach, Pesawaran, Lampung

Intan Nur Komalasari^{1*}, Rara Diantari¹, Henni Wijayanti Maharani¹

¹Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Diterima: 29 Februari 2022

Disetujui: 26 Maret 2022

Kata Kunci:

Mangrove, Nutrien, Pantai Ringgung.

Keywords:

Mangrove, Nitrogen, Fosfat, Ringgung Beach.

* Corresponding author.

Email address:

intangibran03@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.32734/jafs.v1i1.8613>

Sitasi:

Komalasari, IN., Diantari, R., & Maharani, HW. (2022). Dinamika Nitrat (NO_3) Dan Fosfat (PO_4) Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda Di Pantai Ringgung, Pesawaran, Lampung.

AQUACOASTMARINE:

J.Aquat.Fish.Sci, 1 (1) : 16-25

ABSTRAK

Mangrove merupakan salah satu sumber fosfat dan nitrat di perairan estuari. Kandungan fosfat dan nitrat di perairan secara alamiah berasal dari pelapukan ataupun dekomposisi tumbuhan dan sisa-sisa organisme mati. Penelitian ini bertujuan menganalisa keterkaitan hubungan antara kerapatan mangrove dengan nitrogen dan fosfat pada ekosistem mangrove Pantai Ringgung, Pesawaran, Lampung. Pengambilan data dilaksanakan sejak bulan September – November 2020. Analisis sampel air dan sedimen dilakukan di Laboratorium BBPBL Lampung, Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung dan Laboratorium Teknik Pertanian Unila. Metode analisis data yang digunakan yaitu regresi linier sederhana. Kandungan nitrat berkisar antara 2,18 mg/l hingga 5,66 mg/l, sedangkan fosfat berkisar antara 0,27 mg/l hingga 0,58 mg/l. Hasil perhitungan regresi linear sederhana antara kerapatan mangrove dengan nitrogen sedimen berkorelasi positif ($R = 100\%$), kerapatan mangrove dengan fosfat sedimen ($R = 2,8\%$), dan kerapatan mangrove dengan karbon organik sedimen ($R = 20,3\%$).

ABSTRACT

Mangroves are a source of phosphate and nitrate in estuary waters. Phosphate and nitrate content in waters naturally comes from weathering or decomposition of plants and the remains of dead organisms. This study aims to analyze the relationship between mangrove density with nitrogen and phosphate in the mangrove ecosystem of Ringgung Beach, Pesawaran, Lampung. Data collection was carried out from September to November 2020. Analysis of air and sediment samples was carried out at the Lampung BBPBL Laboratory, Lampung Regional Health Laboratory and Unila Agricultural Engineering Laboratory. The data analysis method used is simple linear regression. The nitrate content ranged from 2.18 mg/l to 5.66 mg/l, while the phosphate content ranged from 0.27 mg/l to 0.58 mg/l. The results of simple linear regression calculations between mangrove density and nitrogen sediments were positively correlated ($R = 100\%$), mangrove density with phosphate sediment ($R = 2.8\%$), and mangrove density with organic carbon ($R = 20.3\%$).

Pendahuluan

Mangrove merupakan ekosistem produktif di perairan estuari. Produktivitas yang tinggi pada ekosistem mangrove disebabkan oleh keberadaan serasah mangrove. Serasah tersebut didekomposisi oleh bakteri pengurai menjadi detritus yang selanjutnya larut dalam air menjadi nutrien di perairan, yang akhirnya akan dimanfaatkan oleh organisme akuatik dan mangrove itu sendiri (Rangkuti et al., 2017). Dekomposisi serasah yang disertai pelepasan nutrien merupakan fungsi yang sangat penting di perairan

mangrove (Ridwan et al., 2018). Melalui proses dekomposisi, nutrisi perairan terutama nitrat dan fosfat dilepaskan ke ekosistem estuari dan laut terbuka (Santoso et al., 2016).

Kondisi hutan mangrove yang memiliki kerapatan berbeda dapat mempengaruhi kandungan makro nutrisi pada sedimen mangrove (Santoso et al., 2016). Selain itu, produksi serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove menjadi penghasil kandungan nitrat dan fosfat di sedimen. Salafiyah & Insafitri (2020) menyatakan bahwa dalam satu tahun, mangrove dapat menyumbang 6-10 ton/ha bahan organik kering ke ekosistem perairan. Perbedaan tingkat produksi serasah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, di antaranya produktivitas, kesuburan tanah, kelembaban tanah, kerapatan, musim, dan tegakan mangrove. Selain itu, tutupan mangrove juga mempengaruhi keberadaan serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove. Pramudji (2000) menyatakan bahwa luruhan daun (serasah) yang dihasilkan mangrove merupakan sumber makro nutrisi yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh fauna yang hidup di vegetasi mangrove dan bermanfaat untuk lingkungan perairan sekitarnya.

Serasah memiliki peran yang paling besar bagi pertumbuhan ekosistem mangrove. Sedimen yang ada di sekitar vegetasi mangrove kemudian bercampur dengan serasah yang berguguran. Unsur hara berupa bahan organik akan terdeposit dalam sedimen dan akan terdistribusi oleh faktor lingkungan (Hutami et al., 2017; Widiardja et al., 2021). Kondisi tersebut menjadikan hutan mangrove sebagai penyumbang nutrisi ke ekosistem lain yang ada di sekitarnya. Unsur-unsur hara esensial merupakan hal yang mutlak dibutuhkan oleh suatu karena tidak dapat digantikan oleh unsur lain (Santoso et al., 2016). Nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) merupakan nutrisi utama yang menentukan kestabilan pertumbuhan vegetasi (Hartoko et al., 2013). Berdasarkan masalah tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui adakah perbedaan kadar makro nutrisi nitrat dan fosfat pada sedimen di ekosistem mangrove Pantai Ringgung. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempelajari dinamika konsentrasi nitrat dan fosfat di ekosistem mangrove Pantai Ringgung, serta menganalisa hubungan antara kerapatan mangrove dengan konsentrasi N-total, fosfat, dan karbon organik sedimen pada ekosistem mangrove Pantai Ringgung.

Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Kegiatan pengambilan data penelitian dilaksanakan sejak bulan September - November 2020. Lokasi pengambilan data adalah kawasan hutan mangrove Pantai Ringgung yang terletak pada titik koordinat $05^{\circ}33''$ LS dan $105^{\circ}15''$ BT di Kabupaten Pesawaran, Lampung (**Gambar 1**).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Pantai Ringgung, Pesawaran, Lampung

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System* (GPS), paralon, pH meter, DO meter, plastik, kamera, *trash bag*, refraktometer dan termometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel sedimen dan sampel air.

Metode pengambilan data

a. Tahap observasi lapangan

Pemilihan lokasi sampling menggunakan metode *purposive sampling*. Kawasan mangrove yang digunakan sebagai lokasi penelitian berdekatan langsung dengan Pantai Ringgung sehingga kawasan mangrove tersebut mendapatkan bahan organik langsung dari aktivitas di daerah pantai. Daerah tersebut diperkirakan akan berpengaruh terhadap distribusi kandungan nitrat dan fosfat. Setelah survei pendahuluan dilakukan, ditentukan tiga stasiun dan kemudian melakukan pemasangan plot 10x10 m² pada masing-masing titik pengamatan, sehingga pada satu stasiun terdapat 3 plot.

b. Prosedur kerja dan pengambilan sampel

Pengambilan sampel air menggunakan botol 600 ml dan dilakukan secara random di 3 titik pada masing-masing stasiun. Kemudian sampel air dianalisis kandungan nitrat dan fosfat. Sementara itu, pengambilan sampel sedimen menggunakan metode yang dilakukan oleh Budiasih et al., (2015) yakni menggunakan pipa paralon sepanjang 30 cm pada tiap kedalaman 10, 15, dan 30 cm dengan diameter 5 cm kemudian dikomposit untuk selanjutnya dilakukan pengukuran kadar N-total, P-tersedia dan karbon organik. Adapun parameter lingkungan yang diukur secara insitu yakni salinitas, suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH.

c. Metode Pengukuran Kerapatan dan Tutupan Mangrove

Pada setiap titik pengamatan, ditentukan petak-petak pengamatan atau plot berukuran 10x10 m² dan dibuat transek berukuran 5x5 m² dalam masing-masing stasiun pengambilan sampel. Adapun untuk pengukuran persentase tutupan kanopi suatu komunitas hutan mangrove dilakukan dengan menggunakan metode *Hemispherical Photography*. Metode ini merupakan teknik karakteristik kanopi suatu hutan dengan menggunakan foto-foto di areal tersebut dalam memperkirakan radiasi matahari dan ciri tanaman melalui lensa pandang jauh untuk mengetahui tutupan hutan mangrove di daerah tersebut (Anderson, 1964 dalam Nity et al., 2019).

Analisis Data

a. Kerapatan jenis

$$K = \frac{ni}{A}$$

Keterangan :

K = Kerapatan jenis (individu/m²)

n_i = Jumlah total tegakan jenis ke-i (pohon, anakan, semai)

A = Luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot) (m²)

b. Tutupan mangrove

Perhitungan analisis tutupan mangrove menggunakan metode *Hemispherical Photography* selanjutnya foto yang sudah didapat dianalisis dengan *software imageJ* dan *Microsoft Excel* untuk mengetahui hasil presentase tutupan mangrove.

c. Analisis keterkaitan kerapatan mangrove dengan kandungan nitrat dan fosfat di sedimen

Analisis yang digunakan untuk mengetahui keterkaitan kerapatan mangrove dan kandungan nitrat fosfat sedimen dilakukan melalui analisis korelasi. Analisis korelasi dapat dilihat sebagai berikut (Dewi et al., 2017) :

$$r = \frac{n\sum(XiYi) - (\sumXi)(\sumYi)}{\sqrt{[n\sum xi^2 - (\sum xi)^2][n\sum yi^2 - (\sum yi)^2]}}$$

Keterangan :

r = Koefisien korelasi pearson

- n = Banyaknya pasangan data x dan y
- X = Kerapatan mangrove (tingkat pohon, anakan dan semai)
- Y = Kandungan nitrat dan fosfat sedimen
- ΣX = Total jumlah dari variabel x
- ΣY = Total jumlah dari variabel y
- ΣX^2 = Total jumlah dari variabel x kuadrat
- ΣY^2 = Total jumlah dari variabel y kuadrat

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kerapatan mangrove terhadap kandungan nitrat dan fosfat di sedimen dilakukan analisis regresi yang dapat dilihat sebagai berikut :

$$\hat{Y} = a + bX$$

dimana :

$$a = \frac{(\Sigma y)\Sigma x^2 - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{n \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

Dalam menginterpretasi model regresi digunakan koefisien determinasi yang dapat dilihat sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{a \Sigma y + b \Sigma xy - n (\bar{Y})^2}{\Sigma y^2 - n (\bar{Y})^2}$$

Keterangan :

X (peubah bebas) = Kerapatan mangrove

Y (peubah terikat) = Nitrogen dan fosfat

a = Perpotongan dengan sumbu y bila x=0

b = Nilai perubahan variabel y bila variabel x berubah satu satuan

Hasil dan Pembahasan

Persentase tutupan mangrove

Persentase tutupan mangrove ketiga stasiun sesuai analisis *Hemispherical Photography* berkisar antara 73,10% - 79,70% dan termasuk dalam kategori status sedang hingga padat. Persentase tutupan kanopi mangrove pada stasiun II dan III lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun I (**Tabel 1**). Nilai persentase tutupan mangrove yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan memiliki hasil yang berbeda. Menurut Masithah et al., (2016) jumlah spesies mangrove yang berbeda di setiap stasiun dapat disebabkan oleh pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk kepentingan lain seperti pembukaan lahan untuk pertambakan dan pemukiman. Selain itu, terdapat faktor lain, seperti tingginya tingkat eksploitasi, habitat yang tidak cocok yang menyebabkan rendahnya persentase mangrove di suatu lokasi.

Tabel 1. Persentase Tutupan Mangrove di Pantai Ringgung

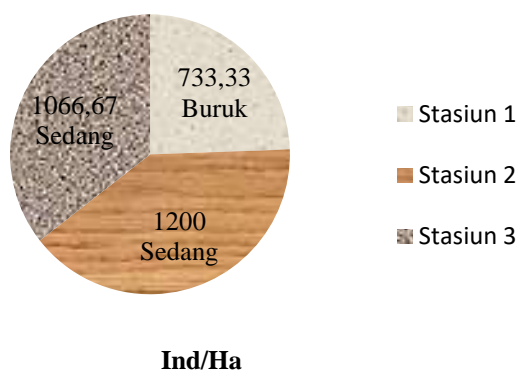
| Stasiun | Titik | Tutupan (%) | Tutupan (%) ± StdDev | Status | Kerapatan |
|---------|-------|-------------|----------------------|--------|-----------|
| 1 | 1 | 69,86 | 73,10 ± 2,83 | Sedang | Buruk |
| | 2 | 74,29 | | | |
| | 3 | 75,14 | | | |
| 2 | 1 | 78,76 | 79,03 ± 0,45 | Padat | Sedang |
| | 2 | 78,77 | | | |
| | 3 | 79,55 | | | |
| 3 | 1 | 80,31 | 79,70 ± 0,54 | Padat | Sedang |
| | 2 | 79,50 | | | |
| | 3 | 79,28 | | | |

(Data primer, 2020). Keterangan* : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no. 201 tahun 2004

Kerapatan mangrove

Analisis nilai kerapatan mangrove yang diperoleh berkisar antara 733,33 ind/ha hingga 1.200 ind/ha. Status kriteria yang didapatkan yakni, buruk hingga sedang (**Gambar 2**). Kerapatan mangrove memiliki

nilai yang berbeda pada setiap stasiun. Hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah pohon mangrove di stasiun tersebut dan seberapa luas daerah tersebut. Semakin banyak jumlah mangrove di suatu stasiun, maka semakin padat pula mangrove nya. Komunitas mangrove di Pantai Ringgung didominasi oleh spesies *Rhizophora apiculata*. Menurut Darmadi et al., (2012) mangrove memiliki kemampuan alami dalam membentuk zonasi, hal ini disebabkan oleh sifat fisiologis yang berfungsi untuk beradaptasi dengan lingkungan. Menurut Agustini et al., (2016) zona *Rhizophora* terletak pada tepi yang menghadap ke arah laut dan terkena genangan saat terjadi pasang normal. Hal ini sesuai dengan keadaan ekosistem mangrove Pantai Ringgung yang dekat dengan pantai sehingga ada genangan air yang masuk ketika air laut sedang pasang.



Gambar 2. Kerapatan Mangrove di Pantai Ringgung

Parameter Kualitas Air Lingkungan

Perairan dengan pH antara 6-9 merupakan perairan dengan kesuburan tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton (Ganjar et al., 2017). Adapun menurut Adnan (2013), nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir pada pH yang rendah. Apabila pH turun, maka yang akan terjadi beberapa hal seperti penurunan oksigen terlarut, konsumsi oksigen menurun, peningkatan aktivitas pernapasan, dan penurunan selera makan.

Tingginya nilai suhu yang didapatkan disebabkan pada saat pengecekan di lokasi penelitian dilakukan pada siang hari sekitar jam 11.00-13.00 WIB. Suhu merupakan salah satu faktor eksternal yang paling mudah untuk diteliti dan ditentukan. Aktivitas metabolisme serta penyebaran organisme air banyak dipengaruhi oleh suhu air. Pada umumnya suhu permukaan perairan adalah berkisar antara 28°C-31°C (Schaduw, 2018). Adapun untuk salinitas di daerah sekitar mangrove berada di atas kisaran baku mutu. Hal ini sesuai dengan pendapat (Septiani et al., 2019) bahwa, kisaran salinitas optimum yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar 10‰ - 30‰ ppt. Selain itu, salinitas yang tinggi (> 35‰) dapat berpengaruh buruk bagi vegetasi mangrove, karena dampak dari tekanan osmotik yang negatif (Barik et al., 2017; Rangkuti et al., 2017).

Menurut Hartoko et al., (2013) nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) merupakan nutrisi utama yang menentukan kestabilan pertumbuhan vegetasi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suharjo (2017) yang menyatakan bahwa, nilai konsentrasi nitrat yang tertinggi diperoleh pada stasiun dengan kerapatan rendah dan sedang, sedangkan konsentrasi nitrat terendah terdapat pada kerapatan sedang. Hal ini disebabkan nitrat dalam perairan sangat mudah terlarut. Selain itu, nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Sehingga nitrat di perairan lebih utama dimanfaatkan untuk fitoplankton maupun pertumbuhan bagi mangrove yang menyebabkan konsentrasi nitrat yang tinggi terdapat pada kerapatan mangrove yang rendah. Konsentrasi fosfat yang diperoleh cukup tinggi. Hal ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sinaga et al., (2017) di Maroon Mangrove Edupark, Desa Tugurejo, Semarang, Jawa Tengah yang memiliki kadar fosfat berkisar antara 0,034 mg/l hingga 0,051 mg/l. Konsentrasi fosfat yang tinggi ini disebabkan tingginya difusi fosfat dari sedimen. Sedimen merupakan tempat penyimpanan utama fosfor dalam siklus yang terjadi di

laut, umumnya dalam bentuk partikulat yang berikatan dengan senyawa hidroksida dan oksida besi (Patty et al., 2015).

Berdasarkan baku mutu kualitas air pada ekosistem mangrove yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021, menunjukkan bahwa parameter pH, suhu dan oksigen terlarut sesuai dengan baku mutu, sedangkan parameter salinitas, nitrat dan fosfat perairan di atas kisaran baku mutu-

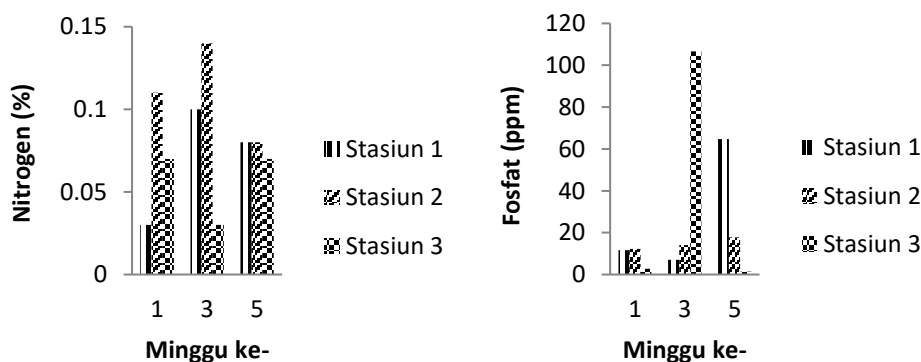
Tabel 2. Parameter Kualitas Air Lingkungan

| Parameter | Satuan | Standar Baku Mutu* | Minggu Ke- | | | | | | | | |
|-----------|--------|--------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 1 | | | 3 | | | 5 | | |
| | | | St 1 | St 2 | St 3 | St 1 | St 2 | St 3 | St 1 | St 2 | St 3 |
| pH | - | 7 – 8,5 | 7,9 | 7,7 | 7,8 | 7,7 | 7,5 | 7,7 | 7,9 | 7,5 | 7,7 |
| Suhu | °C | 28 – 32 | 30,9 | 32,2 | 31 | 29 | 28,9 | 29,5 | 31 | 29,5 | 30 |
| Salinitas | ‰ | s/d 34 | 36 | 35 | 34 | 36 | 35 | 35 | 35 | 34 | 34 |
| Nitrat | Mg/l | 0,008 | 5,66 | 2,26 | 2,25 | 3,67 | 2,25 | 2,12 | 2,18 | 2,57 | 2,24 |
| Fosfat | Mg/l | 0,015 | 0,36 | 0,58 | 0,33 | 0,36 | 0,32 | 0,27 | 0,28 | 0,35 | 0,28 |

Ket*: Peraturan Pemerintah no. 22 tahun 2021.

Kandungan Nitrogen dan Fosfat Sedimen

Dalam proses pertumbuhan, mangrove sangat membutuhkan nutrisi dalam jumlah besar terutama yang bersifat organik. Bahan organik yang terdapat di ekosistem mangrove merupakan hasil dari dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri pengurai. Bahan organik yang terdekomposisi dapat berupa nitrogen dan fosfat (Santoso et al., 2016). Kandungan nitrogen dan fosfat tanah yang diperoleh dari masing-masing stasiun di setiap waktu pengambilan data memiliki hasil yang berfluktuasi. Untuk hasil nitrogen berkisar antara 0,03% hingga 0,14%. Adapun hasil fosfat tanah berkisar antara 1,46 ppm hingga 106,63 ppm (**Gambar 3**).



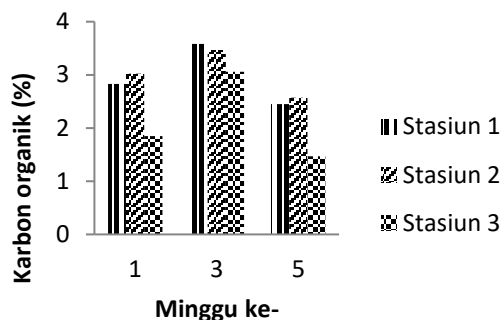
Gambar 3. Dinamika Kandungan Nitrogen (kiri) dan Fosfat (kanan) di Sedimen Mangrove

Nilai tertinggi nitrogen terdapat pada stasiun dengan nilai kerapatan paling tinggi. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor jumlah luruhan serasah mangrove yang kemudian terdekomposisi sehingga membentuk nutrisi. Kandungan nitrogen yang terdapat di ekosistem mangrove Pantai Ringgung termasuk kategori rendah. Hal ini seperti yang disampaikan oleh Chrisyariati et al., (2014) bahwa, kandungan N-total 0–0,20% adalah rendah, dan kisaran 0,21–0,40% adalah sedang (cukup).

Sumber fosfat salah satunya berasal dari degradasi bahan organik ataupun pelapukan batuan mineral dari daratan. Kandungan fosfat yang rendah karena letak stasiun yang dekat dengan laut sehingga dipengaruhi arus laut (Citra et al., 2020). Selain itu, tidak jauh dari lokasi mangrove terdapat keramba jaring apung (KJA) yang juga menjadi faktor tingginya nilai fosfat. Hal ini dikarenakan feses ikan dan juga limbah KJA terbawa arus pasang air laut yang mengarah ke daerah mangrove. Hal ini sesuai dengan pendapat Chrisyariati et al., (2014) yang menyatakan bahwa, kandungan fosfat yang sedikit dapat disebabkan organisme dan sampah yang ada di daerah tempat penelitian sedikit. Konsentrasi fosfat yang besar dapat terjadi karena suatu proses ekskresi oleh ikan dalam bentuk feses, sehingga fosfor dalam bentuk ini dapat terakumulasi di dasar perairan dan terakumulasi di sedimen.

Kandungan Karbon Organik

Karbon organik merupakan bahan organik yang terkandung di dalam atau permukaan tanah yang bersumber dari senyawa karbon alami. Karbon organik yang diperoleh cukup rendah, hal ini disebabkan oleh kedalaman pengambilan sampel sedimen yang masih dalam rentang kedalaman hanya sampai 25 cm hingga 30 cm. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Sulistyorini et al., (2020) bahwa, pada kedalaman tanah 0,5 m sampai lebih dari 3 m kaya dengan tanah organik, pada kedalaman tersebut menyumbang 49– 98% penyimpanan karbon. Perbedaan persentase hasil karbon organik juga dapat disebabkan oleh jenis substrat yang terdapat pada masing-masing stasiun.



Gambar 5. Dinamika Kandungan Karbon Organik di Sedimen Mangrove

Korelasi antara kerapatan mangrove dengan kandungan nitrogen dan fosfat sedimen

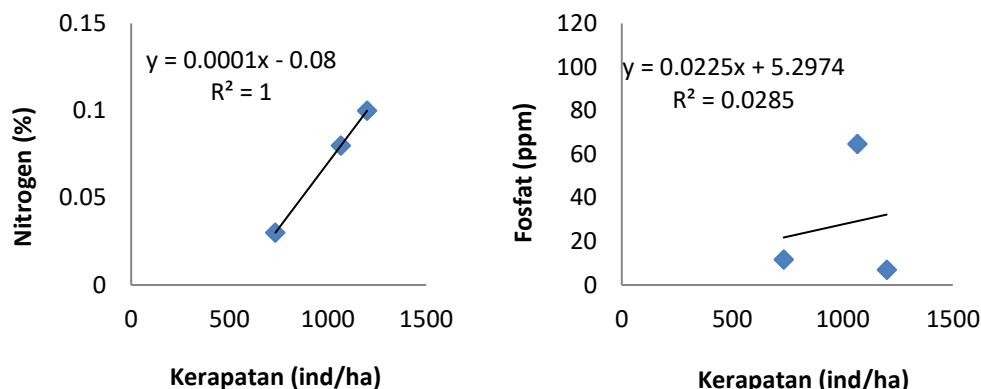
Dari perhitungan menggunakan regresi linear sederhana antara kerapatan dengan nitrogen sedimen diperoleh hasil $y = 0,000x - 0,08$ dengan koefisien determinasi atau $R^2 = 1$ atau sebesar 100% (Gambar 4). Dari hasil tersebut diketahui bahwa korelasi yang dihasilkan sangat kuat, yang artinya ada keterkaitan antara kerapatan mangrove dengan nitrogen sedimen. Adapun hasil dari perhitungan antara kerapatan dengan fosfat sedimen diperoleh hasil $y = 0,022x + 5,297$ dengan koefisien determenasi atau $R^2 = 0,028$ atau sebesar 2,8%. Dari hasil tersebut diketahui ada keterkaitan antara kerapatan dengan fosfat tanah namun sangat lemah. Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Yahra et al., (2020), yang memperoleh nilai keterkaitan antara nitrat dengan kerapatan mangrove sebesar 98% dan 20% untuk nilai keter-kaitan antara fosfat dengan kerapatan mangrove.

Hasil analisis korelasi pearson antara kerapatan mangrove dengan kandungan nitrogen pada sedimen menghasilkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dengan angka korelasi pearson sebesar $1,000 > r$ tabel 0,666 yang bernilai positif artinya terdapat korelasi yang signifikan antara kerapatan mangrove dengan nitrogen sedimen. Hal ini menunjukkan bahwa jika nitrogen sedimen mengalami peningkatan maka kerapatan mangrove juga akan meningkat, sedangkan korelasi antara kerapatan mangrove dengan fosfat sedimen memiliki nilai signifikansi $0,892 > 0,05$ dengan angka korelasi pearson sebesar $0,169 < 0,666$ yang bernilai positif. Jika dilihat dari hasil nilai signifikansi dan angka korelasi pearson, maka antara kerapatan mangrove dengan fosfat sedimen tidak terdapat korelasi.

Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana antara kerapatan mangrove dengan nitrogen sedimen diperoleh nilai koefisien determinasi regresi (R^2) sebesar 1 yang artinya bahwa nitrogen memberikan pengaruh sebesar 100% terhadap kerapatan mangrove. Hal ini sesuai dengan pendapat Yahra et al., (2020) yang mengatakan bahwa, nitrat merupakan nutrisi utama yang dapat menentukan kestabilan pertumbuhan vegetasi mangrove. Nitrat yang terdapat pada sedimen berasal dari serasah yang berguguran yang kemudian bercampur dengan sedimen.

Adapun untuk nilai koefisien determenasi regresi (R^2) kerapatan mangrove dengan fosfat sedimen sebesar 0,028 atau sebesar 2,8% yang artinya hanya ada sedikit pengaruh dari fosfat terhadap kerapatan mangrove. Kandungan fosfat yang terdapat pada sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan nitrat. Hal ini disebabkan oleh keberadaan bahan organik yang berlebihan, sehingga memberi pengaruh kurang baik bagi peredaran P karena asam organik cenderung mengikat ion fosfat menjadi bentuk P-organik yang

tidak langsung tersedia bagi tanaman, sehingga kandungan P dalam tanah cenderung lebih tinggi (Yahra et al., 2020).

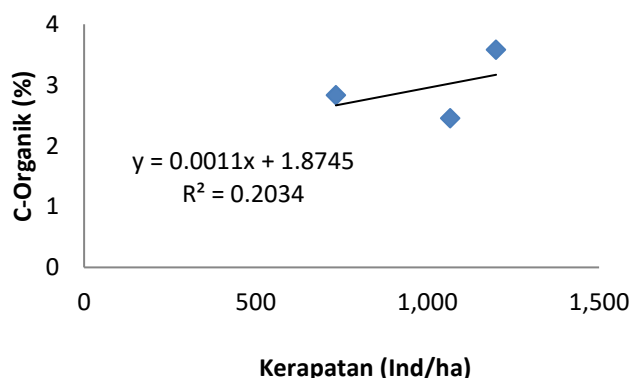


Gambar 4. Analisis Regresi Sederhana antara Kerapatan Mangrove dengan Nitrogen (kiri) dan Fosfat (kanan) Sedimen

Korelasi antara kerapatan mangrove dengan kandungan karbon organik sedimen

Adapun hasil dari perhitungan analisis regresi linear sederhana antara kerapatan mangrove dengan karbon organik sedimen diperoleh hasil $y = 0,001x + 1,874$ dengan koefisien determinasi atau $R^2 = 0,203$ atau sebesar 20,3% (**Gambar 5**). Dari hasil tersebut diketahui bahwa ada keterkaitan antara kerapatan mangrove dengan kandungan karbon organik sedimen namun sangat lemah. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Prakoso et al., (2017) yang mendapatkan hasil perhitungan uji regresi dengan nilai angka koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6177.

Hasil analisis korelasi pearson antara kerapatan mangrove dengan kandungan karbon organik sedimen menghasilkan nilai signifikansi sebesar $0,702 > 0,5$ dengan angka korelasi pearson sebesar $0,451 < r$ tabel $0,666$ yang bernilai positif. Jika dilihat dari hasil signifikansi dan angka korelasi pearson, maka antara kerapatan mangrove dengan karbon organik sedimen tidak terdapat korelasi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh rendahnya nilai persentase karbon yang diperoleh disebabkan oleh kedalaman pengambilan sampel sedimen yang masih dalam rentang kedalaman hanya sampai 25 cm hingga 30 cm. Menurut Sulistyorini et al., (2020) pada kedalaman tanah 0,5 m sampai lebih dari 3 m kaya dengan tanah organik, kedalaman tersebut menyumbang 49-98% penyimpanan karbon.



Gambar 5. Analisis regresi sederhana antara kerapatan mangrove dengan karbon organik sedimen

Kesimpulan

Hasil konsentrasi nitrat perairan berkisar antara 2,18 mg/l hingga 5,66 mg/l, sedangkan fosfat perairan berkisar antara 0,27 mg/l hingga 0,58 mg/l. Adapun kerapatan berkorelasi positif dengan nitrogen sedimen ($R = 100\%$), fosfat sedimen ($R = 2,8\%$), dan karbon organik sedimen ($R = 20,3\%$).

Ucapan terima kasih

-

Daftar Pustaka

- Adnan. (2013). Kondisi kualitas perairan dan substrat dasar sebagai faktor pen-dukung aktivitas pertumbuhan mangrove di pantai pesisir Desa Basaan I, Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 4(1), 204-209.
- Agustini, N. A., Zamdial, T., & Dewi, P. (2016). Struktur komunitas mangrove di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*, 1(1), 19-31.
- Barik, J., Mukhopadhyay, A., Ghosh, T., Mukhopadhyay, S. K., Chowdhury, S. M., & Hazra, S. (2017). Mangrove species distribution and water salinity: an indicator species approach to Sundarban. *Journal of Coastal Conservation* 2017 22:2, 22(2), 361–368. <https://doi.org/10.1007/S11852-017-0584-7>
- Budiasih, R., Supriharyono, & Max, R. M. (2015). Analisis kandungan bahan organik, nitrat, fosfat pada sedimen di kawasan mangrove jenis Rhizophora dan Avicennia di Desa Timbulsloko, Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(3), 66-75.
- Chrisyariati, I., Boedi, H., & Suryanti. (2014). Kandungan nitrogen total dan fosfat sedimen mangrove pada umur yang berbeda di lingkungan pertambakan Mangunharjo, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(3), 65-72.
- Citra, L. S., Supriharyono, & Suryanti. (2020). Analisis kandungan bahan organik, nitrat dan fosfat pada sedimen mangrove jenis Avicennia dan Rhizophora di Desa Tapak Tugurejo, Semarang. *Journal of Maquares*, 9(2), 107-114.
- Darmadi, M., Wahyudin, L., & Alexander, M. A. (2012). Struktur komunitas vegetasi mangrove berdasarkan karakteristik substrat di Muara Harmin Desa Cangkring Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 347-358.
- Dewi, N. D., I Gusti, N. D., & Yulianto, S. (2017). Kandungan nitrat dan fosfat sedimen serta keterkaitannya dengan kepadatan mangrove di kawasan mertasari di aliran sungai TPA Suwung Denpasar, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2), 180-190.
- Ganjar, H.H., Max R.M dan Bambang, S. (2017). Analisis kualitas perairan pada ekosistem mangrove berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan nitrat fosfat di Desa Bedono Demak. *Journal of Maquares*, 6 (3) : 239-246.
- Hartoko, A., Prijadi, S., & Ayuningtyas, I. (2013). Analisa klorofil- α , nitrat dan fosfat pada vegetasi mangrove berdasarkan data lapangan dan data satelit geoeeye di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 2(2), 28-37.
- Hutami, G. H., Max, R. M., & Bambang, S. (2017). Analisis kualitas perairan pada ekosistem mangrove berdasarkan kelimpahan fitoplankton dan nitrat fosfat di Desa Bedono Demak. *Journal of Maquares*, 6(3), 239-246.
- [KepMen] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor : 201 TAHUN 2004. Tentang. Kriteria Baku Dan Pedoman. Penentuan Kerusakan Mangrove. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia
- Masithah, D., Asihing, K., & Rudi, H. (2016). Nilai ekonomi komoditi hutan mangrove di Desa Merak Belantung, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Sylva lestari*, 4(1), 69-80.
- Nity, E., Suria, D., Joshian, N. W., Schadu, Markus, T., Lasut, et al. (2019). Struktur komunitas dan persentase tutupan mangrove di Desa Gamtala Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1), 284-293.
- Patty, S. I., Hairati, A., & Malik, S. A. (2015). Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut dan pH kaitannya dengan kesuburan di perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir Laut dan Tropis*, 1(1), 43-50.
- Prakoso, T. B., Norma, A., & Djoko, S. (2017). Biomassa kandungan karbon dan serapan CO₂ pada tegakan mangrove di kawasan konservasi mangrove Bedono, Demak. *Journal of Maquares*, 6(2), 156-163.
- Pramudji. (2000). Hutan mangrove di Indonesia: Peranan permasalahan dan pengelolaannya. *Jurnal Oseana*, 25(1), 13-20.
- [PP] Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia
- Rangkuti, A. M., Cordova, M. R., Rahmawati, A., Yulma, & Adim, H. E. (2017). *Ekosistem pesisir dan laut Indonesia* (S. B. Hastuti (ed.); 1st ed.). PT.Bumi Aksara.
- Ridwan, M., Suryono, & Ria, A. T. (2018). Studi Kandungan Nutrien Pada Ekosistem Mangrove Perairan Muara Sungai Kawasan Pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*, 7(4), 283-292.

- Salafiyah, L., & Insafitri. (2020). Analisa kandungan nutrien (fosfat dan nitrat) pada serasah mangrove jenis *Rhizophora* sp. dan *Avicennia* sp. di Desa Socah, Bangkalan, Madura. *Jurnal Trunojoyo*, 1(2), 168-179.
- Santoso, M. R., Yunasfi, & Muhtadi, A. (2016). Dekomposisi Serasah Daun *Rhizophora apiculata* dan Kontribusi Terhadap Unsur Hara Di Perairan Pulau Sembilan Kecamatan Pangkalan Susu Kabupaten Langkat. *Jurnal Aquacoastmarine*, 4(4), 29–38.
- Schaduw, J. W. (2018). Distribusi dan karakteristik kualitas perairan ekosistem mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken. *Majalah Geografi Indonesia*, (hal. 40-49).
- Septiani, M., Sunarto, Yeni, M., Indah, R., & Donny, J. P. (2019). Pengaruh kondisi mangrove terhadap kelimpahan Kepiting Biola (*Uca* sp.) di Karangsong Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 84-91.
- Sinaga, R. R., Boedi, H., & Supriharyono. (2017). Deskripsi kawasan hutan mangrove berdasarkan sifat biofisik dan faktor sosial di Maroon Mangrove Edupark Desa Tugurejo Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Maquares*, 6(4), 384-392.
- Suharjo, M. (2017). Kerapatan mangrove dan pengaruhnya terhadap kualitas air di taman wisata alam tanjung keluang Kabupaten Kotawaringin Barat. *Juristek*, 6(1), 140-147.
- Sulistyorini, I. S., Muli, E., & Imanudin. (2020). Estimasi stok karbon tanah orga-nik pada mangrove di teluk kaba dan muara teluk pandan taman nasional kutai. *Jurnal AGRIFOR*, 19(2), 293-302.
- Widiardja, A. R., Ria, A. N., & Diah, P. W. (2021). Estimasi stok karbon tanah organik pada mangrove di Teluk Kaba dan Muara Teluk Pandan Taman Nasional Kutai. *Journal of Marine Research*, 10(1), 64-71.
- Yahra, S., Zulham, A. H., Erie, Y., & Rusdi, L. (2020). Analisis kandungan nitrat dan fosfat serta keterkaitannya dengan kerapatan mangrove di pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. *Journal Enggano*, 5(3), 350-366.