

Analisis Karbon Organik Total Pada Sedimen Dasar di Muara Sungai Banger Pekalongan Jawa Tengah

Mirza Fredyaniza Lazuardi*, Lilik Maslukah, dan Sugeng Widada

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698
Email: * mirzafredyaniza@gmail.com

Abstrak

Sungai Banger terletak di kecamatan Pekalongan Utara yang merupakan sungai dengan banyak aktivitas manusia seperti pemukiman, industri, pertambakan, pertanian, dan aktivitas perikanan di sepanjang aliran sungainya. Banyak limbah dari aktivitas tersebut berakhir di sungai. Bahan organik yang terkandung di dalam limbah apabila melebihi ambang batas dapat menyebabkan perairan yang eutrofik. Konsentrasi karbon organik pada sedimen dapat dijadikan indikator untuk mengetahui kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran karbon organik total (KOT) dan hubungannya dengan jenis dan statistik sedimen. Analisis yang dilakukan meliputi analisis KOT dengan metode LOI (*Loss of Ignition*), Analisis ukuran butir sedimen, statistik sedimen, pasang surut dan arus permukaan. Hasil penelitian menunjukkan Muara Sungai Banger didominasi oleh fraksi sedimen lanau dengan konsentrasi KOT berada dalam kategori sedang-tinggi di angka 5,1% 21,63%. Korelasi antara KOT dengan jenis dan statistik sedimen dapat dianalisis dengan SPSS menggunakan metode *bivariate pearson*. KOT memiliki nilai *pearson correlation* yang positif terhadap fraksi lanau (0.884). KOT banyak ditemui pada sedimen yang memiliki ukuran butir halus yang lebih mudah untuk mengadsorpsi karbon yang ada di perairan. Nilai *pearson correlation* antara KOT dengan nilai *mean* menunjukkan hubungan yang negatif (-0.813). Nilai *mean* yang tinggi menunjukkan bahwa ukuran butir sedimen yang lebih kasar, artinya apabila nilai *mean* sedimen semakin besar maka KOT yang ditemukan semakin rendah konsentrasinya.

Kata kunci : Karbon Organik Total, Ukuran Butir, Statistik Sedimen, Muara Sungai Banger

Abstract

The Banger River is located in the North Pekalongan sub-district, a river with many human activities such as human settlement, industry, aquaculture, agriculture, and fishing activities along its river. Much of the waste from these activities end up in rivers. If it exceeds the threshold, the organic matter contained in the waste can cause eutrophic waters. Carbon concentration in sediment can be used as an indicator to determine water quality. This study aims to determine the distribution of total organic carbon (TOC) and its correlation with sediment type and sediment statistics. This research was carried out on August 24, 2021. The analysis includes TOC analysis using the LOI (Loss of Ignition) method, sediment grain size analysis, sediment statistics, tides, and surface currents. The results showed that the Banger River Estuary was dominated by the silt sediment fraction with organic carbon concentrations in the medium-high category at 5.1% to 21.63%. The correlation between TOC and sediment type and sediment statistics can be analyzed by SPSS using the Pearson bivariate method. TOC has a positive Pearson value correlation with the silt sediment fraction (0.884). TOC is mostly found in sediments that have a fine grain size that is easier to adsorb carbon in the waters. The Pearson correlation value between TOC and the mean value shows a negative relationship (-0.813). A high mean value indicates that the grain size of the sediment is coarser, meaning that if the mean sediment value increases, the TOC found will be lower in concentration.

Keywords: Total Organic Carbon, Grain Size, Sediment Statistics, Banger River Estuary

PENDAHULUAN

Sungai Banger yang berlokasi di Kecamatan Pekalongan Utara merupakan salah satu sungai yang banyak terdapat aktivitas industri di sepanjang aliran sungainya. Banyaknya pemukiman di sepanjang aliran sungai, adanya pertambakan, pertanian, dan aktivitas perikanan yang membuang limbahnya ke sungai dapat mencemari perairan dan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas perairan. Aktivitas tersebut akan menghasilkan limbah pembuangan yang apabila tidak dikelola dengan baik maka akan mengakibatkan perairan tersebut tercemar. Menurut Rudiyaniti, (2009) akibat banyaknya industri,

pertambakan, pertanian dan limbah rumah tangga menyebabkan sungai ini masuk kedalam kategori tercemar ringan hingga sedang.

Limbah dari aktivitas tersebut mengandung bahan organik yang akan terbawa hingga ke muara sungai. Menurut Maslukah *et al.* (2014), Bahan organik yang terkandung dalam limbah pembuangan tersebut akan mengalami degradasi yang akan menghasilkan limpahan nutrisi yang kemudian dimanfaatkan oleh fitoplankton. Bahan organik selain dimanfaatkan oleh fitoplankton juga dapat teradsorpsi dengan material padatan. Material tersebut akan jatuh dan mengendap di sedimen dasar perairan. Proses terjadinya adsorpsi bahan organik ini berkaitan erat dengan jenis sedimen dan ukuran butirnya, dimana apabila jenis sedimen dan ukurannya berbeda akan berbeda pula besar konsentrasi karbon organik di dalamnya. Semakin luas permukaan partikel maka akan semakin kuat untuk menyerap bahan-bahan organik. (Siregar., *et al* 2021).

Penelitian kandungan karbon organik juga telah dilakukan oleh Arista *et al.* (2014) di wilayah Pantai Slamaran. Dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa kandungan karbon organik pada wilayah tersebut masuk ke dalam kategori sedang-tinggi. Hal ini menjelaskan bahwa wilayah Pantai Slamaran cukup mendapat banyak masukan bahan organik dari kedua sungai di dekatnya, yaitu Sungai Loji dan Sungai Banger. Hal ini menyebabkan semakin banyak inputan bahan organik yang akan terakumulasi di perairan tersebut. Penelitian kali ini akan lebih difokuskan kepada satu sungai saja. Selain itu penelitian ini akan menganalisis bagaimana hubungan antara konsentrasi karbon organik dengan ukuran butir dan statistik sedimennya.

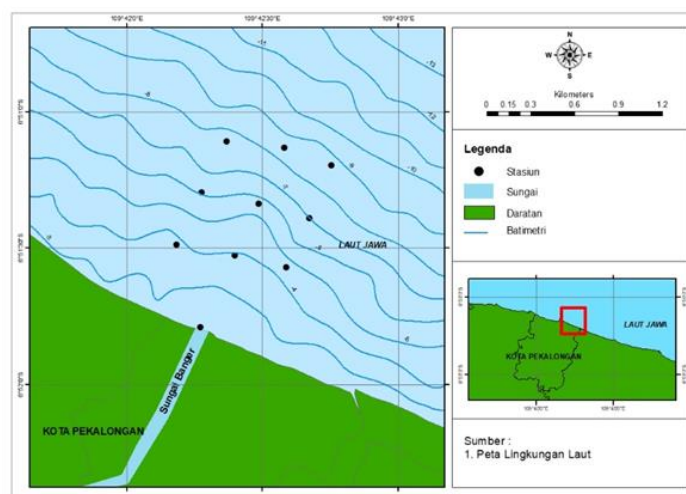
MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Pada penelitian ini data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer dari penelitian ini adalah sedimen dasar Muara Sungai Banger yang merupakan hasil pengukuran langsung di lapangan. Data sekunder yang digunakan pada penelitian kali ini meliputi data arus permukaan, data ukuran butir sedimen, data pengamatan pasang surut dari BIG tahun 2021, data batimetri nasional (BATNAS) tahun 2021 dari BIG, Peta Rupa Bumi Indonesia, dan Peta Lingkungan Laut

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penentuan lokasi stasiun penelitian menggunakan metode purposive sampling, yaitu sebuah metode yang memastikan ilustrasi riset dengan sebagian pertimbangan tertentu yang bertujuan untuk mendapatkan sebuah ilustrasi yang lebih representative. Jumlah stasiun pada penelitian ini berjumlah 10 titik, dimana dalam penentuan titik tersebut dilakukan survey pendahuluan dengan tujuan untuk mendapatkan ilustrasi secara umum wilayah tersebut. (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Muara Sungai Banger, Pekalongan

Metode Pengambilan Data Arus Lapangan

Pengambilan data arus penelitian kali ini dilakukan Pada Bulan April 2021 dengan menggunakan akuisisi data dari ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) di Perairan Pekalongan. Data yang didapat nantinya akan berupa nilai kecepatan arus dan arah gerak arus yang selanjutnya akan dilakukan simulasi model menggunakan *software* MIKE 21.

Metode Pengambilan Sedimen Dasar

Pengambilan sampel sedimen ini bertujuan untuk mengetahui kandungan karbon organik total (KOT), untuk mengetahui jenis sedimen, dan mengetahui ukuran butir sedimen. Pengambilan sampel sedimen ini menggunakan sediment grab Sampel dimasukan kedalam wadah plastik yang telah diberi nama lalu kemudian disimpan ke dalam *coolbox* agar kondisinya tetap baik dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis.

Metode Analisis Jenis dan Ukuran Butir Sedimen

Analisis sedimen ini menggunakan 2 metode, yaitu metode *dry shieving* dan *wet shieving* (McIntyre dan Holme 1984).

Metode Analisis Statistik Sedimen

Kadar sedimen yang telah didapat juga dapat digunakan untuk menganalisis perhitungan parameter statistik sedimen meliputi mean, sortasi, skewness, dan kurtosis menggunakan rumus menurut Folk dan Word (1957) dalam Boggs (1995)

$$\begin{aligned} \text{Mean} & : \frac{(Q_{16} + Q_{50} + Q_{84})}{3} & \text{Kurtosis} & : \frac{(Q_{95} - Q_5)}{2,44 (Q_{75} - Q_{25})} \\ \text{Sortasi} & : \frac{(Q_{84} - Q_{16})}{4} + \frac{(Q_{95} - Q_5)}{6,6} \\ \text{Skewness} & : \frac{(Q_{84} + Q_{16} - 2Q_{50})}{2(Q_{84} - Q_{16})} + \frac{(Q_{95} + Q_5 - 2Q_{50})}{2(Q_{95} - Q_5)} \end{aligned}$$

Metode Karbon Organik Total

Menurut prosedur yang tertera di Laboratorium Universitas Pittsburg (2005), metode untuk menganalisa kandungan karbon organik total (KOT) pada sedimen menggunakan metode *Loss On Ignition* (LOI). Sampel sebanyak 10 gr direndam menggunakan HCL 6 M untuk menghilangkan kadar karbon inorganik kemudian dibilas menggunakan aquades. Sampel selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100 °C. Sampel lalu ditimbang sebelum dimasukan ke dalam desikator untuk didinginkan. Sampel lalu dipanaskan di dalam *muffle furnace* dengan suhu 550 °C selama 5 jam. Sampel didinginkan dengan di dalam desikator kemudian ditimbang berat akhirnya. presentase kandungan karbon organik total dengan menggunakan berat awal setelah pengeringan melalui persamaan :

$$\%LOI = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal (10gr)}}$$

Metode Analisis Kecepatan dan Arah Arus

Analisis data arus yang di dapat menggunakan *software* MIKE 21 dan model yang digunakan adalah *Flow Model Flexible Mesh (Unstructured Triangular Mesh)*. Pengolahan model numerik dengan MIKE21 memiliki beberapa tahapan:

1. *Pre-Processing Model*, meliputi persiapan data batimetri dan pengolahan *unstructured triangular mesh*.
2. *Processing Model*, *set up* nilai koefisien paramater model pada bagian model *control*.
3. *Post Processing Model*, berupa hasil simulasi numerik dan verifikasi data.

(Amirullah *et al.*, 2015).

Metode Analisis Pasang-Surut

Data pasang surut yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan aplikasi *microsoft excel* dan *software ERGTIDE*. Pada Microsoft Excel dilakukan pengumpulan data yang berisi data tanggal, koordinat, dan nilai pasang surut yang di dapat dari sensor lalu disimpan ke dalam bentuk .txt. ERGTIDE digunakan untuk mendapatkan nilai komponen pasang-surut yaitu M2, S2, N2, K1, O1, M4, MS4, dan P1.

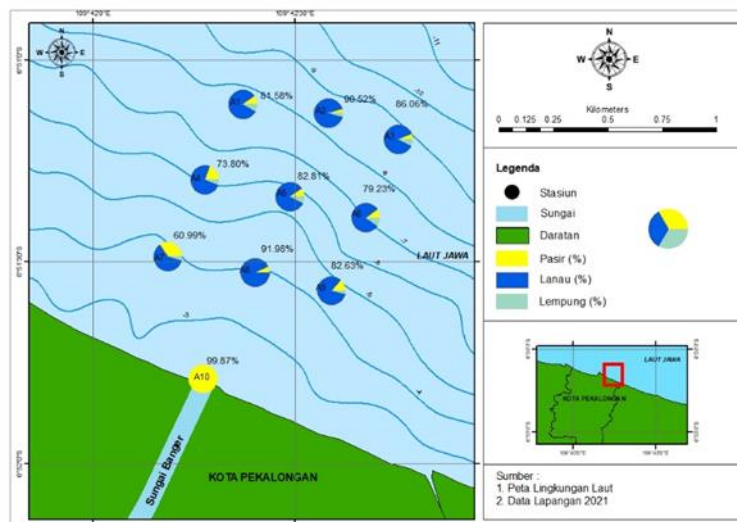
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Ukuran Butir Sedimen

Pada perairan Muara Sungai Banger didominasi oleh jenis sedimen lanau (*silt*). Dominasi tersebut ditunjukkan dengan presentasi diantara 3 jenis sedimen yang dianalisis, yaitu lanau (*silt*), pasir (*sand*), dan lempung (*clay*). Pada titik A8 dominasi lanau (*silt*) mencapai 91,98%. Namun pada titik A10 dominasi lanau (*silt*) kalah jauh dengan pasir (*sand*) yang mencapai 99,95%. Berdasarkan **Tabel 1**. dengan menggunakan *software Arcgis 10.3* pola sebaran distribusi sedimen masing masing stasiun disajikan pada **Gambar. 1**

Tabel 1. Analisis Ukuran Butir Pada Perairan Muara Sungai Banger

Stasiun	Kandungan (%)			Jenis Sedimen
	Pasir (<i>Sand</i>)	Lanau (<i>Silt</i>)	Lempung (<i>Clay</i>)	
A1	10,16	81,58	8,25	Lanau (<i>Silt</i>)
A2	4,98	90,52	4,51	Lanau (<i>Silt</i>)
A3	6,21	86,06	7,73	Lanau (<i>Silt</i>)
A4	20,00	73,80	6,21	Lanau Pasiran(<i>Sandy Silt</i>)
A5	9,70	82,81	7,49	Lanau (<i>Silt</i>)
A6	9,83	79,23	10,24	Lanau (<i>Silt</i>)
A7	34,54	60,99	4,47	Lanau Pasiran(<i>Sandy silt</i>)
A8	7,06	91,98	0,96	Lanau (<i>Silt</i>)
A9	13,99	82,63	3,37	Lanau (<i>Silt</i>)
A10	99,95	0,038	0,00	Pasir (<i>Sand</i>)



Gambar 2. Peta Sebaran Ukuran Butir Sedimen Muara Sungai Banger Pekalongan

Statistik Sedimen

Pengolahan statistik ukuran butir sedimen mendapatkan nilai mean, sortasi, kepencengan, (skewness), dan kurtosis. Berdasarkan pengolahan statistik tersebut didapati bahwa nilai mean rata-rata sedimen adalah 0,05 hingga 0,37, lalu untuk nilai sortasi sedimen berada di antara -0,20 hingga -0,02,

sedangkan untuk nilai kepengcengan sedimen bernilai antara -0,22 hingga 0,74, lalu untuk nilai kurtois sedimen berada dikisaran nilai 0,574 hingga 2,766. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Statistik Ukuran Butir Sedimen Dasar Pada Perairan Muara Sungai Banger

Stasiun	Mean	Sortasi	Skewness	Kurtosis
A1	0,05	-0,03	0,50	0,77
A2	0,05	-0,03	0,56	0,68
A3	0,06	-0,02	0,41	0,57
A4	0,06	-0,02	0,74	0,88
A5	0,05	-0,03	0,28	0,71
A6	0,05	-0,03	0,55	0,79
A7	0,08	-0,05	-0,11	2,38
A8	0,07	-0,02	0,33	2,76
A9	0,07	-0,02	0,22	1,35
A10	0,37	-0,20	-0,22	1,80
Min	0,05	-0,20	-0,22	0,57
Maks	0,37	-0,02	0,74	2,76

Nilai pada stasiun A10 memiliki nilai yang cukup tinggi dibanding dengan stasiun lainnya. Stasiun A10 sendiri memiliki didominasi oleh jenis sedimen pasir, dan pada stasiun-stasiun lain yang letaknya menjauh dari daratan memiliki nilai yang lebih rendah dan juga memiliki ukuran butir yang lebih halus, yaitu lanau dan lanau pasiran. Hal ini secara umum dapat disimpulkan bahwa nilai *mean* akan semakin kecil seiring dengan menjauhnya dari daratan. Penyebaran ukuran butir (sortasi) pada Perairan Muara Sungai Banger menunjukkan nilai yang sangat bagus yang nilainya berada pada kisaran -0,209 hingga -0,025. Hasil ini jika mengacu pada klasifikasi Folk dan Ward (1957), bahwa nilai tersebut sangat baik karena nilainya $< 0,35$. Artinya pada Perairan Muara Sungai Banger sedimennya terpilah sangat baik (*very well sorted*). Menurut Ingmason dan Wallace (1989), sedimen yang terpilah lebih buruk diakibatkan oleh ukuran partikel yang terakumulasi secara acak. Hal ini Menurut Warsidah *et al.*, (2021) bisa disebabkan letak stasiun yang di dekat muara sungai yang merupakan tempat pertemuan massa air sungai dan massa air laut yang kecepatan arusnya tidak stabil.

Perbedaan nilai yang terjadi pada Perairan Muara Sungai Banger menurut Warsidah *et al.*, (2021) secara umum termasuk dalam kategori *positive skewed* yang artinya ukuran butir sedimen lebih tersebar pada ukuran butir yang lebih halus. Sedangkan kurtosis nilainya berada pada kisaran 0,754 hingga 2,766 dengan klasifikasi *very platykurtic* hingga *very leptokurtic*.

Karbon Organik Total

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai karbon organik pada Perairan Muara Sungai Banger berada di golongan rendah, sedang dan tinggi yang nilainya dikisaran 5,1% hingga 21,36%. Pada stasiun A10 yang memiliki nilai terendah (5,1%) terletak pada dekat daratan, lebih tepatnya pada terletak muara sungai. Rendahnya konsentrasi karbon organik pada stasiun A10 mungkin saja diakibatkan oleh aliran sungai yang langsung menjauhi garis pantai yang mempengaruhi limpahan material organik. Selain itu menurut Wahyuningsih *et al.*, (2020), pergerakan arus pasang surut dapat mempengaruhi limpahan material organik dari sungai sehingga saat arus surut kandungan material organik dan unsur hara di muara sungai akan terbawa ke perairan lepas.

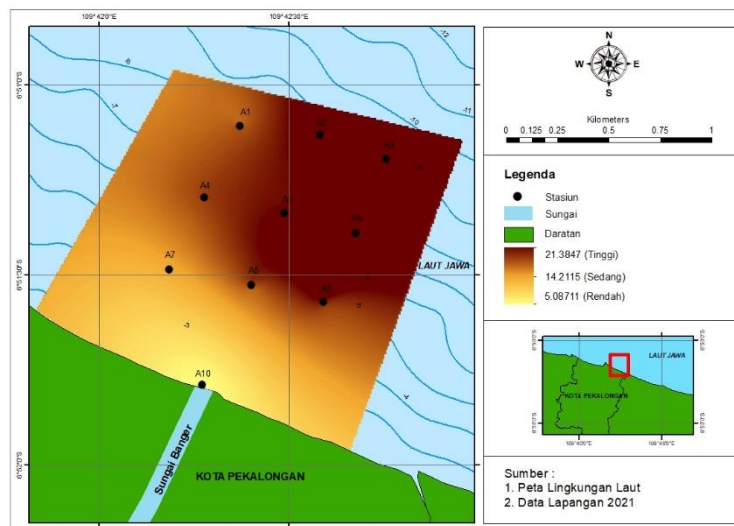
Perairan Muara Sungai Banger didominasi oleh konsentrasi karbon kategori tinggi, dimana terdapat 5 stasiun. Nilai konsentrasi karbon organik pada stasiun tersebut berada pada nilai 17,63% hingga 21,36%. Pada ke-5 stasiun tersebut didominasi oleh jenis sedimen lanau (silt) dan pasiran lanau (sandy silt). Berdasarkan apa yang telah dijelaskan diatas menunjukkan bahwa jenis sedimen pasir (*sand*) memiliki konsentrasi karbon organik total yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis sedimen lanau. Perlu

diketahui bahwa lanau memiliki ukuran butir sedimen yang lebih halus dibandingkan dengan pasir. Ukuran butir sedimen yang halus akan lebih mudah untuk menyerap bahan-bahan organik.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Arisa., *et al* (2015) di perairan Pantai Slamaran, yang menunjukkan hasil yang identik, dimana pada penelitian tersebut menunjukkan pada perairan tersebut didominasi oleh karbon organik dengan kategori sedang-tinggi. Namun pada penelitian kali ini, terdapat sedikit lonjakan nilai karbon organik yang mencapai 21,63%, yang mana nilai tersebut menunjukkan bahwa masuk ke dalam kategori tinggi. Hal ini bisa saja dikarenakan banyaknya industri batik yang membuah limbahnya langsung ke sungai tanpa adanya proses filtrasi terlebih dahulu.

Tabel 3. Perhitungan Karbon Organik Total Pada Perairan Muara Sungai Banger

Stasiun	Berat (gr)			KOT (%)
	Berat awal (gr)	Wo (gr)	Wt (gr)	
A1	10,00	8,64	7,23	14,07
A2	10,00	9,50	7,45	20,46
A3	10,00	9,63	7,50	21,36
A4	10,00	8,75	7,25	15
A5	10,00	9,45	7,69	17,63
A6	10,00	9,49	7,49	19,96
A7	10,00	8,87	7,65	12,23
A8	10,00	9,29	7,61	16,83
A9	10,00	9,93	7,95	19,8
A10	10,00	9,37	8,86	5,1



Gambar 1. Peta Sebaran Kosentrasi Karbon Organik Total Perairan Muara Sungai Banger Pekalongan

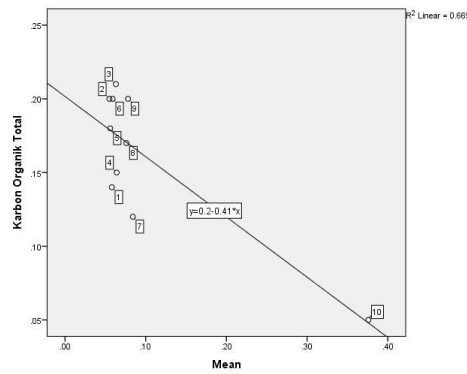
Korelasi Karbon Organik Total dengan Sedimen Dasar

Correlations

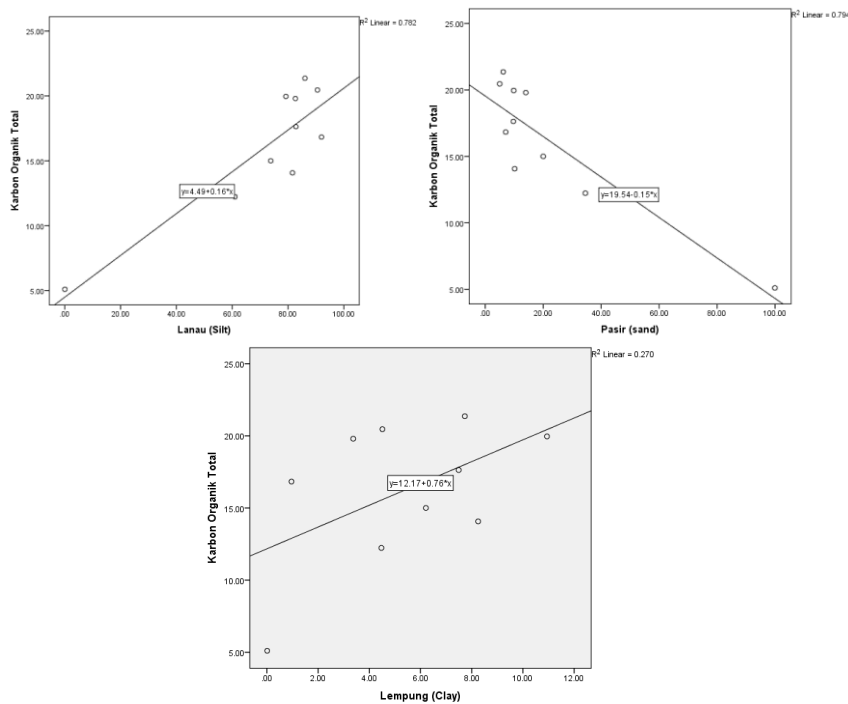
		Karbon Organik Total	Pasir (sand)	Lanau (Silt)	Lempung (Clay)	Mean
Karbon Organik Total	Pearson Correlation	1	-.891**	.884**	.520	-.813**
	Sig. (2-tailed)		.001	.001	.124	.004
	N	10	10	10	10	10
Pasir (sand)	Pearson Correlation	-.891**	1	-.995**	-.566	.968**
	Sig. (2-tailed)	.001		.000	.088	.000
	N	10	10	10	10	10
Lanau (Silt)	Pearson Correlation	.884**	-.995**	1	.478	-.955**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000		.163	.000
	N	10	10	10	10	10
Lempung (Clay)	Pearson Correlation	.520	-.566	.478	1	-.609
	Sig. (2-tailed)	.124	.088	.163		.062
	N	10	10	10	10	10
Mean	Pearson Correlation	-.813**	.968**	-.955**	-.609	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.000	.000	.062	
	N	10	10	10	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 4. Korelasi Karbon Organik Total dengan Sedimen



Gambar 5. Grafik Regresi Karbon Organik Total dengan Mean Ukuran Butir Sedimen

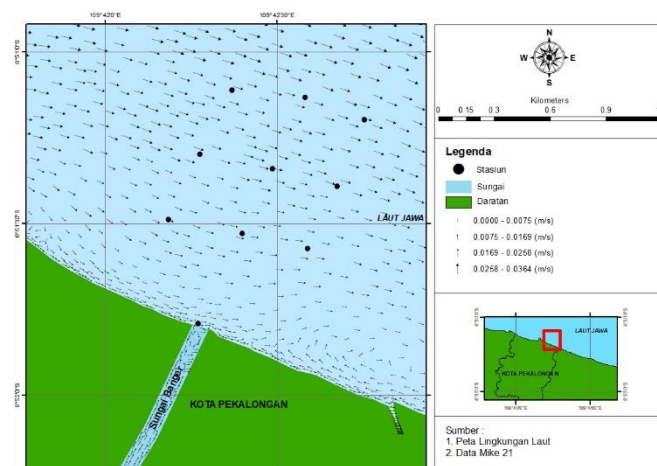


Gambar 6. Grafik Regresi Karbon Organik Total dengan Jenis Sedimen

Pada hasil uji korelasi pearson menggunakan IBM *Statistic SPSS 23* yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara konsentrasi karbon organik total dengan nilai mean atau rata-rata ukuran butir sedimen. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai pearson correlation sebesar -0,81 yang menunjukkan bahwa hubungan antara karbon organik total dengan nilai mean adalah korelasi sempurna dan bersifat negatif. Artinya bahwa apabila ditemukan nilai *mean* sedimen yang semakin besar maka karbon organik yang ditemukan akan semakin rendah konsentrasinya.

Pada tabel korelasi menunjukkan bahwa karbon organik total dan jenis sedimen pasir memiliki nilai *pearson correlation* -0.89 dimana hal ini menunjukkan bahwa korelasinya sempurna, namun bersifat negative. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi presentasi pasir (*sand*) maka konsentrasi karbon organik total akan semakin rendah. Korelasi karbon organik total dengan jenis sedimen lanau juga tidak jauh berbeda kondisinya, dimana nilai *pearson correlation* yang didapat adalah 0,88. Nilai ini berarti menunjukkan bahwa korelasinya sempurna dan memiliki korelasi yang bersifat positif.

Kecepatan dan Arah Arus



Gambar 7. Peta Sebaran Pola Arus Permukaan di Muara Sungai Banger Pekalongan

Perairan Muara Sungai Banger berada dikisaran antara 0.0075 m/s hingga 0.0364 m/s dengan dominasi arah menuju timur dan tenggara. Hasil yang didapat ini menunjukkan bahwa pada perairan tersebut arus pasang surut tergolong cukup tenang dikarenakan fluktuasi muka air laut yang tidak terlalu signifikan. Hasil model dan data lapangan tersebut diverifikasi menggunakan metode RMSE dan didapati hasil yang baik. Nilai RMSE untuk arah u dan arah v secara berurutan adalah 0,12 (12%) dan 0,06 (6%). Berdasarkan tabel kriteria nilai RMSE, hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai model maupun hasil data lapangan yang dilakukan memiliki tingkat kesalahan yang kecil.

Muara Sungai Banger memiliki kondisi arus yang tenang, sehingga sedimen yang memiliki ukuran butir yang kasar akan terlebih dahulu mengendap. Karbon organik semakin menjauhi dari daratan memiliki konsentrasi yang tinggi. Perairan yang semakin menjauhi daratan akan semakin bertambah kedalamannya yang mana hal ini akan mempengaruhi banyaknya kandungan karbon organik total di sedimen. Hal tersebut dapat terjadi karena rendahnya proses deremineralisasi sedimen akibat kecilnya energi yang mempengaruhinya. Energi yang mempengaruhi tersebut dapat berupa arus sungai, arus pasang surut, dan kadar *dissolve oxygen*. Hal ini diperkuat oleh Wahyuningsih *et al*, (2020) yang menyatakan bahan organik pada sedimen dapat terurai kembali ke kolom perairan akibat adanya pengaruh dari arus, pasang-surut, dan *dissolve oxygen*. Selain itu tingginya karbon organik total pada sedimen dasar di perairan lepas dipengaruhi oleh pola sebaran dan distribusi arus.

Pasang Surut

Berdasarkan hasil analisis tersebut didapati nilai-nilai dari setiap komponen pasang surut. Dari nilai-nilai komponen tersebut akan diketahui tipe pasang surut pada perairan Muara Sungai Banger dengan mendapatkan nilai Formzhal. Nilai Formzhal didapat sebesar 1.10 yang mana membuktikan

bahwa tipe pasang surut pada perairan Muara Sungai Banger memiliki tipe pasang surut campuran condong harian ganda.

Pada grafik terdapat pengelompokan stasiun yaitu A2, A3, A6, dan A9 kemudian terjadi pengelompokan juga stasiun A1, A4, A5, A7, dan A8. Pengelompokan ini terjadi sesuai dengan keberadaan sebaran ukuran butirnya. Pengelompokan stasiun A2, A3, A6, dan A9 merupakan stasiun yang didominasi jenis sedimen lanau (silt) dan juga memiliki nilai konsentrasi karbon organik yang tinggi. Pengelompokan ini dapat terjadi akibat adanya persebaran ukuran butir sedimen lanau yang cenderung mengarah ke timur laut/barat. Hal ini dapat dipengaruhi oleh arus pasang surut yang lebih kuat dibanding energi yang ditimbulkan oleh sungai, mengingat jika menurut Atmojo, (2010), yang mengatakan bahwa jenis sedimen yang memiliki nilai sortasi sedang hingga cukup baik artinya pada lokasi tersebut hanya ada satu energi yang mempengaruhi, yang dalam hal ini adalah energi arus pasang surut.

KESIMPULAN

Konsentrasi karbon organik total pada Muara Sungai Banger masuk dalam kategori sedang-tinggi dengan nilai berkisar antara 5,1% hingga 21,63%. Pada perairan Muara Sungai Banger didominasi oleh jenis sedimen lanau (*silt*). Keberadaan karbon organik total pada sedimen dasar dipengaruhi oleh ukuran butir sedimen. Hasil pearson correlation sebesar -0,81 yang menunjukkan bahwa hubungan antara KOT dengan nilai mean adalah korelasi sempurna dan bersifat negatif. Sedangkan nilai pearsin correlation antara KOT dengan sedimen lanau sebesar 0,88 yang menunjukkan korelasi sempurna dan bersifat positif. Karbon organik akan semakin mudah teradsorpsi pada ukuran butir yang kecil. Nilai konsentrasi tertinggi didapati pada stasiun yang didominasi oleh jenis sedimen lanau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, D.E.A., Dr. Muhammad Helmi S.Si, M.Si., Ir. Hadi Endrawati, DESU dan Prof. Dr. Hermin Pancasakti Kusumaningrum, S.Si, M.Si. selaku dosen yang telah mengizinkan penulis untuk bergabung dalam penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, A. N., D. N. Sugianto, dan E. Indrayanti. 2014. Kajian Pola Arus Laut dengan Pendekatan Model Hidrodinamika Dua Dimensi untuk Pengembangan Pelabuhan Kota Tegal. *J. Oseanografi*, 3(4):671–682.
- Arisa R.R.P., Edi W.K., dan Warsito A. 2014. Sebaran Sedimen dan Kandungan Bahan Organik Pada Sedimen Dasar Perairan Pantai Slamaran Pekalongan. *Journal Of Marine Research*. 3(3) : 342-350
- Atmodjo, W. 2010. Sebaran Sedimen di Perairan Delta Sungai Bodri, Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kelautan.*, 15(1): 53 – 58
- Folk, R.L. 1974. *Petrology of Sedimentary Rock*. Hemphill Publishing Company. Austin, Texas
- Lenaini I. 2021. Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowbal Sampling. *Jurnal Kajian, Penelitian, dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*. 6(1) : 33-39
- Maslukah, L., Elis I. dan Azis I. 2014. Sebaran Material Organik dan Zat Hara Oleh Arus Pasang Surut di Muara Sungai Demaan, Demak. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 19(4) : 189-194. ISSN : 0853-7291
- Mc Intyre, A.D dan N.A. Holme. 1984. *Methods for the Study of Marine Benthos*. 2nded., Oxford, *Blackwell Scientific Publication*, Oxford, 387 pp
- Putra, P.S., dan Septriono H.N. 2017. Distribusi Sedimen Permukaan Dasar Laut Perairan Sumba, Nusa Tenggara Timur. *Oseanografi dan Limnologi Indonesia*. 2(3) : 49-63.

- Rudiyanti S. 2009. Pekalongan Banger River Water Quality Based on Biological Indicator. *Jurnal Saintek Perikanan*. 4(2) : 46-52
- Siregar, T.A., Satriadi A., Warsito A., Muslim, dan Gentur H. 2021. Sebaran Karbon Organik Total dalam Sedimen Dasar di Muara Sungai Jajar, Kabupaten Demak. *Indonesian Journal Of Oceanography*. 3(2). ISSN:2714-8726
- The University of Pittsburgh. 2005. Loss On Ignition Protocol. Internal Laboratory
- Wahyuningsih A., Warsito A., Sri Y.W., Lilik M., dan Muslim. 2020. Distribusi Kandungan Karbon Total Sedimen Dasar Di Perairan Muara Sungai Kaliboyo, Batang. *Indonesian Journal of Oceanography*. 2 (1): 2714-8726
- Warsidah, Risiko, Dicky W.S., Muliadi, Zan Z., dan Heni. 2021. Sebaran Sedimen Berdasarkan Parameter Ukuran Butir di Muara Sungai Sambas Kalimantan Barat. *Jurnal Geologi Kelautan*. 19(2).