

Kualitas Air dan Sedimen di Pusat Informasi Mangrove (PIM), Pekalongan

Fransiska Krisna Wahyu Nanda Pratiwi*, Lilik Maslukah, dan Denny Nugroho Sugianto

Departemen Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia
Email: *fransiskakrisna12@gmail.com

Abstrak

Kualitas perairan berkaitan dengan kondisi lingkungan setempat ditambah adanya peranan dari ekosistem mangrove di Pusat Informasi Mangrove (PIM), Pekalongan yang mampu menyimpan karbon lebih tinggi, sehingga perlu dilakukan uji parameter kualitas perairan dan uji sedimen. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai dari kualitas perairan berupa salinitas, suhu, pH, DO, TSS, total fosfat, dan nitrat dengan nilai baku mutu, serta menghitung kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan ukuran butir sedimennya. Titik sampel ditentukan secara *purposive*. Pengujian total fosfat menggunakan metode SNI 06.6989.31.2005, nitrat menggunakan metode SNI 06.2480.1991, TSS menggunakan metode SNI 06.6989.3.2004, dan parameter lainnya merupakan parameter sedangkan KOT sedimen menggunakan metode %LOI dan ukuran butir sedimen menggunakan metode *dry sieving* dan *wet sieving*. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai-nilai dari kualitas perairan masih batas aman untuk kawasan mangrove, sedangkan untuk KOT berkisar antara 2,8% - 10,5% dengan ukuran butir sedimen dominan berupa pasir dan lanau.

Kata kunci : Kualitas air; Sedimen, Karbon Organik Total, Pusat Informasi Mangrove, Pekalongan

Abstract

Water quality is related to the surrounding environmental condition. The role of the mangrove ecosystem in Pusat Informasi Mangrove (PIM), Pekalongan, is to store carbon in high numbers. Thus, a water quality parameter and sediment examination are necessary. This research aims to compare water quality values in terms of salinity, temperature, pH, DO, TSS, total phosphate, nitrate, with existing quality standards and calculate Total Organic Carbon (TOC) content and grain size of the sediment. The sample point was determined purposively. The total phosphate examination applied SNI 06.6989.31.2005 method, nitrate examination applied SNI 06.2480.1991 method, and TSS examination applied SNI 06.6989.3.2004 method. The other parameters are located in-site, while TOC used the %LOI method and grain size of sediment used dry sieving and wet sieving method. The result confirmed that the water quality values in the mangrove area are still within the safe limits, while the TOC ranged from 2,8% to 10,5%, with the dominant sediment grain size in the form of sand and silt.

Keywords : Water quality; sediment, Total Organic Carbon, Mangrove Information Center, Pekalongan

PENDAHULUAN

Kota Pekalongan tepatnya di Kecamatan Pekalongan Utara, memiliki tempat wisata edukasi mangrove bernama Pusat Informasi Mangrove (PIM) yang berada dibawah wewenang Dinas Pertanian, Peternakan dan Kelautan (DPPK) Kota Pekalongan dengan luasan mencapai 5,7 Ha (Supriyantini *et al.*, 2017). Kawasan tersebut juga dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk daerah pemancingan. Perubahan kualitas perairan yang disebabkan oleh adanya dua sungai, dan beberapa rumah warga dengan ternak ayam di dekat daerah Kawasan Pusat Informasi Mangrove menjadi faktor yang mempengaruhi suatu ekosistem mangrove yang ada, dimana distribusi zat hara dijadikan sebagai indikator kesuburan. Kualitas air memegang peranan penting karena merupakan dasar dari media bagi berbagai biota untuk hidup, dan juga untuk kepentingan kehidupan manusia.

Penelitian tentang kualitas perairan khususnya bahan organik perairan di lokasi PIM ini pernah dilakukan sebelumnya pada tahun 2015 dan 2016 oleh Supriyantini *et al.*, (2017). Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa kandungan karbon organik di perairan PIM pada tahun 2015 sudah diatas nilai baku mutu dan pada tahun 2016 mengalami penurunan. Penelitian terdahulu tersebut dilakukan dengan mengkaji kualitas perairan berdasarkan perbedaan tingkat kerusakan mangrove. Peranan penting ekosistem mangrove sebagai tempat pemijahan (*nursery ground*), tempat mencari (*feeding ground*), dan tempat perlindungan (*shelter*) beberapa organisme perairan, satwa liar, primata, serangga, burung, reptil dan amphibi (Nontji,

1993), sehingga perlu dijaga parameter kualitas perairannya, Selain parameter air, keberadaan kualitas sedimen juga perlu di teliti, karena mangrove sangat tergantung pada media tanamnya yaitu sedimen. Sedimen merupakan hasil proses penumpukan mineral yang disebabkan oleh pengendapan material dan partikel melalui proses kimiawi yang terjadi dilautan, pengendapan sedimen terjadi karena sebaran tekstur sedimen (Pratiwi *et al.*, 2015). Selain itu, keberadaan mangrove cukup berkontribusi sebagai penyimpan karbon organik dari biomasnya atau dari sedimen yang berhasil dijebak. Keberadaan karbon organik yang tersimpan dalam sedimen juga akan sangat terkait dengan distribusi ukuran butir. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian tentang kualitas perairan meliputi salinitas, suhu, pH, DO, fosfat, nitrat dan TSS dan kualitas sedimen yaitu KOT.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

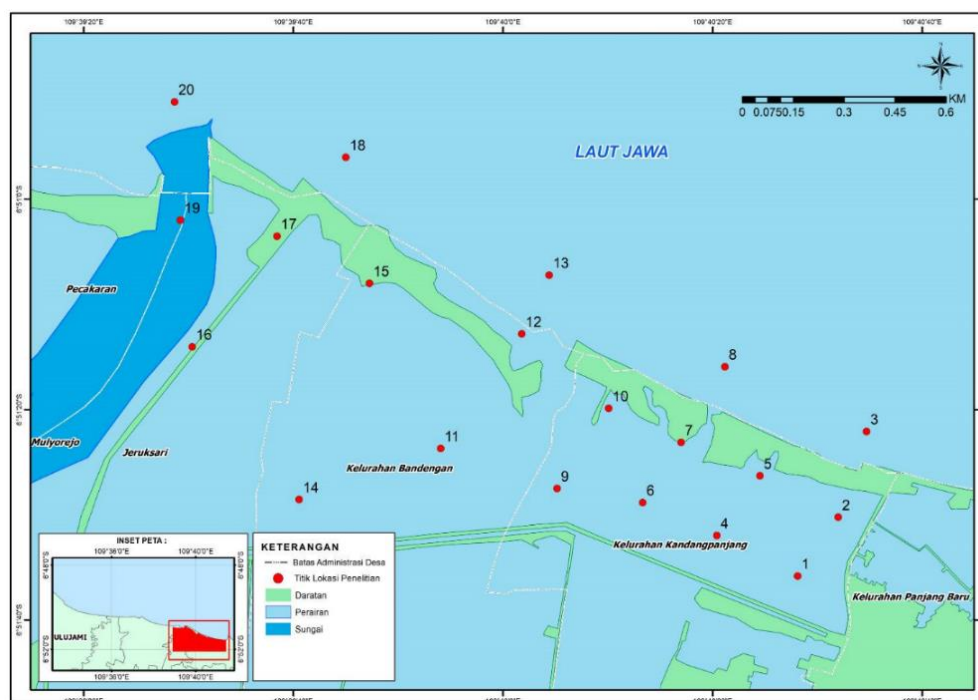
Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel perairan permukaan dan sedimen yang diambil di Pusat Informasi Mangrove, Pekalongan, Jawa Tengah. Sampel air permukaan diambil untuk diamati parameter berupa fosfat, nitrat dan TSS, sedangkan untuk sedimen diambil untuk dilihat dari Karbon Organik Total serta ukuran butir serta adanya parameter insitu lain yaitu suhu, pH, DO, kecerahan, dan salinitas.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang akan dianalisa menggunakan metode deskriptif, yang disajikan dalam bentuk tabel serta terdapat analisis statistika *Principle Components Analysis*, yang akan menggambarkan hubungan antarparameter ataupun antarstasiun.

Metode Penentuan Lokasi

Letak titik stasiun pengambilan sampel ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* (Sitoyo dan Sodik, 2015). Terdapat 20 titik stasiun, yang meliputi 1 titik daerah muara sungai, 2 titik di daerah sungai, 5 titik daerah menjorok ke laut lepas, 4 titik daerah tempat pemancingan masyarakat, 8 titik daerah wisata mangrove. Penentuan posisi stasiun pengambilan sampel menggunakan GPS (*Global Positioning System*).



Gambar 1. Titik Stasiun Penelitian

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel perairan dilakukan pada permukaan dengan menggunakan botol yang diambil sebanyak kurang lebih 2 liter, dan saat pengambilan diusahakan untuk tidak adanya gelembung udara. Setelah pengambilan sampel, botol diberi label dan dimasukkan juga kedalam *coolbox* yang sudah terdapat es untuk menjaga agar tidak terjadi perubahan reaksi kimia. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan alat *grab sampler* dengan pengambil sampel sedimen basah sebanyak kurang lebih 700 gram yang kemudian dimasukkan kedalam plastik dan diberi label selanjutnya di letakkan didalam *coolbox*.

Metode Pengujian

Pengujian kualitas air berupa Fosfat dan TSS dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan, Semarang dengan metode 4500 APHA P.C SNI 06.6989.31.2005 untuk Fosfat dan SNI 06.6989.3.2004 untuk TSS. Pengujian kualitas air berupa Nitrat dilakukan di Balai Laboratorium Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Semarang dengan metode I.K.O 4 yang mengacu pada SNI 06.2480.1991.

Pengujian ukuran butir sedimen dianalisa di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang dengan metode *Dry Sieving* dan *Wet Sieving*. Pengolahan KOT sedimen dilakukan di laboratorium Geologi Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro menggunakan metode *Loss of Ignition* (%LOI) untuk pengukuran karbon organik. Metode ini memanfaatkan suhu yang sangat tinggi dengan melakukan pembakaran pada suhu 450 °C selama 4–8 jam. Suhu ini digunakan untuk memastikan bahwa itu hanya organik (Howard *et al.*, 2014). Tahapan pertama ialah mengambil sampel sedimen kering seberat 10 gram. Setelah itu, sedimen tersebut direndam dengan HCl 6M hingga buih yang terkandung dalam sedimen hilang sebagai tanda hilangnya total inorganik karbon yang terkandung kemudian bilas dengan aquades untuk menghilangkan kandungan inorganik hingga bilasan aquades sudah menjadi bening kembali. Lalu, sampel dikeringkan ke dalam oven hingga kering, dan ditimbang embali menggunakan timbangan digital masukkan ke dalam muffle furnace selama 6-8 jam pada suhu 450°C (proses pengabuan). Selanjutnya sampel ditimbang kembali dan dihitung menggunakan rumus (Howard *et al.*, 2014) sebagai berikut:

$$\% \text{ Loss on Ignition (\% LOI)} = \frac{(\text{massa kering setelah HCl (gr)} - \text{massa kering setelah pembakaran (gr)})}{\text{massa kering awal (gr)}} * 100$$

Analisis Data

Data berupa total fosfat, nitrat, pH, DO, salinitas, suhu, kecerahan dan TSS untuk kualitas air, serta karbon organik total sedimen dan ukuran butir akan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif. Data hasil kualitas air akan dibandingkan dengan nilai baku mutu yang ada dalam peraturan Kemen LH No 51 Tahun 2004 ataupun dalam PP RI No 82 Tahun 2001. Selain itu, terdapat uji statistika Analisis Komponen Utama (*Principle Components Analysis*) yang dilakukan dengan menggunakan program XLSTAT, untuk melihat hubungan antar stasiun pengamatan penelitian berdasarkan variabel yang diukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Perairan

Hasil parameter kimia yang terdiri dari total fosfat, nitrat, pH, DO, dan salinitas akan disajikan setiap stasiunnya dalam (Tabel 1.). Hasil parameter fisika yang terdiri dari suhu, kecerahan dan TSS disajikan dalam (Tabel 2.). Hasil kedua parameter tersebut juga tersaji nilai baku mutu untuk setiap parameternya.

Hasil untuk total fosfat dan nitrat perairan beberapa stasiun hanya menunjukkan nilai limit terkecil yang ada pada alat untuk membaca nilai sehingga, nilai yang dihasilkan berupa nilai limit terkecil tersebut dari masing-masing parameter. Terdapat 17 stasiun untuk hasil total fosfat yang menunjukkan nilai 0,078 mg/L dan untuk nitrat sebanyak 19 stasiun dengan hasil yang dikeluarkan sebesar 2,88 mg/L. Hasil dari 3 stasiun lain untuk nilai fosfat, yaitu stasiun 5, stasiun 6, dan stasiun 20 berurutan memiliki nilai 0,08 mg/L, 0,083 mg/L, dan 0,079 mg/L. Hasil untuk nilai nitrat secara spesifik hanya 1 stasiun, yaitu stasiun 10 dengan nilai 2,95 mg/L.

Tabel 1. Hasil Parameter Kimia Perairan

ST	Total Fosfat (mg/L)		Nitrat (mg/L)		pH		DO (ppm)		Salinitas (ppt)	
	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu
1	0,078		2,88		8,02		5,6		27,8	
2	0,078	0,015	2,88	10-20	7,96	7-8,5	5,1	>5	28,4	0-34
3	0,078		2,88		8,18		6,5		29,21	
4	0,078		2,88		8,05		5,6		27,6	
5	0,08		2,88		7,99		5,1		28,2	
6	0,083		2,88		8,11		6,2		27,4	
7	0,078		2,88		8,08		5,2		28	
8	0,078		2,88		8,08		6,4		31,3	
9	0,078		2,88		8,09		6		27,5	
10	0,078		2,95		8,09		5,8		27,4	
11	0,078	0,015	2,88	10-20	8,07	7-8,5	5,7	>5	27	0-34
12	0,078		2,88		8,08		5,9		27	
13	0,078		2,88		8,11		6,2		29	
14	0,078		2,88		8,09		6		26,5	
15	0,078		2,88		7,98		5,2		25,4	
16	0,078		2,88		8,09		8,3		23,7	
17	0,078		2,88		7,92		8,5		24,8	
18	0,078		2,88		8,07		6,4		31,3	
19	0,078		2,88		8,24		7,6		25,4	
20	0,079		2,88		8,12		4,2		28,6	

Hasil dari nilai pH, DO dan salinitas setiap stasiunnya menunjukkan hasil yang bervariasi dikarenakan pengukuran dilakukan secara insitu. Hasil pengukuran pH memiliki range antara 7,92 - 8,24. Hasil pengukuran DO memiliki range 4,2 - 8,5 ppm. Hasil pengukuran salinitas memiliki range antara 23,7 - 31,3 ppt.

Tabel 2. Hasil Parameter Fisika Perairan

ST	Suhu (°C)		Kecerahan (cm)		TSS (mg/L)	
	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu
1	30,8		70		3	
2	30,8		80		3	
3	31,2	28-32	180	-	3	20
4	30,5		60		3	
5	30,8		60		3	
6	30,3	28-32	55	-	2	20

ST	Suhu (°C)		Kecerahan (cm)		TSS (mg/L)	
	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu	Hasil	Nilai Baku Mutu
7	31,6		55		2	
8	31,4		115		3	
9	30,2		60		3	
10	30,5		70		6	
11	30,2		50		2	
12	30,4		50		3	
13	31,2		100		3	
14	30,1		50		3	
15	31,2		30		3	
16	29,6		60		5	
17	30,1		50		3	
18	31,3		100		4	
19	30,7		50		4	
20	30,9		50		4	

Hasil dari nilai suhu dan kecerahan setiap stasiunnya menunjukkan menunjukkan hasil yang bervariasi dikarenakan pengukuran secara insitu, sedangkan untuk nilai TSS didapatkan setelah melakukan proses pengukuran laboratorium. Hasil dari nilai suhu memiliki range nilai dari 30,1 - 31,6°C. Nilai kecerahan untuk setiap stasiun diukur dalam centimeter yang memiliki range nilai 50 - 115 cm. Hasil nilai TSS memiliki range nilai dari 2 - 6 mg/L.

Distribusi Ukuran dan Karbon Organik Total dalam Sedimen

Tabel 3. Karbon Organik Total dan Ukuran Butir dalam Sedimen

ST	Hasil KOT (%)	Persentase Butir Sedimen (%)				Jenis Sedimen
		Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung	
1	4,9	0,28	55,95	41,68	2,00	Pasir Lanauan
2	10,5	10,02	38,06	51,92	0,00	Lanau Pasiran
3	6,4	0,00	67,42	32,58	0,00	Pasir Lanauan
4	6,9	0,50	36,16	63,34	0,00	Lanau Pasiran
5	10,4	0,00	35,16	62,84	2,00	Lanau Pasiran
6	10	3,25	13,12	82,36	1,00	Lanau
7	8,5	0,00	38,94	59,06	2,00	Lanau Pasiran
8	3,9	0,00	59,36	39,64	1,00	Pasir Lanauan
9	5,7	0,28	11,90	87,82	0,00	Lanau
10	3,8	0,34	23,42	75,24	1,00	Lanau
11	7	0,50	20,46	79,76	0,00	Lanau
12	2,8	0,00	98,09	1,91	0,00	Pasir
13	5,6	0,00	78,52	21,48	0,00	Pasir

ST	Hasil KOT (%)	Persentase Butir Sedimen (%)				Jenis Sedimen
		Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung	
14	8,6	0,82	65,58	33,60	0,00	Pasir Lanauan
15	3,5	0,14	95,10	4,76	0,00	Pasir
16	4,3	0,34	61,62	38,04	0,00	Pasir Lanauan
17	7,1	0,18	66,58	33,24	0,00	Pasir Lanauan
18	5,9	0,00	92,67	7,33	0,00	Pasir
19	8,3	0,82	57,86	41,32	0,00	Pasir Lanauan
20	5,3	0,27	94,43	5,30	0,00	Pasir

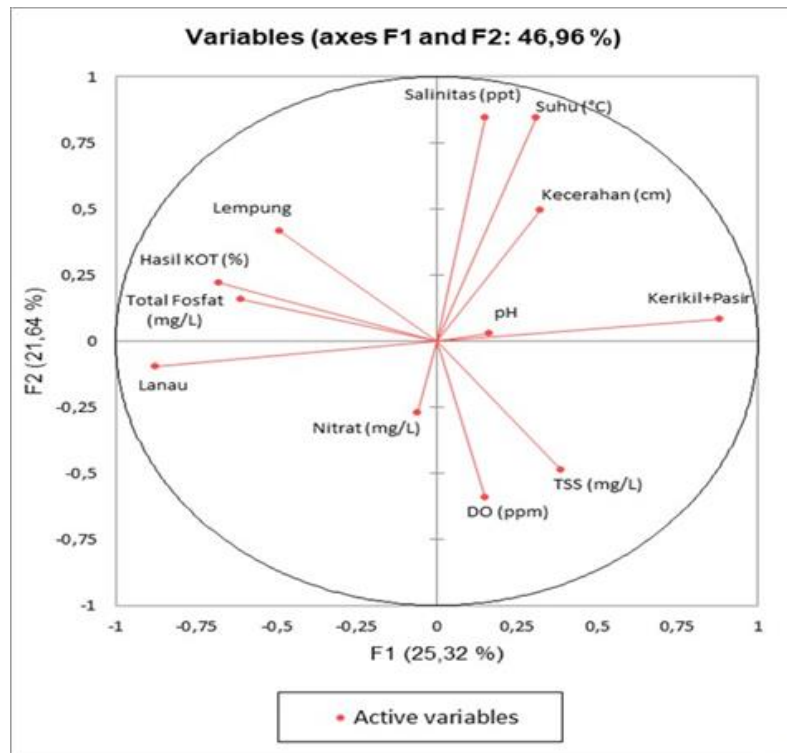
Hasil KOT yang ditampilkan pada tabel merupakan hasil akhir setelah pengabuan, dengan range nilai 2,8% - 10,5%. Hasil dari ukuran butir didapatkan melalui proses *dry sieving* dan *wet sieving* untuk mendapatkan nilai persentase yang lebih spesifik. Ukuran butir pada perairan Pusat Informasi Mangrove, Pekalongan memiliki fraksi sedimen dengan 2 jenis variasi secara dominan yaitu pasir (*sand*), dan lanau (*silt*).

Analisis Statistika *Principal Components Analysis*

Tabel 4. Hasil *Eigenvalue* dan *Factor Loadings* PCA Terhadap Variabel Karakteristik

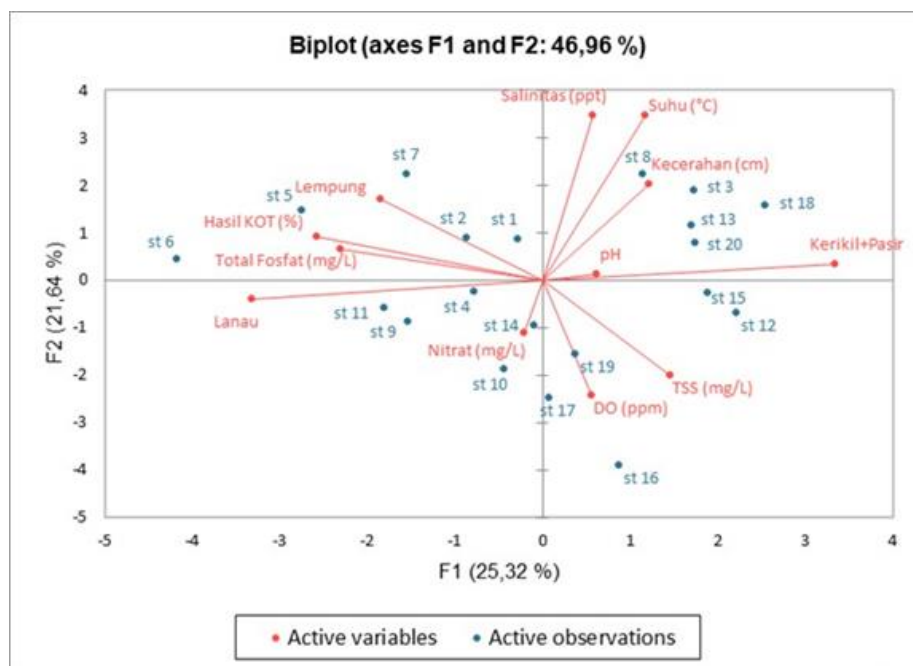
<i>Eigenvalue</i>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
Value	3,038	2,597	1,892	1,383	0,864	0,697	0,566	0,464	0,218	0,180	0,102	0,000
Variability (%)	25,320	21,638	15,766	11,522	7,196	5,810	4,717	3,866	1,814	1,501	0,849	0,000
Cumulative %	25,320	46,958	62,724	74,246	81,443	87,253	91,970	95,836	97,650	99,151	100,000	100,000
Factor loadings:	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
Hasil KOT (%)	-0,680	0,220	-0,291	0,247	0,015	0,041	-0,270	-0,514	-0,026	0,020	-0,060	0,000
Kerikil+Pasir	0,881	0,083	-0,338	-0,139	0,209	0,155	-0,070	-0,063	-0,005	0,046	-0,070	0,002
Lanau	-0,875	-0,096	0,334	0,151	-0,214	-0,173	0,061	0,065	0,009	-0,049	0,071	0,002
Lempung	-0,490	0,416	0,262	-0,364	0,007	0,465	0,368	-0,045	-0,157	0,068	-0,055	0,000
Total Fosfat (mg/L)	-0,610	0,160	-0,124	0,119	0,586	0,301	-0,243	0,261	0,090	-0,005	0,059	0,000
Nitrat (mg/L)	-0,058	-0,269	0,854	-0,297	0,055	0,004	-0,156	-0,050	0,231	0,048	-0,147	0,000
pH	0,163	0,030	0,344	0,650	0,498	-0,218	0,351	-0,098	-0,027	0,005	-0,051	0,000
DO (ppm)	0,149	-0,591	-0,059	0,525	-0,254	0,484	0,090	-0,005	0,099	-0,175	-0,042	0,000
Salinitas (ppt)	0,152	0,846	0,294	0,101	-0,067	-0,060	-0,214	0,145	-0,141	-0,241	-0,107	0,000
Suhu (°C)	0,309	0,845	0,125	-0,118	-0,009	0,064	0,149	-0,207	0,248	-0,101	0,142	0,000
Kecerahan (cm)	0,322	0,494	0,362	0,557	-0,286	0,159	-0,168	0,094	-0,014	0,255	0,041	0,000
TSS (mg/L)	0,385	-0,487	0,643	-0,110	0,169	0,140	-0,197	-0,192	-0,197	-0,067	0,150	0,000

Hasil *eigenvalue* menunjukkan nilai proporsi pada komponen F1 dan F2 yang mampu menjelaskan 46,96% dari keragaman semua variabel yang digunakan. Variabel kerikil+pasir dan lanau merupakan variabel yang paling mendominasi dalam komponen F1, dengan variabel salinitas dan suhu yang paling mendominasi dalam komponen F2.



Gambar 2. Biplot Karakteristik Kualitas Air dan Sedimen.

Pada gambar biplot diatas menjelaskan pengelompokkan F1 negatif dengan variabel berupa hasil KOT, lempung, lanau, nitrat, dan total fosfat, sehingga dapat dikatakan variabel tersebut saling mempengaruhi secara positif satu sama lainnya. Hal tersebut juga terjadi pada F1 positif dengan variabel salinitas, suhu, kecerahan, pH, kerikil+pasir, TSS, dan DO.



Gambar 3. Sebaran Stasiun dan Pengelompokkan Karakteristik Kualitas Air dan Sedimen.

Gambar biplot sebaran stasiun merupakan hasil gambaran pengelompokan setiap stasiun sesuai dengan ciri ciri yang memiliki karakteristik yang sama. Stasiun 1, 2 dan 7 mengelompok karena memiliki tingkat kandungan lempung yang cukup tinggi, dengan kandungan TSS dan DO yang cukup rendah. Adapun stasiun 5 dan 6 mengelompok karena memiliki tingkat kandungan hasil KOT dan total fosfat yang cukup tinggi tetapi kandungan pH serta kerikil+pasir yang sangat rendah. Stasiun 4, 9 dan 11 memiliki tingkat kandungan lanau paling tinggi. Stasiun 10 dan 14 merupakan stasiun yang memiliki kandungan nitrat tertinggi dengan kandungan salinitas yang rendah. Stasiun 17 dan 19 merupakan stasiun dengan kandungan DO dan TSS tertinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Stasiun 12, 15, 20, 13, 18 memiliki kandungan pH, kerikil dan pasir paling tinggi. Adapun stasiun yang memiliki kandungan kecerahan sangat tinggi adalah stasiun 3 dan 8.

PEMBAHASAN

Hasil untuk total fosfat dan nitrat perairan (**Tabel 1.**) beberapa stasiun hanya menunjukkan nilai limit terkecil yang ada pada alat untuk membaca nilai sehingga, nilai yang dihasilkan berupa nilai limit terkecil tersebut dari masing-masing parameter. Limit deteksi (LOD) merupakan parameter uji batas terkecil yang dimiliki oleh suatu alat/instrument untuk mengukur sejumlah analit tertentu (Sumarno dan Kusumaningtyas, 2018). Hasil total fosfat yang menghasilkan nilai spesifik seperti stasiun 5, 6, dan 20 menunjukkan bahwa nilai tersebut melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan, yang dapat dikarenakan adanya kulit kerang dan guguran dari pohon mangrove. Hal ini diperkuat berdasarkan Aminin *et al.*, (2019) yang menyatakan, senyawa fosfat dalam perairan berasal dari sumber alami seperti erosi tanah, buangan hewan dan pelapukan tumbuhan. Sedangkan nilai nitrat yang terdeteksi secara spesifik seperti stasiun 10 tidak melebihi nilai baku mutu. Kandungan nitrat pada perairan ekosistem mangrove dipengaruhi oleh keadaan lingkungan disekitarnya, serta adanya sumber lain yang berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia.

Hasil dari nilai pH, DO dan salinitas (**Tabel 1**) setiap stasiunnya menunjukkan hasil yang bervariasi dikarenakan pengukuran dilakukan secara insitu. Hasil nilai untuk pH, dan salinitas masih berada di range nilai baku mutu, sedangkan nilai DO terdapat 1 stasiun yang berada dibawah nilai baku mutu yang bernilai 4,21. Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun 19 yang merupakan muara sungai pada lokasi penelitian, dimana perairan terbuka cenderung memiliki nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan tertutup. Nilai salinitas yang semakin tinggi menunjukkan daerah yang semakin jauh dari sungai dengan kata lain, salinitas tertinggi berada didaerah dekat lautan. Rendahnya salinitas yang didapatkan pada penelitian ini disebabkan karena proses pengukuran yang dilakukan saat kondisi air surut sehingga air tawar mendominasi. Nilai DO terendah merupakan daerah laut lepas yang langsung berhubungan dengan muara sungai, dikarenakan proses difusi oksigen dari udara ke perairan pada daerah mulut muara yang menuju laut semakin tinggi dengan didukung oleh Kangkan (2006) dalam Suteja *et al.*, (2019), yang mengemukakan bahwa daerah yang terbuka akan memudahkan difusi oksigen yang terjadi antara udara dan perairan.

Hasil kualitas parameter fisika perairan (**Tabel 2**) masih berada dibatas aman dari nilai baku mutu yang ditetapkan. Perbedaan nilai suhu permukaan antarstasiun disebabkan adanya perbedaan waktu pengukuran yang dilakukan saat pagi menjelang siang hari dimana matahari memiliki peran yang penting untuk terjadinya peningkatan suhu permukaan perairan. Hal ini juga di perkuat oleh Purwiyanto *et al.*, (2018) dimana kondisi cuaca saat pengambilan sampel juga mempengaruhi nilai suhu yang diperoleh. Nilai kecerahan suatu perairan akan dapat mengetahui batas kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air. Tingkat kecerahan perairan sangat menentukan tingkat fotosintesis biota yang ada. Menurut Effendi, (2003) bahwa kecerahan sangat dipengaruhi oleh cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi. Konsentrasi TSS dalam penelitian ini termasuk dalam kategori rendah, sehingga dapat dikatakan daerah perairan wisata mangrove PIM tergolong bersih. TSS yang terendah dapat dikarenakan padatan yang terdapat perairan tersebut lebih didominasi oleh padatan yang berasal dari lumpur.

Hasil dari distribusi ukuran butir sedimen (**Tabel 3.**) menunjukkan semakin dekat ke daratan, muara atau kawasan mangrove, semakin halus ukuran butir sedimennya, tetapi semakin dekat ke laut lepas dan semakin jauh dari muara, semakin besar ukuran butirnya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya proses pengangkutan di setiap lokasi hingga akhirnya mengendap. Secara umum, tipe substrat pada bagian laut lepas memiliki tekstur yang kasar. Hal ini didukung dengan pernyataan Triatmodjo (1999) dalam Antari *et al.*, (2020) bahwa sebagian besar pantai utara Jawa dan timur Sumatera merupakan pantai berjenis pasir dan lumpur.

Hasil konsentrasi Karbon Organik Total (KOT) (**Tabel 3**) berada pada kisaran 2,8% - 10,5%, dengan nilai tertinggi di stasiun 2 yang berada didekat dengan labuhnya kapal masyarakat dan juga ditemukan beberapa tumbuhan yang dapat menambah nilai KOT, sedangkan rendahnya KOT pada stasiun 12. Hal lain yang mendasari tingginya KOT pada stasiun 2 disebabkan oleh tipe sedimennya yang berupa lanau pasiran sehingga karbon organik mudah mengendap dan terakumulasi. Hal sebaliknya juga yang mendasari rendahnya KOT pada stasiun 12, dengan tipe substrat sedimen berdominan pasir (98,09%). Tipe substrat sedimen pasir, yang memiliki ukuran butir kasar memiliki daya serap KOT lebih rendah dibandingkan dengan sedimen dengan ukuran butir yang lebih halus. Hasil ini diperkuat oleh penelitian Pratono *et al.*, (2019) yang melaporkan substrat yang memiliki ukuran yang lebih besar/kasar menyerap karbon organik yang lebih sedikit dibandingkan dengan substrat yang lebih halus.

Kondisi kualitas perairan dan kualitas sedimen yang ada di Pusat Informasi Mangrove masih terbilang aman untuk kawasan mangrove, mengingat mangrove bisa hidup dengan kondisi yang ekstrim. Menurut Rahim dan Baderan (2017), tumbuhan mangrove akan beradaptasi dengan berbagai cara, baik secara fisik ataupun fisiologi, untuk menghadapi lingkungan yang ekstrim namun, hal tersebut tidak selaras dengan kondisi di lapangan, dimana tumbuhan mangrove banyak yang tidak bertahan hidup. Banyaknya tumbuhan mangrove yang mati akan menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem. Menurut Oprasmani *et al.*, (2020) dampak terbesar yang diakibatkan akibat rusaknya ekosistem mangrove ialah abrasi di daerah pantai, sehingga daerah daratan menjadi semakin berkurang. Hal ini yang terjadi pada lokasi penelitian dimana setiap tahun mengalami abrasi.

Hasil biplot (**Gambar 2**) variabel yang berkorelasi secara negatif juga akan saling mempengaruhi secara negatif, dimana pH berkorelasi negatif dengan total fosfat perairan, dan hasil KOT, yang menyebabkan stasiun yang memiliki kandungan pH tinggi, akan memiliki kandungan total fosfat perairan, dan hasil KOT yang semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutasoit *et al.*, (2014), bahwa nilai pH pada suatu perairan berpengaruh pada konsentrasi karbon organik total dan fosfat. Hal lain terjadi pada variabel TSS yang berkorelasi negatif dengan nilai salinitas dan kecerahan. Hal ini berarti bahwa stasiun yang memiliki kandungan TSS yang tinggi maka nilai salinitas, dan kecerahan semakin rendah. Hal tersebut juga dinyatakan dalam penelitian oleh Tarumingkeng (2019), bahwa kenaikan nilai salinitas diikuti dengan penurunan nilai padatan tersuspensi, dan kadar zat padat tersuspensi berbanding terbalik dengan tingkat kecerahan air. Variabel lanau berkorelasi positif dengan nitrat, total fosfat, dan hasil KOT. Hal ini berarti bahwa stasiun yang memiliki kandungan lanau yang tinggi, maka memiliki kandungan nitrat, total fosfat, dan hasil KOT, lempung yang tinggi juga. Hal ini sesuai dengan penelitian Choirudin *et al.*, (2015) dalam Yudha *et al.*, (2020) menyatakan bahwa sedimen yang halus persentase bahan organik lebih tinggi daripada sedimen yang kasar, yang memungkinkan akumulasi bahan organik kedarat perairan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai dari kualitas perairan yang berada di perairan Pusat Informasi Mangrove, Pekalongan bervariasi setiap stasionnya, namun masih dalam batas aman untuk kawasan mangrove yang memiliki habitat dengan nilai setiap parameter range nilai relatif besar, serta hasil nilai Karbon Organik Total pada sedimen memiliki nilai dengan range antara 2,8% - 10,5% dan ukuran butir sedimen secara dominan berupa pasir (*sand*), dan lanau (*silt*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aminin, A., Bagus, G. dan Kusuma, A.F. 2019. Kualitas Air dan Status Kesuburan Perairan di Telaga Ngipik, Waduk Bunder dan Telaga Dowo di Kabupaten Gresik. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)* 2(2): 51-60.
- Antari, A. V., Suryoputro, A. A. D., Atmodjo, W., Setiyono, H., dan Maslukah, L. 2020. Analisis Ukuran Butir Sedimen di Perairan Muara Sungai Kali Bodri, Kecamatan Patebon, Kabupaten Kendal. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(3), 85-94.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Howard, J., Hoyt, S., Isensee, K., Telszewski, M., dan Pidgeon, E. 2014. *Coastal Blue Carbon: Methods for Assessing Carbon Stocks and Emission Factors in Mangroves, Tidal Salt Marshes, and Seagrass Meadows*. Conservation Internasional, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, Internasional Union for Conservation of Nature. Virginia, USA.
- Hutasoit, S. R., Yulina, S., dan Yusuf, M. 2014. Distribusi Kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan Fosfat di Perairan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Oceanography*, 3(1), 74-80.
- Nontji, A. 1993. Pengolahan Sumberdaya Kelautan Indonesia Dengan Tekanan Utama Pada Perairan Pesisir. Prosisig Seminar Dies Natalis Universitas Hang Tuah. Surabaya.
- Oprasmani, E., Amelia, T., dan Muhartati, E. 2020. Membangun Masyarakat Peduli Lingkungan Pesisir Melalui Edukasi Kepada Masyarakat Kota Tanjungpinang Terkait Pelestarian Daerah Pesisir. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 66-73.
- Pratiwi, M. J., Muslim, M., dan Suseno, H. 2015. Studi Sebaran Sedimen Berdasarkan Tekstur Sedimen di Perairan Sayung, Demak. *Journal of Oceanography*, 4(3), 608-613.
- Pratono, R., dan Gunawan. 2009. Pestisida organoklorine di sedimen pesisir Muara Citarum, Teluk Jakarta serta peran penting fraksi halus sedimen sebagai pentransport DDT dan proses diagenesanya. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 1(2): 11-21.
- Purwiyanto A. I. S., Agustriani, F., Putri, W. A. E. dan Fauziyah. 2018. Water-air CO₂ flux estimation in Banyuasin river estuary, South Sumatera Province, Indonesia. *AES Bioflux*, 10(2), 79-86.
- Rahim, S. dan Baderan, D.W.K. 2017. Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya. Deepublish, Yogyakarta.
- Sitoyo, S., dan Sodik, M.A. 2015. Dasar Metodologi Penelitian. Literasi Media Publishing. Yogyakarta.
- Sumarno, D., dan Kusumaningtyas, D. I. 2019. Penentuan Limit Deteksi dan Limit Kuantitasi untuk Analisa Logam Timbal (Pb) dalam Air Tawar Menggunakan Alat Spektrofotometer Serapan Atom. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 16(1), 7-11.
- Supriyantini, E., Soenardjo, N., dan Nurtania, S. A. 2017. Kosentrasi Bahan Organik Pada Perairan Mangrove di Pusat Informasi Mangrove (PIM), Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 1-8.
- Suteja, Y., Purwiyanto, A. I. S., dan Agustriani, F. 2019. Merkuri (Hg) di Permukaan Perairan Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan, Indonesia. *J. of Mar. Aquat. Sci*, 5, 177-184.
- Tarumingkeng, A. 2019. Analisa Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Tss) Pada Muara Sungai Di Teluk Manado. *CHEMISTRY PROGRESS*, 3(2).
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta.

Yudha, G. A., Suryono, C. A., dan Santoso, A. 2020. Hubungan antara jenis sedimen pasir dan kandungan bahan organik di Pantai Kartini, Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(4), 423-430.