

Kandungan Bahan Organik dan Karakteristik Sedimen di Perairan Betahwalang, Demak

Jamaludin, Sri Sedjati*, Endang Supriyantini

*Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
Email: sedjati69@gmail.com*

Abstrak

Betahwalang adalah desa pesisir yang terletak di Kabupaten Demak. Sebagai desa yang terletak di wilayah pesisir, penduduk setempat sebagian besar mengandalkan sektor perikanan yang bersumber dari hasil laut. Desa Betahwalang memiliki Ekosistem Mangrove yang termasuk dalam wilayah sungai pasang surut di Desa Betahwalang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat kondisi perairan sungai Betahwalang ditinjau dari kandungan bahan organik dalam sedimen selama pasang dan surut. Pengambilan sampel di lapangan dilakukan pada bulan Maret 2019. Sampel sedimen diambil dari 5 stasiun yang dibagi menjadi area dermaga, mangrove, muara dan pantai, di mana setiap stasiun diulang 3 kali selama pasang dan surut. Analisis kandungan bahan organik sampel sedimen menggunakan metode gravimetri, dan analisis data menggunakan Non-Parametrik Kruskal-Wallis H. Hasil penelitian menunjukkan kadar bahan organik sedimen tertinggi di stasiun 5 sebesar $74,87 \pm 1,81\%$ (air surut) dan $66,99 \pm 0,38\%$ (air pasang) dan kandungan bahan organik sedimen terendah di stasiun 4 sebesar $31,56 \pm 2,14\%$ (air surut) dan $26,93 \pm 2,51\%$ (air pasang). Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik dalam sedimen pada saat air surut lebih tinggi daripada saat air pasang dengan hasil yang tidak berbeda nyata ($\text{sig}=0,05$).

Kata Kunci : Betahwalang, Bahan Organik, Pasang Surut, Sedimen

Abstract

Organic Ingredients and Sediment Characteristics in Betahwalang Waters, Demak

Betahwalang is a coastal village located in Demak Regency. As a village located in a coastal area, the local population mostly relies on the fisheries sector sourced from sea products. Betahwalang Village has a Mangrove Ecosystem, which is included in the tidal river area of Betahwalang Village. This study aims to look at the comparison of organic matter levels in sediments during tidal and receding river water. Sampling in the field was conducted in March 2019. Sediment samples were taken from 5 stations divided into jetty, mangrove, estuary, and beach areas, where each station was repeated 3 times during high tide and low tide. Analysis of organic matter content of sediment samples using gravimetric methods and data analysis using Non-Parametric Kruskal-Wallis H. The results showed the highest levels of sediment organic matter at station 5 were $74.87 \pm 1.81\%$ (low tide) and $66.99 \pm 0.38\%$ (high tide) and the lowest sediment organic matter content. at station 4 were $31.56 \pm 2.14\%$ (low tide) and $26.93 \pm 2.51\%$ (high tide). These results indicate that the organic matter content in the sediment at low tide is higher than at high tide with results that are not significantly different ($\text{sig} = 0.05$).

Keywords: Betahwalang, Organic Matter, Tidal, Sediment

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari kumpulan pulau sehingga memiliki banyak daerah pesisir. Salah satu desa pesisir di Indonesia yaitu Desa Betahwalang, di Kabupaten Demak,

Jawa Tengah. Wilayah ini memiliki panjang pantai sekitar 1,50 km (Laksmi *et al.*, 2015). Sebagai suatu desa yang terletak di daerah pesisir, mata pencaharian penduduk setempat sebagian besar bertumpu pada sektor perikanan yang bersumber

dari hasil laut (Almaida *et al.*, 2015). Ekosistem mangrove Desa Betahwalang berada di antara Sungai Betahwalang yang dikelilingi oleh beberapa aktivitas seperti dermaga, pertambakan, permukiman, sehingga perairannya sangat dinamik. Kegiatan tersebut akan berpotensi meningkatkan beban masukan limbah yang mengandung bahan organik dan terbawa oleh aliran Sungai Betahwalang hingga sampai ke muara sungai (Siswanto, 2011).

Keistimewaan daerah muara sungai adalah karena kesuburannya, sehingga cocok untuk kehidupan biota laut. Ketersediaan zat hara di muara dapat dipengaruhi oleh fluktuasi relatif pasang surut. Pasokan zat hara tersebut terjadi pada saat air surut melalui pembilasan pasang surut di muara sungai. Saat air surut, massa air sungai akan lebih dominan sehingga zat hara di muara sungai menjadi lebih tinggi (Maslukah *et al.*, 2014). Bahan organik bersifat kompleks dan dinamis yang berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perombakan. Dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain susunan residu, suhu, pH, dan ketersediaan zat hara dan oksigen. Bahan organik pada umumnya berasal dari daratan dan masuk kedalam lautan melalui sungai (Hawari *et al.*, 2013).

Bahan organik merupakan salah satu penyusun substrat dasar perairan atau sedimen. Sumbernya berasal dari hewan atau tumbuhan yang membusuk yang kemudian tenggelam ke dasar perairan dan bercampur dengan lumpur (Daulat *et al.*, 2014). Bahan organik dalam sedimen terdiri dari karbon dan nutrisi dalam bentuk karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat, berasal dari detritus tumbuhan dan hewan, bakteri atau plankton yang terbentuk secara *in situ*, atau berasal dari sumber alami maupun antropogenik. Tiga sumber utama bahan organik di sedimen laut berasal dari plankton, tumbuhan terrestrial, dan residual bahan organik dari lingkungan daratan yang telah mengalami degradasi atau oksidasi oleh mikroorganisme (Tissot & Pelet, 1981). Sedimen menjadi sumber karbon, selain itu juga nitrogen dan fosfor yang berasal dari luruhan daun yang gugur (serasah), di antaranya berasal dari vegetasi mangrove (Indrawati *et al.*, 2013).

Proses sedimentasi secara alami akan selalu terjadi di daerah muara sungai. Sehubungan dengan adanya input/masukan materi organik yang terbawa oleh aliran air sungai di muara

Sungai Betah Walang, maka perlu dilakukan kajian mengenai kandungan bahan organiknya. Menurut Hossain *et al.* (2014), sebagian besar estuaria dan dasar laut ditutupi dengan sedimen, menjadikan tempat ini suatu habitat terbesar di muka bumi. Data ukuran butiran partikel dari sedimen sangat berguna untuk menilai karakteristik teksuralnya dan menjadi faktor kunci yang mempengaruhi akumulasi bahan organik dalam sedimen. Tekstur sedimen merupakan perbandingan antara kandungan pasir, lumpur dan tanah liat. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan mendapatkan gambaran tentang karakteristik tekstural sedimen dan kandungan bahan organik dalam sedimen di perairan Betah Walang, Demak. Kajian ini sangat penting sebagai dasar penentuan tingkat kesuburannya.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel sedimen dari setiap stasiun yang diambil saat air sungai pasang dan surut. Data pendukung yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data *in situ* (suhu, pH, *dissolve oxygen* (DO), dan salinitas perairan) dan data *ex situ* (pasang surut yang bersumber dari BMKG Semarang). Sampel dibawa ke laboratorium untuk analisis bahan organik. Penentuan stasiun pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan lokasi, yaitu : dermaga, muara, mangrove dan pantai.

Metode Granulometri dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro untuk analisis tekstur sedimen. Metode pengabuan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro untuk analisis kadar bahan organik pada sedimen.

Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun penelitian (Gambar 1). Stasiun A dekat dengan aktivitas bersandarnya perahu nelayan. Stasiun B mewakili daerah ekosistem mangrove *Rhizophora apiculata* dan dikelilingi oleh tambak (jarak 200 meter dari stasiun A). Stasiun C mewakili daerah ekosistem mangrove *Rhizophora mucronata* dengan di pengaruhi bertemunya arus sungai utama (jarak 500 meter dari stasiun B). Stasiun D mewakili daerah ekosistem mangrove *Avicenia marina* (jarak 100 meter dari stasiun C). Stasiun E mewakili wilayah pesisir yang jauh dari

ekosistem mangrove (jarak 100 meter dari stasiun D). Berikut ini adalah penggambaran koordinat setiap lokasi stasiun (Tabel 1).

Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan *core sampler*. *Coring* dilakukan dengan dimasukkannya ke dalam tanah secara vertikal di lokasi yang sudah ditentukan sampai kedalaman mencapai pangkal corer (0-20cm), putar corer untuk memotong akar halus yang terdapat dalam tanah. Kemudian tarik perlahan corer dari dalam tanah dan terus diputar, untuk mempertahankan sampel sedimen yang diambil tetap penuh dan lengkap (Mahasani *et al.*, 2016). Sampel yang sudah diambil, dimasukkan ke dalam ziplock dan disimpan dalam coolbox. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali setiap stasiun pada saat air sungai pasang dan surut.

Pengukuran Parameter Lingkungan

Metode pengukuran parameter lingkungan dilakukan secara *in situ* meliputi pengukuran suhu, salinitas, pH, DO (*Dissolved Oxygen*). Pengukuran DO menggunakan DO meter, pengukuran suhu menggunakan thermometer, pengukuran salinitas menggunakan refrakto meter, pengukuran pH menggunakan pH meter. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel air untuk analisis bahan organik di masing-masing stasiun.

Analisis Kandungan Bahan Organik dalam Sedimen

Analisis kadar bahan organik dalam sedimen, menggunakan metode pengabuan (*Loss on Ignition*) menurut Heiri *et al.* (2001) meliputi pengeringan sampel dalam oven dengan suhu 105°C selama 12-24 jam, pengukuran bahan organik sedimen menggunakan *muffle furnace* dengan suhu

550°C selama 2 jam. Kadar bahan organik sedimen dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LOI_{550} = ((DW_{105} - DW_{550}) / DW_{105}) \times 100$$

Keterangan : LOI₅₅₀ = berat yang hilang pada suhu 550°C; DW₁₀₅ = berat kering pada suhu 105°C; DW₅₅₀ = berat kering pada suhu 550 °C

Analisis Tekstur Sedimen

Analisa Granulometri dilakukan pada sampel yang bersifat pasir, sedangkan untuk sampel lempung dilakukan dengan pipetting dengan alat *hydrometer* (Hubbard dan Pocock, 1972). Penentuan ukuran butir sedimen dilakukan untuk mengetahui ukuran butir sedimen, dari ukuran butir sedimen dapat diketahui jenis sedimen. Analisis *grain size* dilakukan dengan metode *dry sieving* dan *wet sieving*. Metode *dry sieving* digunakan untuk ukuran partikel sedimen berdiameter lebih besar dari 0,0625 mm dan metode *wet sieving* digunakan jika ukuran partikel sedimen lebih kecil dari 0,0625 mm. Sebelum masuk ke metode *dry sieving*, sampel sedimen dikeringkan dalam oven sebanyak 50 gram dengan temperatur 100°C. Metode *dry sieving* / pengayakan dengan alat Shieve shaker yang digunakan untuk mengetahui persentase fraksi sedimen kasar (partikel >0,0625 mm), metode *wet sieving* dengan *hydrometer* digunakan untuk mengetahui persentase fraksi liat dan lanau (partikel <0,0625mm). Klasifikasi sedimen berdasarkan ukurannya dilakukan menggunakan metode Wentworth (1922)

Analisis Data

Data yang diperoleh selama pengamatan di sungai Desa Betahwalang Kabupaten Demak dianalisis secara deskriptif dengan menginterpretasikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data hasil analisis dibandingkan untuk yang pasang dengan surut. Analisis data statistik

Tabel 1. Letak Geografis Stasiun Penelitian

Stasiun Penelitian	Lintang Selatan	Bujur Timur
A	6° 48' 23,7''	110° 35' 11,8''
B	6° 48' 73,2''	110° 58' 23,3''
C	6° 48' 22,7''	110° 34' 37,9''
D	6° 48' 24,6''	110° 33' 50,1''
E	6° 48' 18,3''	110° 33' 41,1''

menggunakan *Kruskal-Wallis H Test* untuk melihat ada tidaknya pengaruh pasang maupun surut terhadap kadar bahan organik dalam sedimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan pada stasiun penelitian di kawasan ekosistem mangrove, di wilayah pesisir Desa Betahwalang, Demak meliputi data DO, suhu, salinitas, pH seperti terlihat dalam Tabel 2. Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan, nilai DO dan pH masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan, begitu pula dengan nilai suhu yang masih berada di kisaran batas baku mutu. Rendahnya nilai DO dan pH dikarenakan banyaknya oksigen yang digunakan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik yang berlebih, sehingga oksigen terlarut di perairan menurun. Hasil pengukuran

parameter perairan di saat pasang maupun surut tidak berbeda secara signifikan.

Hasil analisis ukuran dan jenis sedimen yang telah dilakukan pada 5 Stasiun di kawasan perairan Betahwalang pada saat pasang dan surut ditampilkan pada Tabel 3.

Kandungan Bahan Organik dalam Sedimen

Kandungan bahan organik dalam sedimen perairan saat sungai pasang dan surut ditunjukkan pada Gambar 3. Kandungannya saat pasang berkisar antara $26,93 \pm 3,39\%$ - $66,99 \pm 1,76\%$, sedangkan saat surut berkisar antara $32,90 \pm 1,91\%$ - $69,83 \pm 2,79\%$. Analisis data dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh stasiun pengambilan sampel dan pasang-surut terhadap kandungan bahan organik dalam sedimen dengan uji Non Parametrik *Kruskal-Wallis H test*. Uji Non Parametrik dilakukan karena data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan analisis statistiknya, variabel stasiun pengambilan sampel berpengaruh nyata ($\text{sig}=0,00$) terhadap

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Stasiun	Sub stasiun	Suhu (C°)		Salinitas (ppt)		DO (mg/L)		Nilai pH		Curah Hujan (mm) ^{***}
		P	S	P	S	P	S	P	S	
A	A.1	27	28	3,2	3	5,6	5,4	7	7	384
	A.2	27	28	3,3	3,1	5,5	5,2	7	7	
	A.3	27	28	3,3	3,1	5,6	5,4	7	7	
B	B.1	27	28	3,3	3,1	4,9	4,7	7	6	
	B.2	27	28	3,5	3,1	4,7	4,6	7	6	
	B.3	27	28	3,3	3,1	4,6	4,5	7	6	
C	C.1	28	29	10,7	10,5	6,8	6,6	7	6	
	C.2	27	29	10,2	10,1	6,5	6,4	7	6	
	C.3	28	29	10,2	10	6,5	6,4	7	6	
D	D.1	29	30	15,2	15	6,4	6,2	7	6	
	D.2	30	31	16,1	15,5	6,1	5,9	7	6	
	D.3	30	31	16,1	15,7	6,2	6,0	7	6	
E	E.1	29	30	20,5	20	4,1	4,0	7	6	
	E.2	30	31	20,5	20	4,8	4,5	7	6	
	E.3	29	30	20,2	19,8	4,7	4,5	7	6	
Baku mutu		28-32 ^{**}		34 [*]		> 5 [*]		7-8,5 ^{**}		

Keterangan : P = Pasang; S = Surut

Sumber: *)Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut; **) Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 2 Tahun 1988 tentang Baku Mutu Air Limbah; ***) BMKG, Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah (Bulan Maret 2019).

Tabel 3. Rata-rata Tekstur Sedimen (%) di Kawasan Mangrove saat Pasang dan Surut

Stasiun	Kerikil		Pasir		Lanau		Lempung		Jenis sedimen	
	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S
A	13	1,4	11,3	14,4	30,7	37,7	45	46,5	lempung	Lempung
B	3,0	2,0	13,3	10,8	30,9	30,3	52,8	56,9	lempung	Lempung
C	3,3	2,4	22,1	31	24,6	33,6	50	33	lempung	Lanau berlempung
D	10,2	10,4	23,3	23,4	41,5	41,4	25	24,8	Lanau berlempung	Lanau berlempung
E	0,0	0,0	91,4	91,5	3,2	3,1	5,4	5,4	Pasir	Pasir

Keterangan : P = Pasang S = Surut

kandungan bahan organik, sedangkan pasang/surut tidak berpengaruh nyata ($\text{sig}=0,05$).

Stasiun E memiliki kandungan bahan organik paling tinggi daripada stasiun lainnya yaitu sebesar $66,99 \pm 0,38$ (pasang) dan $74,87 \pm 1,81$ (surut), tekstur sedimennya berupa pasir dengan sedikit lanau dan lempung karena lokasinya berada di pantai yang dekat dengan laut. Meskipun ukuran partikel lebih kasar (pasir) daripada stasiun lainnya yang lebih halus (lanau dan lempung), sampel sedimen stasiun E banyak mengandung serasah pecahan kerang (*shell*) yang dapat menjadi perangkap atau tempat menempelnya bahan organik. Hal ini seperti pendapat Sari *et al.* (2014) bahwa kandungan bahan organik yang terdapat di sedimen laut terdiri dari partikel – partikel yang berasal dari hasil pecahan batuan dan potongan – potongan kulit (*shell*) serta sisa rangka dari organisme laut ataupun dari detritus organik daratan yang telah tertransportasi oleh berbagai media alam dan terendapkan di dasar laut dalam kurun waktu yang cukup lama dan telah mengalami dekomposisi.

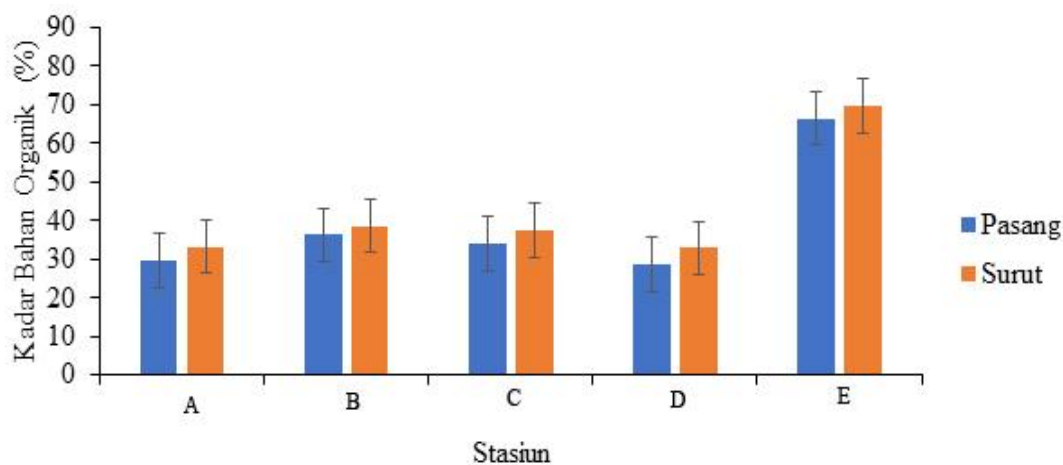
Tingginya kandungan bahan organik di stasiun E diduga juga dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi yang terjadi sebelum dilakukan sampling. Menurut catatan dari BMKG wilayah Demak (2019), pada bulan Maret terjadi curah hujan dengan kapasitas 384 mm. Nilai ini termasuk kategori lebat karena sudah melebihi 100 mm. Curah hujan yang tinggi akan membawa padatan dari daratan yaitu berupa partikel-partikel organik dan anorganik yang larut maupun tersuspensi menuju ke perairan laut. Oleh karena itu terlihat di stasiun E walaupun tekstur sedimennya berupa pasir

namun karena mendapatkan limpasan dari daratan maka kadar bahan organiknya menjadi tertinggi dibandingkan stasiun lainnya. Menurut Sun Loh *et al.* (2016), curah hujan yang tinggi dapat membawa partikel-partikel organik seperti serpihan kayu, daun, bahkan terkadang terikat dengan mineral sehingga dapat mempengaruhi pasokan material organik dan anorganik menjadi sedimen.

Stasiun D menjadi stasiun yang mempunyai kandungan bahan organik sedimen terendah daripada stasiun lainnya yaitu sebesar $26,93 \pm 2,51$ (pasang) dan $31,56 \pm 2,14$ (surut). Stasiun D memiliki tekstur sedimen tipe lanau. Hal ini sesuai dengan pendapat Gemilang *et al.* (2017) bahwa material sedimen yang berasal dari sungai didominasi ukuran halus, sehingga area sekitar muara cenderung terendapkan sedimen berukuran halus seperti lanau. Kondisi kerapatan mangrove di stasiun D diduga mempengaruhi kandungan bahan organik di lokasi tersebut. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan kerapatan mangrove di stasiun D memiliki jumlah kerapatan yang lebih rendah jika dibandingkan stasiun lainnya yaitu 1266 ind/m² (Tabel 4). Rendahnya jumlah kerapatan mangrove di stasiun D dikarenakan memiliki jumlah tegakan pohon yang sedikit dibandingkan stasiun lainnya sehingga akan mempengaruhi besarnya kandungan bahan organik di dalam sedimen.. Menurut Supriyantini *et al.* (2017), sumber sedimen di kawasan mangrove berasal dari daratan maupun dari mangrove itu sendiri yang berupa timbunan guguran daun, ranting, dan organisme mati yang terdeposisi di daerah mangrove yang banyak mengandung bahan organik dan mineral. Selain hal tersebut peningkatan intensitas curah hujan

juga akan menyebabkan sedimen halus yang ada di stasiun D menjadi terkikis sehingga meningkatkan potensi transport sedimen ke perairan laut yang sekaligus akan membawa partikel-partikel organik maupun anorganik yang larut maupun tersuspensi (Suttle, 2004; Chiodi, 2014). Hal ini didukung oleh jarak lokasi Stasiun D yang berdekatan dengan stasiun E, sehingga di duga yang menyebabkan kandungan bahan organik di stasiun D paling rendah dibanding stasiun lainnya.

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan bahan organik sedimen di lokasi penelitian di perairan Betahwalang termasuk ke dalam kategori tinggi hingga sangat tinggi, karena menurut Reynold (1971), jika kandungan bahan organik dalam sedimen dengan kisaran 17-35 % (tinggi) dan lebih dari 35 % termasuk sangat tinggi. Sedangkan hasil pengukuran di lapangan perairan Betahwalang mempunyai kandungan bahan organik sedimen berkisar 26,93-66,99 % (pasang) dan 31,56-74,87% (surut).



Gambar 3. Grafik Kandungan Bahan Organik dalam Sedimen di Kawasan Mangrove saat Pasang dan Surut di Desa Betahwalang, Demak

Tabel 4. Data Kerapatan Pohon Mangrove di Betahwalang, Demak

Stasiun	Spesies	Jumlah (ind/m ²)
A	<i>Rhizophora apiculata</i>	2166,67
	<i>Rhizophora mucronata</i>	1100,00
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	33,33
	Jumlah	3300,00
B	<i>Rhizophora apiculata</i>	1925,00
	<i>Avicennia alba</i>	150,00
	<i>Avicennia marina</i>	350,00
	<i>Rhizophora mucronata</i>	300,00
	Jumlah	2725,00
C	<i>Avicennia alba</i>	433,33
	<i>Avicennia marina</i>	266,67
	<i>Rhizophora mucronata</i>	1266,67
	Jumlah	1966,67
D	<i>Avicennia marina</i>	966,67
	<i>Avicennia alba</i>	266,67
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	33,33
	Jumlah	1266,67

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil kandungan bahan organik pada sedimen saat pasang dan surut di Desa Betahwalang tertinggi di stasiun 5 sebesar $66,99 \pm 0,38$ % (pasang) dan $74,87 \pm 1,81$ % (saat surut) dan terendah di stasiun 4 sebesar $26,93 \pm 2,51$ % (pasang) dan $31,56 \pm 2,14$ % (saat surut). Kadar bahan organik dalam sedimen pada saat surut lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang walaupun tidak berpengaruh nyata ($\text{sig}=0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Almaida, S., Wijayanto, D. & Ghofar, A. 2015. Analisis Perbandingan Pendapatan Nelayan Bubu Desa Betahwalang dengan Pola Waktu Penangkapan Berbeda. *Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(3):1–9.
- BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). 2019. Data Curah Hujan Bulan Maret 2019. Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah.
- Chiodi, F., Claudin, P. & Andreotti, B., 2014. A two-phase flow model of sediment transport: transition from bedload to suspended load. *Journal of Fluid Mechanics*.1-20p. doi: 10.1017/jfm.2014.422
- Daulat, A., Mariska, A.A., Rizki, A.A., & Widodo. S.W. 2014. Sebaran Kandungan CO₂ Terlarut di Perairan Pesisir Selatan Kepulauan Natuna. *Depik*, 3(2): 166-177. doi : 10.13170/depik.3.2.1538.
- Gemilang, W.A., Wisna., U.J. & Rahmawan, G.A. 2017. Distribusi Sedimen Dasar Sebagai Identifikasi Erosi Pantai Di Kecamatan Brebes Menggunakan Analisis Granulometri. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(1): 54. doi : 10.21107/jk.v10i1.2156.
- Hawari, A., Amin, B., & Efriyaldi. 2013. Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Pandan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(4): 22–25.
- Heiri, O., Lotter, A.F., & Lemcke, G. 2001. Loss on Ignition as A Method for Estimating Organic and Carbonate Content in Sediment: Reproducibility and Comparability of Results. *Journal of Paleolimnology*, 25:101-110. doi : 10.1023/A:1008119611 481
- Hubbard, J.A.E.B & Pocock, Y.P. 1972. Sediment Rejection by Recent Scleractinian Corals: A Key to Paleoenvironmental Reconstruction. *Geologische Rundschau*, 61:598-626.
- Hossain, M.B., Marshall, D.J., & Venkatramanan, S. 2014. Sediment Granulometry and Organic Matter Content in The Intertidal Zone of The Sungai Brunei Estuarine System, Nortwest Coast of Borneo. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*. 9(2):231-239.
- Indrawati, A., Agus, H., & Prijadi, S. 2013. Analisa Klorofil-a, Nitrat, dan Fosfat Pada Vegetasi Mangrove Berdasarkan Data Lapangan dan Data Satelit Geoye di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 2(2):28-37.
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup RI Nomor KEP-02/MENKLH/1/1988. tentang Penetapan Baku Mutu Lingkungan.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut
- Laksmi, L. D., A. Ghofar., & D. Wijayanto. 2015. Analisis Bioekonomi Perikanan Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Demak. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 4(1):145–149.
- Mahasani, I.G.A.I., Karang, I.W.G.A. & Hendrawan, I.G. 2016. Karbon Organik di Bawah Permukaan Tanah pada Kawasan Rehabilitasi Hutan Mangrove, Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*, hal. 33–42.
- Maslukah, L., Indrayanti, E., & Budiono, S. 2014. Proses Pasang Surut dalam Pola Fluktuasi Nutrien Fosfat di Muara Sungai Demaan, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 3(1):25-31. doi : 10.14710/buloma.v3i1.11 215
- Reynold, S.C, 1971. A Manual of Introductory Soil Science and Simple Soil Analysis Methods. South Pasific. Nouena New Caledonia.
- Sari, T.A., Atmojo, W., & Zuraida, R. 2014. Studi Bahan Organik Total (BOT) Sedimen Dasar Laut di Perairan Nabire, Teluk Cendrawasih, Papua. *Jurnal Oseanografi*, 3:81–86.
- Siswanto, A.D. 2011. Kajian Sebaran Substrat Sedimen Permukaan Dasar di Perairan

- Pantai Kabupaten Bangkalan. *Embrio*. 8(1):1-8.
- Sun Loh, P., Chen, C.T.A., Anshari, G.Z., Lou, J.Y., Wang, J.T., Wang, S.L. & Wang, B.J., 2016. Sedimentary Organic Matter and Phosphate Along the Kapuas River (West Kalimantan, Indonesia). *Journal of Chemistry*. Article ID 6874234, 9 pages, doi : 10.1155/2016/6874234
- Supriyantini, E., Nuraini., R.A.T. & Fadmawati, A.P. 2017. Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem Mangrove, Di Wilayah Pesisir Pantai Utara Kota Semarang, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1):29-38
- Suttle. 2004. How Fine Sediment in Riverbeds Impairs Growth and Survival of Juvenile Salmonids. *Ecological Applications*, 14(4): 969-974.
- Tissot, B. & Pelet, R. 1981. Sources and Fate of Organic Matter in Ocean Sediments. *Oceanol. Acta*. 1980: 97-103.
- Wentworth, C.K. 1922. A Scale of Grade and Class Term for Clastic Sediment. *The Journal of Geology*. 30(5):337-392.