

## **PENGARUH KERAPATAN MANGROVE TERHADAP LAJU SEDIMENTASI DI DESA BEDONO DEMAK**

*The Effect of Mangrove Density on Sedimentation Rate in Bedono Village, Demak*

**Yuni Harvesty Sihombing, Max Rudolf Muskananfolo\*), Churun A'in**

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan  
Departemen Sumberdaya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698  
Email : yuniharvesty@gmail.com

### **ABSTRAK**

Mangrove di kawasan perairan Bedono, Kecamatan Sayung, Demak dimanfaatkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya melalui alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak, permukiman, industri, dan penebangan oleh masyarakat untuk berbagai kepentingan, sehingga mengurangi daya tangkap akar mangrove sebagai pemerangkap sedimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerapatan mangrove terhadap laju sedimentasi. Penelitian dilaksanakan pada April 2017 di kawasan hutan mangrove Desa Bedono. Penentuan lokasi sampling dilakukan dengan melakukan beberapa kali observasi/studi pendahuluan. Observasi dilakukan dengan cara mencari tiga stasiun vegetasi mangrove dengan kerapatan yang berbeda yaitu rapat, sedang dan jarang. Pada tiap-tiap stasiun terdapat 3 titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu 2 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju sedimentasi paling tinggi terdapat pada stasiun I titik 3 dengan nilai rata-rata 30,935 mg/cm<sup>2</sup>/hari dimana pada lokasi ini memiliki kerapatan mangrove yang paling rendah yaitu 600 pohon/ha sedangkan nilai laju sedimentasi paling rendah terdapat pada stasiun III titik 2 dengan nilai rata-rata 4,891 mg/cm<sup>2</sup>/hari dimana pada lokasi ini memiliki kerapatan paling tinggi yaitu 3100 pohon/ha. Hubungan kerapatan mangrove dan laju sedimentasi menunjukkan korelasi negatif sebesar -0.842 artinya ketika kerapatan mangrove tinggi maka laju sedimentasi akan rendah dan sebaliknya ketika kerapatan mangrove rendah maka laju sedimentasi akan tinggi.

**Kata Kunci :** Kerapatan Mangrove, Laju Sedimentasi, Hutan Mangrove Desa Bedono

### **ABSTRACT**

*Mangrove in the area of Bedono waters, Sayung District, Demak are utilized by the society to fulfill their life needs through land mangrove conversion into ponds, settlement, industry, and logging by the society for various purposes, thereby reducing the mangrove roots capability as a sediment traps. The purpose of this study was to determine the influence of mangrove density on sedimentation rate. The research was conducted in April 2017 in the mangrove forest area of Bedono Village. Determination of sampling location was done by conducting some initial observation. Observation was done by searching three mangrove vegetation stations with different density is high, medium and rare density. In each station there are 3 points of sampling. Samples were collected three times in 2 weeks time interval. The results showed that the highest sedimentation rate was found at station I point 3 with the average value of 30.935 mg/cm<sup>2</sup>/day where at this location has the lowest mangrove density of 600 trees/ha while the lowest sedimentation rate was found at station III Point 2 with the average value of 4.891 mg/cm<sup>2</sup>/day where at this location has the highest density of 3100 trees/ha. The relationship between mangrove density and sedimentation rate exhibits a negative correlation of -0,842 this means that when the mangrove density is high then the sedimentation rate will be low and otherwise when the mangrove density is low then the sedimentation rate will be high.*

**Keywords :** Mangrove Density, Sedimentation Rate, Mangrove Forest at Bedono Village

\*) Penulis penanggung jawab

## 1. PENDAHULUAN

Keberadaan ekosistem mangrove memang mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan dengan pengaruh yang sangat luas. Peranan hutan mangrove dalam kehidupan seperti fungsi mangrove ditinjau dari aspek; ekologi, sosial, dan ekonomi. Namun pemanfaatan ekosistem mangrove tersebut perlahan-lahan dapat menimbulkan suatu permasalahan. Sebagian masyarakat pesisir memanfaatkan ekosistem mangrove dalam memenuhi kebutuhan hidupnya melalui alih fungsi lahan (mangrove) menjadi tambak, permukiman, industri, dan penebangan oleh masyarakat untuk berbagai kepentingan, hal ini akan memberi tekanan pada hutan mangrove di daerah tersebut sehingga kawasan mangrove mengalami kerusakan dan penyempitan lahan.

Rusaknya hutan mangrove dapat mengakibatkan erosi dan sedimen yang berasal dari daratan langsung masuk menuju laut, akibatnya ekosistem di daerah pantai dapat mengalami kerusakan karena tingkat sedimentasi yang tinggi. Menurut Roswaty *et al.* (2014) gangguan masukan sedimen dari muara tidak jarang akan memicu terjadinya perubahan pola pergerakan timbunan sedimen di kawasan pantai. Pada akhirnya perubahan tersebut dapat berakibat terhadap potensi erosi.

Perubahan ekosistem pesisir seperti erosi pantai merupakan salah satu permasalahan yang dimiliki oleh daerah Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Zaky *et al.* (2012) menyatakan bahwa kondisi lahan mangrove di Desa Bedono, telah mengalami degradasi. Degradasi ini meliputi penurunan tanah, kenaikan muka air laut dan erosi. Erosi pada lokasi tersebut berlangsung secara aktif sehingga mengakibatkan sejumlah kawasan mangrove rusak dan hilang. Namun, Pemerintah Kabupaten Demak sudah melakukan upaya rehabilitasi terhadap kawasan tersebut dengan menanam kembali mangrove untuk meningkatkan kerapatan mangrove sehingga dapat mengurangi dampak dari erosi dan sedimentasi. Mangrove ditanam di pinggir pantai karena akar akarnya mampu menahan ombak sehingga menghambat terjadinya pengikisan pantai dan juga berfungsi sebagai perangkap (*trapped*) partikel tanah dan mengendapkannya.

Perakaran mangrove akan memerangkap sedimen yang berasal dari perombakan batuan dari daratan ke laut yang melalui proses erosi oleh air sungai yang kemudian sedimen tersebut akan terperangkap serta terjadi proses pengendapan dan penangkapan lumpur (*sediment trap*) di sekitar perakaran mangrove tersebut, sehingga dapat mengurangi laju sedimen transpor di sekitar perakaran mangrove tersebut. Erosi dan sedimentasi di daerah pesisir sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara sedimen yang masuk dan keluar dari pesisir tersebut yang dipengaruhi oleh kerapatan mangrove di daerah tersebut (Siregar *et al.*, 2016).

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui kondisi kerapatan mangrove di Desa Bedono.
2. Mengetahui laju sedimentasi dan tekstur sedimen di kawasan mangrove Desa Bedono, Demak.
3. Mengetahui pengaruh kerapatan mangrove terhadap laju sedimentasi di kawasan mangrove Desa Bedono, Demak.

Penelitian ini dilaksanakan Bulan April - Juni 2017 yang berlokasi di kawasan hutan mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung, Demak.

## 2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah vegetasi mangrove dan sampel sedimen yang diperoleh dari ekosistem mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung.

### Metode

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Menurut Sarwono (2006), penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menekankan pada data-data numerik (angka) yang diolah dengan metode statistika. Penelitian kuantitatif digunakan untuk menguji suatu teori, menyajikan suatu fakta atau mendeskripsikan statistik, dan untuk menunjukkan hubungan antar variabel. Penelitian ini mencoba mengkaji tentang variabel mangrove di Desa Bedono dan hubungannya dengan sedimentasi sehingga memperoleh data tentang kerapatan mangrove, laju sedimentasi serta data penunjangnya. Penggunaan metode kuantitatif ini diharapkan mampu menggambarkan kondisi dari kawasan mangrove berdasarkan data yang diperoleh.

### 1. Penentuan Lokasi Sampling

Penelitian dilakukan di kawasan Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Demak. Penentuan lokasi sampling dilakukan dengan melakukan beberapa kali observasi/studi pendahuluan. Observasi dilakukan dengan cara mencari tiga stasiun vegetasi mangrove dengan kerapatan yang berbeda yaitu rapat, sedang dan jarang. Pada tiap-tiap stasiun terdapat 3 titik pengambilan sampel. Pengukuran kerapatan mangrove ditentukan dengan cara menghitung jumlah pohon mangrove dan diameter pohon yang terdapat pada kuadran dengan ukuran 10 x 10 m, kemudian hasilnya dimasukkan dalam rumus sebagai berikut (Parmadi *et al.*, 2016):

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

Keterangan :  
 Di : Kerapatan jenis  
 ni : Jumlah tegakan jenis-i  
 A : Luas plot (ha)

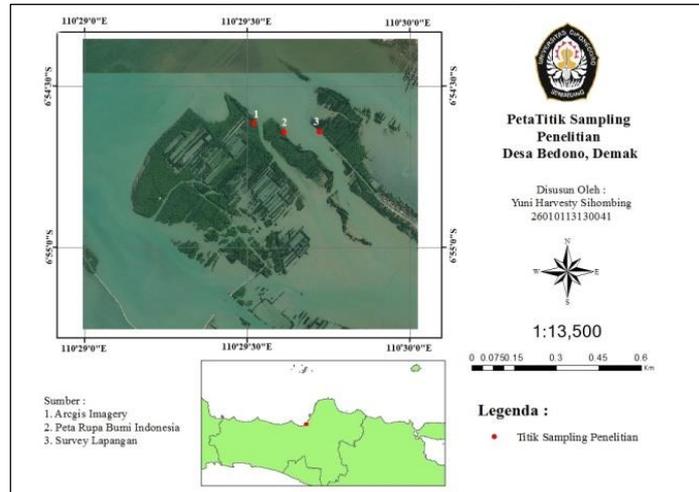
Hasil perhitungan kerapatan kemudian dibandingkan dengan kriteria baku kerapatan mangrove sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Baku Kerapatan Mangrove

Kriteria		Kerapatan (pohon/ha)
Baik	Sangat padat	>1.500
Rusak	Sedang	>1.000-<1.500
	Jarang	<1.000

(Sumber: Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 201 Tahun 2004)

Peta lokasi penelitian pada kawasan hutan mangrove Desa Bedono tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

## 2. Pengukuran Laju Sedimentasi

Laju sedimentasi diukur menggunakan alat *sediment trap*. Tabung *sediment trap* yang digunakan adalah pipa PVC dengan ukuran diameter 8,5 cm dan tinggi 20 cm. Pada bagian atas pipa PVC dipasang sekat-sekat dan dibagian bawah diberi penutup. Cara pemasangan *sediment trap* yaitu tabung *sediment trap* diikatkan pada tiang bambu dengan menggunakan kawat lalu ditancapkan pada ketinggian 20 cm dari dasar perairan. Penempatan *sediment trap* dilakukan pada 3 titik pada setiap stasiun dan tiap titik terdapat 3 *sediment trap*. *Sediment trap* diletakkan di mangrove yang terendam dan dilewati oleh air laut, kemudian ditinggalkan selama 2 minggu. Setelah 2 minggu sampel sedimen diambil dan dimasukkan kedalam kantong plastik untuk dianalisa di laboratorium. Pengamatan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu 2 minggu.

Laju sedimentasi dinyatakan dalam mg/cm<sup>2</sup>/hari. Perhitungan laju sedimentasi menurut Roza (2016) dilakukan melalui persamaan berikut:

$$LS = \frac{BS}{\text{Jumlah hari} \times \pi r^2}$$

Keterangan :

- LS = Laju sedimentasi (mg/cm<sup>2</sup>/hari)
- BS = Berat kering sedimen (mg)
- π = Konstanta (3,14)
- r = Jari-jari lingkaran *sediment trap* (cm).

## 3. Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Lingkungan

Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan secara *in situ* dan *ex situ*. *In situ* merupakan pengukuran secara langsung di lapangan meliputi: pengukuran suhu air menggunakan *thermometer*, pengukuran kecepatan arus menggunakan bola arus, pengukuran salinitas menggunakan refraktometer, pengukuran kedalaman menggunakan tongkat berskala dan pengukuran pH menggunakan *pH paper*. Pengukuran secara *ek situ* merupakan pengamatan di luar lapangan seperti di laboratorium, meliputi pengujian tekstur sedimen dan pengukuran TSS (*total suspended solid*). Pengukuran parameter fisika kimia lingkungan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu 2 minggu. Adapun data pasang surut diperoleh dari data lapangan dan data sekunder. Data lapangan diperoleh dengan pengukuran pasang surut menggunakan meteran yang dimodifikasi dimana tinggi pasang surut diukur setiap jam dalam kurun waktu 48 jam sedangkan data sekunder diperoleh dari data BMKG.

## 4. Analisis pengukuran tekstur sedimen

Analisis pengukuran tekstur sedimen dan pemipetan menggunakan metode Buchanan (1971).

### 5. Analisis Total Suspended Solid (TSS)

Menurut Irmanto *et al.* (2014), TSS (*Total Suspended Solid*) ditentukan dengan metode Gravimetri. Sebanyak 100 mL akuades disaring dengan kertas saring (Whatman, dengan ukuran pori 0,45 mm), kemudian kertas saring tersebut dipanaskan di dalam oven dengan suhu 105 °C selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang berat awalnya (misal: *a* gram). Diambil 100 mL sampel dengan menggunakan kertas saring yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 1 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit, lalu ditimbang berat akhirnya (misalnya: *b* gram). Kandungan total padatan tersuspensi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{(b - a) \times 1000}{\text{volume sampel air}}$$

### 6. Analisis Data

Analisis Kolerasi *Pearson* digunakan untuk menganalisa hubungan antara kerapatan mangrove dengan laju sedimentasi yaitu dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics Version 17.0 for Windows* atau biasa disebut PASW (*Predictive Analytics SoftWare*). Menurut Budiwati *et al.* (2010) koefisien korelasi digunakan untuk mengetahui kuat atau tidaknya hubungan antara variabel-variabel bebas dan variabel tidak bebas. Nilai koefisien korelasi berada antara 1 dan -1 ( $-1 \leq r \leq 1$ ). Variabel-variabel dikatakan memiliki korelasi yang kuat jika nilai koefisien korelasinya lebih besar dari 0,5 atau lebih kecil dari -0,5.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Gambaran Umum Lokasi

Secara administratif Kecamatan Sayung terdiri dari 9 desa, salah satunya Desa Bedono. Luas wilayah Desa Bedono 551,673 ha. Adapun batas-batas Desa Bedono adalah: sebelah Utara Laut Jawa; sebelah Selatan Desa Purwosari dan Desa Sidogemah; sebelah Timur Desa Timbulsloka dan sebelah Barat Desa Sriwulan. Jarak Desa Bedono ke pusat Kecamatan Sayung 2 km, sedangkan jarak ke Ibu Kota Kabupaten Demak yaitu 16 km. Desa Bedono secara geografis terletak pada posisi 110°28'08" - 110°30'52" Bujur Timur dan 6°54'17" - 6°56'05" Lintang Selatan.

Desa ini terdiri dari 7 dusun yaitu: Dusun Bedono, Mondoliko, Senik atau Rejosari, Pandansari, Tambaksari, Morosari dan Tonosari. Akses jalan menuju Desa Bedono bisa ditempuh sejauh kurang lebih 5 km dari jalan raya Pantai Utara Jawa (Pantura). Kondisi jalan menuju Desa Bedono sudah cukup baik sehingga bisa dilewati kendaraan besar seperti bus. Sebagian wilayahnya berupa pemukiman warga, tambak dan juga daerah mangrove. Mangrove yang ditanam pada lokasi tersebut memiliki tujuan sebagai daerah konservasi. Mangrove yang berada di kawasan Bedono didominasi oleh jenis *Avicennia* sp. yang tumbuh secara alami dan jenis *Rhizophora* sp. yang ditanam oleh masyarakat, meskipun juga terdapat mangrove jenis *Rhizophora* sp. yang tumbuh secara alami. Kondisi sebagian hutan mangrove di Desa Bedono telah mengalami kerusakan karena aktivitas manusia yang merusak.

#### Kerapatan Mangrove

Hasil pengukuran kerapatan mangrove dengan kerapatan yang berbeda tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kerapatan Mangrove di Desa Bedono

Stasiun	Titik	Kerapatan (pohon/ha)	Kriteria Baku *	Komposisi Jenis Mangrove
I	1	700	< 1.000 (jarang)	<i>Avicennia</i> sp.
	2	800	< 1.000 (jarang)	<i>Avicennia</i> sp.
	3	600	< 1.000 (jarang)	<i>Avicennia</i> sp.
II	1	1.400	> 1.000-< 1.500 (sedang)	<i>Avicennia</i> sp.
	2	1.300	> 1.000-< 1.500 (sedang)	<i>Avicennia</i> sp.
	3	1.300	> 1.000-< 1.500 (sedang)	<i>Avicennia</i> sp.
III	1	2.900	> 1.500 (rapat)	<i>Avicennia</i> sp.
	2	3.100	> 1.500 (rapat)	<i>Avicennia</i> sp.
	3	2.500	> 1.500 (rapat)	<i>Avicennia</i> sp.

Keterangan: \* = Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 201 Tahun 2004

Kerapatan mangrove paling tinggi berada pada stasiun tiga yaitu sebanyak 2500-3100 pohon/ha, kerapatan mangrove sedang pada stasiun dua yaitu sebanyak 1300-1400 pohon/ha, dan kerapatan mangrove jarang pada stasiun satu yaitu sebanyak 700-800 pohon/ha.

#### Laju Sedimentasi

Pengukuran laju sedimentasi dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu 2 minggu pada mangrove dengan keparatan jarang, sedang dan rapat. Hasil pengukuran laju sedimentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Laju Sedimentasi

Stasiun	Titik	Pengulangan (mg/cm <sup>2</sup> /hari)			Rerata±SD
		1	2	3	
S.I Kerapatan jarang	1	10,397	15,152	30,568	18,706±10,545
	2	34,348	13,845	31,752	26,648±11,164
	3	21,183	19,872	51,749	30,935±18,038
S.II Kerapatan sedang	1	9,236	6,536	11,759	9,177±2,612
	2	14,118	9,838	11,563	11,840±2,153
	3	13,508	9,795	13,947	12,416±2,281
S.III Kerapatan rapat	1	4,412	3,221	7,292	4,975±2,093
	2	3,658	4,193	6,821	4,891±1,693
	3	3,612	3,179	10,265	5,685±3,972

Keterangan : SD = Standar Deviasi

Berdasarkan hasil pengukuran laju sedimentasi dapat dilihat bahwa nilai laju sedimentasi tertinggi berada pada stasiun satu. Stasiun I titik 1 yaitu rata-rata 18,706 mg/cm<sup>2</sup>/hari, stasiun I titik 2 yaitu rata-rata 26,648 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan stasiun I titik 3 yaitu rata-rata 30,935 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Nilai laju sedimentasi di stasiun II titik 1 yaitu rata-rata 9,177 mg/cm<sup>2</sup>/hari, stasiun II titik 2 yaitu rata-rata 11,840 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan stasiun II titik 3 yaitu rata-rata 12,417 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Nilai laju sedimentasi terendah berada pada stasiun tiga dimana stasiun III titik 1 dengan nilai rata-rata 5,685 mg/cm<sup>2</sup>/hari, stasiun III titik 2 yaitu rata-rata 4,891 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan stasiun III titik 3 yaitu rata-rata 7,292 mg/cm<sup>2</sup>/hari.

### Tekstur Sedimen

Hasil pengukuran tekstur sedimen lokasi penelitian pada hutan mangrove Desa Bedono tersaji pada Tabel 4. Tabel 4. Hasil Pengukuran Tekstur Sedimen

Stasiun	titik	Fraksi			Jenis Tekstur
		Pasir (%)	Lumpur (%)	Liat (%)	
S.I Kerapatan jarang	1	7,28	50	42,72	Liat Berdebu
	2	15,68	36	48,32	Liat
	3	4,72	82	13,28	Lempung Berdebu
S.II Kerapatan sedang	1	6,72	58	35,28	Lempung Liat Berdebu
	2	8,68	68	23,32	Lempung Berdebu
	3	8,88	70	21,12	Lempung Berdebu
S.III Kerapatan rapat	1	6,2	88	5,8	Debu
	2	5,48	78	16,52	Lempung Berdebu
	3	4,04	74	21,96	Lempung Berdebu

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa tekstur sedimen pada lokasi penelitian memiliki komposisi yang tidak terlalu berbeda. Didapatkan jenis liat berdebu, liat, lempung berdebu, lempung liat berdebu dan debu. Jenis tekstur sedimen lempung berdebu paling banyak ditemukan pada lokasi penelitian yaitu berada pada stasiun I titik 3, stasiun II titik 2, titik 3 dan di stasiun III titik 2 dan titik 3.

### Parameter Fisika Kimia Perairan

Pengukuran parameter fisika kimia perairan meliputi suhu, salinitas, pH, kedalaman, kecepatan arus dan TSS. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu 2 minggu. Hasil pengukuran parameter fisika kimia lingkungan tersaji pada Tabel 5.

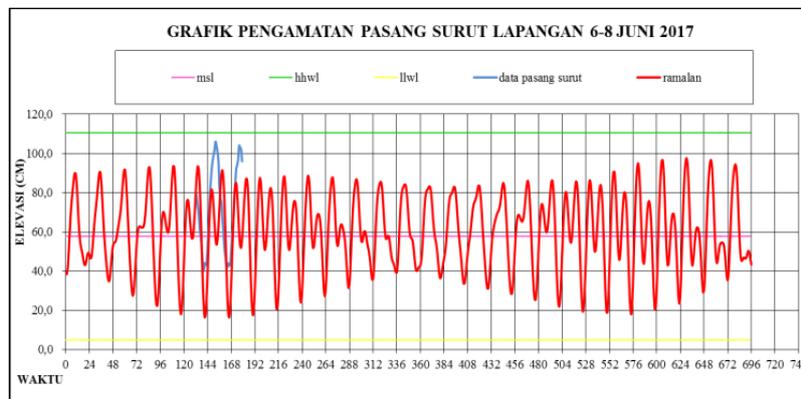
Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia Perairan

Stasiun	Titik	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	Kedalaman (cm)	Arus (m/s)	TSS (gr/l)
S.I Kerapatan jarang	I.1	27	34,3	8	32	0,014	0,41
	I.2	26,7	34	8	28,7	0,013	0,44
	I.3	27	34,3	8	33,7	0,013	0,37
S.II Kerapatan sedang	II.1	27	32	8	28	0,016	0,32
	II.2	26,7	32,3	8	26,7	0,015	0,35
	II.3	26,3	33	8	26,3	0,013	0,39
S.III Kerapatan rapat	III.1	25,7	34	8	34,3	0,011	0,36
	III.2	25,7	34	8	34,3	0,013	0,36
	III.3	26	33,7	8	34	0,013	0,35

Berdasarkan hasil pengukuran fisika kimia perairan yang telah dilakukan suhu air berkisar antara 25,7-27°C, salinitas berkisar antara 32-34,3 ppt, pH yaitu 8, kedalaman berkisar antara 26,3-34,3 cm, kecepatan arus berkisar antara 0,011-0,016 m/s dan TSS berkisar antara 0,32-0,44 gram/l.

### Pasang Surut

Data pasang surut diperoleh dari data lapangan dan data sekunder. Data lapangan diperoleh dengan pengukuran pasang surut menggunakan meteran yang dimodifikasi dimana tinggi pasang surut diukur setiap jam dalam kurun waktu 48 jam sedangkan data sekunder diperoleh dari data BMKG. Hasil grafik pasang surut di Perairan Bedono Demak tersaji pada Gambar 2.

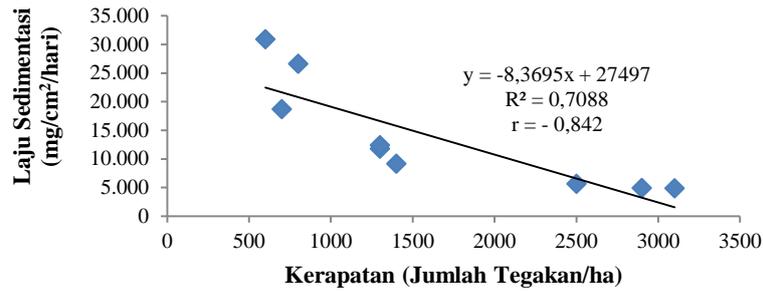


Gambar 2. Grafik Pengamatan Pasang Surut Lapangan 6-8 Juni 2017

Hasil akhir perhitungan admiralty diperoleh yaitu nilai MSL, Lowest Low Water Level (LLWL), Highest High Water Level (HHWL) dan tipe pasang surut. Nilai MSL pada perairan Desa Bedono sebesar 59,9, nilai HHWL sebesar 119, nilai LLWL sebesar 0,8. Nilai formzahl yang didapatkan dari nilai komponen tersebut adalah 1.59 maka jenis pasang surut yang didapatkan yaitu jenis pasang surut campuran condong ke harian tunggal.

### Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Laju Sedimentasi

Berdasarkan perhitungan kerapatan mangrove dan perhitungan laju sedimentasi yang telah dilakukan, diperoleh persamaan regresi linier pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Laju Sedimentasi

Hubungan kerapatan mangrove dan laju sedimentasi diketahui berkorelasi negatif sebesar -0.842 dimana antara kerapatan mangrove dan laju sedimentasi berkorelasi negatif kuat, artinya setiap kenaikan kerapatan mangrove akan diikuti oleh penurunan laju sedimentasi. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh 0,7088 (70,88%), koefisien determinasi menunjukkan bahwa sekitar 70-80% laju sedimentasi dipengaruhi oleh kerapatan mangrove dan sekitar 29,12% oleh pengaruh luar.

## Pembahasan

### Kerapatan Mangrove di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Demak

Berdasarkan hasil yang diperoleh, jenis mangrove yang ada pada lokasi penelitian di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Demak adalah jenis *Avicennia* sp. Stasiun I terdapat 600-800 pohon/ha termasuk dalam golongan kerapatan jarang. Stasiun II terdapat 1.300-1.400 pohon/ha termasuk dalam golongan kerapatan sedang. Stasiun III terdapat 2.500-3.100 pohon/ha termasuk dalam golongan kerapatan tinggi. Penggolongan kerapatan mangrove ini sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 201 Tahun 2004, yang menyatakan bahwa kerapatan pohon/ha >1.500 termasuk dalam golongan sangat padat, kerapatan pohon/ha >1.000-<1.500 termasuk dalam golongan sedang, dan kerapatan pohon/ha <1.000 termasuk dalam golongan jarang.

Rendahnya kerapatan mangrove pada stasiun I disebabkan oleh berbagai hal seperti lingkungan sekitar stasiun tertutup oleh sampah plastik sehingga pertumbuhan mangrove di stasiun I kurang baik dan letak stasiun I yang berada lebih depan sehingga sangat dipengaruhi oleh gelombang laut akibatnya banyak mangrove yang tumbang dan mati, kerusakan mangrove tersebut juga diakibatkan oleh erosi pantai, hal ini sesuai dengan pendapat Petra *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan regenerasi untuk tingkat pohon disebabkan oleh berbagai hal seperti individu yang tertutup oleh sampah plastik, penebangan oleh warga dan mangrove yang mati sehingga mengurangi jumlah tegakan untuk tingkat pohon.

### Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Laju Sedimentasi

Hasil pengukuran yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai laju sedimentasi di lokasi penelitian berkisar antara 4,891-30,935 mg/cm<sup>2</sup>/hari dan nilai kerapatan mangrove berkisar 600-3100 pohon/ha. Laju sedimentasi paling tinggi terdapat pada stasiun I titik 3 dengan nilai rata-rata 30,935 mg/cm<sup>2</sup>/hari dimana pada lokasi ini memiliki kerapatan mangrove yang paling rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu 600 pohon/ha sedangkan nilai laju sedimentasi paling rendah terdapat pada stasiun III titik 2 dengan nilai rata-rata 4,891 mg/cm<sup>2</sup>/hari dimana pada lokasi ini memiliki kerapatan paling tinggi yaitu 3.100 pohon/ha. Berdasarkan hasil semakin rapat jumlah tegakan mangrove maka semakin rendah laju sedimentasi yang didapatkan. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Petra *et al.* (2012) bahwa laju sedimentasi paling tinggi terjadi pada stasiun II yakni sebesar 262,8 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Hasil analisis terlihat bahwa tingginya sedimentasi pada lokasi penelitian diakibatkan dari rendahnya tingkat kerapatan hutan mangrove.

Hubungan antara kerapatan mangrove dengan laju sedimentasi berdasarkan grafik pada gambar 10 yaitu nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh 0,7088 (70,88%), koefisien determinasi menunjukkan bahwa sekitar 70-80% laju sedimentasi dipengaruhi oleh kerapatan mangrove dan sekitar 29,12% oleh pengaruh luar. Menurut Budiwati *et al.*, (2010), koefisien determinasi ( $R^2$ ) disebut juga dengan koefisien penentu sampel yang menyatakan proporsi variasi dalam nilai Y (variabel terikat), disebabkan oleh hubungan linier dengan X (variabel bebas), dalam hal ini X adalah kerapatan mangrove dan Y adalah laju sedimentasi. Berdasarkan analisis korelasi pearson hubungan kerapatan mangrove dan laju sedimentasi diketahui berkorelasi negatif sebesar -0.842 dimana antara kerapatan mangrove dan laju sedimentasi berkorelasi negatif kuat, artinya setiap kenaikan kerapatan mangrove akan diikuti oleh penurunan laju sedimentasi. Menurut Budiwati *et al.* (2010) koefisien korelasi digunakan untuk mengetahui kuat atau tidaknya hubungan antara variabel-variabel bebas dan variabel tidak bebas, jika nilai koefisien korelasinya negative berarti kenaikan (penurunan) nilai variabel bebas pada umumnya diikuti oleh penurunan (kenaikan) nilai variabel tidak bebas.

Kerapatan mangrove di stasiun 1 tergolong jarang, rendahnya kerapatan mangrove pada stasiun I mengurangi daya tangkap/jerat akar mangrove sebagai pemerangkap sedimen sedangkan pada stasiun III jumlah tegakan mangrove tergolong rapat. Vegetasi tumbuhan yang rapat serta akar tumbuhan yang padat menjadikan ekosistem ini berfungsi efektif dalam menangkap dan mengendapkan partikel-partikel tanah yang berasal dari erosi daratan. Akar-akar mangrove berfungsi sebagai perangkap (*trapped*) partikel tanah dan mengendapkannya, sehingga menyebabkan endapan lumpur

tidak hanyut oleh arus dan gelombang akibat adanya peningkatan gesekan dan penurunan kecepatan arus pasang surut yang masuk ke kawasan mangrove (Roza, 2016).

### Parameter Fisika Kimia Perairan

Arus merupakan kekuatan yang menentukan arah dan sebaran sedimen yang secara umum partikel berukuran kasar akan diendapkan pada lokasi yang tidak jauh dari sumbernya, sebaliknya partikel halus akan lebih jauh dari sumbernya (Daulay *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan hasil kecepatan arus antar stasiun tidak jauh berbeda yaitu berkisar antara 0,011-0,016 m/s. Menurut Nybakken (1992) dalam Pamuji *et al.* (2015), menyebutkan bahwa jika arus lemah maka partikel yang mengendap adalah partikel debu dan liat.

Terlihat bahwa nilai kedalaman pada lokasi penelitian berlawanan dengan kecepatan arus. Nilai kedalaman pada stasiun 3 lebih tinggi dibanding stasiun yang lain yaitu berkisar 34-34,5 cm sedangkan kecepatan arus pada stasiun 3 sedikit lebih kecil dibanding stasiun lain yaitu berkisar 0,011-0,013 m/s. Nilai kedalaman pada stasiun 2 lebih rendah dibanding stasiun yang lain sedangkan kecepatan arus pada lokasi ini sedikit lebih tinggi. Menurut Hidayat *et al.* (2014) bahwa laju sedimentasi sangat dipengaruhi oleh parameter kualitas air terutama kecepatan arus dan kedalaman, karena semakin dalam perairan semakin kecil kecepatan arus dalam perairan. Hal ini menyebabkan sedimen yang dibawa arus semakin sedikit.

Hasil pengukuran suhu air pada seluruh stasiun penelitian berfluktuasi sangat kecil dengan nilai berkisar 25-27 °C. Hal ini disebabkan hampir seluruh permukaan tanah dan perairan dibawah ternaungi oleh tanaman mangrove yang tinggi sehingga radiasi matahari yang masuk berkurang dan menyebabkan kisaran suhu air pada lokasi penelitian seragam. Hal ini diperkuat oleh Setyawan *et al.* (2005) bahwa tinggi rendahnya suhu pada habitat mangrove disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh badan air, banyak sedikitnya volume air yang tergenang pada habitat mangrove, keadaan cuaca dan ada tidaknya naungan (penutupan) oleh tumbuhan.

Hasil pengukuran pH perairan pada ketiga stasiun pengamatan bernilai 8. Berdasarkan pengukuran pH tersebut masih sesuai dengan kisaran pH yang mendukung pertumbuhan mangrove. Hal ini diperkuat oleh Suwondo *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa kisaran pH 6,5-9 masih mendukung kehidupan perairan hutan mangrove. Adapun hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian berkisar antara 32-34,3 ppt. Menurut Effendi (2003), salinitas berkisar antara 35‰ merupakan normal bagi perairan laut.

Nilai TSS tiap stasiun penelitian tidak berbeda jauh dimana nilai TSS berkisar antara 0,32-0,44gr/l. Tinggi rendahnya nilai TSS dipengaruhi oleh arus. Hal ini seperti yang dikatakan Satriadi dan Sugeng (2004) bahwa pasang, arus dan gelombang mempengaruhi distribusi TSS di perairan. Arus dan gaya pasang akan membawa padatan tersuspensi dari laut masuk ke muara sungai dan menyebabkan pengadukan sedimen di dasar perairan, sehingga konsentrasi TSS akan meningkat. Gelombang yang besar menyebabkan proses pencampuran air dan sirkulasi secara terus menerus, sehingga sedimen sulit untuk mengendap sehingga konsentrasi TSS akan meningkat.

Faktor fisika oseanografi berpengaruh dominan selama proses transpor sedimen ke perairan laut. Proses sedimentasi di perairan dipengaruhi oleh berbagai dinamika perairan seperti pasang surut, gelombang, arus yang menyusur pantai, pencampuran massa air akibat perbedaan densitas air tawar dan air laut, proses biologi dan kimia di perairan. Proses sedimentasi juga dipengaruhi oleh sifat-sifat sedimen itu sendiri seperti ukuran, bentuk dan densitas dari butiran sedimen (Rifardi, 2012).

Kerapatan mangrove yang jarang pada stasiun 1 juga diakibatkan oleh erosi. Erosi adalah peristiwa terkikisnya alur-alur pantai sebagai akibat dari lapuknya batuan dan permukaan pantai yang tidak memiliki tumbuhan penutup sehingga dengan mudah tersapu oleh gelombang dan menimbulkan longsornya permukaan pantai. Kekuatan erosi pantai ditentukan oleh besar kecilnya ombak yang menghempas ke pantai dan dipengaruhi juga oleh butiran-butiran material batuan yang terkandung bersama gelombang yang terhempas ke batuan-batuan pantai (Akbar *et al.*, 2015).

Salah satu faktor pendukung agar komposisi vegetasi mangrove tetap tinggi adalah substrat mangrove, karakteristik substrat yang baik menentukan banyaknya tegakan mangrove yang dapat tumbuh dan berkembang. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa tekstur sedimen pada lokasi penelitian memiliki komposisi yang berbeda-beda. Didapatkan jenis liat berdebu, liat, lempung berdebu, lempung liat berdebu dan debu, tekstur yang paling mendominasi yaitu lempung berdebu. Menurut Indah *et al.* (2008) jenis tanah pada hutan mangrove umumnya berlumpur, berlempung atau berpasir dengan bahan-bahan yang berasal dari lumpur, pasir.

Kandungan pasir (*sand*) pada mangrove stasiun I titik 2 sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lain dengan persentase mencapai 15,68%. Hal ini disebabkan oleh letak mangrove stasiun 1 yang berada lebih depan, sehingga arus dan gelombang dari pantai dapat dengan mudah mendistribusikan fraksi pasir pada kawasan tersebut. Hal ini diperkuat oleh Budiasih *et al.* (2015), letak stasiun yang berhadapan langsung dengan laut akan terpengaruh oleh arus air laut lebih besar dibandingkan dengan letak stasiun yang tidak berhadapan langsung dengan laut. Kondisi arus yang besar dapat membawa pasir. Partikel pasir tersebut apabila terakumulasi maka akan membentuk substrat berpasir. Pengaruh lain yang mempengaruhi terbentuknya sedimen adalah adanya angin laut.

#### 4. KESIMPULAN

- Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian hubungan kerapatan mangrove terhadap laju sedimentasi adalah:
1. Kerapatan mangrove paling tinggi berada pada stasiun tiga yaitu sebanyak 2.500-3.100 pohon/ha, kerapatan mangrove sedang pada stasiun dua yaitu sebanyak 1.300-1.400 pohon/ha, dan kerapatan mangrove jarang pada stasiun satu yaitu sebanyak 700-800 pohon/ha.
  2. Laju sedimentasi paling tinggi dengan nilai rata-rata 30,935 mg/cm<sup>2</sup>/hari, sedangkan nilai laju sedimentasi paling rendah dengan nilai rata-rata 4,891 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Tekstur sedimen pada lokasi penelitian memiliki komposisi yang berbeda-beda. Didapatkan jenis liat berdebu, liat, lempung berdebu, lempung liat berdebu dan debu.
  3. Hasil uji analisis korelasi pearson menunjukkan nilai Sig. (*Significance*) yaitu 0,004 (< 0,05) yaitu dapat dikatakan antara keduanya signifikan dimana terdapat hubungan antara kerapatan mangrove dengan laju sedimentasi.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Supriharyono, MS selaku dosen penguji, kepada Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si selaku panitia ujian akhir yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat bagi penulis serta kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan jurnal ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N., A. Baksir dan I. Tahir. 2015. Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara. 4 (3): 132-143.
- Buchanan, J.B. 1971. *Sediments, in: Methods for the Study of Marine Benthos*, edited by N.A. Holme and A. McIntyre, IBP Handbook no 16. Oxford University Press, Oxford.
- Budiasih, R., Supriharyono, dan M.R. Muskananfolo. 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): 1-8.
- Budiwati, T., A. Budiyo, W. Setyawati, dan A. Indrawati. 2010. Analisis Korelasi Pearson untuk Unsur-Unsur Kimia Air Hujan di Bandung. *Jurnal Sains Dirgantara*. 7 (2) : 100-112.
- Daulay, A.B., A. Pratomo dan D. Apdillah. 2014. Karakteristik Sedimen di Perairan Sungai Carang Kota Rebah Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.
- Hidayat, M. Ruswahyuni dan N. Widyorini. 2014. Analisis Laju Sedimentasi di Daerah Padang Lamun dengan Tingkat Kerapatan Berbeda di Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*. 3(3): 73-79.
- Indah, R., A. Jabarsyah., dan A. Laga. 2008. Perbedaan Substrat dan Distribusi Jenis Mangrove (Studi Kasus: Hutan Mangrove di Kota Tarakan). Universitas Borneo Tarakan, Borneo.
- Irmanto, Suyata dan Zufahair. 2014. Optimasi Penurunan COD, BOD, dan TSS Limbah Cair Industri Etanol (*vinasse*) PSA Palimanan Dengan Metode *Multi Soil Layering* (MSL). *Jurnal Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknik Unsoed*.
- Pamuji, Hermanto dan W.K. Manengkey. 2015. Kandungan Bahan Organik pada Sedimen di Perairan Teluk Buyat Dan Sekitarnya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. VI(3): 114-120.
- Parmadi, E. H., C. Irma D., Sofyatuddin K. 2016. Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove di Kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1):82-95.
- Petra, J.L., S. Sastrawibawa dan I. Riyantini. 2012. Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Laju Sedimen Transpor di Pantai Karangong Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3): 329-337.
- Rifardi. 2008. Ukuran Butir Sedimen Perairan Pantai Dumai Selat Rupa Bagian Timur Sumatera. *Journal of Environmental Science*. 2(2):1978-5283.

- Roswaty, S., M.R. Muskananfolo, dan P.W. Purnomo. 2014. Tingkat Sedimentasi di Muara Sungai Wedung Kecamatan Wedung, Demak. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*. 3 (2): 129-137.
- Roza, S.Y. 2016. Kontribusi Mangrove Dalam Memerangkap Sedimen di Wilayah Pesisir Kota Dumai Provinsi Riau. (Tesis). Program Studi Ilmu Kelautan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor, 42 hal.
- Sarwono, J. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Edisi I, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Satriadi, A dan W. Sugeng. 2004. Distribusi Muatan Padatang Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 9(2): 101–107.
- Setyawan, A.D., Indrowuryatno, Wiryanto, K. Winarno, dan A. Susilowati. 2005. Tumbuhan Mangrove di Pesisir Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman Jenis. *Biodiversitas. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta*. 6 (2): 90-94.
- Siregar, R.H., Yunasfi dan A. Muhtadi. 2016. Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Laju Sedimen Transpor di Wilayah Pesisir Desa Pulau Sembilan Kabupaten Langkat Sumatera Utara. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, USU. Medan.
- Zaky, A.R., C.A. Suryono dan R. Pribadi. 2012. Kajian Kondisi Lahan Mangrove di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak dan Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*. 1 (2): 88-97.