
ANALISIS LAJU SEDIMENTASI DI PERAIRAN MUARA SUNGAI WARIDIN KABUPATEN KENDAL

Satrio Srijati, Baskoro Rochaddi, Sugeng Widada

Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024)7474698

Email : satrio.srijati@gmail.com, rochaddi@ymail.com, s_widada@yahoo.co.id

Abstrak

Muara Sungai Waridin berada di Desa Wonorejo, Kabupaten Kendal. Sungai Waridin yang bermuara di Laut Jawa pada awalnya dibangun untuk menanggulangi banjir. Namun, kapasitas aliran berkurang karena sungai tersebut dipenuhi sedimen khususnya di daerah muara. Proses sedimentasi yang terjadi akan menimbulkan pendangkalan yang dapat menghambat aliran sungai ke laut dan menyebabkan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai laju sedimentasi di muara Sungai Waridin. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu penelitian lapangan pada tanggal 12 – 24 Mei 2016 dan analisa laboratorium pada bulan Juni hingga Juli 2016. Data primer pada penelitian ini meliputi sampel sedimen di *sediment trap*, arus, debit sungai, dan sedimen suspensi. Data sekunder pada penelitian ini berupa pasang surut BMKG Semarang, peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), Peta Bathimetri, dan *google earth image* 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dan penentuan pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata laju sedimentasi di setiap stasiun berkisar antara 0,446 kg/m²/hari – 0,655 kg/m²/hari. Total nilai laju sedimentasi dari setiap stasiun pada pengambilan pertama 4,529 kg/m²/hari, pengambilan kedua 4,452 kg/m²/hari, pengambilan ketiga 4,423 kg/m²/hari, dan pengambilan keempat 4,420 kg/m²/hari. Jenis sedimen di perairan muara Sungai Waridin yaitu pasir (*sand*), pasir lanauan (*silty sand*), dan lanau pasiran (*sandy silt*). Tipe pasang surut di perairan muara Sungai Waridin pada bulan Mei 2016 adalah tipe pasang surut campuran (dominan tunggal).

Kata Kunci : Muara Sungai Waridin, Sedimen, Laju Sedimentasi

Abstract

The Waridin Estuary located in Wonorejo Village, district of Kendal. At first development Waridin River which rises to Java Sea mostly used for tackling flood. However, the flow capacity is reduced because the river is filled with sediment especially in estuary. Sedimentation process will lead to silting which have impaired flow of the river to the sea and flood around the river. The purpose of this research was to determine the value of sedimentation rate in the Waridin Estuary. The research was conducted in two phase, which are the fieldwork conducted on May 12th – 24th 2016 and laboratory analysis on June through July 2016. The primer data in this research include sediment sample of sediment trap, current, river discharge, and suspended sediment. The secondary data in this research is tides of BMKG Semarang, RBI map, bathimetri map, and *google earth image* 2016. The research method was using descriptive method and samples determined by using purposive sampling method. The result show average value of sedimentation rate each station range between 0,446 kg/m²/day – 0,655 kg/m²/day. Total value of sedimentation rate on the first 4,529 kg/m²/day, the second 4,452 kg/m²/day, the third 4,423 kg/m²/day, and the fourth 4,420 kg/m²/day. Types of sediment in Waridin Estuary are sand, silty sand, and sandy silt. The type of the tide in the waters of Waridin Estuary in May 2016 which classified as mixed (prevailing diurnal).

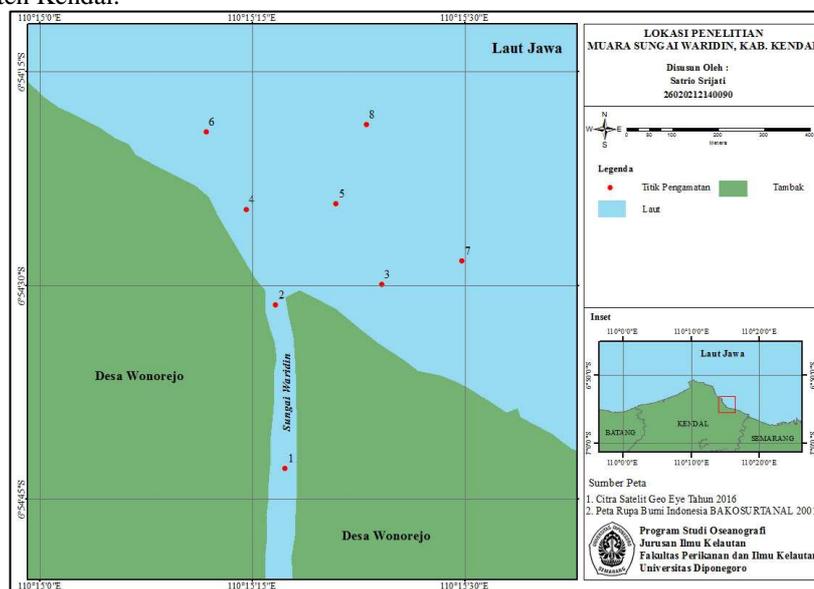
Keywords : Waridin Estuary, Sediment, Sedimentation Rate

I. Pendahuluan

Sungai Waridin berada di wilayah Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal dengan posisi geografis 6°55'30" LS - 6°59'10" LS dan 10°14' 00" BT - 110°18'00" BT. Sebagian masyarakat di Desa Wonorejo mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan yang biasanya memanfaatkan muara Sungai Waridin sebagai alur layar untuk keluar dan masuk kapal. Sungai Waridin pada awalnya dibangun untuk menanggulangi banjir yang terjadi di Kecamatan Kaliwungu, namun daya tampung air pada sungai tersebut tinggal seperempat dari kapasitas awal karena kapasitas aliran air di Sungai Waridin sudah dipenuhi sedimen (Bappeda, 2013).

Sesuai dengan Triatmodjo (1999), permasalahan yang biasa terjadi di muara sungai adalah timbulnya endapan yang menyebabkan terganggunya aliran air di hulu dan dapat mengakibatkan banjir. Proses sedimentasi yang terjadi terus menerus akan menimbulkan pendangkalan di daerah muara sungai. Banyaknya partikel sedimen yang dibawa oleh aliran sungai ke laut akan diendapkan di sekitar muara sungai, sehingga dapat mengganggu aktivitas keluar masuk kapal nelayan dan menyebabkan banjir ketika memasuki musim hujan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besarnya nilai laju sedimentasi di muara Sungai Waridin, Kabupaten Kendal.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

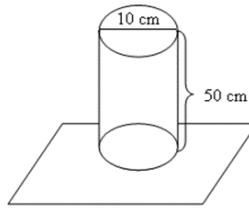
II. Materi dan Metode Penelitian

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini meliputi data hasil pengukuran langsung yaitu sampel sedimen di *sediment trap*, data arus, data debit sungai, dan data sedimen suspensi. Data sekunder dalam penelitian ini, yaitu data pasang surut BMKG Semarang, Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1: 25.000, Peta Bathimetri skala 1: 200.000.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif. Hasil yang di dapat dari penelitian ini dapat menggambarkan kondisi laju sedimentasi di perairan muara Sungai Waridin, Kabupaten Kendal. Pengambilan data laju sedimentasi menggunakan *sediment trap*. Adapun bentuk dari *sediment trap* yang akan digunakan berbentuk silinder berupa pipa paralon dengan diameter 10 cm dan memiliki tinggi 50 cm. Pengambilan sampel dilakukan di perairan muara Sungai Waridin dengan interval pengambilan sampel sedimen selama 3 hari sekali setelah pemasangan alat (dilakukan 4 kali pengambilan sampel) selama 12 hari.



Gambar 2. *Sediment Trap* (Widyorini, 2010).

Pengukuran arus digunakan metode bola duga dengan melakukan minimal tiga kali ulangan kecepatan untuk masing-masing muka air, sehingga diperoleh kecepatan rata-rata dari bola duga. Mengukur arus permukaan dengan bola duga dengan jarak yang ditentukan sebanyak 3 kali pengulangan sehingga diperoleh kecepatan rata-rata arus kecepatan perairan. Stopwatch digunakan untuk menghitung waktu. Pengukuran arus dilakukan di setiap stasiun pada saat kondisi pasang menuju surut dan surut menuju pasang (Sosrodarsono et al, 2003).

Debit sungai sesaat diukur dengan menggunakan data luas penampang sungai dan kecepatan aliran sungai. Data penampang sungai diketahui dengan mengukur kedalaman sungai menggunakan tongkat bambu berskala. Setelah mendapatkan data kedalaman sungai dilakukan perhitungan lebar sungai menggunakan roll meter untuk mendapatkan hasil luas penampang sungai. Hasil luas penampang selanjutnya dikalikan dengan kecepatan arus sungai sehingga diperoleh debit sesaat. Selain itu diambil juga sampel air di aliran Sungai Waridin dengan kedalaman 0,6 d menggunakan Botol Nansen untuk mengetahui nilai debit suspensi, kedalaman 0,6 d dipilih karena dapat mewakili kolom perairan di aliran Sungai Waridin (Poerbandono *et al.*, 2005).

Metode analisa laju sedimentasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Sampel sedimen dari *sediment trap* dipindahkan ke botol sampel lalu diendapkan.
2. Sampel yang sudah diendapkan lalu ditimbang dan dipindahkan dalam gelas ukur volume 1 liter yang telah diisi aquades, diaduk hingga homogen lalu dilakukan pemipetan, waktu pemipetan serta jarak tenggelam sedimen dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Jarak Tenggelam dan Waktu Pemipetan

No	Waktu (Jam, Menit, Detik)	Jarak Tenggelam (cm)	Diameter (cm)
1	00 00 58	20	0,0625
2	00 01 56	10	0,0312
3	00 07 44	10	0,0156
4	00 31 00	10	0,0078
5	02 03 00	10	0,0039

3. Masing-masing hasil pemipetan diletakan pada botol sampel yang sebelumnya ditimbang.
4. Hasil pemipetan lalu disaring menggunakan kertas saring 0.45 μm *Whatman™* yang sebelumnya di oven pada suhu 105⁰C, lalu sampel sedimen disaring menggunakan *vacump pump* bersama dengan kertas saring.
5. Hasil saringan kemudian di oven dengan suhu yang ditentukan yaitu sebesar 105⁰ C kemudian ditimbang untuk diketahui beratnya.
6. Sampel yang sudah di oven lalu ditimbang dan dilakukan perhitungan nilai laju sedimentasi.

Rumus perhitungan laju sedimentasi yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Laju sedimentasi} &= \frac{A-B}{\text{luas/minggu}} \text{ (gr/luas pralon/minggu)} \\
 &= \frac{(10000/\pi.r^2).(A-B)}{\text{hari}} \text{ (gr/m}^2\text{/hari)} \\
 &= \frac{(10/\pi.r^2). (A-B)}{\text{hari}} \text{ (kg/m}^2\text{/hari)}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan :

A = berat alumunium foil + sedimen setelah pemanasan 105 °C (dalam gram)

B = berat awal alumunium foil setelah pemanasan 105 °C (dalam gram)

π = 3,14

r = jari-jari lingkaran *sediment trap*

(APHA, 1976 dalam Widyorini, 2010).

III. Hasil dan Pembahasan
Laju Sedimentasi

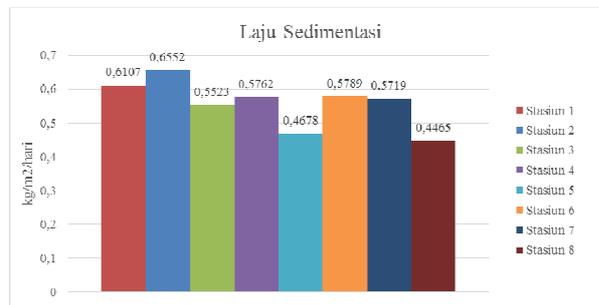
Berdasarkan hasil perhitungan laju sedimentasi didapatkan data laju sedimentasi tiap pengambilan pada masing masing stasiun, dimana nilai laju sedimentasi terbesar diketahui pada stasiun 2 pada pengambilan sampel pertama yaitu sebesar 0,671 kg/m²/hari dan nilai laju sedimenasi terendah pada stasiun 8 pada pengambilan sampel keempat yaitu 0,437 kg/m²/hari. Data nilai laju sedimentasi pada stasiun pengamatan di perairan muara Sungai Waridin dapat terlihat pada Tabel 2, sebagai berikut :

Tabel 2. Data Nilai Laju Sedimentasi di Perairan Muara Sungai Waridin

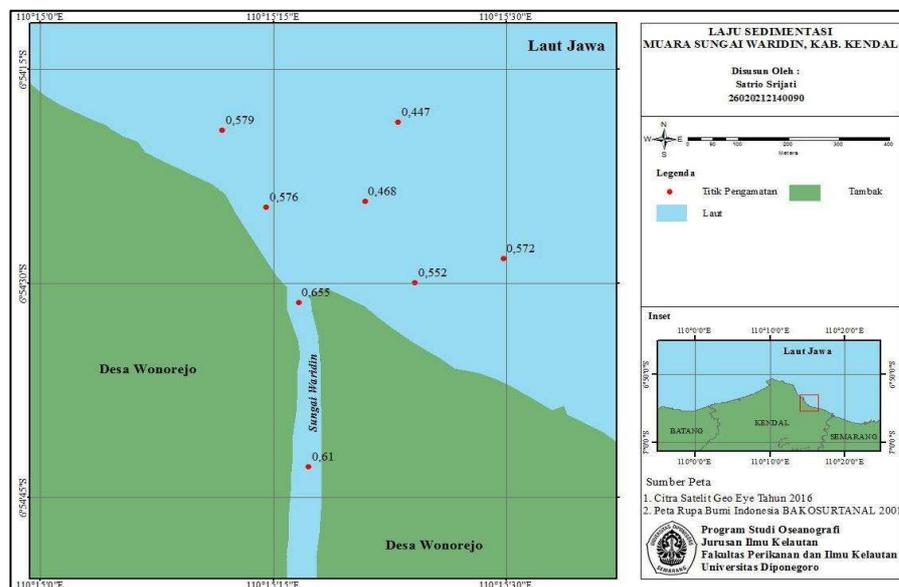
Stasiun	Laju Sedimentasi (kg/m ² /hari)				Rata-rata
	Tanggal				
	12/05/2016 - 15/05/2016	15/05/2016 - 18/05/2016	18/05/2016 - 21/05/2016	21/05/2016 - 24/05/2016	
1.	0,633	0,589	0,621	0,600	0,610
2.	0,671	0,650	0,645	0,654	0,655
3.	0,559	0,552	0,548	0,551	0,552
4.	0,571	0,596	0,567	0,572	0,576
5.	0,480	0,472	0,456	0,462	0,468
6.	0,573	0,583	0,569	0,590	0,579
7.	0,587	0,572	0,568	0,561	0,572
8.	0,455	0,442	0,452	0,437	0,447
Jumlah	4,529	4,452	4,423	4,420	

Sumber : Pengolahan Data (2016).

Gambar 3 dapat menunjukkan nilai rata-rata laju sedimentasi terbesar yang terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,655 kg/m²/hari. Sedangkan nilai rata-rata laju sedimentasi terkecil pada stasiun 8 yaitu sebesar 0,4465 kg/m²/hari. Peta nilai rata-rata laju sedimentasi pada setiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Grafik Nilai Rata – Rata Laju Sedimentasi Setiap Stasiun Pengamatan



Gambar 4. Peta Nilai Rata-Rata Laju Sedimentasi Setiap Stasiun Pengamatan (kg/m²/hari)

Ukuran Butir Sedimen

Data ukuran butir sedimen (*grain size*) digunakan untuk mengetahui jenis sedimen yang berada di perairan muara Sungai Waridin, Kabupaten Kendal pada setiap stasiun pengamatan. Pengolahan ukuran butir menggunakan persen kumulatif dan segitiga *shepard* untuk menentukan jenis sedimen pada setiap stasiun. Hasil pengolahan data ukuran butir dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Ukuran Butir Sedimen di Perairan Muara Sungai Waridin

Stasiun	Kandungan (%)			Jenis Sedimen
	Pasir	Lanau	Lempung	
1	71,59	25,08	3,31	Pasir Lanauan
2	69,41	24,12	6,46	Pasir Lanauan
3	83,70	12,92	3,36	Pasir
4	70,62	23,90	5,47	Pasir Lanauan
5	70,84	22,81	6,33	Pasir Lanauan
6	67,89	26,95	5,15	Pasir Lanauan
7	79,35	16,76	3,87	Pasir
8	41,78	49,32	8,88	Lanau Pasiran

Sumber : Pengolahan Data (2016).

Debit Sungai

Pengukuran debit sungai dilakukan di stasiun satu karena letaknya di aliran sungai. Berdasarkan data debit sungai yang didapat, diketahui nilai debit terbesar pada saat kondisi pasang menuju surut ketika pengukuran ketiga dengan nilai 6,856 m^3/det dan nilai terkecil ketika pengukuran kedua yaitu sebesar 5,999 m^3/det . Sedangkan nilai debit terbesar pada saat kondisi surut menuju pasang ketika pengukuran ketiga dengan nilai 4,642 m^3/det dan nilai terkecil ketika pengukuran kedua yaitu sebesar 4,142 m^3/det .

Tabel 4. Data Debit Sungai Waridin Saat Pasang Menuju Surut

Stasiun	Debit (m^3/det)				Rata-rata
	15/05/2016	18/05/2016	21/05/2016	24/05/2016	
1	6,284	5,999	6,856	6,427	6,391

Tabel 5. Data Debit Sungai Waridin Saat Surut Menuju Pasang

Stasiun	Debit (m^3/det)				Rata-rata
	15/05/2016	18/05/2016	21/05/2016	24/05/2016	
1	4,499	4,142	4,642	4,285	4,459

Sumber : Pengolahan Data (2016).

Debit Suspensi

Berdasarkan data debit suspensi yang didapat, diketahui nilai debit suspensi tertinggi saat kondisi pasang menuju surut ketika pengukuran ketiga yaitu sebesar 937,669 g/det dan nilai debit suspensi terkecil pada pengukuran pertama yaitu 628,469 g/det. Sedangkan nilai debit suspensi tertinggi saat kondisi surut menuju pasang ketika pengukuran ketiga yaitu sebesar 634,900 g/det dan nilai debit suspensi terkecil pada pengukuran pertama yaitu 449,927 g/det.

Tabel 6. Data Debit Suspensi Sungai Waridin Saat Pasang Menuju Surut

Stasiun	Debit Suspensi (g/det)				Rata-rata
	15/05/2016	18/05/2016	21/05/2016	24/05/2016	
1	628,469	779,873	937,669	856,789	800,700

Tabel 7. Data Debit Suspensi Sungai Waridin Saat Surut Menuju Pasang

Stasiun	Debit Suspensi (g/det)				Rata-rata
	15/05/2016	18/05/2016	21/05/2016	24/05/2016	
1	449,927	538,484	634,900	571,193	548,626

Sumber : Pengolahan Data (2016).

Arus

Data kecepatan arus diperoleh dari pengukuran kecepatan arus pada setiap stasiun saat kondisi pasang menuju surut dan surut menuju pasang. Data kecepatan arus dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9 sebagai berikut :

Tabel 8. Kecepatan Arus Saat Kondisi Pasang Menuju Surut

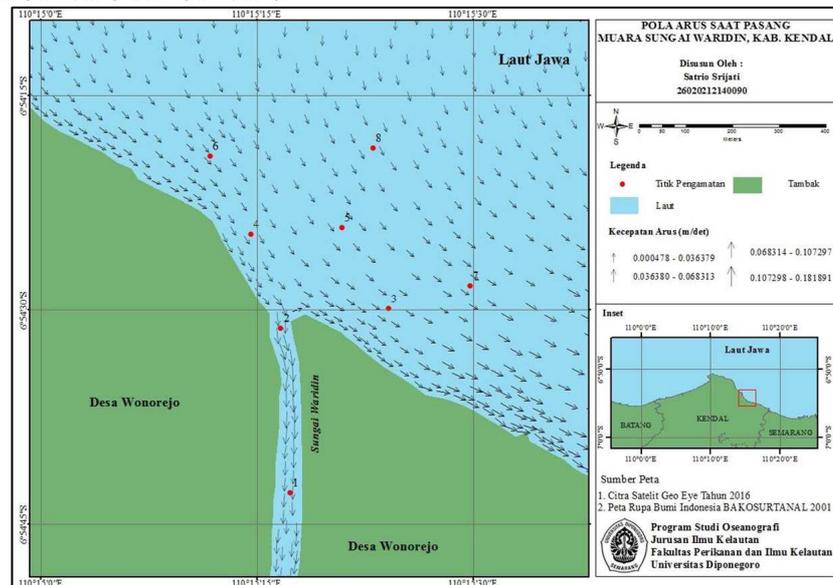
Stasiun	Kecepatan (m/det)			
	15/05/2016	18/05/2016	21/05/2016	24/05/2016
1.	0,063	0,058	0,065	0,060
2.	0,057	0,050	0,053	0,055
3.	0,056	0,058	0,050	0,059
4.	0,054	0,057	0,055	0,056
5.	0,046	0,041	0,049	0,042
6.	0,043	0,044	0,040	0,049
7.	0,044	0,049	0,046	0,043
8.	0,115	0,111	0,114	0,117

Tabel 9. Kecepatan Arus Saat Kondisi Surut Menuju Pasang

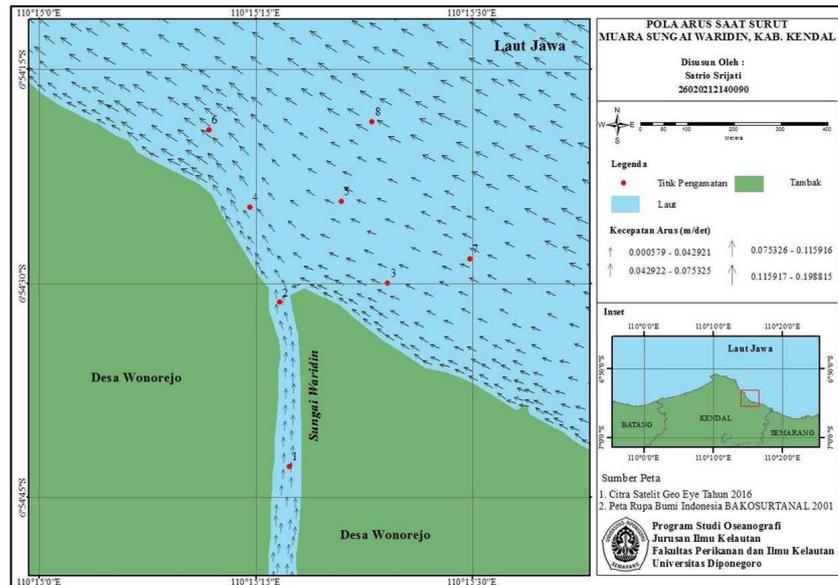
Stasiun	Kecepatan (m/det)			
	15/05/2016	18/05/2016	21/05/2016	24/05/2016
1.	0,088	0,084	0,096	0,090
2.	0,075	0,065	0,085	0,083
3.	0,038	0,030	0,035	0,037
4.	0,022	0,024	0,025	0,028
5.	0,034	0,028	0,030	0,034
6.	0,058	0,053	0,057	0,060
7.	0,037	0,035	0,034	0,036
8.	0,046	0,042	0,041	0,045

Sumber : Pengolahan Data (2016).

Dari hasil perhitungan kecepatan arus, Kecepatan arus saat kondisi pasang menuju surut berkisar antara 0,040-0,117 m/det dan kecepatan arus saat kondisi surut menuju pasang berkisar antara 0,022-0,096 m/det. Sedangkan peta pola arus pada saat pasang dan surut di perairan muara Sungai Waridin dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



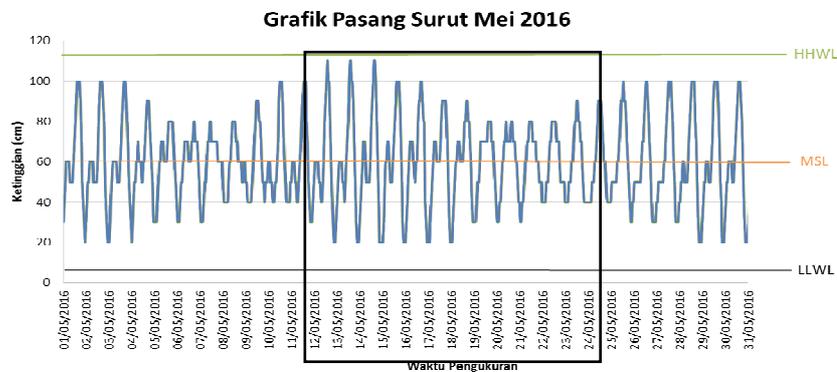
Gambar 5. Peta Pola Arus Saat Kondisi Pasang



Gambar 6. Peta Pola Arus Saat Kondisi Surut

Pasang Surut

Berdasarkan nilai komponen harmonik pasang surut yang telah diketahui dari metode *admiralty*, maka dapat ditentukan tipe pasang surut melalui perhitungan bilangan *formzhal*. Nilai *formzhal* yang didapat sebesar 1,57. Tipe pasang surut dengan nilai diantara $1,5 < F \leq 3,0$ diketahui sebagai pasang surut campuran (tunggal dominan). Pasang surut campuran (tunggal dominan) ditandai dengan dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut, tetapi sementara waktu dapat terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda. Grafik pasang surut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pasang Surut Mei 2016

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut dengan metode *admiralty* dapat diketahui tipe pasang surut dari nilai *formzhal*. Nilai *formzhal* yang diperoleh sebesar 1,57. Menurut Ongkosono (1986) klasifikasi pasang surut dengan nilai *formzhal* 1,57 termasuk pada tipe pasang surut campuran (tunggal dominan) yang berarti dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut, tetapi sementara waktu dapat juga terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda. Pasang surut menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi proses sedimentasi di muara sungai selain debit sungai dan gelombang laut (Yuwono, 1994 dalam Triatmodjo, 1999). Pada saat pasang angkutan sedimen yang berasal dari laut terbawa menuju muara sedangkan pada saat surut angkutan sedimen diendapkan di daerah muara. Pertemuan angkutan sedimen dari laut dan dari hulu sungai bertemu di muara sungai yang kemudian terendapkan.

Nilai laju sedimentasi terbesar diketahui terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar $0,655 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ dan laju sedimentasi terkecil terdapat pada stasiun 8 yaitu sebesar $0,4465 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$. Nilai laju sedimentasi terbesar terdapat pada stasiun 2 yang terletak di muara Sungai Waridin, hal ini dapat disebabkan oleh pasang surut yang terjadi di perairan muara Sungai Waridin. Ketika kondisi pasang material sedimen dari laut terbawa menuju ke muara sungai sesuai dengan pendapat Mulyanto (2007) bahwa air pasang akan membawa sedimen dari laut menuju ke dalam muara sungai untuk diendapkan dan menambah tinggi

endapan di daerah tersebut. Selain itu, pengendapan sedimen yang terjadi di mulut muara sungai juga dapat diakibatkan penurunan kecepatan arus karena muara sungai menjadi pertemuan antara aliran sungai yang menuju laut dan aliran air laut yang menuju sungai sehingga ketika kecepatan arus melemah dan tidak mampu membawa angkutan sedimen dan akhirnya mengendap di sekitar muara sungai

Berdasarkan data debit sungai yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5, diketahui debit sungai tertinggi pada saat kondisi surut menuju pasang dan surut menuju surut ketika pengukuran ketiga yaitu sebesar $6,856 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $4,642 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sedangkan nilai debit terkecil pada saat pengambilan kedua yaitu sebesar $5,999 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $4,412 \text{ m}^3/\text{detik}$. Menurut Triatmodjo (1999), salah satu faktor yang mempengaruhi sedimentasi adalah debit sungai. Debit aliran sungai mengerosi sedimen dan membawa sedimen ke arah hilir kemudian diendapkan ketika kecepatan aliran melambat. Ketika debit aliran besar maka sedimen yang tererosi juga semakin bertambah banyak, sehingga semakin banyak material sedimen yang mengalami pengendapan atau sedimentasi. Hasil perhitungan debit suspensi di muara Sungai Waridin saat kondisi pasang menuju surut dan surut menuju pasang yang terbesar terjadi ketika pengukuran ketiga yaitu sebesar $937,669 \text{ g/det}$ dan $634,900 \text{ g/det}$. Sedangkan nilai debit suspensi terkecil ketika pengukuran pertama yaitu sebesar $628,469 \text{ g/det}$ dan $449,927 \text{ g/det}$. Nilai rata-rata debit suspensi saat kondisi pasang menuju surut dan surut menuju pasang sebesar $800,700 \text{ g/det}$ dan $548,625 \text{ g/det}$. Debit suspensi akan mempengaruhi besar kecilnya nilai laju sedimentasi yang terdapat di perairan muara Sungai Waridin karena akan membawa sedimen suspensi yang akan mengendap di dasar perairan ketika tidak mampu terbawa oleh aliran sungai menuju laut sehingga menyebabkan pendangkalan.

Hasil analisis ukuran butir (*grain size*) di perairan muara Sungai Waridin diketahui jenis sedimennya adalah pasir (*sand*), pasir lanauan (*silty sand*), dan lanau pasiran (*sandy silt*) yang dapat dilihat pada Tabel 3. Muara sungai merupakan tempat bertemunya arus air sungai yang mengalir ke laut dengan arus pasang-surut yang keluar masuk ke sungai. Aktivitas ini yang dapat menyebabkan terjadinya sedimentasi, baik yang berasal dari sungai maupun dari laut. Diketahui bahwa pola arus di perairan muara Sungai Waridin berdasarkan hasil simulasi model arus dengan *software* MIKE 21 dengan modul *Flow Model FM* yaitu pergerakan arus menjauhi muara (menuju laut) pada saat kondisi surut dengan dominasi arah pergerakan arus ke Barat Laut seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6 dan pergerakan arus menuju muara (memasuki sungai) pada saat pasang dengan dominasi arah pergerakan arus ke Tenggara seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. Menurut McLusky (1981) dalam Supriharyono (2007) arus menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi sedimentasi dimana sedimen dengan diameter $10^4 \mu\text{m}$ akan tererosi oleh arus dengan kecepatan 150 cm/det , dan terbawa arus pada kecepatan antara $90\text{-}150 \text{ cm/det}$, selanjutnya mengendap pada kecepatan $< 90 \text{ cm/det}$. Hal yang sama untuk sedimen halus dengan diameter $10^2 \mu\text{m}$ yang dapat tererosi pada kecepatan arus $> 30 \text{ cm/det}$ dan terdeposisi pada kecepatan $< 15 \text{ cm/det}$. Akibat dari hal tersebut adalah seluruh material sedimen dengan segala ukuran kemungkinan akan tererosi dan terbawa oleh arus sungai dan arus pasang surut di daerah perairan muara.

IV. Kesimpulan

Nilai laju sedimentasi di perairan muara Sungai Waridin berkisar $0,4465 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ hingga $0,655 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$. Faktor yang mempengaruhi sedimentasi diantaranya yaitu debit sungai, debit suspensi, pasang surut, dan arus laut.

Daftar Pustaka

- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Kendal. 2013. Pengembangan Sistem Informasi Profil Daerah Kabupaten Kendal. www.bappeda.kendalkab.go.id
- Ongkosongo, O.S.R. dan Suyarso. 1989. Pasang Surut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pusat Pengembangan Oseanologi : Jakarta.
- Poerbondono dan E. Djunasjah. 2005. Survei Hidrografi. Refika Aditama. Bandung.
- Sosrodarsono, S dan K. Takeda. 2003. Hidrologi untuk pengairan. Pradnya Paramita, Jakarta, 336 hlm.
- Supriharyono. 2007. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati Di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Suryabrata, S. 1983. Metodologi Penelitian. Manajemen PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta.
- Widyorini, N. 2010. Analisis Pertumbuhan *Gracilaria* sp. di Tambak Udang Ditinjau Dari Tingkat Sedimentasi. Jurnal Saintek., 6(1) : 30-36.