
LAJU SEDIMENTASI DAN PERGESERAN DELTA DI MUARA ANAK SUNGAI PORONG SIDOARJO**Dicky Prasetya Bagaskara, Sugeng Widada, Baskoro Rochaddi**

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275

Email : dickyprasetyab@gmail.com;**Abstrak**

Sungai Porong bercabang menjadi dua pada bagian hilir, yakni ke arah Tenggara dan Timur Laut. Cabang yang menuju ke arah Tenggara akan menuju Selat Madura melalui Muara Sungai Porong sedangkan cabang yang menuju ke arah Timur Laut akan melalui Muara Anak Sungai Porong. Besarnya volume lumpur dari bencana semburan Lumpur Sidoarjo banyak dialirkan menuju ke laut melalui Sungai Porong. Banyaknya material lumpur yang terbawa oleh debit Sungai Porong menyebabkan tingginya laju sedimentasi di Muara Anak Sungai Porong dan membentuk sebuah delta. Banyaknya sedimen yang terendapkan menyebabkan delta di Muara Anak Sungai Porong mengalami perkembangan morfologi setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar laju sedimentasi yang terjadi di Muara Anak Sungai Porong dan jenis sedimen yang dominan mengendap di sana. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, *purposive sampling* untuk penentuan lokasi titik pengambilan sampel, dan metode ayak basah untuk mengetahui jenis sedimen berdasarkan ukuran butir. Data utama yang digunakan adalah laju sedimentasi, debit sungai, dan pasang surut. Dari data tersebut diketahui besarnya laju sedimentasi dan jenis sedimen yang terendapkan. Dari hasil analisa didapatkan laju sedimentasi sebesar 0,0189 – 0,0421 liter/m²/hari dan penambahan luasan delta dari tahun 2013 sampai 2016 adalah seluas 275.606 m².

Kata kunci : Laju Sedimentasi, Morfologi Delta, Lumpur Sidoarjo**Abstract**

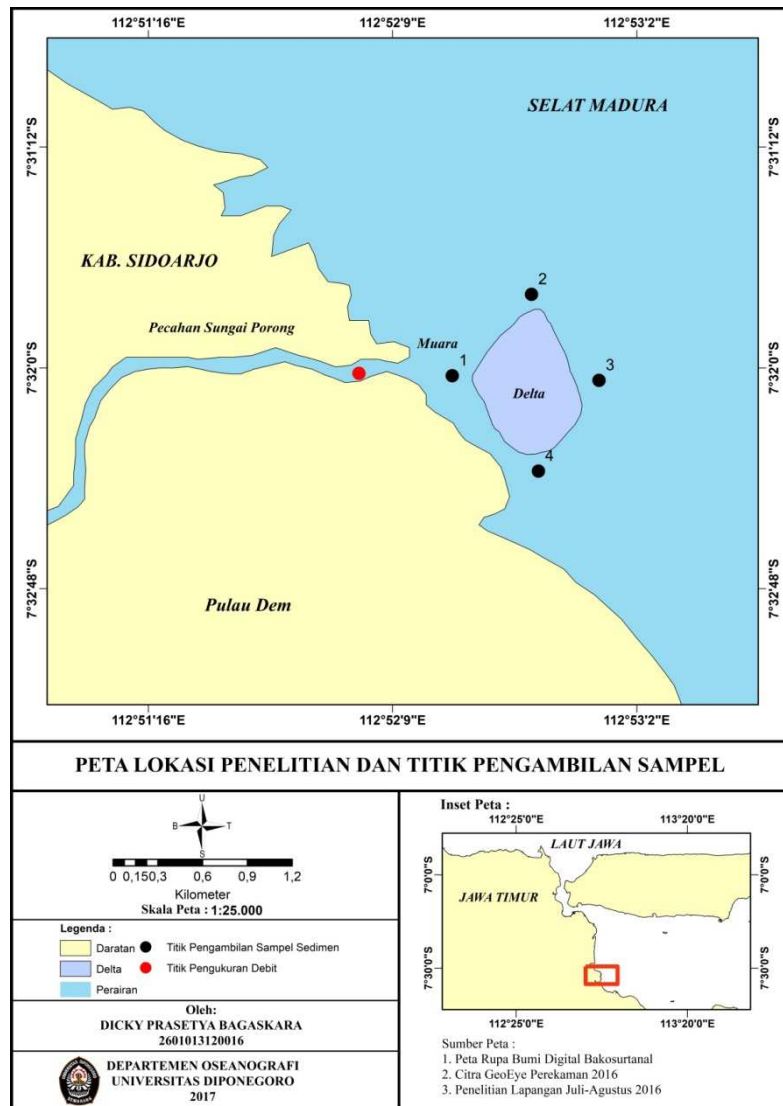
Porong river is forked on the downstream, which are the southeast and the northeast of the Porong, Sidoarjo. The southeast branch will lead up to Madura Straits through estuary of Porong River and the northeast branch will lead up through estuary of Porong Tributary. The volume of muds which came from outpouring of Sidoarjo was highly flowed to the sea through the Porong river. The amount of materials that was brought by Porong's flow caused a high rate of sedimentation on estuary of Porong Tributary and developed a delta. The amount of sediment on the estuary of Porong Tributary causes a morphologic development every year. This study aims to know the number of sedimentation rate on estuary of Porong Tributary and the dominant kind of sediment in it. Focus of this study is quantitative study which used purposive sampling for determining the location of sample and wet sieving for attaining the kind of sediment based on grain size. The main data were sedimentation rate, river discharge, and tidal data. Based on data, the sedimentation rate are ranged on 0,0189 – 0,0421 liter/m²/day. The addition of delta's area 2013-2016 is approximately 275.606 m².

Keywords : Sedimentation Rate, Morphology of Delta, Sidoarjo Outpouring**PENDAHULUAN**

Banyaknya material lumpur yang dialirkan melalui Sungai Porong menyebabkan terjadinya penumpukan sedimen di daerah Muara Anak Sungai Porong. Volume lumpur yang banyak dan terus-menerus mengalir ke Muara Anak Sungai Porong menyebabkan proses sedimentasi yang cepat dan mengakibatkan adanya proses pendangkalan di Muara Anak Sungai Porong. Penumpukan sedimen juga menyebabkan menurunnya kecepatan aliran di Muara Anak Sungai Porong. Hal ini juga semakin mempercepat proses sedimentasi karena dengan menurunnya kecepatan aliran menyebabkan partikel-partikel sedimen yang tersuspensi mudah terendapkan di dasar muara. Pahlevi (2010) menyebutkan bahwa terdapat penambahan dan perubahan garis pantai mencapai 0-111 meter serta pendangkalan di Muara Sungai Porong seluas 6 Ha, dan pada tahun 2008 mencapai 11 Ha.

Proses sedimentasi yang terus menerus menyebabkan timbulnya delta atau daratan baru. Selain dari aliran sungai, pembentukan delta ini juga dipengaruhi oleh proses oseanografi di laut. Proses oseanografi yang berpengaruh yaitu pasang surut, arus, dan gelombang. Pasang surut air laut menimbulkan arus pasang surut dari laut ke daratan. Jika kondisi pasang maka distribusi air akan terjadi dari laut menuju sungai sehingga distribusi sedimen tersuspensi juga mengalir dari laut menuju sungai (Pahlevi, 2010). Kedua faktor oseanografi tersebut sangat berpengaruh pada perkembangan morfologi delta yang telah terbentuk. Oleh karena itu, maka diperlukan data laju sedimentasi, debit sungai, pasang surut, dan perkembangan luasan delta dari citra satelit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis ukuran butir sedimen dan laju sedimentasi di Muara Anak Sungai Porong serta mengetahui perubahan morfologi delta di Muara Anak Sungai Porong menggunakan citra *Google Earth Pro*.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

MATERI DAN METODE

A. Materi Penelitian

Dalam penelitian ini akan digunakan dua jenis data, yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan dan juga pengambilan sampel di lapangan. Penggunaan data primer dimaksudkan agar data primer tersebut dapat dijadikan acuan data yang utama dalam proses penelitian ini. Data primer yang digunakan meliputi data laju sedimentasi dan data debit aliran sungai.

Sedangkan data sekunder merupakan data pendukung yang bisa didapatkan dari berbagai instansi terkait maupun dari data penelitian yang sudah ada. Penggunaan data sekunder dalam penelitian ini berupa Peta

Rupa Bumi Indonesia Kabupaten Sidoarjo, citra *Google Earth Pro* Tahun 2013, 2015, dan 2016, dan data pasang surut yang dikeluarkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Surabaya.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkret, objektif, terukur, dan sistematis serta memberikan hasil berupa angka lalu dapat dianalisis menggunakan model matematis. Data di dalam penelitian adalah data yang dikumpulkan, diproses, dan dianalisis berdasarkan masalah dan tujuan penelitian sesuai teori yang telah dipelajari. Penggunaan metode kuantitatif dalam proses pengolahan data adalah untuk mengetahui hubungan antar variabel yang diteliti sehingga menghasilkan kesimpulan dari objek yang diteliti (Sugiyono, 2010). Dalam penelitian ini, variabel yang dianalisa adalah laju sedimentasi dan perkembangan morfologi delta dengan ditambahkan data pendukung yaitu data debit sungai, dan data pasang surut perairan Sidoarjo.

Tahap pengambilan data akan dilakukan dalam waktu 4 minggu (18 Juli 2016 - 15 Agustus 2016). Sedangkan untuk tahap analisa data akan dilakukan selama 1 minggu (3 November 2016 – 11 November 2016).

Metode selanjutnya yang digunakan adalah metode ayak basah yang digunakan untuk mengayak sampel sedimen untuk mengklasifikasikan jenis sedimen yang didapat berdasarkan ukuran butir. Metode ayak basah digunakan untuk mengayak sampel sedimen yang diambil dari dasar perairan. Metode ini menggunakan air sebagai media pemisah butiran sedimennya dan *shieve shaker* sebagai wadahnya (Purnawan, 2015).

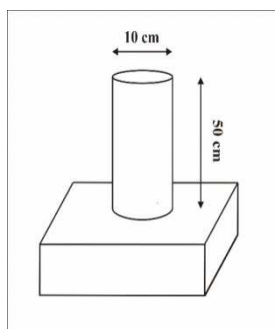
Penentuan Titik Lokasi Pengukuran

Metode yang digunakan dalam pengambilan titik koordinat lokasi adalah dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Metode yang digunakan dalam penentuan titik sampling adalah metode *purposive sampling*. Titik sampling ini dianggap telah mewakili daerah penelitian laju sedimentasi.

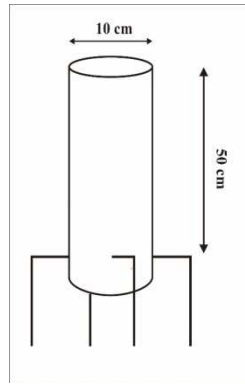
Metode Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan data laju sedimentasi menggunakan *sediment trap* berbentuk silinder, modifikasi dari pipa paralon dengan diameter 4 inchi (10,16 cm) dan tinggi 50 cm. Bagian bawah paralon ditutup dengan semen yang berfungsi sebagai penutup salah satu lubang silinder agar dapat menampung sedimen yang mengendap di dalam *sediment trap* tersebut dan sekaligus berfungsi sebagai pemberat *sediment trap* pada saat diletakkan di dasar perairan. Silinder dengan perbandingan tinggi dan diameter > 3 merupakan kolektor yang efisien.

Sedimen trap yang digunakan sudah mengalami modifikasi karena lokasi pengambilan data berada di muara sungai dengan kedalaman lebih dari 3 meter. Modifikasi ini bertujuan untuk memudahkan pada saat proses peletakan dan pengambilan alat *sedimenttrap* setiap minggunya. Selain mempermudah dalam proses pengambilan, juga bertujuan agar *sediment trap* yang ditanam tidak hilang karena telah dipasang kaki-kaki yang tertancap pada *substrat* dasar perairan.



Gambar 2. *Sedimenttrap*



Gambar 3. *Sedimenttrap* modifikasi

Pengambilan data dilakukan dengan meletakkan alat tersebut pada titik yang sudah ditentukan yaitu 4 stasiun di Muara Anak Sungai Porong dengan interval 7 hari sekali setelah pemasangan *sediment traps* selama 1 bulan.

Metode Pengukuran Debit Sungai

Pengukuran debit sungai dilakukan dengan menggunakan *current meter* dan tongkat kayu. *Current meter* digunakan untuk mengukur kecepatan aliran sungai, tongkat kayu digunakan untuk mengukur kedalaman sungai, dan meteran digunakan untuk mengukur panjang melintang penampang sungai.

Metode Analisa Data

Dalam metode analisa data, terdapat empat data yang harus diolah dan dianalisa. Data tersebut adalah laju sedimentasi, debit sungai, pasang surut, dan perkembangan morfologi delta. Metode analisa yang digunakan akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Metode Analisa Data Debit Sungai

Perhitungan debit sungai dilakukan dengan menggunakan rumus dasar sebagai berikut :

$$Q = A \cdot V$$

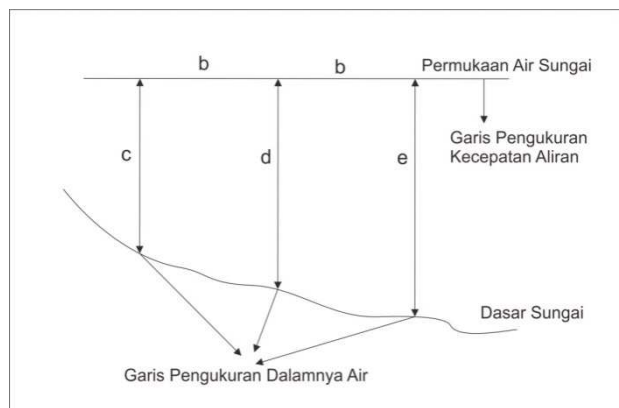
Keterangan :

Q = Debit sungai (m³/detik)

A = Luas penampang melintang sungai (m²)

V = Kecepatan aliran sungai (m/detik)

Penggunaan rumus di atas dapat digunakan dengan membuat asumsi bahwa dasar perairan yang datar. Dalam realita yang ada di lapangan, dasar perairan tersebut tidak mungkin berbentuk datar, agar rumus tersebut dapat digunakan, maka penampang sungai dibagi menjadi beberapa segmen. Tiap-tiap segmen yang sudah ditentukan kemudian diukur kedalamannya. Data kedalaman yang sudah diukur tadi kemudian dihitung nilai rata-rata debatnya.



Gambar 4. Garis-Garis Pengukuran Kedalaman dan Kecepatan Arus

Rumus perhitungan yang digunakan untuk mengukur debit sungai pada gambar di atas adalah :

$$Qd = Fd \cdot V$$

$$Fd = b \times \frac{c + 2d + e}{2}$$

terangan :

Qd = Debit sungai
 Fd = Luas rata-rata penampang sungai
 V = Kecepatan rata-rata aliran sungai
 b = Lebar Sungai
 c,d,e = Garis Pengukuran Kedalaman Air

(Sosrodarsono dan Takeda, 2003)

b. Jenis Sedimen Dan Laju Sedimentasi

Analisa laju sedimentasi dilakukan dengan cara menghitung jumlah sedimen yang terendapkan di dalam sedimen trap. Sebelum melakukan perhitungan, perlu dilakukan penelitian di laboratorium meliputi pengeringan sampel, pengayakan sampel, penimbangan sampel, dan penamaan sedimen berdasarkan ukuran butir.

Metode yang digunakan untuk melakukan pengayakan sedimen adalah metode ayak basah. Metode ini menggunakan air sebagai media untuk memisahkan jenis sedimen berdasarkan ukuran butirnya dan *shieve shaker* sebagai wadahnya. Sampel ditimbang sebanyak 50 gram, kemudian disemprot dengan air dan di ayak dengan saringan bertingkat *sieve shaker* (2 mm, 0.500 mm, 0.3 mm, 0.125 mm, 0.063 mm, 0.004 mm). Hasil ayakan masing-masing ditimbang. Setelah sampel di ayak dengan *sieve shaker* dan terpisah sesuai ukuran butirnya, kemudian dilakukan penamaan jenis sedimen berdasarkan ukuran butirnya menggunakan segitiga Shepard dengan susunan *sand, silt, clay*.

Perhitungan laju sedimentasi menggunakan rumus APHA (1976) dalam Supriharyono (1990), yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Laju Sedimentasi} &= A - B / \text{luas} / \text{minggu} \text{ (gr/luas paralon/minggu)} \\ &= \left(\frac{10000}{\pi r^2} \right) (A - B) \text{ (gr/m}^2\text{/hari)} \\ &= \left(\frac{10}{\pi r^2} \right) (A - B) \text{ (kg/m}^2\text{/hari)} \end{aligned}$$

Keterangan :

A : Berat mangkok aluminium + sedimen setelah pengeringan dengan suhu 105° C (gr)

B : Berat mangkok aluminium (gr)

r : Jari-jari paralon (cm)

c. Analisa Data Pasang Surut

Data hasil pengukuran pasang surut yang didapatkan dari BMKG diolah dengan menggunakan metode *admiralty* untuk memperoleh 9 konstanta harmonik pasang surut yaitu : S2, K2, K1, P1, M2, MS4, O1, N2, dan M4. Dari nilai tersebut, dapat dihitung *MSL, HHWL*, dan *LLWL* serta bilangan *formzahl* untuk mengetahui tipe pasang surut di lokasi penelitian.

d. Perkembangan Morfologi Delta

Citra satelit digunakan untuk melihat perubahan morfologi delta dengan cara melakukan pengukuran *polygon* luasan delta per tahun menggunakan citra *Google Earth Pro* kemudian melakukan overlay citra tahun 2013, 2015, dan 2016 untuk mengetahui penambahan luasan delta tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit Sungai

Hasil perhitungan debit sungai memperlihatkan bahwa terjadi penurunan dan peningkatan debit aliran pada setiap minggunya. Peningkatan debit aliran terjadi pada minggu kedua dan keempat, sedangkan penurunan debit aliran sungai terjadi pada minggu ketiga.

Tabel 1. Debit rata-rata AnakSungai Porong

Stasiun	Koordinat	Debit Sungai (m ³ /s)			
		25/07/2016	01/08/2016	08/08/2016	15/08/2016
1	7°32'0.69"S 112°52'1.90"E	168.26	215.85	196.7	397.62

Ukuran Butir Sedimen

Hasil analisis untuk ukuran butir sedimen memperlihatkan bahwa jenis sedimen yang dominan mengendap di Muara AnakSungai Porong adalah lempung (*clay*).

Tabel 2. Jenis sedimen yang terendapkan di Muara AnakSungai Porong

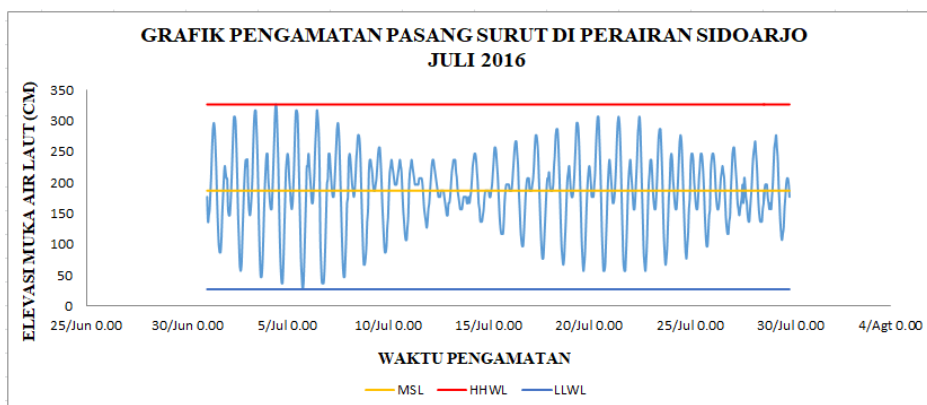
Stasiun	Persentase Ukuran Butir			Jenis Sedimen
	Pasir (%)	Lanau (%)	Lempung (%)	
1	4.686	8.878	86.437	Lempung
2	3.541	10.561	85.898	Lempung
3	5.579	10.027	84.394	Lempung
4	5.734	8.450	85.817	Lempung

Pasang Surut

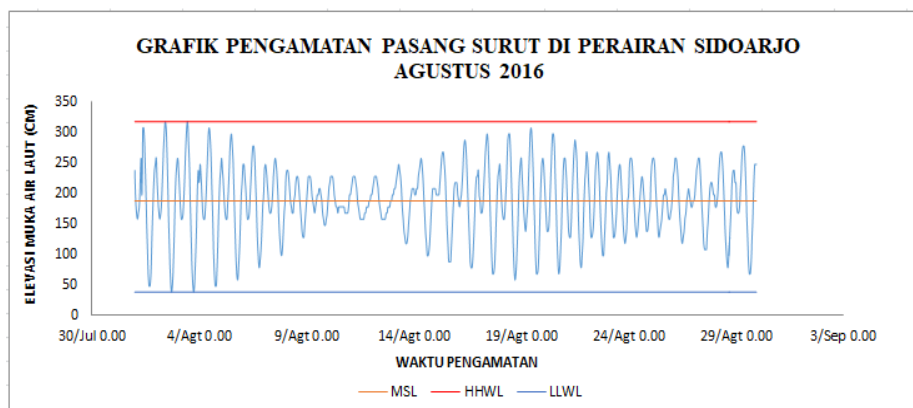
Berdasarkan bilangan formzahl yang dihitung pada bulan Juli dan Agustus, dapat ditentukan bahwa tipe pasang surut di Perairan Sidoarjo adalah tipe campuran condong ke harian ganda. Pada saat bulan Juli, didapatkan nilai formzahl sebesar 0,9858 sedangkan pada bulan Agustus didapatkan nilai formzahl sebesar 0,6965.

Tabel 3. Nilai perhitungan pasang surut bulan Juli dan Agustus 2016

	Bulan Juli 2016	Bulan Agustus 2016
FORMZHAL	0,985817	0,696535
HHWL	327	317
LLWL	27	37
ZO	53,69	52,80
MSL	186,65	186,81



Gambar 5. Grafik pasang surut perairan Sidoarjo bulan Juli 2016



Gambar 6. Grafik pasang surut perairan Sidoarjo bulan Agustus 2016

Laju Sedimentasi

Hasil analisis untuk pengukuran laju sedimentasi di Muara AnakSungai Porong pada tanggal 25 Juli 2016 – 15 Agustus 2016 rata-rata berkisar 0,0189 – 0,0421 liter/m²/hari.

Tabel 4. Laju sedimentasi Muara AnakSungai Porong

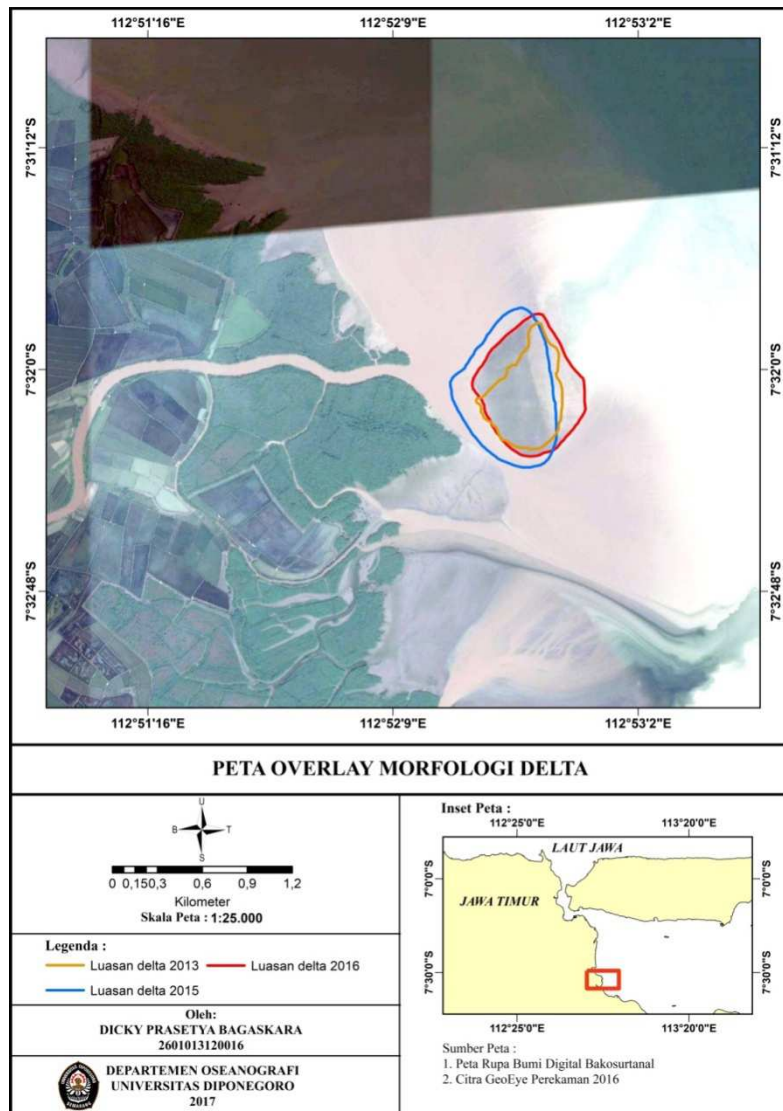
Stasiun	Koordinat	Laju Sedimentasi (liter/m ² /hari)				Rata-Rata
		25/07/2016	01/08/2016	08/08/2016	15/08/2016	
1	7°32'2.75"S 112°52'22.31"E	0,0149	0,0204	0,0272	0,0130	0,0189
2	7°31'47.53"S 112°52'32.93"E	0,0121	0,0682	-	-	0,0201
3	7°32'5.24"S 112°52'51.03"E	0,0123	0,0848	0,0349	0,0363	0,0421
4	7°32'19.47"S 112°52'36.66"E	0,0170	0,0318	0,0179	0,0150	0,0204

Peta Overlay Perubahan Luasan Delta.

Data luasan Delta Muara AnakSungai Porong per tahun menggunakan fitur *Polygon* pada *Google Earth Pro* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Luasan Delta Muara AnakSungai Porong Per Tahun.

Tahun	Luasan (m ²)
2013	248.655
2015	421.210
2016	524.061



Gambar 7. Peta *Overlay* Perkembangan Luasan Delta Tahun 2013, 2015, dan 2016

Pembahasan

Hasil pengolahan menunjukkan bahwa debit aliran pecahan Sungai Porongcukup besar yaitu mencapai $397.62 \text{ m}^3/\text{s}$. Debit Anak Sungai Porong tiap minggunya mengalami peningkatan dan penurunan. Peningkatan dan penurunan tersebut berkisar antara $20 - 200 \text{ m}^3/\text{s}$. Peningkatan debit aliran sungai yang cukup besar pada minggu keempat disebabkan oleh terjadinya hujan pada daerah hulu sungai pada saat sebelum pengukuran. Hal ini mengakibatkan volume air sungai yang menuju ke muara lebih besar. Bahkan peningkatan debit sungai pada minggu keempat mencapai $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

Besarnya debit sungai ini menyebabkan banyak material sedimen yang terbawa dari hulu sungai menuju ke hilir. Kecepatan aliran yang menuju muara mengalami penurunan akibat proses oseanografi dari laut. Penurunan kecepatan aliran ini menyebabkan sedimen terendapkan di daerah muara sungai. Laju pengendapan di Muara Anak Sungai Porong berkisar antara $0,0189 - 0,0421 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$. Pengendapan sedimen tersebut kemudian mengakibatkan pendangkalan dan lama kelamaan membentuk suatu dataran baru atau delta. Laju Sedimentasi tertinggi terjadi pada stasiun 3 dengan nilai rata-rata sebesar $0.0421 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$, sedangkan nilai laju sedimentasi terkecil terjadi pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata sebesar $0.0189 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$.

Faktor oseanografi ikut berpengaruh terhadap laju sedimentasi di Muara Anak Sungai Porong. Faktor tersebut antara lain adalah faktor arus, gelombang, dan pasang surut air laut. Pasang surut di perairan Sidoarjo mempunyai bilangan formzahl sebesar 0.9858 pada bulan Juli dan sebesar 0.6965 pada bulan Agustus. Pada bulan Juli dan Agustus kondisi surut terendah rata-rata adalah $20-70 \text{ cm}$ dan pasang tertinggi rata-rata berkisar antara $220-300 \text{ cm}$, dengan muka air rerata 187 cm . Tipe pasang surut di Perairan Sidoarjo adalah campuran condong ke harian ganda. Pasang surut membangkitkan arus. Arus yang dibangkitkan oleh pasang surut disebut arus pasang surut. Arus pasang surut membawa material sedimen dari laut menuju ke sungai. Hal ini menyebabkan muara sungai menjadi titik temu antara arus sungai dengan arus pasang surut dan gelombang dari

laut. Titik temu ini menyebabkan penurunan kecepatan arus dan mengendapkan material sedimen di daerah muara.

Proses sedimentasi di Muara Anak Sungai Porong mendapat pengaruh yang dominan dari masukan dari darat atau dari hulu sungai. Lumpur Sidoarjo yang dialirkan ke Sungai Porong menjadi salah satu material utama yang terendapkan di Muara Anak Sungai Porong. Hal ini menyebabkan jenis sedimen yang dominan mengendap di Muara Anak Sungai Porong adalah lempung (*clay*) dengan ukuran butir < 0,0039 mm, sedangkan jenis sedimen pasir mempunyai prosentase yang kecil. Berdasarkan hasil analisis ukuran butir sedimen, rata-rata prosentase jenis sedimen lempung (*clay*) di Muara Anak Sungai Porong adalah berkisar 84% - 86%.

Pembentukan dan perkembangan morfologi delta dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu proses alamiah dan proses buatan. Proses alamiah yang berlangsung dapat berlangsung karena proses *fluvial* dan proses *marine*. Proses *fluvial* yang terjadi dapat terdiri dari aspek laju sedimentasi dan besarnya debit sungai. Banyaknya sedimen yang terbawa oleh aliran sungai dipengaruhi oleh besarnya debit aliran sungai. Semakin besar debitnya maka akan semakin banyak sedimen yang terbawa. Proses *marine* yang terjadi terdiri dari arus, pasang surut, dan gelombang. Arus merupakan faktor oseanografi yang dibangkitkan oleh pasang surut dan gelombang. Kekuatan arus yang menuju muara dapat mempengaruhi proses sedimentasi dan abrasi pada daerah muara tersebut. Semakin kuat arus akan menyebabkan proses abrasi, dan semakin lemah arus akan menyebabkan proses sedimentasi.

Muara sungai merupakan titik pertemuan antara proses *fluvial* dan proses *marine*. Aliran sungai yang membawa material sedimen dari hulu akan mengalami penurunan kecepatan saat sampai di daerah muara sungai karena topografi dasar perairan yang semakin landai dan karena bertemu dengan arus dari laut. Penurunan kecepatan aliran tersebut menyebabkan material sedimen yang terbawa oleh aliran sungai jatuh ke dasar perairan atau tersedimentasi. Laju sedimentasi yang terjadi secara terus menerus di muara sungai akan menyebabkan pendangkalan dan lama kelamaan akan membentuk daratan baru.

Besarnya proses *fluvial* dan proses *marine* sangat berkaitan. Muara akan mengalami sedimentasi jika proses *fluvial* lebih besar pengaruhnya dibanding proses *marine*. Begitu juga sebaliknya jika proses *marine* lebih besar pengaruhnya dibanding proses *fluvial* maka muara akan mengalami abrasi. Dari citra *Google Earth Pro*, terlihat penambahan luasan delta di Muara Anak Sungai Porong terjadi pada tahun 2015 seluas 172.555 m² dan 2016 seluas 102.851 m², dan perbedaan luasan delta pada tahun 2013 dan 2016 adalah seluas 275.606 m². Berdasarkan citra satelit tahun 2013, 2015, dan 2016 yang telah dioverlay, dapat terlihat bahwa pergeseran morfologi delta di Muara Anak Sungai Porong dari tahun 2013 ke 2016 penambahan dan perkembangan morfologinya cenderung mengarah ke timur. Hal ini sesuai dengan data laju sedimentasi pada bulan Juli-Agustus 2016 yang menunjukkan nilai tertinggi pada stasiun 3. Dari tahun ke tahun sejak tahun 2013 hingga 2016 sisi timur delta mengalami perkembangan morfologi. Hal ini dikarenakan stasiun 3 tidak berhadapan langsung dengan mulut sungai, sehingga sedimen mudah untuk terendapkan karena sedimen di dasar perairan tidak teraduk oleh aliran sungai yang kecepatannya lebih dominan dibandingkan dari laut.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah laju sedimentasi di Muara Anak Sungai Porong rata-rata setiap minggunya berkisar antara 0,0189 – 0,0421 liter/m²/hari dengan jenis ukuran butir sedimen yang dominan mengendap adalah lempung (*clay*) dengan ukuran butir < 0,0039 mm. Pergeseran morfologi delta di Muara Anak Sungai Porong melebar ke arah timur karena sedimen yang terangkut oleh aliran sungai lebih banyak mengendap di sebelah timur delta. Penambahan luasan delta di Muara Anak Sungai Porong terjadi pada tahun 2015 seluas 172.555 m² dan 2016 seluas 102.851 m², dan perbedaan luasan delta yang terjadi pada tahun 2013 dan 2016 adalah seluas 275.406 m².

DAFTAR PUSTAKA

- Pahlevi, A.M., Wiweka. 2010. Analisa Sedimentasi Di Muara Kali Porong Akibat Pembuangan Lumpur Lapindo Menggunakan Data Citra Satelit Aster. *Jurnal Ilmiah Geomatika* Vol. 16, No. 2, 23-42.
- Purnawan, S., Haridhi, H.A., Setiawan, I., dan Marwantim. 2015. Parameter Statistik Ukuran Butir Pada Sedimen Berpasir Di Muara Sungai Gigieng, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 7, No.1 (2015) Hlm 15 – 21.
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung. 380 hlm.
- Sosrodarsono, S., dan K. Takeda, 2003. *Hidrologi untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta. 226 hlm.
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 428 hlm.