

TRANSPORTASI SEDIMEN PANTAI PULAU KARAM DI KECAMATAN KOTO XI TARUSAN, KABUPATEN PESISIR SELATAN SUMATERA BARAT

Oleh:

Sutarman Karim, Surtani, Triyatno, dan Febriandi

Dosen Jurusan Geografi Universitas Negeri Padang

Email: febriandi@gmail.com

Abstrak

Penelitian transportasi sedimen pantai daerah Pulau Karam dilakukan di Kecamatan Sutura Kabupaten Pesisir Selatan dengan tujuan mengetahui karakteristik gelombang dan transportasi sedimen pantai pada daerah penelitian. Metode yang digunakan adalah metode survei pada setiap variabel yang mempengaruhi transportasi sedimen pantai. Metode survei dilakukan untuk pengamatan langsung di lapangan serta melakukan pengukuran terhadap karakteristik gelombang dan pengambilan sampel sedimen untuk dianalisis di laboratorium. Hasil analisis data lapangan dan data laboratorium ditabulasikan untuk menentukan transportasi sedimen pantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik gelombang pada daerah penelitian berupa tinggi gelombang, panjang gelombang, periode gelombang, kecepatan gelombang, energi gelombang, dan tinggi hampasan gelombang. Tinggi gelombang pada daerah penelitian berkisar antara 0,13 – 0,92 m, periode gelombang berkisar antara 5 dt– 15 dt, panjang gelombang berkisar antara 39 m - 156 m, kecepatan gelombang berkisar antara 7,80 m/dt – 23,40 m/dt, energi gelombang antara 0,038 kg/s² – 1,6 kg/s², dan tinggi hampasan gelombang ke pantai antara 0,03 m – 1, 86 m. Transportasi sedimen pantai pada daerah penelitian menunjukkan penyebaran yang tidak merata, umumnya sedimen pantai yang memiliki ukuran lebih besar akan diendapkan dekat muara sungai dan material sedimen yang berukuran halus akan diendapkan lebih jauh dari muara sungai. Material sedimen pantai pada daerah penelitian mulai dari pasir halus, pasir kasar dan kerikil. Transportasi sedimen pantai daerah penelitian dapat dilihat dari nilai d₅₀ sedimen pantai yaitu 0,222 mm – 0,753 mm, dan transportasi sedimen pantai berkisar 0,1 m³/hr – 603,98 m³/hr. Transportasi sedimen pantai dipengaruhi oleh arus sejajar pantai (*longshore current*) yaitu 0,02 m/dt – 6,79 m/dt.

Keyword: karakteristik gelombang, transportasi sedimen, *longshore current*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lebih dari 17.000 pulau, dengan garis pantai sepanjang 80.791 km (Anonim, 1995). Secara genetis pulau-pulau di Indonesia berbeda yang tercermin pada kondisi geologi, geomorfologi, hidrologi dan terletak pada daerah tropis basah, maka di sepanjang jalur garis pantainya terbentuk berbagai jenis bentuklahan asal marin dan berbagai tipe ekosistem pantai. Sutikno 1993 menyatakan

lingkungan pesisir dan pantai merupakan wilayah yang selalu mengalami perubahan, karena wilayah tersebut menjadi tempat bertemunya dua kekuatan, yaitu yang berasal dari daratan dan dari lautan. Perubahan lingkungan pesisir dan pantai dapat terjadi secara lambat hingga cepat, tergantung pada imbang daya antara topografi, batuan dan sifat-sifatnya dengan gelombang, pasang surut, dan angin.

Masalah transportasi sedimen pantai ini juga terjadi pada pantai Pulau Karam

Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. Akibat proses abrasi pantai yang terjadi pada daerah ini mengakibatkan rusaknya beberapa permukiman penduduk dan putusnya jalan sehingga mengakibatkan terganggunya akses menuju objek wisata Batu Kalang. Rusaknya *buffer* pantai yang ditumbuhi oleh cemara laut. Masalah sedimentasi pada daerah ini menyebabkan matinya terumbu karang yang ada di daerah Batu Kalang sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem terumbu karang, hal ini juga membawa dampak negatif terhadap perekonomian masyarakat. Tujuan dari artikel ini adalah mengetahui karakteristik gelombang di daerah penelitian dan mengetahui transportasi sedimen pantai dan sebaran spasialnya di daerah penelitian

TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi Sedimen Pantai

Dinamika pantai merupakan suatu proses alamiah untuk menuju keseimbangan alamiah, karena proses yang terjadi pada suatu tempat juga terjadi pada tempat lain. Jika suatu tempat mengalami erosi pantai maka di tempat lainnya akan mengalami deposisi atau sedimentasi.

Bartholoma, 2004 menyatakan bahwa untuk menentukan transportasi sedimen diperlukan survey bathimetri dasar pantai untuk menentukan besarnya volume transportasi sedimen. Transportasi sedimen pantai akan lebih tinggi jika morfologi dasar pantai datar atau pada pantai yang landai, sedangkan pada morfologi dasar pantai yang memiliki tidak landai lebih banyak material tersebut terendapkan disana, sehingga dasar pantai akan mengalami pendangkalan yang lebih cepat.

Roman, 1999, menyatakan pada lingkungan pantai kecenderungan ukuran pasir membuat nyata karakteristik lingkungan lama dan lingkungan yang baru. Untuk mengidentifikasi pola transportasi

sedimen digunakan distribusi ukuran sedimen pada lingkungan pantai. Uillona, et al., 2010, melakukan penelitian di South-West Lagoon of New Caledonia. Hasil penelitian menunjukkan sedimen yang terendapan pada laguna di Caledonia telah mengalami kontaminasi logam yang berasal dari industri logam dan limbah perkotaan, perubahan manajemen pantai terutama dalam penggunaan lahan yang semuanya di sebabkan oleh aktivitas penambangan pada daerah daratan sehingga memberi dampak pada ekosistem laguna.

Filipa, 2004 melakukan penelitian di pantai Alfeite, hasil penelitian menunjukkan transportasi sedimen mengikuti arus sejajar pantai harus mempertimbangkan pasang-surut air laut yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi bulan. Rata-rata pasang-surut air laut pada daerah penelitian 2,4 m dan perkiraan rata-rata transportasi sedimen di pantai Alfeite adalah $14,5 \times 10^3 \text{ m}^3$ pertahun.

Wahyuning Tyas dan Dibyosaputro, 2010 menyatakan gelombang datang yang bergerak ke arah Timur Laut, menyebabkan terjadinya arus sepanjang pantai dominan mengarah ke Timur sejajar dengan garis pantai. Pantai Glagah memiliki arus sepanjang pantai dengan kecepatan rata-rata 1,18 m/dt. Pada pagi hari, cenderung tidak terbentuk arus sepanjang pantai karena angin dan gelombang yang bekerja masih sangat lemah. Berdasarkan indeks kuat arus, kekuatan arus sepanjang pantai di Pantai Glagah tergolong lemah. Namun demikian, laju pengangkutan sedimen Pantai Glagah cukup besar dengan rata-rata $16.293.811 \text{ m}^3/\text{tahun}$.

Widjojo, 2010 menyatakan bahwa transportasi sedimen di pantai dapat terjadi, disebabkan oleh gelombang, arus laut atau kombinasi keduanya. Suatu pantai akan mengalami erosi atau sedimentasi tergantung pada kesetimbangan sedimen yang masuk dan keluar di pantai tersebut. Laju

transportasi sedimen di daerah pantai antara lain di pengaruhi karakteristik sedimen, kemiringan pantai, besarnya gelombang dan arus.

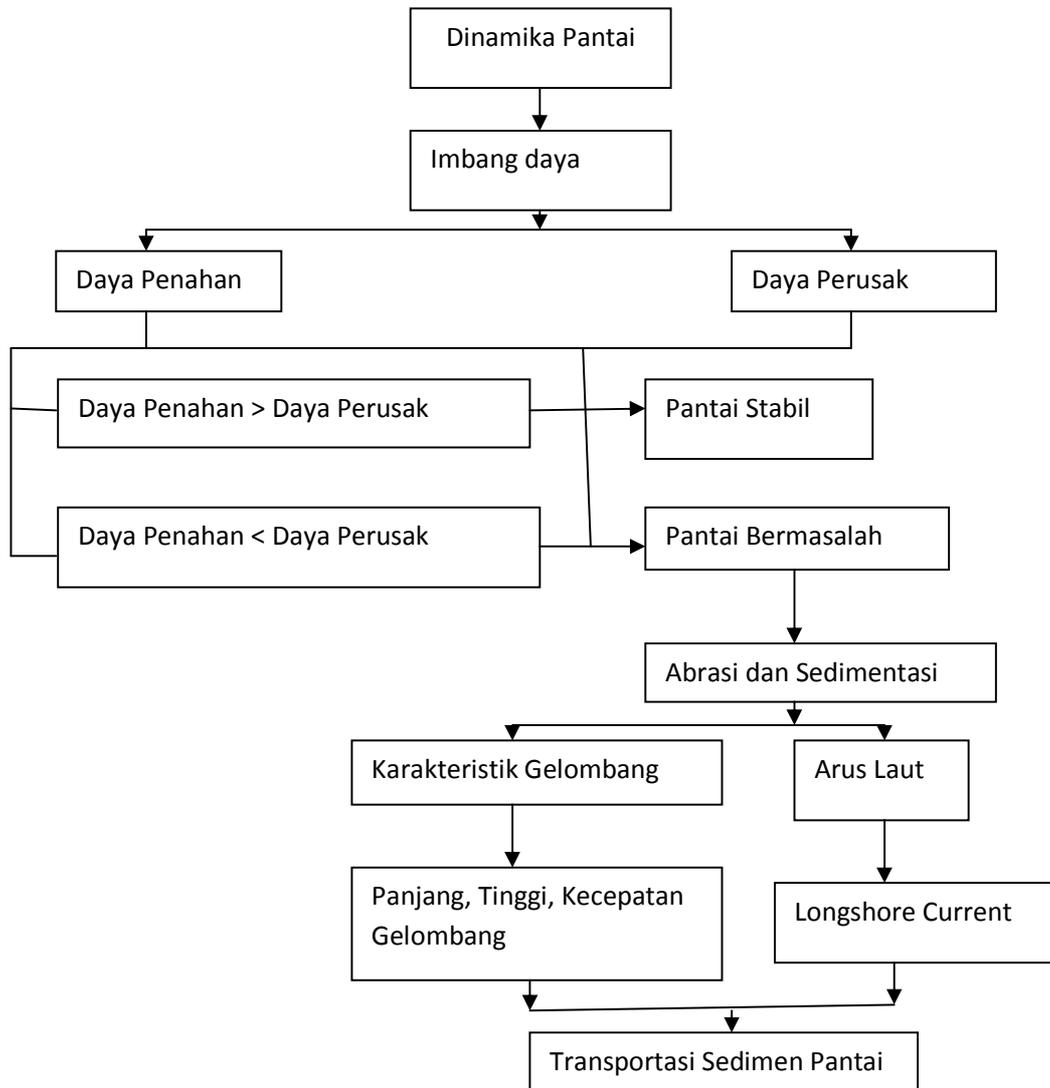
Tommy Opa, 2011 menyatakan perubahan pantai terjadi apabila proses geomorfologi yang terjadi pada segmen pantai melebihi proses yang biasa terjadi. Perubahan proses geomorfologi merupakan akibat dari sejumlah parameter oseanografi yang berperan seperti gelombang, arus, dan pasut. Junaidi, 2010 menyatakan laju sedimentasi adalah banyaknya massa sedimen yang terangkut melalui satu satuan luas dalam setiap satuan waktu. Untuk mengetahui jenis sedimen dan laju sedimentasi dan menganalisis tekstur sedimen, mengukur kemiringan garis pantai, serta juga menghitung laju sedimentasi yang terjadi di Pantai Slopeng. Hasil penelitian yang didapat yaitu tingkat kemiringan garis pantai di Pantai Slopeng yaitu 21,81 gram/cm²/hari. Semakin cepat arus yang berada di perairan maka laju sedimentasi akan semakin tinggi dan juga berat sedimen mempengaruhi terhadap laju sedimentasi. laju sedimentasi di Pantai Slopeng ditemukan terbesar yakni 0,75 gram/cm²/hari yaitu terdapat di lokasi yang memiliki gundukan pasir dengan pola arus *Long Shore Current*.

Nurhafny, 2011 menyatakan pantai didefinisikan sebagai daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah. Sedangkan garis pantai adalah batas pertemuan antara bagian laut dan daratan dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Garis pantai dapat berubah akibat pengaruh erosi dan deposit sedimen. Erosi dan deposit sedimen ini dapat terjadi karena gelombang dan arus yang menuju dan meninggalkan pantai.

Kerangka Konseptual

Transportasi sedimen pantai tergantung pada karakteristik gelombang berupa tinggi, kecepatan, panjang gelombang, hempasan gelombang ke pantai. Transportasi sedimen juga ditentukan oleh arus sejajar pantai, dimana arus sejajar pantai akan menentukan sebaran spasial ukuran butir sedimen pantai. Semakin besar energi arus sejajar pantai menyebabkan material yang dibawa akan lebih besar dan jauh, sedangkan semakin kecil energi arus sejajar pantai akan menyebabkan material yang terangkut berukuran lebih kecil dan letaknya berdekatan dengan sumber sedimen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir berikut

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yang bersifat menggambarkan data yang diperoleh di lapangan dan menganalisis data untuk mengambil suatu kesimpulan dengan berpedoman pada kondisi yang sesungguhnya di lapangan.

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang dapat digunakan di dalam penelitian transportasi sedimen pantai ini adalah berikut: 1). Peta Topografi Lembar Tarusan produksi JanTop TNI-AD , tahun 1985 skala 1:50.000, 2). Citra Google

Earth tahun 2007 dan Citra Bing Map tahun 2007 untuk mengetahui garis pantai dan penggunaan lahan pada daerah penelitian, dan 3). Kamera untuk pengambilan foto lapangan

Jalan Penelitian

1)Sampel

Unit penelitian dalam penelitian adalah garis pantai. Untuk mendeliniasi garis pantai daerah penelitian dilakukan dengan citra satelit yang terdapat pada Google Earth. Penentuan sampel berdasarkan variasi garis

pantai yang berbeda antara satu dengan lainnya yang ditarik dengan cara *purposive sampling*. Setiap point yang menjadi sampel akan dilakukan pengukuran dan analisis data tentang karakteristik gelombang, pantai dan transportasi sedimen pantai.

2) Tahap-Tahap Penelitian

a). Tahap Persiapan

Sebelum kerja lapangan, hal-hal yang dilakukan adalah sebagai berikut: kajian pustaka, dilakukan untuk mendapatkan penguasaan teori, materi dan metode yang dijadikan sebagai landasan berpikir dalam penelitian ini, penyiapan peta-peta pendukung yaitu peta topografi, peta geologi, peta tanah, peta penggunaan lahan, pembuatan peta sampel berdasar perbedaan garis pantai

b). Tahap Kerja Lapangan

Tahap ini diawali dengan menetapkan titik sampel, kemudian melakukan pengukuran dan menganalisis terhadap karakteristik gelombang, dan transportasi sedimen pantai, dan mengumpulkan data sekunder. Tahap analisis data, penganalisaan data hasil pengukuran lapangan, dan data sekunder.

c). Tahap Pasca lapangan

Kegiatan yang dilakukan setelah pengambilan data di lapangan adalah, melakukan analisis data, klasifikasi data, sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan dan penulisan laporan serta pembuatan peta-peta hasil pengukuran lapangan.

Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan untuk penelitian transportasi sedimen pantai ini adalah sebagai berikut;

1. Untuk menentukan karakteristik gelombang digunakan formula yang dikemukakan oleh Pethick, 1984 karakteristik fisik pantai yang diukur di lapangan yaitu, berupa:

panjang gelombang (L)

panjang gelombang di daerah pantai dapat diukur dengan menggunakan formula:

$$L = (gT^2/2\pi) \times r \quad (1a)$$

Atau

$$L = 1,56 T^2 \quad (1b)$$

untuk mengetahui kecepatan gelombang (c) digunakan formula sebagai berikut:

$$c = L/T \quad (2a)$$

$$\text{atau } c = 1,56 T \quad (2b)$$

untuk perairan dalam $C = gT/2\pi$ (2c)

untuk mengetahui energi gelombang (E) digunakan formula sebagai berikut:

$$E = \frac{1}{8} \rho g H^2 \quad (3)$$

untuk mengetahui indeks hempasan gelombang digunakan formula sebagai berikut:

$$I = H_b / g m T^2 \quad (4)$$

untuk menentukan tinggi gelombang digunakan formula sebagai berikut:

$$H = 0,031(U)^2 \quad (5)$$

untuk menentukan periode gelombang digunakan formula sebagai berikut;

$$T = \sqrt{(2\pi L/g)} \text{ atau } T^2 = 2\pi L/g \quad (6)$$

untuk menentukan tinggi hempasan gelombang digunakan formula sebagai berikut;

$$H_b = 0,39 \times g^{1/5} (T \times H^2)^{2/5} \quad (7)$$

untuk menentukan amplitudo gelombang digunakan formula sebagai berikut;

$$a = \frac{1}{2} H \quad (8)$$

untuk mengetahui kecepatan arus sepanjang pantai (*longshore current*) (v) digunakan formula sebagai berikut:

$$v = 20,7 \operatorname{tg} \beta (g H_b)^{1/2} \sin 2\alpha_b \quad (9a)$$

$$\text{atau } vt = 1,19 (g \times H_b)^{1/2} \sin \alpha_b \cos \alpha_b \quad (9b)$$

2. untuk mengetahui laju angkutan atau transportasi sedimen (Q) digunakan formula

$$Q = 1,646 \times 10^6 H_b^2 \quad (10a)$$

$$\text{Atau total angkutan sedimen } Q = 6,8 Pe \quad (10b)$$

Keterangan:

L : panjang gelombang (m)
 T : periode gelombang (detik)
 H : tinggi gelombang (m)
 F : *fetch* (jarak antara timbulnya angin hingga lokasi gelombang) dalam km
 a : amplitudo gelombang
 g : kecepatan gravitasi (9,8 m/dt²)
 π : 3,14159
 vt : kecepatan arus sepanjang pantai (m/dt)
 C : kecepatan gelombang pada perairan dalam (m/dt)
 Pe : kekuatan gelombang (watts/meter)
 E : energi gelombang
 P : berat jenis air laut (1,025 kg/m³)
 n : fungsi kedalaman air (0,5 untuk air dalam; 1 untuk air dangkal)
 αb : sudut datang hempasan (derajat 0⁰)
 Q : total angkutan sedimen (m³/hari)
 Hb : hempasan

Ho : tinggi gelombang maksimum di lapangan (m)
 Lo : panjang gelombang
 d₅₀ : median ukuran butir atau ukuran persentil ke-50 dari sampel sedimen
 β : sudut lereng dasar tepi pantai = sudut lereng gisik (derajat)
 Go : faktor penentu akresi atau erosi pantai (tanpa satuan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Gelombang

Karakteristik gelombang akan mempengaruhi transportasi sedimen pantai, dan sebaran spasial atau sebaran keruangan dari ukuran butir pasir pantai. Karakteristik gelombang tersebut berupa tinggi gelombang, periode gelombang, panjang gelombang, kecepatan gelombang, energi gelombang dan tinggi hempasan gelombang, seperti yang terdapat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 : Nilai Karakteristik Gelombang Daerah Penelitian

No	Titik Sampel	Tinggi Gelombang (H) (m)	Periode Gelombang (t) (dt)	Panjang Gelombang (Lo = 1,56 . t ²) (m)	Kecepatan Gelombang V = Lo/t (m/dt)	Energi Gelombang E=1/8 ρ gHo ² (kg/s ²)	Tinggi Hempasan Gelombang H _b = 0,39 x g ^{1/5} x (t x Ho ³) ^{2/5} (m)
1	I	0.15	10	156,00	15,60	0,038	0,33
2	II	0.13	15	351,00	23,40	0,02	0,03
3	III	0.70	7	76,44	10,92	0,61	0,99
4	IV	0.92	5	39,00	7,80	1,06	1,08
5	V	0.90	9	126,36	14,04	1,01	1,35
6	VI	0.78	6	56,16	9,36	0,76	1,67
7	VII	0.89	6	56,16	9,36	0,99	1,86
8	VIII	0.76	6	56,16	9,36	0,72	1,64
9	IX	0.80	5	39,00	7,80	0,80	0,97
10	X	0.79	6	56,16	9,36	0,76	1,03

Sumber : Pengolahan Data Primer 2015

Keterangan :

H : Tinggi Gelombang (meter)
 t : Periode gelombang (detik)
 Lo : panjang gelombang (meter)
 V : kecepatan gelombang (meter/detik)
 E : energi gelombang (kg/s²)
 H_b : hempasan gelombang (meter)

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa nilai gelombang tertinggi terdapat pada sampel IV, yaitu setinggi 0,92 m dan gelombang terendah terdapat pada sampel II 0,13 m dan I yaitu 0,15 m. Rata-rata nilai tinggi gelombang pada daerah penelitian adalah 0.60 m. Tinggi gelombang terendah terdapat pada sampel II dan I yang terletak dekat pada daerah Batu Kalang, hal ini disebabkan karena angin sebagai penggerak gelombang datang dari arah selatan, dan gerak gelombang terhalang oleh adanya terumbu karang pada bagian depan pantai sehingga menyebabkan gelombang yang terbentuk di lokasi sampel ini menjadi lebih kecil.

Nilai periode gelombang terpanjang atau lama terdapat pada sampel II dan I yaitu sebesar 10 dan 15 detik. Periode gelombang ditentukan mulai saat gelombang terbentuk sampai gelombang tersebut pecah di pantai. Lamanya periode gelombang pada sampel II dan I disebabkan karena adanya terumbu karang pada bagian depan pantai. Nilai rata-rata dari periode gelombang pada daerah penelitian yaitu 7,5 detik. Panjang gelombang adalah jarak antara satu gelombang dengan gelombang lainnya. Panjang gelombang terbesar terdapat pada sampel II dan I yaitu sebesar 351 meter dan 156 meter. Rata-rata nilai panjang gelombang pada daerah penelitian adalah 101,24 m. Kecepatan gelombang merupakan jarak yang ditempuh gelombang mulai dari gelombang itu terbentuk sampai gelombang tadi pecah di pantai. Kecepatan gelombang sangat ditentukan oleh morfologi dasar laut, dimana gelombang akan cepat pada perairan dalam dan akan semakin lambat pada perairan yang dangkal. Kecepatan gelombang terbesar pada daerah penelitian adalah pada sampel II dan V yaitu 23,40 dan 14,04 m/dt, sedangkan kecepatan gelombang terendah terdapat pada lokasi sampel IV dan IX yaitu 7,8 m/dt. Kecepatan gelombang

terendah ini di sebabkan karena pada lokasi sampel terdapat terumbu karang pada bagian depannya. Rata-rata kecepatan gelombang pada daerah penelitian adalah 11,7 m/dt.

Energi gelombang merupakan daya yang tersimpan oleh gelombang yang menuju ke pantai. Energi gelombang terbesar pada daerah penelitian terdapat pada lokasi sampel IV dan V yaitu $1,06 \text{ kg/s}^2$ dan $1,01 \text{ kg/s}^2$, sedangkan energi gelombang terkecil terdapat pada lokasi sampel I dan II yaitu $0,038 \text{ kg/s}^2$ dan $0,02 \text{ kg/s}^2$. Energi gelombang rata-rata pada daerah penelitian adalah $0,49 \text{ kg/s}^2$.

Tinggi hempasan gelombang adalah tingginya gelombang pecah ke arah pantai yang sangat dipengaruhi oleh lereng gisik. Tinggi hempasan gelombang terbesar terdapat pada lokasi sampel VI dan VII yaitu 1,67 dan 1,86 m dan terendah terdapat pada lokasi sampel I dan II yaitu 0,33 dan 0,03 m. Tinggi hempasan gelombang rata-rata pada daerah penelitian yaitu sebesar 0,8 m.

Transportasi Sedimen

Transportasi sedimen pantai sangat tergantung pada gelombang dan arus sejajar pantai yang akan membawa sedimen pantai dan mengendapkannya pada wilayah pantai. Material sedimen pantai akan diendapkan ketika energi penggerak gelombang dan arus sejajar pantai mulai berkurang. Untuk lebih jelasnya transportasi sedimen daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 2. Transportasi Sedimen Pantai Pulau Karam

No	Titik Sampe I	kecepatan Arus Sejajar Pantai (m/dt)	Transportasi Sedimen Pantai (m ³ /hari)	Nilai d ₅₀
1	I	1,66	19,01	0,222
2	II	0,02	0,16	0,223
3	III	0,39	171,08	0,440
4	IV	0,62	203,63	0,451
5	V	6,79	318,17	0,254
6	VI	1,16	486,89	0,753
7	VII	1,07	603,98	0,736
8	VIII	0,65	469,55	0,305
9	IX	4,87	164,26	0,788
10	X	5,18	185,21	0,447

Sumber: Analisis Data, 2015

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa transportasi sedimen pantai yang paling sedikit terdapat pada lokasi sampel 2 yaitu 0,16 m³/hari yang terletak di daerah Batu Kalang, hal ini disebabkan karena pada bagian depan pantai terdapat terumbu karang. Transportasi sedimen terbesar terdapat pada sampel 7 yaitu 603,98 m³/hari. Hal ini dapat dilihat pada garis pantai yang melengkung pada lokasi sampel 7. Nilai rata-rata transportasi sedimen pantai pada daerah penelitian adalah sebesar 262,19 m³/hari.

Nilai d₅₀ merupakan persentil diameter butir pasir yang 50, nilai ini diperoleh dengan melakukan pengayakan pada sampel pasir. Nilai d₅₀ terbesar terdapat pada sampel 6 dan 7 yaitu 0,753 mm dan 0,7 mm, hal ini menunjukkan bahwa material penyusun pantai terbesar berupa pasir kasir banyak di endapkan pada bagian tengah daerah penelitian. Diameter butir sedimen pantai terkecil terdapat pada sampel 1 dan 2 yaitu sebesar 0,222 mm dan 0,223 mm, kecilnya diameter butir sedimen pada daerah ini disebabkan karena gelombang yang terbentuk tidak begitu besar karena adanya terumbu karang pada bagian depan

pantai. Tumbuhnya terumbu karang juga membuktikan bahwa lokasi sampel 1 dan 2 memiliki arus laut yang tidak kuat, hal ini merupakan salah satu syarat untuk tumbuhnya terumbu karang pada daerah pantai.

Tinggi gelombang pada daerah penelitian sangat bervariasi yaitu mulai dari 0,13 m sampai 0,92 m, tinggi gelombang pada daerah penelitian ditentukan oleh angin sebagai energi penggerak gelombang. Periode gelombang pada daerah penelitian berkisar antara 5" (detik) sampai 15" (detik), sedangkan rata-rata periode gelombang pada daerah penelitian yaitu 7,5" (detik). Periode gelombang pada daerah penelitian tergolong pendek karena gelombang terbentuk dekat pantai dengan panjang gelombang berkisar 39 m sampai 156 m dari garis pantai. Pendeknya periode gelombang ini akan mempengaruhi karakteristik gelombang lainnya seperti kecepatan gelombang dan panjang gelombang. Rata-rata panjang gelombang pada daerah penelitian yaitu 95,63 m, hal ini menyebabkan transportasi sedimen pantai tidak begitu banyak terangkut karena panjang gelombang akan mempengaruhi energi gelombang sebagai

media untuk mengangkut sedimen pantai. Panjang gelombang juga dipengaruhi oleh morfologi dasar laut (*bathimetri*). Kecepatan gelombang pada daerah penelitian memiliki rata-rata 11,7 m/dt, hal ini akan mempengaruhi transportasi sedimen pantai karena kecepatan gelombang memiliki kolerasi terhadap energi gelombang. Kecepatan gelombang pada daerah penelitian berkisar antara 7,8 m/dt sampai 23,4 m/dt, semakin cepat dan tinggi gelombang maka akan banyak sedimen yang terangkut oleh gelombang. Energi gelombang pada daerah penelitian berkisar antara 0,02 sampai 1,06 kg/s² dan rata-rata energi gelombang pada daerah penelitian adalah 0,6 kg/s². Hempasan gelombang yang terdapat pada daerah penelitian berkisar antara 0,03 m sampai 1,86 m, dan rata-rata hempasan gelombang ke pantai pada daerah penelitian yaitu 1,09 m. Sedimentasi pantai terjadi ketika hempasan gelombang ke pantai banyak membawa material yang berasal dari laut ke daratan sedangkan proses abrasi terjadi ketika hempasan gelombang ke pantai banyak membawa material yang ada di pantai ke laut.

Transportasi sedimen pantai pada daerah penelitian banyak dipengaruhi oleh karakteristik gelombang yang ada pada daerah penelitian. Transportasi sedimen pada daerah penelitian berkisar 0,16 m³/hari sampai 603,98m³/hari, sedangkan rata-rata transportasi sedimen pantai pada daerah penelitian yaitu 262,19 m³/hari. Transportasi sedimen pantai pada daerah penelitian terendah terdapat di sekitar daerah Batu Kalang yaitu pada lokasi sampel I dan II karena pada lokasi sampel ini pada bagian depan pantainya ditumbuhi oleh terumbu

karang. Terumbu karang yang tumbuh di depan pantai menyebabkan gelombang akan pecah sebelum sampai pada garis pantai. Material penyusun atau hasil erosi yang terbawa oleh Batang Tarusan umumnya banyak di endapan pada daerah di sekitar muara sungai sehingga menyebabkan terbentuknya spit atau lidah pasir yang akhirnya akan menyebabkan terjadinya penyumbatan muara sungai dan akhirnya muara sungai akan mengalami perpindahan yaitu mencari daerah yang lebih lunak material penyusunnya sehingga akan lebih mudah tererosi dan air sungai dapat masuk ke laut. Sebagian lagi material penyusun yang berasal dari daratan akan diendapan di dalam laut dan material yang ukurannya lebih halus akan diendapkan paling belakangan, sedangkan material penyusun yang memiliki ukuran lebih besar akan di endapkan lebih awal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Karakteristik gelombang yang mempengaruhi transportasi sedimen adalah tinggi gelombang, panjang gelombang, periode gelombang, hempasan gelombang, kecepatan gelombang, dan energi gelombang
2. Transportasi sedimen pantai daerah penelitian dipengaruhi oleh karakteristik gelombang dan arus sejajar pantai (*longshore current*). Untuk menentukan sebaran spasial sedimen pantai dilihat dari diameter butir ke 50 (d_{50}) dari sampel sedimen pantai. Sebaran spasial sedimen pantai pada daerah penelitian lebih cenderung mengarah ke utara karena angin bertiup dari arah selatan

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander Bartholomä, Verner B. Ernstsén, Burg W. Flemming & Jesper Bartholdy, 2004., *Bedform dynamics and net sediment transport paths over a flood-ebb tidal cycle in the Grådyb channel (Denmark), determined by high-resolution multibeam Echosounding Danish Journal of Geography 104(1):45-55,*
- Dahuri, H., Rais, J., Ginting, S.P., Sitepu, M.j., 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*, Pradnya Paramita, Jakarta
- Damayanti Astrid, 2001. *Karakteristik Beberapa Pantai Potensial di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Jurnal Geografi, No 2, pp 8-17, Universitas Indonesia, Jakarta
- Desy Wahyuning Tyas dan Suprpto Dibyosaputro, 2012., *Pengaruh Morfodinamika Pantai Glagah, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta Terhadap Keselamatan Pengunjung Pantai*, Jurnal Geografi UGM
- Esry Tommy Opa, 2011., *Perubahan Garis Pantai Desa Bentenan Kecamatan Pusomaen, Minahasa Tenggara*, Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis Vol. VII-3, Desember 2011
- Filipa S. B. F. Oliveira, Catarina I. C. Vargas and Alexandre B. Coli, 2004., *Longshore sediment transport of an estuarine beach: Numerical investigation,*
- J. M. Parrado Román and M. Achab, 1999., *Grain-Size Trends Associated With Sediment Transport The south-west lagoon of New Caledonia*, Marine Pollution Bulletin 2010, Volume 61, Issues 7-12, Pages 269-296
- Junaidi, 2010., *Sedimentasi di Pantai Slopeng Kecamatan Dasuk Kabupaten Sumenep.*
- Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1997. *Ringkasan Agenda 21 Indonesia, Strategi Nasional untuk Pembangunan Berkelanjutan*, Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta
- Laurent Amoudry, 2008., *A Review on Coastal Sediment Transport Modelling*, Proudman, Oceanographic Laboratory, Natural Environmental Research Council
- Nurhafny, 2011., *Studi Jumlah Angkutan Sedimen Sepanjang Garis Pantai Pada Lokasi Pantai Berlumpur (Studi Kasus Di Pantai Bunga Batubara, Sumatera Utara)*, Tugas Akhir, Universitas Sumatera Utara
- Ouillona, et al., 2010., *Circulation and suspended sediment transport in a coral reef lagoon: patterns in Cadiz Bay (southwest Iberian Peninsula) Boletin. Inst. Esp. Oceanogr. 15 (1-4). 1999: 269-282*
- Pethick John, 1984. *An Introduction to Coastal Geomorphology*, Edward Arnold, Mariland
- Sunardi Widjojo JB, 2010., *Transportasi Sedimen oleh Kombinasi Aliran Permanen Beraturan dan , Gelombang Seragam*, Media Teknik Sipil, Volume X, Juli 2010
- Sutikno, 1993. *Karakteristik Bentuk dan Geologi Pantai di Indonesia*. Diklat PU WIL. III Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta