

Studi Material Sedimen Perairan Pesisir Pantai Sungai Duri Kabupaten Bengkayang

Tri Zunika Ari Anggraini^a, Muh. Ishak Jumarang^{a,*}, Apriansyah^b

^aProdi Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura, ^bProdi Ilmu Kelautan, FMIPA Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

*Email : ishakjumarang@physics.untan.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengkaji tentang klasifikasi jenis dan sebaran material sedimen dasar di perairan pesisir pantai Kecamatan Sungai Duri Kabupaten Bengkayang Propinsi Kalimantan Barat. Data sampel sedimen yang diambil adalah sampel sedimen dasar dari 19 stasiun. Tahapan uji sampel sedimen yang dilakukan, dengan menganalisis berat jenis, proses pengendapan dan analisis jenis ukuran butiran sedimen dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 jenis material yang terkandung dalam setiap sampel yaitu: material pasir, material lanau dan material lempung. Dengan menggunakan klasifikasi USDA (*United State of Department Agricultural*) diperoleh beberapa klasifikasi khusus, yaitu jenis lanau berlempung, lempung liat berlanau, lempung berliat, lempung berlanau, lempung lanau berpasir, liat berpasir. Hasil pengolahan semua sedimen di setiap lintasan menunjukkan pola sebaran sedimen yang mendominasi. Pada Lintasan 1, sebaran pasir berada pada 4% s.d 30%, sebaran lanau 30% s.d 48% dan sebaran lempung 38% s.d 55%. Pola sebaran pada Lintasan 2, persentase pasir berkisar 13% s.d 69%, lanau 13% s.d 42% dan lempung 18% s.d 45%. Pada Lintasan 3, persentase sebaran pasir berkisar 7% s.d 11%, sebaran lanau 44% s.d 49% dan sebaran lempung 44% s.d 45%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tertinggi pada sebaran jenis material pasir berada pada Stasiun 2 Lintasan 2, jenis material lanau pada Stasiun 1 Lintasan 3, jenis material lempung pada Stasiun 2 Lintasan 1 yang tersebar di pesisir pantai muara Sungai Duri Kabupaten Bengkayang.

Kata Kunci : *Sedimen, USDA, Pesisir, Pola Sebaran*

1. Latar Belakang

Kecamatan Sungai Duri merupakan daerah yang terletak di pesisir pantai dan memiliki sebuah sungai yang bermuara ke laut. Pesatnya pembangunan di pesisir pantai Kecamatan Sungai Duri sangat mempengaruhi ekosistem perairan. Kegiatan pembangunan yang tidak terkendali di daerah Sungai Duri akan mengakibatkan penurunan dari kualitas perairan. Material-material yang terdapat di dalam sungai akan dibawa menuju ke laut dan mengalami pengendapan. Material-material tersebut berupa bahan organik dan anorganik yang disebut dengan sedimen [1].

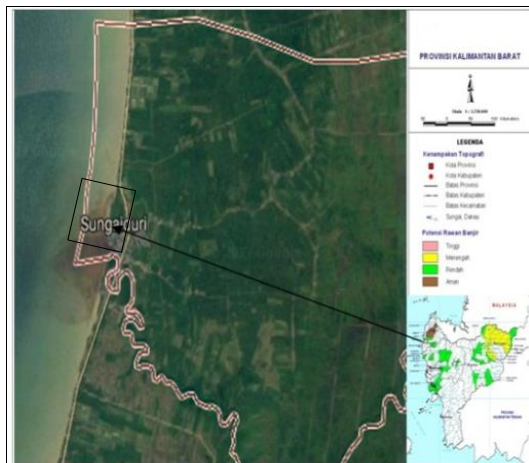
Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh aliran air atau kecepatan angin. Material sedimen yang terbawa dari laut akan mengendap di bagian tepian pantai dan menimbulkan pengendapan sedimentasi pada sekitar pesisir pantai dan muara Sungai Duri Kabupaten Bengkayang. Pada saat pengikisan terjadi, air membawa hasil pelapukan batuan yang mengalir ke sungai, danau, dan akhirnya sampai di laut. Batuan hasil pelapukan secara berangsur diangkut ke tempat lain oleh aliran air yang menuju tepian pesisir pantai dan muara Sungai Duri. Pengendapan sedimen pada tepian pesisir pantai Sungai Duri yang terjadi secara berkala, akan mengakibatkan majunya garis pantai ke arah lautan (akresi)

serta mundurnya garis pantai ke arah daratan (abrasi). Hal ini akan berakibat pada kurang optimalnya fungsi dari daerah pesisir pantai dan muara Sungai Duri Kabupaten Bengkayang. Proses sedimentasi yang terjadi akibat pengendapan sedimen pada suatu wilayah dapat menyebabkan pengikisan garis pantai, pendangkalan pelabuhan, pendangkalan alur transportasi laut menuju muara sungai serta pesisir pantai. Pengikisan daerah pesisir pantai yang terjadi terus menerus akan menimbulkan kerusakan lingkungan. Banyaknya endapan jenis material pasir dan lempung yang tersebar di perairan pesisir pantai Kecamatan Sungai Duri akan membuat daerah sekitar perairan mengalami abrasi [2].

Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya pengkajian tentang material-material sedimen dasar, untuk mengetahui lebih banyak jenis material yang tersebar di sekitar perairan pantai. Pengkajian material sedimen tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk perbaikan ekosistem dan reklamasi di lingkungan pesisir pantai Sungai Duri Kabupaten Bengkayang. Hasil pengkajian sedimen pada daerah pesisir pantai Sungai Duri Kabupaten Bengkayang akan memberikan informasi terbaru tentang proses sedimentasi yang terjadi pada daerah penelitian.

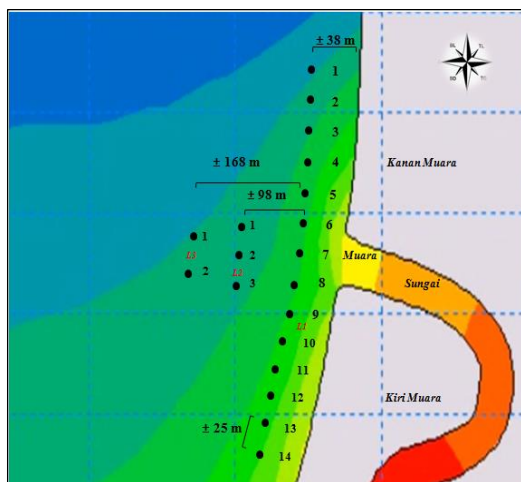
2. Metodologi

A. Lokasi dan Waktu Penelitian



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian [3]

Penelitian dilakukan di pesisir pantai Kecamatan Sungai Duri Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat seperti terlihat pada Gambar 1. Pada lokasi penelitian yang dibagi menjadi 3 lintasan, terdapat 19 stasiun. Jarak dari masing-masing stasiun sejauh ±25 m. Untuk Lintasan 1 memiliki 14 stasiun, Lintasan 2 sebanyak 3 stasiun dan Lintasan 3 sebanyak 2 stasiun, seperti Gambar 2. Jarak antara Lintasan 1 ke Lintasan 2 sejauh ±98 m. Sedangkan jarak antara Lintasan 1 ke Lintasan 3 sejauh ±168 m, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah Stasiun Pengambilan Sampel [4]

B. Pengambilan dan Preparasi Sampel

Sebanyak 19 sampel sedimen diambil dengan menggunakan alat bantu yaitu *Sedimen Grab*. Alat ini mengambil sedimen di dasar permukaan perairan. Sampel yang telah diambil kemudian diletakkan di dalam wadah dan dilakukan penamaan sesuai dengan stasiun pengambilan sampel. Tahap awal dalam perlakuan sampel sedimen dasar adalah dengan cara mengeringkan sampel. Cara ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung di dalam sedimen.

C. Analisis Sampel

Sampel sedimen yang telah dikeringkan sebanyak 19 sampel, lalu dihaluskan dengan menumbuk sampel sedimen kering hingga halus dengan standar kehalusan 0,85 mm (saringan No.20) untuk analisis berat jenis dan 2,00 mm (saringan No.10) untuk analisis jenis serta ukuran butirannya. Sampel sedimen yang telah lolos saringan No. 20 kemudian disimpan di dalam wadah piknometer sebanyak 10 gram. Lalu, sampel sedimen direndam dengan air hingga memenuhi 2/3 dari piknometer serta didiamkan selama 24 jam.

Tahap kedua dilakukan dengan menganalisis jenis dan ukuran butiran dari sampel sedimen kering yang diambil sebanyak 50 gram dari tiap stasiun. Sampel sedimen yang telah lolos pada saringan No. 10 ini, lalu dilarutkan dalam air 200 mL dalam larutan reagen sebanyak 5 gram. Larutan yang telah dicampur dan didiamkan selama 24 jam, selanjutnya diaduk dengan *mixer* selama ±15 menit. Pada sampel sedimen yang terlarut di dalam tabung gelas ukur dilakukan pembacaan hidrometer yang dimulai saat menit ke-2, 5, 30, 60, 250, 1440 menit setelah kocokan terakhir.

Jika tanah dilarutkan dalam air maka partikel tanah akan mengendap dengan kecepatan yang berbeda-beda bergantung pada bentuk dan ukurannya. Semua partikel tanah dapat dianggap berbentuk bola dan kecepatan mengendap dari partikel dapat dinyatakan dalam Hukum Stokes pada Persamaan (1), (2) dan (3), yaitu [5] :

$$v = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{18\eta} D^2 \tag{1}$$

$$D = \sqrt{\frac{18\eta v}{\gamma_s - \gamma_w}} \tag{2}$$

$$D = \sqrt{\frac{18\eta}{\gamma_s - \gamma_w}} \sqrt{\frac{L}{t}} \tag{3}$$

$$\gamma_s = G_s \gamma_w \tag{4}$$

dengan mengkombinasikan Persamaan (2) dan (4) maka :

$$D = \sqrt{\frac{18 \eta}{(\gamma_s - 1) \gamma_w}} \sqrt{\frac{L}{t}} \quad (5)$$

dengan :

- v = kecepatan mengendap (m/s)
- γ_s = berat volume partikel tanah (gram/cm³)
- γ_w = berat volume air (gram/cm³)
- η = kekentalan air (gram sekon/cm²)
- D = diameter partikel tanah (mm)
- t = waktu (sekon)

jika satuan waktu pada Persamaan (5) dalam satuan menit, maka analisis sedimen dapat diselesaikan dengan Persamaan (6), yaitu [5] :

$$D = \sqrt{\frac{30\eta}{(\gamma_s - 1)\gamma_w}} \sqrt{\frac{L}{t}} \quad (6)$$

Sampel disaring dengan ayakan No.200 (0,075 mm). Hasil ayakan yang tertahan dikeringkan dengan suhu 110^o C. Selanjutnya, gradasi butiran dilakukan dengan menyesuaikan ukuran standar saringan, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Ukuran Saringan Sedimen [6]

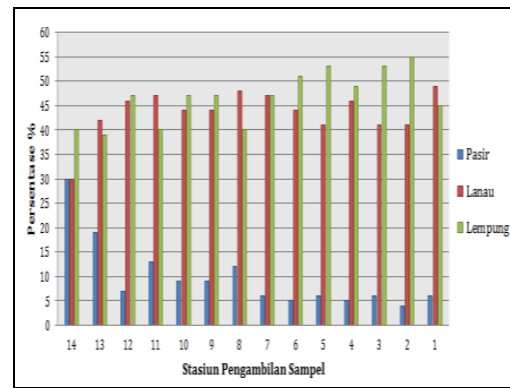
NO	SARINGAN	
	Nomor	mm
1	10	2,000
2	20	0,850
3	40	0,425
4	60	0,250
5	80	0,180
6	120	0,125
7	200	0,075

Gradasi butiran dilakukan untuk mengetahui banyaknya sedimen halus yang tertahan di setiap ayakan. Dari hasil massa sedimen yang tertahan, dapat diketahui jumlah persentase ukuran butiran sedimen melalui klasifikasi USDA (*United State Of Department Agricultural*).

3. Hasil dan Pembahasan

A. Sebaran Sedimen Lintasan 1

Hasil pengolahan data sebaran sedimen Lintasan 1 dapat dilihat pada Gambar 3. Jenis tanah lempung pada Lintasan 1 pada rata-rata 40% s.d 55%. Jenis tanah ini dapat dengan mudah terlarut dalam air dikarenakan tanah jenis ini memiliki klasifikasi yang sangat kecil yaitu ≤0,002 mm. Jenis sedimen lanau (*silt*) memiliki klasifikasi ≤0,002 – 0,05 mm. Jenis lanau (*silt*) dengan mudah tersebar di semua stasiun pengambilan sampel. Persentase tersebarnya jenis lanau (*silt*) dari 30% s.d 47%.



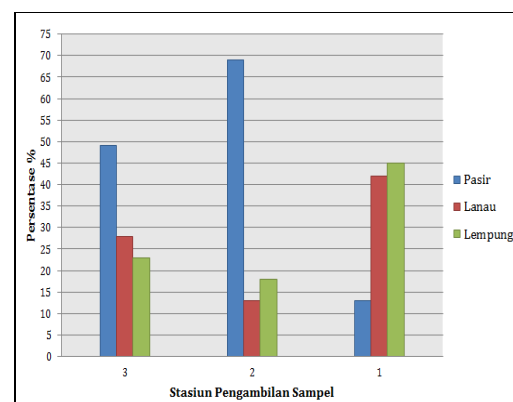
Gambar 3. Sebaran Sedimen Lintasan 1

Dengan nilai sebaran lanau paling besar pada Stasiun 1. Persentase jenis sedimen pasir yang terdapat pada Lintasan 1 bernilai sangat kecil, berkisar 4% s.d 30%. Arus yang tidak begitu kuat serta tumbukan air dari tengah laut yang menumbuk tepian pantai pada wilayah ini membuat sebagian besar pasir yang berada di dasar laut tidak terbawa ke dasar laut yang berada pada kecepatan arus yang cukup tenang.

B. Sebaran Sedimen Lintasan 2

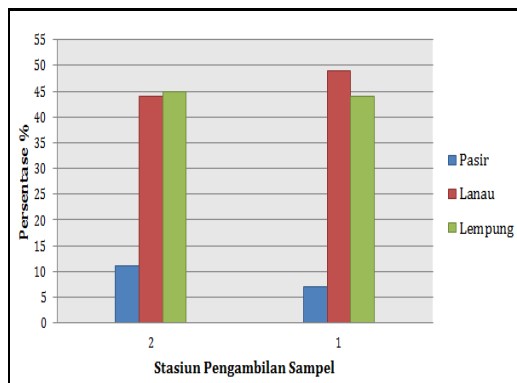
Hasil pengolahan data sedimen dasar Lintasan 2, dapat dilihat pada Gambar 4. Dari hasil pengamatan, persentase pasir berkisar 13% s.d 69%. Dengan nilai persentase tertinggi pada Stasiun 2. Pengendapan pasir yang besar pada lintasan ini terjadi karena pengaruh kecepatan arus yang tinggi. Serta tipe pergerakan angkutan pasir pada lintasan ini yaitu tipe melompat.

Persentase jenis tanah lanau (*Silt*) dan lempung (*clay*) pada Lintasan 2 berkisar 13% s.d 42%, dan 18% s.d 45%. Jenis sedimen lanau (*silt*) dan lempung (*clay*) terangkut oleh aliran air dalam keadaan terlarut [5]. Jika kecepatan arus berkurang, maka media angkut ini tidak mampu mengangkut sedimen tersebut dan terjadilah pengendapan pada dasar laut.



Gambar 4. Sebaran Sedimen Lintasan 2

C. Sebaran Sedimen Lintasan 3



Gambar 5. Sebaran Sedimen Lintasan 3

Sebaran sedimen yang terjadi di Lintasan 3 memperoleh hasil persentase pasir (*sand*) sebanyak 7% s.d 11%. Sedangkan untuk jenis lanau (*silt*) dan lempung (*clay*) berkisar pada 44% s.d 49% dan 44% s.d 45%. Kondisi arus yang melemah sewaktu-waktu dan arus yang kurang kuat pada Lintasan 3 mengakibatkan lanau (*silt*) dan lempung (*clay*) terbawa ke arah tengah laut dan terjadi pengendapan lanau (*silt*) dan lempung (*clay*) pada dasar permukaan laut. Namun, sedimen yang lebih halus seperti lempung, masih bisa terangkut oleh kondisi arus yang lemah dan akan terbawa ke arah laut. Hasil pengolahan dapat terlihat jelas pada Gambar 5.

D. Material Sedimen

Hasil klasifikasi awal jenis dan ukuran butiran sedimen menunjukkan 3 jenis variasi dari jenis dan ukuran butiran sedimen yaitu lempung (*clay*), lanau (*silt*) dan pasir (*sand*). Setiap sampel sedimen dasar dari masing-masing stasiun penelitian dilakukan pengujian, sehingga didapatkan nilai hasil persentase dari masing-masing stasiun. Hasil tertinggi pada sebaran jenis material pasir berada pada Stasiun 2 Lintasan 2, jenis material lanau pada Stasiun 1 Lintasan 3, jenis material lempung pada Stasiun 2 Lintasan 1.

Berdasarkan klasifikasi awal tersebut, semua sampel sedimen diklasifikasikan menurut klasifikasi USDA. Dari Hasil klasifikasi tersebut diperoleh beberapa klasifikasi khusus, yaitu jenis lanau berlempung, lempung liat berlanau, lempung berliat, lempung berlanau, lempung lanau berpasir, liat berpasir.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis jenis sedimen terdapat 3 jenis sedimen yang ada pada daerah sekitar muara Sungai Duri Kabupaten Bengkayang, yaitu lempung (*clay*), lanau (*silt*) dan pasir (*sand*). Dari hasil klasifikasi ketiga jenis sedimen tersebut memiliki ciri ukuran yang lebih spesifik terdiri dari lanau berlempung (*silty clay*),

lempung liat berlanau (*silty clay loam*), lempung berliat (*clay loam*), lempung liat berpasir (*sandy clay loam*), liat berpasir (*sandy loam*).

Hasil persentase sebaran sedimen tertinggi pada sebaran jenis material pasir berada pada Stasiun 2 Lintasan 2, jenis material lanau pada Stasiun 1 Lintasan 3, jenis material lempung pada Stasiun 2 Lintasan 1 tersebar di perairan pesisir pantai muara Kecamatan Sungai Duri Kabupaten Bengkayang.

Daftar Pustaka

- [1] Nybakken JW. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis Eidman HM, editor. Jakarta: Gramedia; 1992.
- [2] Sulvina. Analisis Kecepatan Arus dan Pola Angkutan Sedimen pada Pantai di Daerah Sungai Duri Kabupaten Pontianak Pontianak: Universitas Tanjungpura; 2009.
- [3] www.google.co.id. [Online].; 2017 [cited 2017 April 13. Available from: <https://www.google.co.id/maps/place/Sungai+Duri,+Sungai+Raya,+Kabupaten+Bengkayang,+Kalimantan+Barat/@0.5724645,108.9298766,783m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x31e2fd5e61be9753:0x79b856d67af0793d!8m2!3d0.5598789!4d108.9621091>
- [4] Suandi, Jumarang MI, A. Analisis Pola Sirkulasi Arus Di Perairan Pantai Sungai Duri Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. Positron. 2016; 6.
- [5] Braja MD. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jakarta: Erlangga; 1998.
- [6] P, Djunarsjah E. Survei Hidrografi Bandung: Refika Aditama; 2005.