

STUDI SEDIMENTASI DI MUARA SUNGAI ANGSANA KECAMATAN ANGSANA KABUPATEN TANAH BUMBU KALIMANTAN SELATAN

Rina Iskandar¹⁾ dan Frans Tony²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian Universitas Achmad Yani Banjarbaru

²⁾ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Keywords : sediment, sedimentation

Abstract

This research aims to study the sedimentation in the river estuary waters Angsana district. Angsana Tanah Bumbu regency. Influence the flow of the stream sediment is carried sediment toward the beach and left it on the beach to be affected by the waves. Measurement results of the direction and speed of the flow field shows that the speed of the current (at the prodding shoreline position from west to east), showed that when the water towards the tide, the direction of the flow moving eastward with a maximum speed of 0.0595 m / s. Whereas the at low tide current direction to move westward with a speed smaller 0.0108 m / s. Shape, size and weight of the soil particles will determine the number and size of freight sedimen. Angsana beach sediment grain dominant form of sand and gravel. The dominant type of sediment in the waters of Angsana sand (sand), with a percentage between 97.6% to 99.7%. Sediment transport volume is highest in the alongshore transport rate reached 1,455 cm³/jam with sediment heading East towards the sea.

Pendahuluan

Sungai adalah saluran alamiah yang ada di permukaan bumi yang menampung dan menyalurkan air hujan dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah dan akhirnya bermuara ke danau atau laut. Di dalam aliran air terangkut juga material-material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat sedimentasi dimana aliran air tersebut akan bermuara yaitu di danau atau di laut.

Proses sedimentasi meliputi proses erosi, transportasi (angkutan), pengendapan (deposition). Proses tersebut berjalan sangat kompleks, dimulai dari jatuhnya hujan yang menghasilkan energi kinetik yang merupakan awal dari proses erosi. Begitu tanah menjadi partikel halus, lalu menggelinding bersama aliran, sebagian akan tertinggal pada tanah sedangkan sebagian lagi masuk ke dalam sungai terbawa aliran menjadi angkutan sedimen.

Bentuk, ukuran dan beratnya partikel tanah tersebut akan menentukan jumlah dan besarnya angkutan sedimen. Sedimentasi, umumnya lebih banyak terjadi di dasar sungai adalah yang disebut dengan angkutan sedimen dasar (*bed load*), sedangkan sedimen yang melayang di dalam air disebut dengan sedimen layang (*suspended load*). Sedimentasi yang terjadi di lingkungan pantai menjadi persoalan bila terjadi di lokasi-lokasi yang terdapat aktifitas manusia yang membutuhkan kondisi perairan yang dalam seperti pelabuhan, dan alur-alur pelayaran, atau yang membutuhkan kondisi perairan yang jernih seperti tempat wisata, ekosistem terumbu karang atau padang lamun.

Transportasi sedimen pantai adalah gerakan sedimen yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya (Triatmodjo 1999). Transportasi sedimen pantai dapat diklasifikasikan menjadi transportasi menyusur pantai (*longshore transport*) dan transportasi tegak lurus pantai (*onshore-offshore transport*). Proses

penurunan kualitas perairan biasanya berjalan secara perlahan atau bersifat kronis sesuai dengan perkembangan kota dan jumlah penduduk di sekitarnya. Penurunan kualitas perairan ini dapat berupa keruhnya perairan tersebut, terjadi pengayaan zat-zat organik dan anorganik seperti meningkatnya nitrat dan fosfat yang akhirnya memicu terjadinya utropikasi atau blooming dari berbagai fitoplankton, disamping juga konsentrasi logam berat yang melebihi ambang batas

Melihat kondisi wilayah pantai Angsana yang mempunyai karakteristik pantai berpasir dan merupakan pantai terbuka, adanya pelsus (pelabuhan khusus) disekitar perairan tersebut serta sungai yang bermuara di pantai sehingga bentuk sedimennya jadi lebih beragam disamping itu juga factor-faktor tersebut dipengaruhi oleh sifat oseanografi di perairan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang sedimentasi di perairan muara sungai Angsana Kec. Angsana Kab Tanah Bumbu.

Metode Penelitian

Data dikumpulkan secara sampling. Lokasi sampling (stasiun) ditentukan dengan sengaja (purposive sampling). Data yang didapat diuraikan secara deskriptif, dibandingkan dengan data lain yang dirangkum dalam pustaka, dan diinterpretasikan secara sistematis dan faktual. Parameter yang diukur dan alat yang digunakan adalah: Arus (menggunakan direct current meter). Sedimen (menggunakan grab sample dan Sedimen Trap).

1. Arus.

Untuk menghitung kecepatan arus dengan menggunakan persamaan :

$$v = \frac{s}{t}$$

2. Sedimentasi.

Sedimen diambil menggunakan grab sample, dan sedimen trap dipasang untuk menangkap dan mengetahui arah

datangnya sedimen, yang diletakkan dengan posisi horizontal sesuai arah mata angin (Utara, Barat, Selatan dan Timur).

Menurut Grant (1943) dalam U.S. Army Corps of Engineers (2003) angkutan sedimen di pantai merupakan hasil kombinasi dari angkutan sedimen akibat gelombang dan angkutan sedimen akibat arus. Dalam penelitian ini, perhitungan angkutan sedimen yang digunakan adalah angkutan sedimen akibat gelombang dan angkutan sedimen akibat arus. Besar angkutan sedimen akibat gelombang dapat dihitung melalui persamaan :

$$Q1 = K_r \left[\frac{\rho \sqrt{g}}{1 + \frac{1}{\gamma_b} (\rho_s - \rho)(1 - n)} \right] H_b^{\frac{3}{2}} s \quad (2.8)$$

Dimana:

- ...s = Massa jenis sedimen
- ... = Massa jenis air laut
- χ_b = Indeks gelombang pecah
- n = Porositas sedimen
- γ_b = Sudut gelombang pecah

$$K_{rms} = 1,4 e^{-2,5 D_{50}}$$

Dari hasil pengukuran volume masing-masing stasiun sedimen trab, maka dihitung volume transport sedimennya, dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Q_y = \frac{V_u - V_s}{t}$$

$$Q_x = \frac{V_t - V_b}{t}$$

ket :

Q_x = Volume transport sedimen sejajar pantai

Q_y = Volume transport sedimen tegak lurus pantai

V_u = Volume utara sedimen trab

V_s = Volume selatan sedimen trab

V_t = Volume timur sedimen trab

V_b = Volume barat sedimen trab

Untuk arah transpor sedimen menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Arc tg} = \frac{Q_y}{Q_x}$$

Sedangkan untuk menghitung resultan transpor sedimen menggunakan persamaan :

$$r = \sqrt{(Q_x)^2 + (Q_y)^2}$$

Hasil Dan Pembahasan

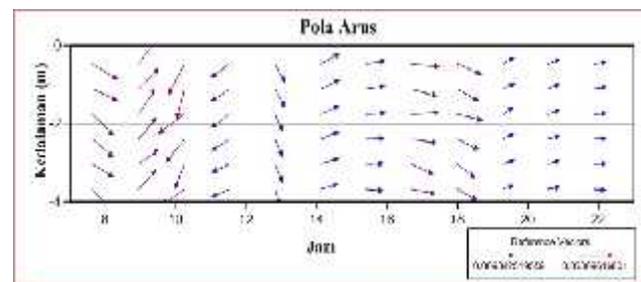
Tingkat sedimentasi sungai dipengaruhi dengan faktor internal yang berkaitan dengan kondisi fisik daerah aliran air sungai dan eksternal yang berkaitan erat dengan derajat erosi pada lahan atas dan *sediment load* pada *watershed*. Kondisi fisik aliran pada sungai utama pada bagian hulu relatif lurus dengan sedikit kelokan kemudian menjadi banyak kelokan seiring dengan melandainya sungai. Pada daerah-daerah tertentu diantara dua lokasi dengan perbedaan ketinggian dari muka laut yang relatif besar, potensi terjadinya erosi cukup besar pula. Hal ini disebabkan kecepatan aliran sungai menjadi lebih besar dibandingkan bagian lebih hilirnya yang lebih berbelok-belok (*meander*).

Pengendapan partikel terlarut sebagai material tersedimentasi umumnya terjadi pada bagian hilir mendekati muara. Aliran sungai menjadi berkelok-kelok menyebabkan arus melambat dan memberikan kesempatan besar untuk terjadinya pengendapan. Pada belokan yang tajam sebelah dalam dapat dilihat dan diketahui adanya hasil sedimentasi yang materialnya didominasi oleh lumpur halus (*silty loam*) dan pasir. Proses sedimentasi ini telah berlangsung dalam jangka waktu yang lama seiring dengan meningkatnya pembukaan lahan di bagian hulu dan abrasi.

Arus

Pesisir pantai Angsana membentuk garis pantai yang relatif lurus dan landai, Kondisi oseanografi yang sangat berpengaruh terhadap sedimentasi ialah arus dan gelombang. Gelombang pecah di pantai menimbulkan arus dan turbulensi yang sangat besar yang dapat menggerakkan sedimen.

Adapun hasil pengukuran arus di perairan Angsana ialah sebagai berikut :



Gambar 1. Pola Arus

Hasil Pengukuran arah dan kecepatan arus dilapangan menunjukkan bahwa kecepatan arus (pada posisi garis pantai yang menjolok dari barat sampai timur), menunjukkan bahwa pada saat air menuju pasang, arah arus bergerak ke arah timur dengan kecepatan maksimum 0,0595 m/s, sedangkan pada saat surut arah arus bergerak ke arah barat dengan kecepatan yang lebih kecil 0,0108 m/s.

Pengaruh arus terhadap sedimen ialah arus membawa sedimen menuju ke arah pantai dan meninggalkan pantai dengan dipengaruhi oleh gelombang. Arus di perairan Angsana merupakan arus sejajar/ menyusur pantai (*Longshore current*), hal ini dikarenakan besar dan arah arus yang ditimbulkan dipengaruhi oleh ketinggian dan sudut Pantai Angsana yang landai dan mengarah ke laut terbuka sehingga kecepatan gelombang tinggi pada musim-musim tertentu dan membuat kecepatan arus juga relative tinggi sehingga sedimen yang dari dasar perairan akan terangkut oleh arus dan terbawa ke pantai.

Sedimentasi

Berdasarkan hasil analisis, komposisi sedimen pada pantai Angsana termasuk dalam kisaran pasir halus (*fine sand*) yaitu pada stasiun sedimen luar 3, muara delta, tengah 2, 4, dan muara tengah dengan kisaran 2,178-2,459. Sedangkan pada stasiun muara 2 termasuk dalam kisaran agak halus (*medium sand*). Distribusi pada stasiun luar 3, tengah 2 dan muara tengah memiliki tipe sedimen *bimodal*, sedangkan pada stasiun muara delta dan stasiun 4 termasuk kedalam tipe sedimen *trimodal*, dan pada muara 2 termasuk dalam tipe sedimen *polymoda*.

Kondisi butiran pilah sedimen (*sortasi*) diperairan Angsana didominasi oleh *very well sorted* yang terdapat pada stasiun sedimen luar 3, tengah 2, dan stasiun 4 dengan kisaran nilai 0,319 -0,341. Sedangkan pada stasiun muara 2 dan muara delta dengan nilai pemilahan 0,756 (*moderately sorted*) dan 0,660 (*moderately well sorted*). Pada stasiun muara tengah bernilai 0,402 dengan kondisi pilah (*sortasi*) *well sorted*. Jika nilai *sortasi* diperoleh semakin kecil, maka sedimen dalam keadaan *well sorted* atau kondisi sedimen dalam keadaan sangat tersortir. Hal ini menunjukkan bahwa di perairan Angsana dipengaruhi oleh energi mekanis yang besar, dimana sedimen dasar terdiri dari pertikel dengan ukuran yang cenderung seragam, sedangkan ukuran partikel yang lain telah tersingkir oleh energi gerak air.

Jenis sedimen yang dominan di perairan Angsana berupa pasir (*sand*), dengan persentase antara 97,6 % sampai 99,7%. Sedangkan sisanya adalah berupa kerikil dengan persentase berkisar antara 0,3 – 2,4%. Berdasarkan nilai (D_{50}) untuk stasiun luar 3, muara delta, tengah 2, stasiun 4 dan muara tengah maka material dasar termasuk pasir halus (*fine sand*). Sedangkan pada material dasar muara 2 termasuk pasir sedang (*medium sand*). Maka dapat disimpulkan lokasi studi didominasi material dasar pasir halus (*fine sand*), karena energi mekanik seperti arus

dan gelombang pada lokasi tersebut relatif kecil.

Perbedaan kecepatan arus berpengaruh terhadap transpor sedimen, dimana semakin besar arus yang terbentuk maka transpor sedimennya juga besar, baik berupa *bed load* (sedimen dasar) maupun *suspended load* (sedimen tersuspensi) selain faktor lain seperti karakteristik butir sedimen dan kemiringan pantai.

Tabel. 1. Hasil analisis Transpor sedimen

Stasiun	Q _L	Q _R	Arah Transpor Sedimen		Resultan
ST 1	0,711	0,933	52,696	TL	1,173
ST 2	0,911	0,056	3,489	U	0,913
ST 3	-0,122	0,844	-81,764	B	0,853
ST 4	1,456	0,178	6,963	U	1,466

Keterangan : nilai (-) menunjukkan transpor sedimen (Q) bergerak ke arah barat dan nilai (+) bergerak ke arah timur

Hasil perhitungan volume transport sedimen, volume transpor sedimen sejajar pantai yang paling tinggi terdapat pada stasiun 4 dengan laju transpor mencapai 1.455 cm³/jam dengan arah sedimennya menuju ke Timur sedangkan volume transpor terendah terdapat pada stasiun 3 yaitu sekitar -0,122 cm³/jam dengan arah sedimen menuju ke Barat.

Berdasarkan bentuk pantai dan arah gelombang yang terbentuk pada lokasi studi menunjukkan bahwa arah arus dan transpor sedimen akan bergerak sesuai arah dan sudut gelombang pecah yang terbentuk sebagai pembangkit. Untuk arah pembangkitan gelombang dari barat menyebabkan arus dan transpor sedimen bergerak ke arah timur, sedangkan arah utara, timur laut dan timur menyebabkan arus dan transpor sedimen bergerak ke arah barat.

Analisis parameter arus pantai dan transpor sedimen yang dibangkitkan oleh gelombang di perairan lokasi studi,

sebagaimana disajikan pada Tabel 8 menunjukkan kecepatan arus dan transpor sedimen terbanyak dari arah timur,

Analisis budget sedimen pantai digunakan untuk mengevaluasi sedimen yang masuk dan keluar dari suatu pantai yang ditinjau. Analisis keseimbangan budget sedimen pantai didasarkan pada hukum kontinuitas atau kekekalan massa sedimen.

Hasil analisis ini dapat dipergunakan untuk memperkirakan daerah pantai yang mengalami erosi (abrasi) atau akresi (sedimentasi). Konsep keseimbangan profil pantai menjadi perhatian jika gaya-gaya di alam yang mempengaruhi keseimbangan pantai berubah berdasarkan variasi pasut, gelombang, arus dan angin. Keseimbangan profil tersebut merupakan salah satu konsep yang sangat bermanfaat dalam menyajikan suatu kerangka kerja dalam studi mengenai ketidakseimbangan dan selanjutnya angkutan sedimen tegak-lurus maupun sejajar pantai pantai. Selain itu, dapat dimanfaatkan dalam suatu desain studi yang didasarkan pada profil keseimbangan.

Besarnya laju transpor sedimen akan berpengaruh terhadap budget sedimen di mana laju transpor sedimen sendiri tergantung pada sudut datang gelombang, durasi dan energi gelombang. Dengan demikian gelombang besar akan mengangkut material lebih banyak tiap satuan waktu daripada yang digerakkan oleh gelombang kecil. Tetapi, jika gelombang kecil terjadi dalam waktu yang lebih lama dari gelombang besar, maka gelombang kecil tersebut dapat mengangkut sedimen lebih banyak daripada gelombang besar. Oleh karena itu, karena arah gelombang selalu berubah maka arah transpor juga berubah dari musim ke musim, hari ke hari atau dari jam ke jam.

Tabel. 2. Hasil Analisis Budget Sedi

Sel Sedimen	B_L (m ³ /Jam)
A	0,200
B	0,789
C	1,333

Tingkat sedimentasi dan abrasi pada garis pantai sangat bergantung pada sumber sedimen dan transpor sedimen yang disebabkan oleh pola hidrodinamika pantai. Pola hidrodinamika pantai sendiri dipengaruhi oleh bentuk pantai. Hal ini terlihat pada sel C yang menunjukkan sedimentasi yang lebih besar dibandingkan sel A, baik berdasarkan pengukuran maupun budget sedimen. Tingkat sedimentasi pada sel ini karena pengaruh arus sejajar pantai yang bergerak ke arah Timur. Sedangkan pada sel B mengalami abrasi yang disebabkan oleh gelombang dan arus balik tegak lurus pantai (*Rip current*).

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Pengaruh arus terhadap sedimen ialah arus membawa sedimen menuju ke arah pantai dan meninggalkannya di pantai dengan dipengaruhi oleh gelombang. Butiran sedimen pantai Angsana dominan berupa pasir dan berupa kerikil. Hasil Pengukuran arah dan kecepatan arus dilapangan menunjukkan bahwa kecepatan arus (pada posisi garis pantai yang menjolok dari barat sampai timur), menunjukkan bahwa pada saat air menuju pasang, arah arus bergerak ke arah timur dengan kecepatan maksimum 0,0595 m/s, sedangkan pada saat surut arah arus bergerak ke arah barat dengan kecepatan yang lebih kecil 0,0108 m/s.

Jenis sedimen yang dominan di perairan Angsana berupa pasir (sand), dengan persentase antara 97,6% sampai 99,7%. Volume transport sedimen yang paling tinggi terdapat pada sejajar pantai dengan laju transpor mencapai 1.455 cm³/jam dengan arah sedimennya menuju ke Timur laut.

Saran

Guna mendapatkan data yang lebih akurat dan banyak, sebaiknya dilakukan lagi penelitian dengan periode waktu yang lama, sehingga didapat pola sedimentasi dan kualitas fisik perairan yang lebih banyak dan akurat.

Daftar Pustaka

- Bambang Triatmodjo. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta.
- Carter G. 1993. *Horticulture*. McGraw Hill Book, New York.
- Gross GM. 1990. *Oceanography, Sixth Ed.* McMillan. New York.
- Hutabarat S dan Evans Stewart. 2008. *Pengantar Oseanografi*. Cet 2. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Krumbein WC & LL Sloss. 1983. *Stratigraphy and Sedimentation*. W.H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Pipkin BW. 1977. *Laboratory Exercise in Oceanography*. San Fransisco : W.H. Freeman and Company.
- Richard C Selley. 1988. *Applied Sedimentology*. Academic Press. New York.
- Sugeng Widada. 2002. Modul Mata Kuliah. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anonim. 2010. Gerak Air Laut. http://e_books/modul_online/geografi.html
<http://geo.ugm.ac.id/archives/100>.