

Laju Sedimentasi di Perairan Kampung Salurang Kabupaten Kepulauan Sangihe (Sedimentation Rate in Salurang Village Regency of Sangihe Islands)

Eunike Irene Kumaseh, Mukhlis Abdul Kaim, dan Yuliana Varala Tatontos

Teknologi Penangkapan Ikan

Politeknik Negeri Nusa Utara Tahuna

Email: eunikekumaseh@gmx.com; abdulkaimmukhlis@gmail.com; yulianatatontos@gmail.com

Abstrak: Kabupaten Kepulauan Sangihe merupakan bagian integral dari Propinsi Sulawesi Utara dengan Ibukota Tahuna. Berjarak sekitar 142 Mil Laut dari Ibukota Propinsi Sulawesi Utara, Manado, terletak antara 20 4' 13" – 40 44' 22" Lintang Utara dan 1250 9' 28" – 1250 56' 57" Bujur Timur, berada diantara Pulau Sulawesi dan Mindanao (Republik Philipina), sehingga Kabupaten Kepulauan Sangihe dapat dikategorikan “Daerah Perbatasan”. Kondisi geografis wilayah pesisir memiliki sumberdaya alam yang cukup melimpah dan unik, walaupun demikian sangat rentan terhadap berbagai masalah kerusakan lingkungan perairan terutama oleh aktivitas masyarakat yang mendiami serta memanfaatkan kawasan *land base*. Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Permasalahan yang terjadi di Kampung Salurang adalah terjadinya sedimentasi yang cukup tinggi. Perangkap sedimen yang dipasang terdiri atas besi 6 m, pipa PVC 2" dengan panjang 11,5 cm, penutup Pipa PVC 2", dan tali pengikat untuk perangkap. Alat ini dipasang pada 2 tempat yaitu Stasiun 1 di dekat muara dan Stasiun 2 terletak agak jauh dari muara. Pengamatan dilakukan seminggu sekali. Laju sedimentasi pada Stasiun 1 berkisar antara 0,069 – 0,648 m³/tahun dengan rata-rata laju sedimentasi 0,27 m³/tahun. Laju sedimentasi pada Stasiun 2 berkisar antara 0,08 – 0,23 m³/tahun dengan rata-rata 0,14 m³/tahun. Laju sedimentasi yang tinggi di Kampung Salurang adalah di dekat muara sungai yaitu pada Stasiun 1.

Kata Kunci: sedimentation, rate sedimentation, Salurang village

Abstract: The District of Sangihe Islands is an integral part of North Sulawesi Province with the Capital of Tahuna. Located about 142 Miles from the Capital of North Sulawesi Province, Manado, located between 20 4' 13" – 40 44' 22" North Latitude and 1250 9' 28" – 1250 56' 57" East Longitude, located between Sulawesi Island and Mindanao (Republic of the Philippines), so that the District of Sangihe Islands can be categorized as “Border Area”. Geographical condition of coastal area has abundant and unique natural resources, although it is very susceptible to various problems of damaging the aquatic environment, especially by community activities that inhabit and utilize land base area. Sedimentation is an event of deposition of rock material that has been transported by hydro or wind power. Problems that occur in Salurang village is the occurrence of sedimentation is high enough. The sediment traps mounted consist of 6 m iron, 2 “PVC pipe with 11.5 cm long, 2” PVC Pipe cover, and strap for trap. This tool is installed in 2 places namely Station 1 near the estuary and Station 2 is located some distance from the estuary. Observation is done once a week. Sedimentation rate at Station 1 ranged from 0,069 - 0,648 m³/year with average sedimentation rate 0,27 m³/year. Sedimentation rates at Station 2 ranged from 0.08 - 0.23 m³/year with an average of 0.14 m³/year. The high sedimentation rate in Salurang Village is near the river estuary at Station 1.

Keywords: sedimentation, rate sedimentation, Salurang village

Kabupaten Kepulauan Sangihe merupakan bagian integral dari Propinsi Sulawesi Utara dengan ibukota Tahuna. Berjarak sekitar 142 Mil Laut dari Ibukota Propinsi Sulawesi Utara, Manado, terletak antara

20 4' 13" – 40 44' 22" Lintang Utara dan 1250 9' 28" – 1250 56' 57" Bujur Timur, berada diantara Pulau Sulawesi dan Mindanao (Republik Philipina), sehingga Kabupaten Kepulauan Sangihe dapat di kategorikan “Daerah Perbatasan” (Sangihe dalam Angka, 2014).

Kondisi geografis wilayah pesisir memiliki sumberdaya alam yang cukup melimpah dan unik, walaupun demikian sangat rentan terhadap berbagai masalah kerusakan lingkungan perairan terutama oleh aktivitas masyarakat yang mendiami serta memanfaatkan kawasan *land base* (Manoppo, 2014). Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Pada saat pengikisan terjadi, air membawa batuan mengalir ke sungai, danau, dan akhirnya sampai di laut. Pada saat kekuatan pengangkutannya berkurang atau habis, batuan diendapkan di daerah aliran air. Karena itu pengendapan ini bisa terjadi di sungai, danau, dan di laut. (Anwas, 1994 dalam Khatib, Anwar, dkk., 2013).

Permasalahan yang terjadi di Kampung Salurang adalah terjadinya sedimentasi yang cukup tinggi. Sucihatningsih, dkk 2012 melakukan penelitian terhadap dampak sedimentasi bendungan Soedirman terhadap kehidupan ekonomi masyarakat. Meningkatnya laju sedimentasi di sekitar bendungan menyebabkan kehidupan perekonomian masyarakat menurun. Adriman, dkk 2013 meneliti tentang pengaruh sedimentasi terhadap terumbu karang di kawasan konservasi laut daerah Bintan Timur Kepulauan Riau. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh negatif laju sedimentasi terhadap pertumbuhan terumbu karang. Sehingga, perlu dikaji dan diteliti untuk laju sedimentasi di perairan Kampung Salurang.



Gambar 1. Erosi dan sedimentasi di Kampung Salurang

Kajian Literatur

Di laut dalam, gerak partikel air karena gelombang jarang mencapai dasar laut. Sedang di laut

dangkal, partikel air di dekat dasar bergerak maju dan mundur secara periodic. Kecepatan partikel air di dekat dasar naik dengan bertambahnya tinggi gelombang dan berkurang dengan kedalaman.

Di dalam mempelajari transport sedimen, kecepatan partikel air di dekat dasar (u_b) dinyatakan dalam bentuk tegangan geser dasar τ_b . Hubungan antara tegangan geser dasar dan kecepatan partikel dinyatakan dalam bentuk:

$$\tau_b = \rho u_*^2$$

dengan:

$$u_* = \sqrt{f/2} u_b$$

di mana ρ adalah rapat massa air, u_* adalah kecepatan geser dan f adalah factor gesekan. Kecepatan partikel air di dekat dasar atau yang dinyatakan dalam bentuk tegangan geser tersebut berusaha untuk menarik sedimen dasar. Sementara itu sedimen dasar memberikan tahanan yang dinyatakan dalam bentuk kecepatan kritik erosi u_{bc} atau tegangan kritik erosi τ_{ce} . Kedua parameter tersebut (τ_{bc} dan τ_{ce}) tergantung pada sifat sedimen dasar seperti diameter, bentuk dan rapat massa sedimen untuk sedimen non kohesif (pasir) dan kohesifitas antara partikel untuk sedimen kohesif (lumpur, lempung).

Di pandang dasar laut berpasir yang datar. Apabila kecepatan di dekat dasar sangat kecil, yang berarti juga tegangan geser dasar, partikel sedimen tidak bergerak ($\tau_b < \tau_{ce}$). Selanjutnya apabila kecepatan bertambah (juga tegangan geser dasar), sampai pada suatu kecepatan tertentu beberapa butiran mulai bergerak, yang disebut dengan awal gerak sedimen ($\tau_b = \tau_{ce}$). Sedimen bergerak maju mundur sesuai dengan gerak partikel air. Selanjutnya kenaikan kecepatan dapat mempercepat gerak tersebut, dan transport sedimen yang terjadi disebut transport dasar (*bed load*). Transport sedimen dalam bentuk suspensi di atas dasar disebut transport sedimen suspensi.

Berat partikel di dalam air adalah:

$$W = \frac{\pi}{6} D^3 (\rho_s - \rho) g$$

Dengan D adalah diameter partikel, ρ_s adalah rapat massa, ρ adalah rapat massa air, dan g adalah percepatan gravitasi.

Angka Reynolds bintang dari butiran yang berbentuk:

$$Re_* = \frac{u_* D}{\nu}$$

$$\text{atau, } D = \frac{\nu Re_*}{u_*}$$

$$s = \frac{\rho_s - \rho}{\rho}$$

$$D_* = \left(\frac{sg}{v^2} \right)^{1/3} D$$

Koefisien gesekan f tergantung pada sifat sedimen dasar seperti diameter, bentuk, rapat relative dan gradasi butir.

Transport sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Transport sedimen dapat diklasifikasikan menjadi transport menuju dan meninggalkan pantai (*onshore – offshore transport*) dan transport sepanjang pantai (*longshore transport*). Transport menuju dan meninggalkan pantai mempunyai arah rata – rata tegak lurus garis pantai, sedangkan transport sepanjang pantai mempunyai arah rata-rata sejajar pantai.

Hubungan yang sederhana antara transport sedimen dan komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai dalam bentuk:

$$Q_s = K P_1^n$$

$$P_1 = \frac{\rho g}{8} H_b^2 C_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b$$

di mana:

Q_s : angkutan sedimen sepanjang pantai ($m^3/hari$)

P_1 : komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai pada saat pecah (Nm/d/m)

ρ : rapat massa air laut (kg/m^3)

H_b : tinggi gelombang pecah (m)

C_b : cepat rambat gelombang pecah (m/d) = $\sqrt{gd_b}$

α_b : sudut datang gelombang pecah

K, n : konstanta (Triatmodjo, 1999)

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Agustus – September 2017, dengan lokasi penelitian di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah Kabupaten Kepulauan Sangihe.

Adapun bahan dan alat yang digunakan ditunjukkan dalam Tabel 1.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi yaitu pengamatan langsung di lapangan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer yaitu wawancara terhadap masyarakat dan hasil pengukuran laju sedimentasi di lapangan.

Tabel 1. Alat dan bahan untuk penelitian

No	Bahan & Alat	Kegunaan
1	Kamera	Mendokumentasikan penelitian
2	Handphone	Sebagai alat perangkap sedimen
3	Pipa PVC 2"	Sebagai alat perangkap sedimen
4	Penutup pipa 2"	Sebagai alat perangkap sedimen
5	Besi No. 12	Untuk menahan perangkap sedimen
6	Tali karet	Untuk mengikat perangkap sedimen pada besi
7	Kain	Bendera sebagai penanda alat perangkap sedimen
8	Mistar	Pengukur tinggi sedimen
9	Buku Tulis	Mencatat hasil penelitian
	Pulpen	Mencatat hasil penelitian

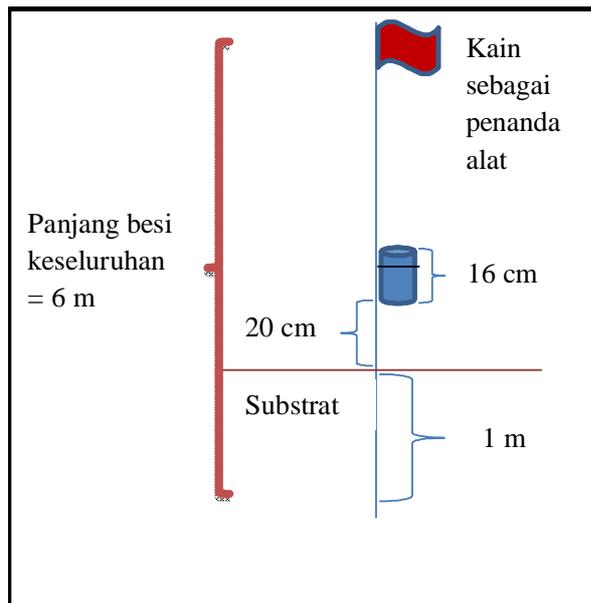
Sedangkan, data sekunder berupa informasi di kantor desa dan melalui berbagai literatur.

Pengukuran sedimen dilakukan dengan membagi lokasi penelitian menjadi 3 stasiun pengukuran sampel seperti yang terlihat pada Gambar 3. Dimana, Stasiun 1 merupakan wilayah dekat muara sungai, Stasiun 2 merupakan wilayah di tengah perairan, dan Stasiun 3 merupakan wilayah di bagian utara perairan yang agak jauh dari pengaruh muara sungai, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



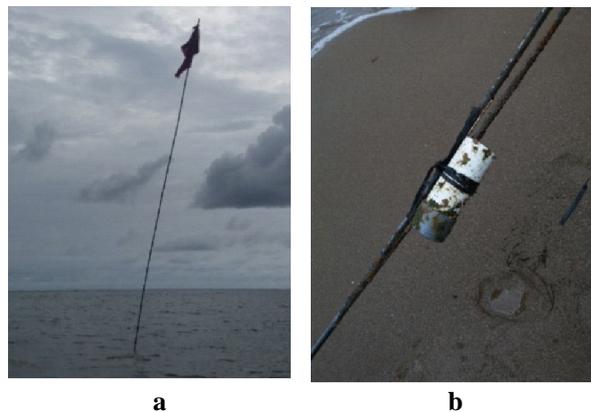
Gambar 2. Lokasi Penelitian (Google Earth, 2016)

Tetapi, dalam pelaksanaannya mengalami kendala sehingga alat yang dipasang hanya pada 2 lokasi yaitu Stasiun 1 dan Stasiun 2.



Gambar 3. Sketsa Alat

Sketsa perangkat sedimen yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3. Dan, alat yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. a dan b. Alat perangkat sedimen.

Dalam menghitung laju sedimentasi menggunakan rumus di bawah ini.

$$v = \frac{\pi r^2 h}{t}$$

di mana v = laju sedimentasi, π = konstanta, r = jari-jari pipa, h = tinggi sedimen dalam pipa, dan t = lama waktu (Manoppo, 2014). Kemudian, rata-rata laju sedimentasi dihitung dengan menggunakan metode perhitungan berikut ini.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

di mana \bar{x} rata-rata, x_i = suku ke $-i$, dan n = total data.

Kampung Salurang merupakan ibukota kecamatan Tabukan Selatan Tengah Kabupaten

Kepulauan Sangihe dengan jumlah penduduk 192 KK berdasarkan informasi melalui Kantor Desa Tahun 2015. Kampung Salurang memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut.

- Utara : Kampung Hangke
 - Selatan : Laut Maluku
 - Timur : Kampung Aha/Patung
 - Barat : Kampung Tenda
- Kampung Salurang dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Desa Salurang, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara (Manoppo, 2014)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

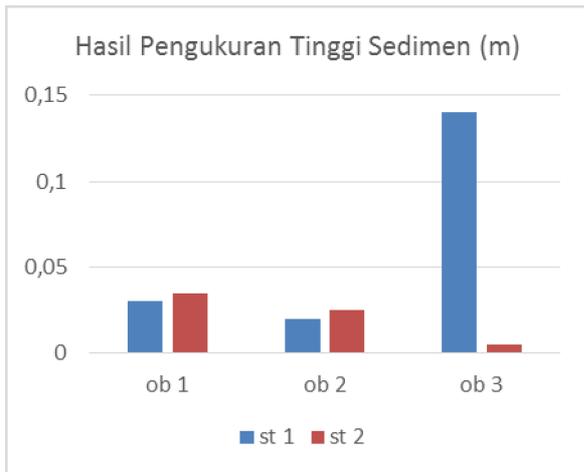
Hasil penelitian ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tinggi Sedimen

No.	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Hasil	
			St. 1	St. 2
1.	Observasi 1 (Ob 1)	Kamis, 7 September 2017	3 cm = 0,03 m	3,5 cm = 0,035 m
2.	Observasi 2 (Ob 2)	Rabu, 13 September 2017	2 cm = 0,02 m	2,5 cm = 0,025 m
3.	Observasi 3 (Ob 3)	Rabu, 20 September 2017	14 cm = 0,14 m	5 cm = 0,05 m

Hasil pengukuran tinggi sedimen pada Stasiun 1 berkisar antara 0,03 – 0,14 m dengan rata-rata sebesar 0,06 m. Dan, pada Stasiun 2 berkisar antara 0,025 – 0,05 m dengan rata-rata sebesar 0,04 m. Gambar 6 menunjukkan grafik pengukuran tinggi sedimen. Di mana, pada Stasiun 1 terlihat lonjakan nilai yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena selama seminggu hingga observasi yang ketiga di Kampung Salurang hampir terjadi hujan setiap hari.

Hasil perhitungan laju sedimentasi ditunjukkan dalam Tabel 3. Dan, diketahui diameter pipa $d = 5,8$ cm, sehingga $r = 2,9$ cm = 0,029 m .

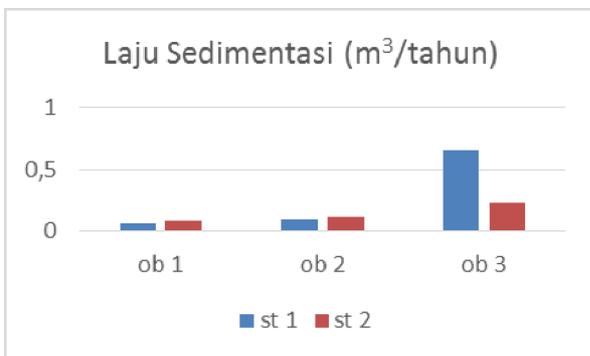


Gambar 6. Grafik Pengukuran Tinggi Sedimen.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Laju Sedimen

Ob	Stasiun					
	1			2		
	h (m)	V (m ³)	v (m ³ /tahun)	h (m)	V (m ³)	v (m ³ /tahun)
1	0,03	0,003	0,069	0,035	0,003	0,081043
2	0,02	0,002	0,093	0,025	0,002	0,115776
3	0,14	0,013	0,648	0,005	0,005	0,231553
Rata-rata	0,06	0,006	0,270	0,037	0,003	0,142791

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, laju sedimentasi pada Stasiun 1 berkisar antara 0,069 – 0,648 m³/tahun dengan rata – rata laju sedimentasi 0,27 m³/tahun. Sedangkan, pada Stasiun 2 laju sedimentasi berkisar antara 0,08 – 0,23 m³/tahun dengan rata-rata 0,14 m³/tahun. Laju sedimentasi yang tinggi berada pada Stasiun 1 dan kemudian selanjutnya pada Stasiun 2 seperti yang terlihat pada Gambar 7. Laju sedimentasi yang tinggi di Kampung Salurang adalah di dekat muara sungai yaitu pada Stasiun 1.



Gambar 7. Grafik Laju Sedimentasi

Dampak sederhana yang dapat dirasakan oleh masyarakat setempat adalah perubahan pada terumbu karang yang ada di perairan Kampung

Salurang seperti yang terlihat pada Gambar 8. Akibat proses laju sedimentasi yang cukup tinggi sehingga terumbu karang yang ada menjadi rusak. Hal ini juga berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan yang berkurang.



(a)



(b)

Gambar 8. (a) dan (b) Terumbu karang yang mengalami dampak sedimentasi.

Kondisi ini berkaitan erat dengan keberadaan pertambangan rakyat yang ada di hulu sungai. Pada waktu hujan, air di perairan Kampung Salurang menjadi sangat keruh seperti yang terlihat pada Gambar 9. Sehingga, perlu untuk dikaji lebih lanjut dampak pertambangan rakyat di hulu sungai.



(a)



(b)

Gambar 9. Kondisi perairan Kampung Salurang saat hujan. a. Muara sungai; b. Bagian depan perairan.

DAFTAR RUJUKAN

Adriman, dkk. 2013. Pengaruh Sedimentasi Terhadap Terumbu Karang di Kawasan Konservasi Laut Daerah Bintang Timur Kepulauan Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, Vol. 41 No. 1 ISSN 0126–4265.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Sangihe. (2014), Kepulauan Sangihe Dalam Angka, Tahun. CEM (2001), *Fundamental of Design*, US Army Corps of Engineers.

Khatib, Anwar, dkk. 2013. *Analisis Sedimentasi dan Alternatif Penanganannya di Pelabuhan Selat Baru Bengkalis*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

Manoppo, Lefrand. 2014. “*Optimalisasi Pengelolaan Sumberdaya Ikan Selar (Selaroides Leptolepis) Melalui Penguatan Kearifan Lokal Melombo di desa Salurang Kabupaten Kepulauan Sangihe*”, Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Sucihatningsih, dkk. 2012. Dampak Sedimentasi Bendungan Soedirman Terhadap Kehidupan Ekonomi Masyarakat. *Journal of Economics and Policy*, DOI: 10.15294/jejak.v7i1.3596.

Supangat. 2014. *Perhitungan Sedimen*. Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS, Surakarta.

Triatmodjo, B. 1999. “*Teknik Pantai*”. Yogyakarta: Beta Offset.