
STUDI SEBARAN SEDIMEN SECARA VERTIKAL DI PERAIRAN SELAT MADURA
KABUPATEN BANGKALAN

Vivieta Rima Radhista¹, Aries Dwi Siswanto¹, Eva Ari Wahyuni²

¹ Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

² Program studi PGSD, FKIP, Universitas Trunojoyo Madura

Abstrak: *Profil sedimen secara vertikal menjadi salah satu indikasi untuk mempelajari kronologis suatu wilayah, termasuk pantai dan pesisir. Pemahaman ini penting untuk mengetahui pola sedimentasi yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui stratifikasi sedimen sebagai bahan awal untuk mempelajari pola sedimentasi di perairan sekitar Jembatan Suramadu. Materi utama penelitian adalah substrat sedimen pada profil kedalaman di 5 stasiun, dan didukung data parameter hidrooceanografi. Analisa contoh sedimen menggunakan skala Wentworth sesuai metode Buchanan (Siswanto, 2010). Hasil visualisasi lapang dan analisa laboratorium atas contoh substrat sedimen menunjukkan bahwa jenis sedimen pada 5 stasiun menunjukkan variasi meski tidak signifikan, dengan dominasi secara umum adalah pasir dan ketebalan yang relatif beragam. Profil jenis sedimen sesuai kedalaman pada kedua sisi Jembatan Suramadu relatif berbeda, pasir berbatu pada sisi barat dan pasir berlumpur pada sisi timur.*

Kata Kunci: sedimen, stratifikasi, Jembatan Suramadu

PENDAHULUAN

Sedimen dapat berasal dari beberapa sumber, diantaranya adalah sungai. Sedimen terendapkan di muara sungai. Pengendapan dipengaruhi oleh beberapa parameter, diantaranya arus, gelombang, maupun pasang surut. Proses pengendapan yang terjadi secara terus-menerus sehingga terjadi penumpukan substrat sedimen. Hasil dari proses ini berupa endapan dengan jenis substrat yang berbeda pada profil kedalaman, yang disebut stratifikasi sedimen (Munir, 2003).

Perairan di Kecamatan Labang Kabupaten Bangkalan sebagai bagian dari perairan Selat Madura menarik untuk dikaji disebabkan kondisi dan dinamika lingkungan yang diduga dipengaruhi oleh faktor fisika, biologi dan kimia, baik yang berasal dari darat maupun laut. Beberapa factor fisika yang berpengaruh terhadap sedimentasi adalah arus, gelombang dan pasang surut (Salamah, 2006).

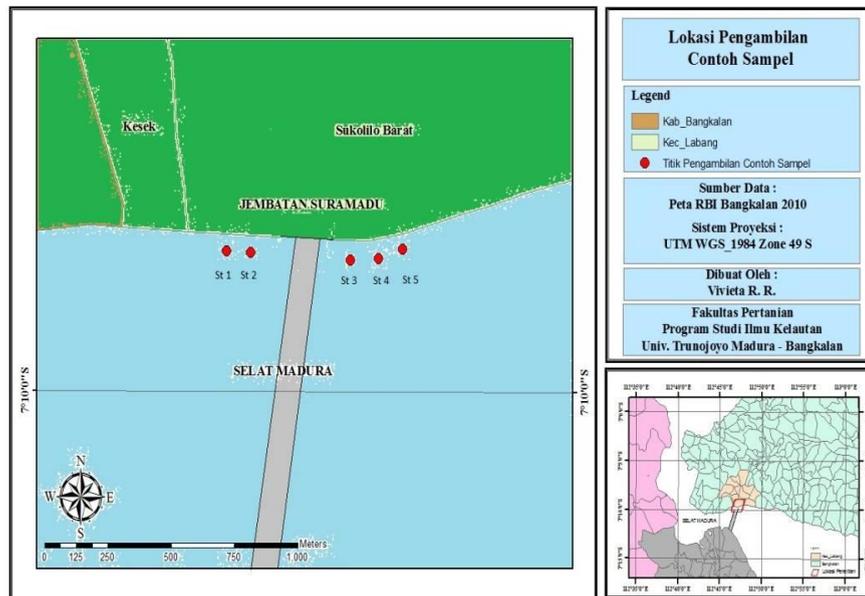
Sebaran sedimen secara vertical menunjukkan sebaran jenis sedimen pada profil kedalaman, dan sekaligus dapat dijadikan indikator pola sedimentasi pada suatu lokasi perairan (Yusuf, 2010). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran sedimen pada profil vertikal, sebagai salah satu metode untuk mengetahui kemungkinan terjadinya sedimentasi di lokasi penelitian, khususnya pasca Jembatan Suramadu sebagai salah satu dampak yang berpengaruh terhadap lingkungan.

Kondisi lingkungan, khususnya stabilitas pantai di daerah Selat Madura pasca jembatan Suramadu, diduga mengalami perubahan, salah satunya adalah adanya kemunduran garis pantai pada beberapa lokasi di sekitar perairan di sepanjang pelabuhan Kamal sampai dengan kaki jembatan Suramadu sisi Madura (Siswanto, 2010). Perubahan tersebut dapat diketahui dengan beberapa metode, diantaranya pengukuran insitu, analisa citra, maupun pemodelan (numeric). Pendekatan dengan pengukuran secara insitu menjadi metode yang diterapkan dalam penelitian ini, dengan pertimbangan lebih mudah dan sederhana dari sisi waktu, biaya dan tenaga dengan hasil yang cukup akurat.

METODE

Materi utama dalam penelitian ini adalah sampel sedimen yang diambil di daerah sekitar perairan Labang Kabupaten Bangkalan, tepatnya di sekitar Jembatan Suramadu sisi Madura, tersebar menjadi 5 lokasi dengan interval 100 m dengan pertimbangan perbedaan jenis substrat dasar permukaan yang diamati secara visual pada pada sisi barat dan sisi timur jembatan Suramadu. Metoda studi kasus (Hadi, 1993) digunakan dengan tujuan untuk meneliti terhadap suatu kasus secara mendalam dan berlaku pada waktu, tempat, dan

populasi yang terbatas, sehingga memberikan gambaran tentang situasi dan kondisi secara lokal dan hasilnya belum tentu dapat digeneralisasikan untuk tempat dan waktu yang berbeda.



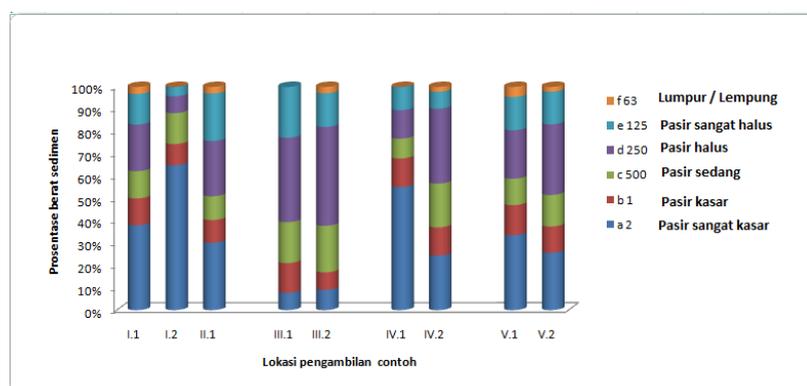
Gambar 1. Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian terdiri dari 5 stasiun dan berada di Desa Sukolilo Kecamatan Labang Kabupaten Bangkalan dengan batas-batas wilayah meliputi Kecamatan Tragah (Utara), Selat Madura (Selatan), Kecamatan Kwanyar (Timur), dan Kecamatan Kamal (Barat).

Analisa laboratorium atas contoh sedimen menunjukkan adanya variasi jenis sedimen. Pada sebagian besar substrat sedimen di lokasi penelitian didominasi oleh jenis pasir (sangat kasar, pasir kasar, dan pasir halus dengan prosentase berturut-turut $\pm 32,5\%$, $\pm 11,7\%$, dan $\pm 24,7\%$) dengan dominasi tertinggi adalah jenis pasir sangat kasar dan pasir kasar.

Secara umum ditemukan 3 jenis sedimen di lokasi penelitian, lumpur, dan lempung. Ada perbedaan jenis substrat yang mendominasi di setiap lokasi, baik berdasarkan hasil analisa visual maupun analisa laboratorium selama permukaan sampai kedalaman tertentu di stasiun 1 dan stasiun 2 berupa jenis substrat kerikil dengan diameter cukup besar dan jenis batu-batuan dengan kecenderungan semakin kedalam jenis substrat sedimen yang didapat semakin halus. Stasiun 3, 4, dan 5, berdasarkan analisa visual menunjukkan pada profil permukaan sampai kedalaman tertentu didominasi pasir yang cukup besar dan sedikit kerikil.



Gambar 2. Variasi Jenis Sedimen di Lokasi Penelitian

Tabel 1: Ketebalan Sedimen Pada Setiap Lokasi Pengambilan Contoh

Lokasi	Ketebalan (cm)	Jenis substrat
Stasiun 1	6	Kerikil
	14	Pasir kasar
Stasiun 2	17	Pasir kasar
	11	Lumpur
Stasiun 3	4	Kerikil
	12	Pasir kasar
	10	Lumpur
Stasiun 4	9	Pasir sangat kasar
	7	Pasir halus
	11	Lumpur
Stasiun 5	7	Kerikil
	9	Pasir sangat kasar
	8	Lumpur

Hasil analisa visual dan laboratorium pada Stasiun 1.1 (urutan teratas) diperoleh ketebalan 6 cm dengan dugaan awal saat visualisasi berupa substrat kerikil. Gambar 2 menunjukkan dominasi cukup tinggi pada jenis substrat pasir sangat kasar dengan prosentase 40%. Analisa laboratorium menunjukkan bahwa jenis sedimen berupa pasir sangat kasar dengan sedikit kerikil. Pada stasiun 1.2. (lapisan kedua) ketebalan sedimen sebesar 14 cm, dengan dugaan awal saat visualisasi berupa jenis substrat pasir sangat kasar. Stasiun 2.1 (lapisan pertama) didapat ketebalan sedimen sebesar 17 cm dengan dugaan awal saat analisa visual memiliki jenis substrat pasir sangat kasar. Stasiun 3.1 (lapisan atas) didapat ketebalan sedimen sebesar 4 cm, diperkirakan pada analisa visual memiliki jenis substrat kerikil. Stasiun 4.1 (lapisan pertama) didapat ketebalan sedimen 9 cm dengan analisa visual diperkirakan memiliki jenis substrat pasir sangat kasar. Stasiun 5.1 (lapisan pertama) didapat ketebalan sedimen sebesar 7 cm untuk jenis sedimen kerikil.

Pada umumnya, sedimen yang berada di daerah pantai adalah sedimen kohesif dengan diameter butir sangat kecil, yaitu dalam beberapa mikron. Kecepatan pengendapan sedimen kohesif (Triatmodjo, 1999) dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti konsentrasi sedimen suspensi, salinitas, dan diameter partikel. Konsentrasi suspensi merupakan parameter yang paling penting dalam proses pengendapan. Perairan selat Madura dipengaruhi oleh masukan material dari daratan, terutama dari sungai di Surabaya dan sekitarnya. Karena selat Madura merupakan pertemuan aliran beberapa sungai dari beberapa kabupaten (Sidoarjo, Gresik) dan Samudra Indonesia, maka tidak menutup kemungkinan-aliran tersebut membawa material-material yang mengendap dari perairan lain.

Stratifikasi sedimen merupakan hasil dari penyusunan lapisan partikel yang berupa endapan atau batuan endapan. Setiap lapisan merupakan lapisan yang berbeda dari batuan karena proses akumulasi pada permukaan bumi. Sedangkan pelapisan merupakan hal yang penting pada batuan sedimen, dan batuan vulkanik. Batuan endapan akan tampak berlapis-lapis karena terlihat adanya perbedaan strata dari lapisan satu dengan lapisan yang lainnya. Umumnya diameter partikel pada tiap lapisan memiliki ukuran yang berbeda. Pada batuan klastik, perubahan diameter disebabkan oleh adanya perbedaan tenaga pada saat pengangkutan.

Pada struktur substrat, proses pengendapan biasa disebut dengan batuan klastik. Dan setiap endapan memiliki bentuk berlapis-lapis sehingga terlihat adanya perbedaan strata satu dengan lainnya. Setiap endapan memiliki ketebalan berbeda. Untuk ketebalan sedimen minimal memiliki kedalaman 4 cm, sedangkan maksimum ketebalan 17 cm. Pada setiap stasiun didapat substrat sedimen yang berbeda. Pada setiap lapisan yang didapat juga memiliki perbedaan jenis substrat. Sebagian besar substrat yang didapat pada permukaan tanah berupa bebatuan dan kerikil, lebih ke dalam dijumpai pasir kasar, pasir halus dan seterusnya lebih halus. Sedangkan pada bagian dasar didapat lumpur yang berwarna hitam pekat, dijumpai pula substrat lempung yang berwarna kuning (Gambar 2).

Gambar 2. menunjukkan ada perbedaan ketebalan jenis sedimen pada profil kedalaman pada hampir semua lokasi pengambilan contoh. Ada kesesuaian antara analisa visual dengan hasil analisa di laboratorium. Prosentase dominasi jenis sedimen pada stasiun 1 lapisan pertama setebal 6 cm berupa pasir sangat halus 38%, pasir sangat kasar 12,1%, pasir kasar 12,2%, pasir sedang 20,9%, pasir halus 13,7%, dan pasir sangat

halus 3,2% (selengkapnya di Lampiran). Pada stasiun 1 lapisan kedua dengan ketebalan 14 cm berupa sedimen pasir kasar dengan prosentase pada pasir bebatuan sangat halus 64,9%, pasir sangat kasar 9,5%, pasir kasar 13,9%, pasir sedang 7,5%, pasir halus 4,2%

Pada stasiun 2 lapisan pertama dengan ketebalan sedimen sebesar ± 17 cm, dengan dugaan awal tergolong jenis sedimen pasir kasar. Hasil analisa laboratorium menunjukkan jenis batuan berpasir dengan prosentase bebatuan pasir sangat halus 30,2%, pasir sangat kasar 10,2%, pasir kasar 10,7%, pasir sedang 24,8% pasir halus 21,2%, pasir sangat halus 3%. Stasiun 2 lapisan kedua dengan ketebalan ± 11 cm dengan jenis lumpur.

Pada stasiun 3 lapisan pertama didapat ketebalan sedimen ± 4 cm, dengan analisa awal diduga kerikil dan batuan. Hasil analisa laboratorium menunjukkan sedimen termasuk dalam jenis pasir berbatu dengan prosentase bebatuan sangat halus 7,7%, pasir sangat kasar 13,4% pasir kasar 18,3%, pasir sedang 37,8% pasir halus 22,8%. Stasiun 3 lapisan kedua didapat ketebalan sedimen ± 12 cm. Diduga jenis sedimen pasir kasar (analisa visual), dan semakin kedalam dibawah lapisan kedua dijumpai lumpur dengan ketebalan ± 10 cm. Analisa menunjukkan contoh sedimen termasuk dalam jenis pasir berbatu dengan prosentase batu sangat halus 9,1%, pasir sangat kasar 7,8%, pasir kasar 20,9%, pasir sedang 44,3%, pasir halus 15,1%, pasir sangat halus 2,9%.

Stasiun 4 lapisan pertama dijumpai pasir sangat kasar dengan ketebalan ± 9 cm. Hasil analisa laboratorium menunjukkan contoh sedimen termasuk dalam jenis batuan berpasir dengan prosentase bebatuan sangat halus 55,1%, pasir sangat kasar 12,8%, pasir kasar 8,9%, pasir sedang 12,8%, pasir halus 10,4%. Stasiun 4 lapisan kedua dijumpai jenis pasir halus dengan ketebalan ± 7 cm. Lapisan berikutnya (ketiga) ± 11 cm dan diduga jenis lumpur. Analisa laboratorium menunjukkan jenis sedimen pasir berbatu dengan prosentase bebatuan sangat halus 24,4%, pasir sangat kasar 12,7%, pasir kasar 19,6%, pasir sedang 33,6%, pasir halus 7,6%, pasir sangat halus 2,2%.

Stasiun 5 lapisan pertama memiliki ketebalan sedimen ± 7 cm dengan prosentase bebatuan sangat halus 33,5%, pasir sangat kasar 13,5%, pasir kasar 11,8%, pasir sedang 21,7%, pasir halus 14,9%, pasir sangat halus 4,5%. Pada stasiun 5 dengan lapisan dibawahnya (kedua), pada analisa visual diduga termasuk dalam jenis sedimen pasir sangat kasar dengan ketebalan ± 9 cm. Hasil analisa laboratorium contoh sedimen termasuk jenis sedimen pasir berbatu dengan prosentase pasir sangat mendominasi sebesar 74,3%, dengan rincian prosentase bebatuan sangat halus sebesar 25,7%, pasir sangat kasar 11,8%, pasir kasar 14,1%, pasir sedang 31,6%, pasir halus 14,6%, dan pasir sangat halus sebesar 2,1%. Lapisan paling bawah dijumpai lumpur yang memiliki ketebalan ± 8 cm. Pada semua stasiun, lapisan sedimen yang didapat tergolong ke dalam lapisan tipis yang memiliki ketebalan sedimen sejenis antara 5 – 60 cm.

KESIMPULAN

Jenis sedimen pada 5 stasiun menunjukkan variasi meski tidak signifikan, dengan dominasi secara umum adalah pasir dan ketebalan yang relatif beragam. Profil jenis sedimen sesuai kedalaman pada kedua sisi Jembatan Suramadu relatif berbeda, pasir berbatu pada sisi barat dan pasir berlumpur pada sisi timur.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pola dan sebaran sedimen secara horisontal sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif untuk melihat kondisi lingkungan di perairan selat Madura.

Daftar Pustaka

- Gross, M. 1990. *Oceanography sixth edition*. New Jersey : Prentice-Hall.Inc.
- Hadi, S. 1993. *Metodologi Riset*. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM. Yogyakarta.
- Harset, D. 2010. *Rekaman Stratifikasi untuk analisis geologi suatu daerah*. Ilmu Geologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Munir, M. 2003. *Geologi Lingkungan*. Bayu Media Publishing. Malang

- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut. (Suatu pendekatan Ekologis)*. Gramedia. Jakarta
- Pipkin, 1977. *Principle of Sedimentation*. Mc Gracer Hill Book Company INC. NY
- Salamah, N. 2006. Laporan Praktek Kerja Lapangan “*Laju Sedimentasi di Perairan Desa Tajungan Kec. Kamal Kabupaten Bangkalan-Madura*” Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo. Bangkalan.
- Siswanto, AD. 2010. Analisa Stabilitas Garis Pantai di Kabupaten Bangkalan. Tesis. Pascasarjana Teknologi Kelautan. ITS. Surabaya
- Tjasjono.2009. *Angkutan Sedimen dan Pergerakan Sedimen*.
<http://www.Laut.gd.itc.ac.id/stat/Purbo/sedimen>)
- Triatmojo, B. 1999. Teknik Pantai Edisi Kedua. Beta Offset. Yogyakarta.
- Wibisono, M.S. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. P.T. Gramedia Widiasarana.
- Yusuf, B. 2010. *Susunan internal dan struktur sedimen. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.*

Corresponding authors email address: ariesdwisiswanto@yahoo.co.id