

KOMPOSISI DAN DISTRIBUSI GRANULOMETRI SEDIMEN PADA BEBERAPA KAWASAN WISATA PANTAI KECAMATAN LEMBEAN TIMUR KABUPATEN MINAHASA

(Composition and Granulometric Distribution of Sediments in Several Beach Tourism Areas in the East Lembean Sub-District of Minahasa District)

**Evilin Papoiwo¹, Royke M. Rampengan^{1*}, Agung B. Windarto¹,
Grevo S. Gerung¹, Indri S. Manembu², Jane M. Mamuja¹**

1. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara
2. Program Studi Magister Ilmu Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara

*Penulis Korespondensi: roy_rampengan@unsrat.ac.id

ABSTRACT

East Lembean sub-district in Minahasa Regency, North Sulawesi Province, is a sub-district that is developing its tourism activities, utilizing the existence of beach as its main object. Therefore, a study was conducted to describe the composition and analyze the granulometric distribution of sediments overlaying the beach surface of several tourism areas in shore of East Lembean District. Sediment sampling was conducted on June 6, 2024 at the beach of Kamenti Beach, Kora-Kora Beach, and BW Beach. Sediment collection was carried out on the surface of the beach with a thickness of 1 cm. The results showed that the sediment composition of the beach surface consisted of sediments with the size of silt to Pebbles. More than 90% of the sediment on the surface of the beach is in the form of sand of various sizes (very fine sand to very coarse sand) where this condition is very supportive related to land use for beach tourism. The mean variable shows an increasing trend in sediment grain size for the beach area in the southern part of the sub-district. Sorting criteria are generally moderately sorted, skewness is generally in the nearly symmetrical to positive-skewed. The kurtosis is in the leptokurtic to platikurtic criteria where on the beach in the tourist area located increasingly towards the South there is an increase in the proportion of platikurtic criteria.

Keywords: beach sediment, sediment composition, granulometric distribution, East Lembean

ABSTRAK

Kecamatan Lembean Timur di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara merupakan kecamatan sedang berkembang aktivitas wisata pantainya, memanfaatkan keberadaan lahan gisik sebagai objek utamanya. Oleh karena itu telah dilaksanakan penelitian bertujuan mendeskripsi komposisi dan menganalisis distribusi granulometri sedimen yang menghampari permukaan gisik beberapa kawasan wisata pantai di Kecamatan Lembean Timur. Pengambilan sampel sedimen dilaksanakan tanggal 6 Juni 2024 di gisik kawasan wisata Kamenti Beach, Kora-Kora Beach, dan BW Beach. Pengambilan sedimen dilakukan pada permukaan lahan gisik dengan ketebalan 1 cm. Hasil penelitian menunjukkan komposisi sedimen permukaan lahan gisik terdiri dari sedimen berukuran debu sampai dengan kerakal. Sedimen pada permukaan gisik lebih dari 90 % berupa pasir dari berbagai ukuran (pasir sangat halus sampai pasir sangat kasar) di mana kondisi ini sangat menunjang berkaitan dengan penggunaan lahan untuk wisata pantai. Peubah rata-rata empirik menunjukkan kecenderungan peningkatan ukuran butir sedimen untuk kawasan pantai yang berada di bagian Selatan kecamatan ini. Kriteria penyortiran umumnya tersortir sedang, kemencengan umumnya berada pada kriteria simetris granulometri sampai asimetris kuat ke ukuran kecil. Peruncingan berada pada kriteria leptokurtik sampai platikurtik di mana pada lahan gisik di kawasan wisata yang terletak semakin ke arah Selatan terjadi peningkatan proporsi kriteria platikurtik.

Kata kunci: sedimen gisik, komposisi sedimen, distribusi granulometri, Lembean Timur

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir yang adalah area peralihan antara darat dan laut, merupakan kawasan kaya oleh berbagai sumber daya dan jasa lingkungan. Wilayah pesisir merupakan kawasan yang memiliki daya tarik yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Itulah sebabnya, menurut Bird (2008) lebih dari separuh penduduk dunia tinggal di wilayah pesisir, dan banyak orang sering berkunjung ke pesisir. Menurut Kay & Alder (2002), migrasi dari wilayah pedalaman ke pesisir sering kali dipicu oleh alasan bahwa wilayah pesisir memberikan lebih banyak peluang ekonomi, sosial, dan rekreasi kepada masyarakat dibandingkan di wilayah pedalaman. Lebih lanjut dijelaskan, pariwisata internasional dan domestik diakui sebagai industri yang sedang berkembang, dan sebagian besar berfokus di wilayah pesisir.

Gisik (*beach*) merupakan salah satu ruang di wilayah pesisir yang memiliki sejumlah fungsi. Gisik merupakan ruang penting di pantai karena menjadi kawasan hunian berbagai organisme di samping juga menjadi area penting sehubungan dengan rekreasi pantai (Nordstrom, 2005). Gisik juga berperan sebagai pelindung alami garis pantai. Profil gisik berubah seiring dengan perubahan sifat gelombang dalam siklus tahunan, jadi bentuk profil gisik menyesuaikan dengan cepat terhadap perubahan gelombang musiman (Huggett, 2007). Itulah mekanisme perlindungan alami yang dibangun oleh lahan gisik. Menurut Anthony (2005), kajian tentang gisik pertama kali dimulai sehubungan dengan kegiatan militer, terutama selama persiapan pendaratan Perang Dunia II di pantai Perancis.

Gisik merupakan lahan deposisional (pengendapan sedimen) pesisir yang berada di antara surut terendah dan batas atas aksi gelombang saat air pasang (Sharma, 2010). Gisik disusun oleh material sedimen lepas dan tidak terkonsolidasi di tepi pantai, dengan ukuran umumnya mulai dari pasir yang sangat halus hingga kerikil, batu bulat, dan kadang-kadang batu besar, seringkali dengan material bercangkring (Bird, 2008). Menurut Short (2004), gisik adalah kumpulan sedimen yang diendapkan gelombang yang terletak di antara dasar gelombang (*wave base*) saat surut terendah dan batas atas terjadinya hempasan gelombang (*swash*). Menurut Flemming (2020), berdasarkan analisis rinci citra satelit, perkiraan kuantitatif keberadaan pantai secara global menunjukkan bahwa sekitar 31% garis pantai dunia terdiri dari lahan gisik, di mana dari jumlah tersebut 24% dalam keadaan tererosi, 28% deposisi, dan 48% dalam kondisi stabil.

Secara logis dapat dipahami bahwa kondisi sedimen merupakan faktor yang utama dalam kaitannya dengan keberadaan lahan gisik karena sedimen merupakan penyusun lahan ini. Dengan demikian aspek ukuran butir sedimen merupakan hal paling penting dalam pengelolaan lahan gisik. Untuk keperluan keteknikan, ukuran butir dan distribusi ukuran yang representatif adalah sifat sedimen pantai yang paling penting dan satu-satunya sifat yang biasa diukur dan digunakan dalam menentukan sifat sedimen (Sorensen, 2006). Menurut Williams & Mcalfe (2009), keberagaman fungsi lahan gisik menjadi faktor yang sering menimbulkan konflik kepentingan. Untuk mengurangi hal tersebut maka

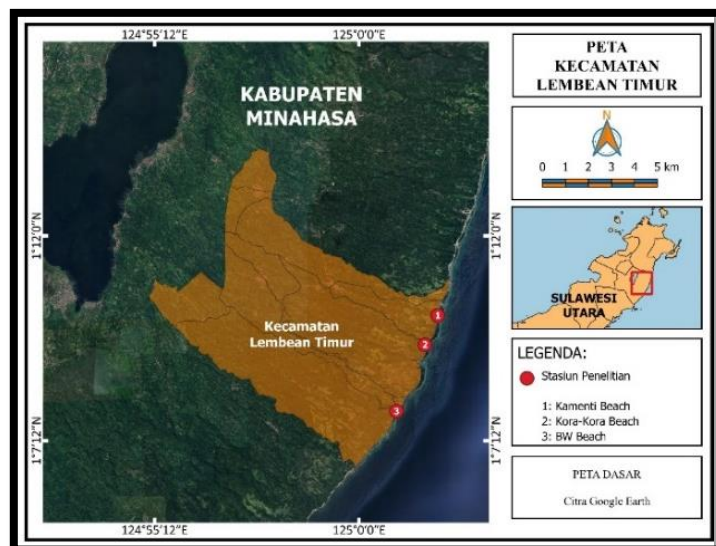
kegiatan pengelolaan harus dilakukan di lahan gisik. Pengelolaan yang baik harus didasarkan pada penelitian ilmiah yang baik juga. Salah satu jenis informasi yang mendukung kegiatan pengelolaan lahan gisik adalah mengenai granulometri sedimen.

Kecamatan Lembean Timur di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu kecamatan yang sedang berkembang aktivitas wisata pantainya. Secara aktual, lahan gisik merupakan objek utama dalam perkembangan wisata pantainya. Oleh karena itu, kegiatan penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan komposisi granulometri sedimen dan menganalisis distribusi granulometri sedimen berupa rata-rata empirik, penyortiran, kemencengan, dan peruncingan sedimen yang menghampari permukaan lahan gisik beberapa kawasan wisata pantai di Kecamatan

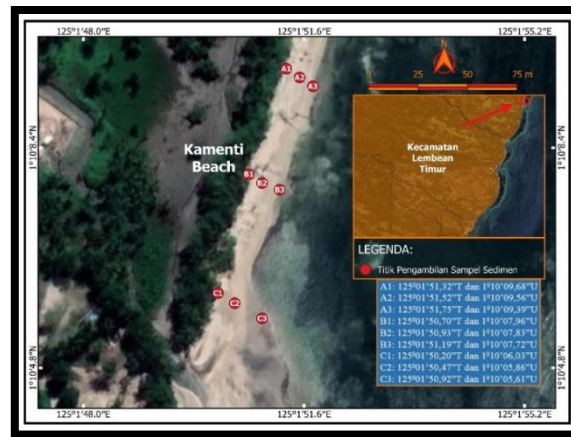
Lembean Timur.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel sedimen dilaksanakan di kawasan gisik pada beberapa kawasan wisata pantai Kecamatan Lembean Timur Kabupaten Minahasa. Kawasan pantai Kecamatan Lembean Timur ditunjukkan melalui peta pada Gambar 1. Pengambilan sampel sedimen dilaksanakan tanggal 6 Juni 2024 di gisik kawasan wisata Kamenti Beach, Kora-Kora Beach, dan BW Beach. Pemilihan ketiga kawasan ini didasari oleh secara visual ketiga kawasan wisata ini lebih besar dan dari segi pengelolaan tampak lebih baik dari kawasan wisata lainnya di Lembean Timur. Di samping itu, ketiga kawasan wisata ini terpisah dengan jarak yang cukup jauh. Titik-titik pengambilan sampel sedimen pada masing-masing kawasan wisata, ditunjukkan pada Gambar 2, 3, dan 4.



Gambar 1. Lokasi kawasan wisata yang dipilih sebagai stasiun penelitian



Gambar 2. Titik-titik pengambilan sedimen di kawasan wisata Kamenti Beach



Gambar 3. Titik-titik pengambilan sedimen di kawasan wisata Kora-Kora Beach



Gambar 4. Titik-titik pengambilan sedimen di kawasan wisata BW Beach

Pengambilan sedimen dilakukan pada permukaan lahan gisik yang masih dipengaruhi oleh aksi laut seperti gelombang dan pasang surut. Menurut UNEP/MAP (2006), untuk kepentingan pemantauan spasial sedimen pada daerah pantai (coastal area), lapisan sedimen

yang diambil adalah pada lapisan 1 cm paling atas, karena secara umum dapat diterima bahwa untuk tren temporal pada suatu titik stasiun dengan laju sedimentasi tinggi (1 cm/thn), frekuensi pengambilan sampel dapat ditetapkan menjadi tahunan. Peralatan panggan sodokan digunakan

untuk mengambil sedimen gisik dengan kuantitas 100-150 gram. Sedimen yang terambil, dikemas kedalam wadah berupa kantong plastik dan dibawa ke laboratorium.

Di laboratorium sedimen dicuci dan dikeringkan untuk dipisahkan menurut ukuran butir menggunakan ayakan bertingkat. Selanjutnya sedimen yang telah diayak ditimbang beratnya untuk masing-masing ukuran butir agar dapat dideskripsikan komposisinya. Komposisi granulometri sedimen pada penelitian ini dibuat berdasarkan klasifikasi Wentworth seperti yang dideskripsikan oleh Bird (2008). Di samping itu, dilakukan perhitungan untuk memperoleh parameter-parameter peubah granulometri sedimen menurut formula yang dikemukakan oleh Folk & Ward (1957) yang sampai saat ini digunakan dalam kajian-kajian menyangkut granulometri sedimen, antara lain oleh Manengkey (2011), Bahyaqi & Dungga (2015), Sapsuha *dkk.* (2019), Simboh *dkk.* (2021), Rampengan (2024) dan Lahimade *dkk.* (2024) sebagai berikut:

- Rataan Empirik (Mz)

$$Mz = \frac{\varphi_{16} + \varphi_{50} + \varphi_{84}}{3}$$

- Penyortiran (σ_1)

$$\sigma_1 = \frac{\varphi_{84} - \varphi_{16}}{4} + \frac{\varphi_{95} - \varphi_5}{6,6}$$

Kriteria	
Nilai	Kategori
$0,00 < \sigma_1 \leq 0,35$	Tersortir sangat baik
$0,35 < \sigma_1 \leq 0,50$	Tersortir baik
$0,50 < \sigma_1 \leq 1,00$	Tersortir sedang
$1,00 < \sigma_1 \leq 2,00$	Tersortir buruk
$2,00 < \sigma_1 \leq 4,00$	Tersortir sangat buruk
$\sigma_1 > 0,35$	Tersortir buruk sekali

- Kemencengan (Sk)

$$Sk = \frac{\varphi_{16} + \varphi_{84} - 2\varphi_{50}}{2(\varphi_{84} - \varphi_{16})} + \frac{\varphi_5 + \varphi_{95} - 2\varphi_{50}}{2(\varphi_{95} - \varphi_5)}$$

Kriteria	
Nilai	Kategori
$-1,0 < S_k \leq -0,3$	Asimetris kuat ke uk. besar
$-0,3 < S_k \leq -0,1$	Asimetris ke ukuran besar
$-0,1 < S_k \leq +0,1$	Simetris granulometri
$+0,1 < S_k \leq +0,3$	Asimetris ke ukuran kecil
$+0,3 < S_k \leq +1,0$	Asimetris kuat ke uk. kecil

- Peruncingan (Kg)

$$Kg = \frac{\varphi_{95} - \varphi_5}{2,44(\varphi_{75} - \varphi_{25})}$$

Kriteria	
Nilai	Kategori
$K_G \leq 0,67$	Sangat platikurtik
$0,67 < K_G \leq 0,90$	Platikurtik
$0,90 < K_G \leq 1,11$	Mesokurtik
$1,11 < K_G \leq 1,50$	Leptokurtik
$1,50 < K_G \leq 3,00$	Sangat leptokurtik
$K_G > 3,00$	Leptokurtik sekali

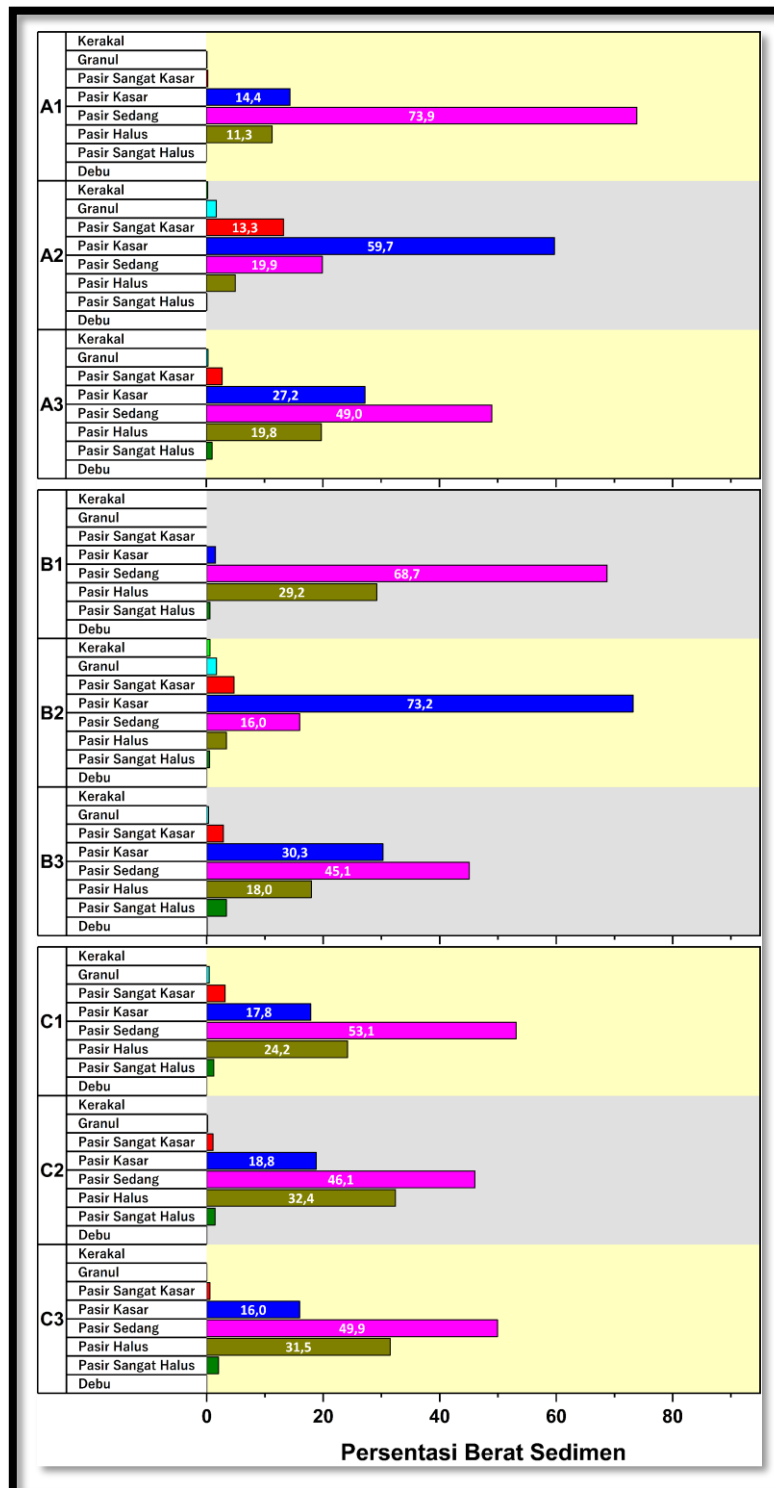
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Sedimen pada Lahan Gisik

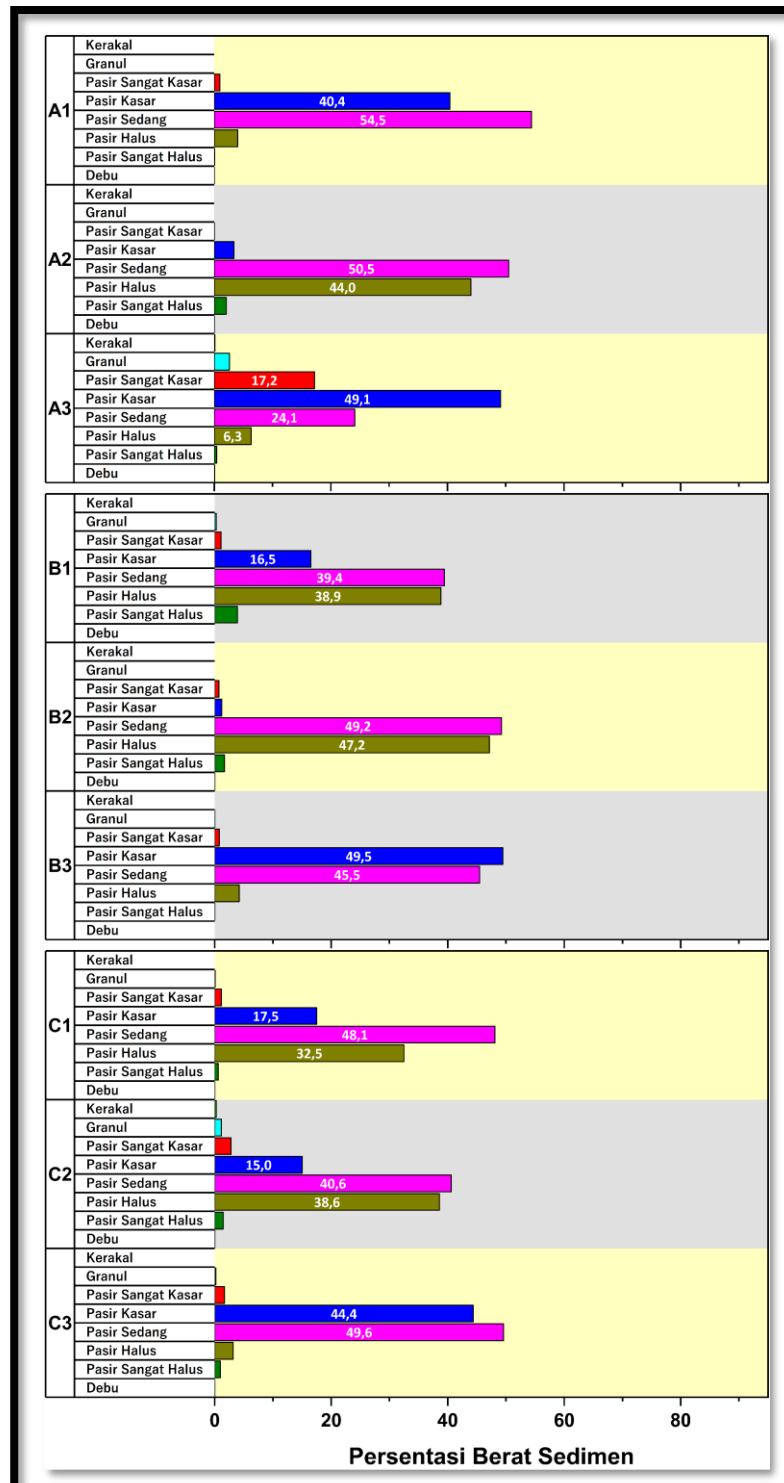
Sedimen yang terendapkan pada permukaan kawasan gisik di ketiga kawasan wisata yang menjadi lokasi penelitian, secara umum terdiri dari sedimen berukuran debu sampai dengan kerakal. Walaupun demikian, sedimen halus berukuran debu dan sebaliknya sedimen kasar berukuran kerakal, terendapkan di kawasan gisik lokasi penelitian dalam jumlah yang sangat sedikit. Proporsi sedimen dominan adalah yang terklasifikasi dalam ukuran butir berupa pasir (mulai dari pasir sangat halus sampai dengan pasir sangat kasar). Hal ini menjadi fakta yang sangat menunjang keberadaan lokasi penelitian yang berupa lokasi-lokasi wisata pantai. Sedimen berukuran pasir merupakan jenis sedimen yang ideal dalam menunjang area pantai menjadi lokasi wisata. Secara logis dapat dipahami bahwa di pantai yang dihampiri oleh sedimen berukuran kasar (granul dan

kerakal) yang berlebihan dan juga sebaliknya sedimen berukuran debu yang banyak akan relatif menciptakan kondisi yang kurang mendukung untuk wisata

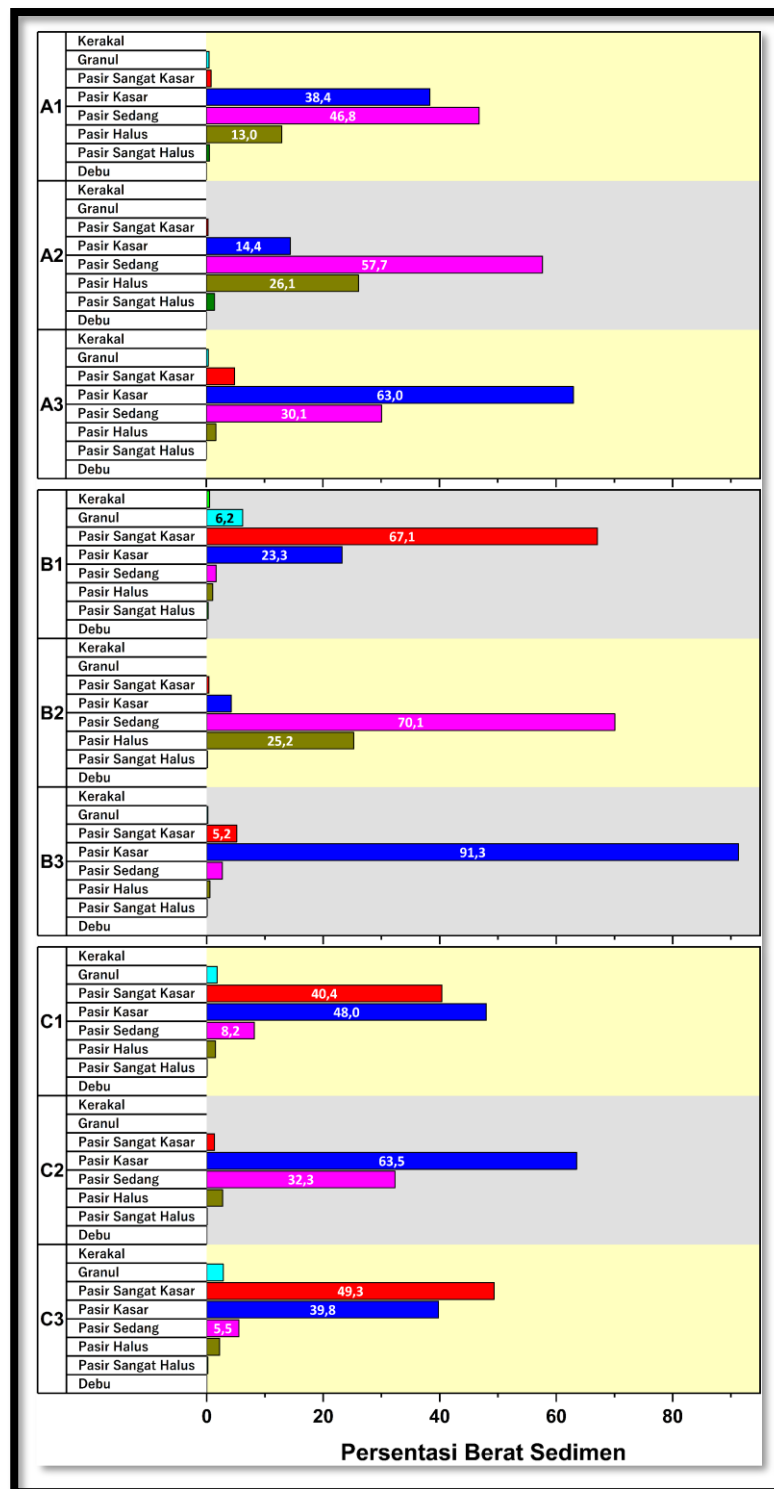
pantai khususnya pada kawasan gisik. Komposisi sedimen pada ketiga stasiun penelitian ditampilkan pada Gambar 5 sampai 7.



Gambar 5. Komposisi sedimen pada Kamenti Beach



Gambar 6. Komposisi sedimen pada Kora-Kora Beach



Gambar 7. Komposisi sedimen pada BW Beach

Pergerakan sedimen pada kawasan gisik pantai Kecamatan Lembean Timur secara umum menyusur dari arah Timur Laut ke Barat Daya, sesuai dengan orientasi pantai Kecamatan Lembean Timur yang memanjang dengan arah

Timur Laut ke Barat Daya. Secara teoritis, sedimen pada kawasan gisik digerakkan oleh arus susur pantai (*longshore current*) yang diinduksi oleh gelombang. Melihat dari bentuk gisik, khususnya yang berada pada kawasan wisata Kamenti Beach,

tampaknya arus susur pantai bergerak dari Timur Laut ke Barat Daya. Hal ini ditandai dengan adanya lekukan pada gisik di kawasan wisata Kamenti Beach yang berada di antara titik pengambilan sedimen B dan C.

Sedimen yang terhampar di permukaan lahan gisik kawasan wisata Kamenti Beach, terdiri dari sedimen berukuran debu sampai dengan kerakal. Walaupun demikian, sedimen halus berupa debu hanya terdapat dalam proporsi yang sangat kecil pada sebagian titik pengambilan sampel sedimen (B2, B3, C1, C2, dan C3). Demikian juga, sedimen kasar berupa kerakal hanya terdapat dalam proporsi yang sangat kecil pada titik pengambilan sampel A2 dan B2.

Komposisi sedimen berukuran pasir sedang mendominasi permukaan lahan gisik di kawasan wisata Kamenti Beach. Hamparan sedimen dengan ukuran yang lebih kasar tampak terdapat pada bagian tengah lahan gisik pada pengambilan sedimen di titik A dan B (A2 dan B2). Pada titik-titik pengambilan sampel sedimen tersebut, ukuran sedimen yang terbanyak, bergeser pada ukuran yang lebih besar yaitu pasir kasar. Pada titik pengambilan sedimen C1 sampai dengan C3, proporsi terbanyak berupa pasir sedang dan diikuti dengan peningkatan proporsi sedimen berukuran pasir halus. Peningkatan proporsi material sedimen berukuran halus pada titik-titik pengambilan sedimen C kemungkinan dikarenakan titik pengambilan sedimen ini berdekatan dengan muara sungai.

Sedimen yang menghampari permukaan lahan gisik di kawasan wisata Kora-Kora Beach, juga terdiri dari sedimen berukuran debu sampai dengan kerakal. Walaupun demikian, sama halnya dengan di kawasan wisata Kamenti Beach,

sedimen berukuran debu dan kerakal di kawasan wisata Kora-Kora Beach berada dalam proporsi yang sangat kecil. Sedimen berukuran debu diperoleh hampir pada semua titik pengambilan sampel (tujuh dari sembilan titik pengambilan sampel), tetapi dalam proporsi yang tidak mencapai 0,1 %. Demikian halnya dengan sedimen berukuran kerakal, hanya terdapat dalam proporsi yang sangat kecil pada dua dari sembilan titik pengambilan sampel sedimen.

Pasir sedang merupakan ukuran butir yang umumnya berada dalam proporsi terbesar pada titik-titik pengambilan sampel sedimen. Sebanyak tujuh dari sembilan titik pengambilan sampel sedimen dihampari oleh sedimen berukuran pasir sedang sebagai proporsi terbesar. Sisanya pada dua titik pengambilan sampel sedimen lainnya yaitu titik A3 dan B3, dihampari oleh sedimen berukuran pasir kasar sebagai proporsi terbesar.

Keberadaan muara sungai di bagian Utara lahan gisik kawasan wisata Kora-Kora Beach yang berinteraksi dengan proses laut menghasilkan komposisi-komposisi tertentu pada titik-titik pengambilan sampel. Kehadiran sedimen berukuran pasir sangat kasar pada titik pengambilan sampel A3 dengan proporsi yang cukup besar memperlihatkan lemahnya faktor hidrooseanografi untuk membawa sedimen berukuran lebih kasar ke tempat yang lebih jauh dari muara sungai. Pada lahan gisik kawasan wisata Kora-Kora Beach tampak cukup jelas bahwa pada lahan gisik bagian tengah memiliki proporsi sedimen berukuran relatif lebih halus dibandingkan dengan sedimen yang terhampar pada kawasan gisik bagian atas dan bagian bawah. Permukaan lahan gisik bagian bawah pada

kawasan ini dihampari oleh sedimen yang berukuran lebih kasar.

Seperti halnya kawasan wisata Kora-Kora Beach, pada lahan gisik kawasan wisata BW Beach, terdapat muara sungai di bagian Utara lahan gisik sebagai sumber atau pemasok sedimen untuk lahan gisik. Sedimen yang terhampar pada permukaan lahan gisik BW Beach, juga terdiri dari sedimen berukuran debu sampai dengan kerakal. Pada sebanyak lima dari sembilan titik-titik pengambilan sampel sedimen diperoleh sedimen berukuran debu dengan proporsi yang sangat kecil, tidak mencapai 0,1 %. Demikian juga, sedimen kasar berukuran kerakal hanya diperoleh pada titik pengambilan sampel B1 dengan proporsi yang kecil, yaitu sebesar 0,74 %.

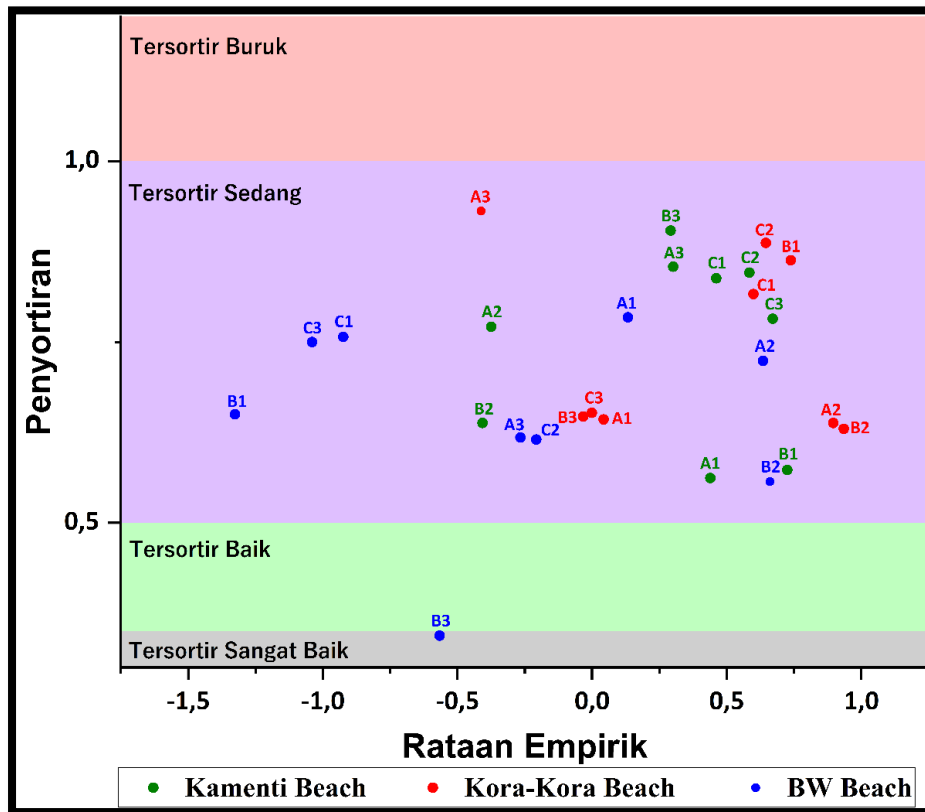
Secara umum, permukaan lahan gisik di kawasan wisata BW Beach dihampari oleh material sedimen dengan struktur ukuran yang sama dengan lahan gisik di dua kawasan wisata lainnya, yaitu utamanya berupa pasir dengan berbagai ukuran. Walaupun demikian, struktur komposisi ukuran butir sedimen pada lahan gisik BW Beach tampak sedikit berbeda dibanding dua kawasan wisata lainnya. Hanya sebanyak tiga dari sembilan titik pengambilan sampel sedimen pada lahan gisik kawasan wisata BW Beach yang dihampari oleh sedimen dengan proporsi terbanyak berukuran pasir sedang. Empat titik pengambilan sampel sedimen dihampari oleh material sedimen dengan proporsi terbanyak berukuran pasir kasar. Bahkan dua titik pengambilan sampel sedimen dihampari oleh sedimen berukuran pasir sangat kasar sebagai proporsi terbanyak.

Perbedaan yang tampak dari hamparan sedimen di permukaan lahan

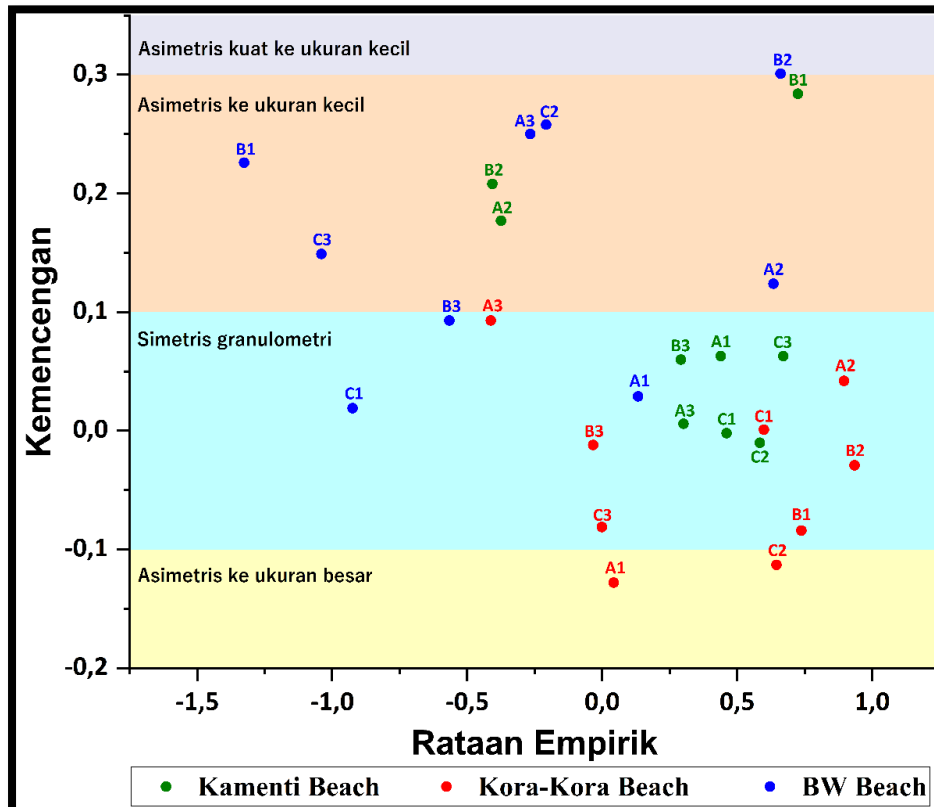
gisik kawasan wisata BW Beach juga ditunjukkan dengan kehadiran sedimen berukuran granul. Pada lahan gisik kawasan wisata Kamenti Beach dan Kora-Kora Beach, kehadiran sedimen berukuran granul sekalipun ada, tetapi terdapat dalam proporsi yang sangat kecil. Pada permukaan lahan gisik kawasan wisata BW Beach di beberapa titik pengambilan sampel, sedimen berukuran granul diperoleh dalam proporsi yang cukup besar. Pada titik pengambilan sampel B1, sedimen berukuran granul berada dalam proporsi sebesar 6,2 %. Permukaan lahan gisik bagian tengah kawasan wisata BW Beach relatif dihampari oleh sedimen berukuran lebih halus dibanding dengan permukaan lahan gisik bagian atas dan bawah.

Peubah Distribusi Granulometri Sedimen

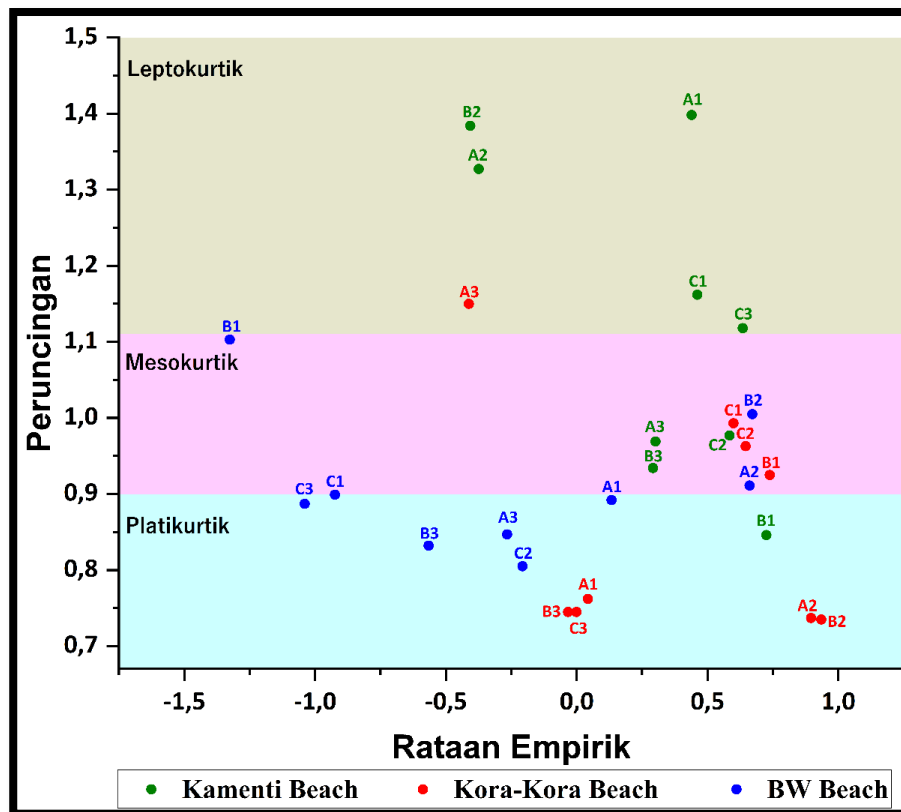
Rataan empirik merupakan peubah yang menunjukkan tingkat kekasaran ukuran butir secara statistika. Peubah rataian empirik distribusi granulometri untuk sedimen dari Kamenti Beach berada pada kisaran nilai ϕ -0,375 – 0,725 (0,605 – 1,297 mm), Kora-Kora Beach -0,412 – 0,935 (0,523 – 1,331 mm), dan BW Beach -1,326 – 0,661 (0,632 – 2,507 mm). Berdasarkan kisaran nilai rataian empirik dapat dilihat bahwa ukuran butir sedimen pada kawasan wisata BW Beach dapat dikatakan lebih kasar dibandingkan dengan ukuran butir sedimen yang menghampari permukaan lahan gisik kawasan wisata Kamenti Beach dan Kora-Kora Beach. Grafik-grafik peubah granulometri sedimen ditampilkan pada Gambar 8 sampai gambar 10.



Gambar 8. Rataan empirik dan penyortiran distribusi granulometri sedimen



Gambar 9. Rataan empirik dan kemencengan distribusi granulometri sedimen



Tingkat kekasaran ukuran butir sedimen pada permukaan lahan gisik kawasan wisata di Kecamatan Lembean Timur yang diwakili oleh ketiga stasiun pengambilan sampel, menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan ukuran butir untuk lokasi wisata yang semakin ke arah Selatan. Pada grafik, peubah rata-ratan empirik secara jelas memperlihatkan sedimen dari kawasan wisata BW Beach (titik-titik berwarna biru) memiliki rata-ratan empirik cenderung ke nilai negatif yang menunjukkan kondisi sedimen yang semakin berukuran kasar. Berdasarkan grafik juga tampak bahwa berdasarkan ukuran pemusatan (rata-ratan empirik), sedimen kawasan wisata Kora-Kora Beach (titik-titik berwarna merah) mempunyai ukuran yang paling halus. Namun demikian jika diperhatikan lebih baik, sekalipun terdapat sedimen yang tercuplik dari Kora-Kora Beach berukuran

lebih halus dibanding sedimen dari Kamenti Beach, tetapi sebaliknya terdapat juga sedimen dari Kora-Kora Beach (titik pengambilan sedimen A3) dengan nilai rata-ran empirik yang menunjukkan lebih kasar dibanding sedimen dari Kamenti Beach. Di samping itu, nilai rata-ran empirik peubah granulometri sedimen dari Kamenti Beach lebih terlihat terkumpul pada ukuran halus dibanding dengan sedimen dari Kora-Kora Beach.

Berdasarkan nilai rata-rata empirik juga dapat dilihat bahwa terdapat pola teratur tingkat kekasaran ukuran butir di permukaan lahan gisik pada kawasan wisata Kora-Kora Beach dan BW Beach yang tidak berlaku pada sedimen di permukaan lahan gisik kawasan wisata Kamenti Beach. Pada permukaan lahan gisik di Kora-Kora Beach dan BW Beach, permukaan lahan gisik bagian tengah selalu memiliki ukuran butir sedimen lebih

halus dibanding dengan permukaan lahan gisik bagian atas dan bawah. Hal ini tidak berlaku pada permukaan lahan gisik kawasan wisata Kamenti Beach. Kemungkinan hal ini diakibatkan oleh letak muara sungai pada kawasan wisata Kamenti Beach yang terletak pada arah berlawanan dengan arus susur pantai. Pada kondisi-kondisi tertentu disaat arus susur pantai melemah, kemungkinan sedimen yang masuk lewat muara sungai ini tertransport ke lahan gisik kajian di kawasan wisata Kamenti Beach.

Peubah penyortiran (pemilahan) granulometri sedimen menunjukkan kekuatan proses laut dan interaksinya dengan sumber material sedimen. Semakin buruk klasifikasi pemilahan yang diperoleh, menandakan kerja media transport yang semakin kuat yang memiliki kecenderungan untuk membawa material sedimen dengan ukuran yang lebih beragam (Rampengan, 2024). Berdasarkan peubah granulometri sedimen, tampak bahwa hampir seluruh sampel sedimen berada pada klasifikasi tersortir sedang. Hasil ini lebih penting menunjukkan kondisi adanya keseragaman kerja proses laut pada seluruh stasiun penelitian yang ditetapkan di kawasan pantai Kecamatan Lembean Timur ini. Mengenai kekuatan proses laut yang bekerja, berdasarkan nilai penyortiran, menunjukkan kekuatan aksi laut yang relatif normal saat pengambilan sampel sedimen dilakukan.

Peubah kemencengan menunjuk pada kecenderungan ukuran sedimen yang tertinggal pada area pantai saat media transport bekerja (Rampengan, 2024). Nilai peubah kemencengan distribusi granulometri untuk lahan gisik di lokasi penelitian, umumnya berada pada simetris granulometri dan asimetris ke

ukuran kecil. Kriteria simetris granulometri menunjukkan adanya keseimbangan antara sedimen halus dan kasar yang diendapkan pada lahan gisik. Asimetris ke ukuran kecil menunjukkan kondisi di mana sedimen yang diendapkan umumnya berukuran lebih halus dari nilai rata-rata (rataan empirik). Dengan demikian, kriteria asimetris ke ukuran kecil menunjukkan kecenderungan terjadinya kondisi deposisi sedimen.

Beberapa titik di permukaan lahan gisik kawasan wisata Kora-Kora Beach (titik pengambilan sedimen A1 dan C2) memiliki nilai peubah kemencengan yang termasuk dalam kriteria asimetris ke ukuran besar. Kriteria ini menunjukkan kondisi adanya pengendapan sedimen berukuran lebih besar dari rataan empirik atau sebaliknya pengeluaran sedimen berukuran lebih kecil dari rataan empirik dari lahan gisik tersebut dalam jumlah yang berlebihan. Kondisi yang pertama tidak terlalu penting untuk diperhatikan, tetapi kondisi yang kedua sangat penting untuk diperhatikan. Pengeluaran sedimen berukuran halus dalam jumlah yang berlebihan menunjukkan terjadinya proses erosi di lahan gisik, sehingga hal ini penting untuk diperhatikan karena berhubungan dengan keberadaaan lebih lanjut dari lahan gisik. Pada kasus di lahan gisik penelitian pada kawasan wisata Kora-Kora Beach ini, khususnya pada titik pengambilan sampel sedimen A1, tidak perlu dikhawatirkan karena titik ini berada dekat dengan muara sungai. Kemungkinan kriteria asimetris ke ukuran besar diperoleh akibat pasokan sedimen berukuran lebih kasar dari rataan empirik yang berlebihan terjadi saat itu. Sebaliknya titik pengambilan sampel sedimen C2 berada pada area yang relatif sudah jauh dari muara sebagai pemasok sedimen. Dengan demikian, kondisi yang

terjadi pada area titik pengambilan sampel sedimen C2 ini kemungkinan adalah kehilangan sedimen berukuran lebih halus dari rata-rata empirik dalam jumlah yang berlebihan. Hal ini menunjukkan terjadinya proses erosi sehingga penting untuk menjadi perhatian. Walaupun demikian, kondisi ini belum dapat dikatakan kritis karena kehilangan sedimen berukuran halus terjadi di lahan gisik bagian tengah, sedangkan lahan gisik bagian atas dan bawah masih dalam kondisi seimbang (simetris granulometri).

Peubah peruncingan distribusi granulometri sedimen di lokasi penelitian lebih menunjukkan terjadinya keadaan penumpukkan pada ukuran butir tertentu untuk sedimen yang diambil atau dicuplik dari permukaan lahan gisik kawasan wisata Kamenti Beach. Lahan gisik yang berada pada kawasan pantai semakin ke arah Selatan, Kora-Kora Beach dan selanjutnya BW Beach, kriteria peruncingannya tampak lebih bergeser ke kriteria mesokurtik dan lebih lanjut ke platikurtik. Di Kamenti Beach terdapat 5 sampel sedimen terkriteria leptokurtik dan hanya 1 sampel terkriteria platikurtik, pada Kora-Kora Beach hanya 1 sampel terkriteria leptokurtik dan terdapat 5 sampel terkriteria platikurtik, sedangkan di BW beach terdapat 1 sampel terkriteria leptokurtik dan 6 sampel terkriteria platikurtik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap granulometri sedimen pada kawasan wisata pantai Kecamatan Lembean Timur dengan mengambil stasiun penelitian pada kawasan wisata Kamenti Beach, Kora-Kora Beach, dan BW

Beach, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi sedimen yang menghampari permukaan lahan gisik kawasan wisata di Kecamatan Lembean Timur terdiri dari sedimen berukuran debu sampai dengan kerakal. Walaupun demikian, sedimen pada permukaan lahan gisik lebih dari 90 % berupa pasir dari berbagai ukuran (pasir sangat halus sampai pasir sangat kasar) di mana kondisi ini sangat menunjang dalam kaitannya dengan penggunaan lahan untuk wisata pantai.
2. Peubah rata-rata empirik distribusi granulometri sedimen menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan ukuran butir sedimen lahan gisik untuk kawasan pantai yang berada di bagian Selatan kecamatan ini. Kriteria penyortiran umumnya tersortir sedang (hanya 1 sampel sedimen tersortir sangat baik), kemencengan umumnya berada pada kriteria simetris granulometri sampai asimetris kuat ke ukuran kecil (hanya 2 sampel di Kora-Kora Beach yang terkriteria asimetris ke ukuran besar), dan peruncingan berada pada kriteria leptokurtik sampai platikurtik di mana pada lahan gisik di kawasan wisata yang terletak semakin ke arah Selatan terjadi peningkatan proporsi kriteria platikurtik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, E.J. 2005. Beach Erosion. *In*: Schwartz, M.L. (Ed). Encyclopedia of Coastal Science. Springer. Netherland. pp 140 – 145.
- Bayhaqi, A., Dungga, C.M.A. 2015. Distribusi Butiran Sedimen di Pantai Dalegan, Gresik, Jawa Timur. *Depik*, 4(3), 153-159.

- Bird, E. 2008. Coastal Geomorphology: An Introduction. Second Edition. John Wiley & Sons Ltd. Chicester, England.
- Flemming, B. 2020. Beach Sand and Its Origins. *In*: Jackson, D.W.T., Short, A.D. (Eds). Sandy Beach Morphodynamics. Elsevier Ltd. Amsterdam, Netherlands. pp 15 – 37.
- Folk, R.L., Ward, W.C. 1957. Brazos River Bar : A Study in The Significance of Grain Size Parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*, 27(1), 3 – 26.
- Huggett, R.J. 2007. Fundamentals of Geomorphology. Second Edition. Routledge Fundamentals of Physical Geography. Taylor & Francis e-Library. USA.
- Kay, R., Alder, J. 2002. Coastal Planning and Management. Taylor & Francis e-Library. New York, USA.
- Lahimade, M., Rampengan, R.M., Sondak, C.F.A., Rumengan, I.F.M., Rimper, J.R.T.S.L., Djamaluddin, R. 2024. Komposisi dan Distribusi Granulometri Sedimen di Padang Lamun Desa Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 12(3), 130 – 141.
- Manengkey, H.W.K. 2011. Sebaran Ukuran Butiran Sedimen Gisik Sekitar Groin Pantai Kalasey. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, VII(3), 132-137.
- Nordstrom, K.F. 2005. Bay Beaches. *In*: Encyclopedia of Coastal Science. Edited by: Springer. Netherland. pp 129 – 130.
- Rampengan, R.M. 2024. Interpretasi Peubah Ukuran Butir Sedimen. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 12(1), 37 – 45.
- Sapsuha, I., Rampengan, R. M., Opa, E. T., Manengkey, H. W. K., Pelle, W. E., Tilaar, F. F. 2019. Kemiringan Lereng dan Granulometri Sedimen Gisik Tanjung Merah, Bitung Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(2), 90 – 97.
- Sharma, V.K. 2010. Introduction to Process Geomorphology. CRC Press Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida. USA.
- Short, A.D. 2004. Beach. *In*: Goudie, A.S. (Ed). Encyclopedia of Geomorphology. Volume I (A-I). Routledge Ltd. New York, USA. pp 62 – 67.
- Simboh, R., Rampengan, R.M., Manengkey, H.W.K., Djamaluddin, R., Opa, E.T., Sinyal, H.J. 2021. Granulometri Sedimen Gisik sekitar Groin Kalasey. *Jurnal Ilmiah Platax*, 9(2), 234 – 246.
- Sorensen, R.M. 2006. Basic Coastal Engineering. Third Edition. Springer Science+Business Media, Inc. United States of America.
- UNEP/MAP. 2006. Methods for Sediment Sampling and Analysis. United Nations Environment Programme. Athens.
- Williams, A., Micallef, A. 2009. Beach Management, Principles and Practice. Earthscan. United Kingdom