

## Komposisi Sampah Laut di Pesisir Pantai Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur Composition of Marine Debris on The Coast of Banyuwangi, East Java

Dwi Nurjanatin Arifianti<sup>1</sup>, Defri Yona<sup>1,2\*</sup>, dan Syarifah Hikmah Julinda Sari<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Marine Resources Exploration and Management (MEXMA) Research Group, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia

### Article Info

Received: 2024-06-27

Revised: 2024-09-09

Accepted: 2024-09-12

Online: 2024-09-27

### Koresponding:

Defri Yona, Marine Resources Exploration and Management (MEXMA) Research Group, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia

### E-mail:

[defri.yona@ub.ac.id](mailto:defri.yona@ub.ac.id)

### Abstrak

Saat ini, sampah laut telah menjadi masalah lingkungan yang skalanya semakin membesar dan menjadi perhatian di seluruh dunia. Hal tersebut berkaitan erat dengan dampak yang ditimbulkan pada lingkungan, yaitu pencemaran. Salah satu hal yang perlu dikaji terkait keberadaan sampah laut adalah persebarannya di daerah pesisir pantai, mengingat pantai menjadi tempat berbagai kegiatan manusia, baik dari segi wisata, perikanan, pelayaran dan sebagainya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis komposisi sampah laut pada tiga pantai di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus tahun 2023 di tiga pantai, yaitu pantai Boom, Cacalan dan Cemara. Sampah laut dikumpulkan pada transek berukuran 5 x 5 m di sepanjang garis pantai dengan jarak 20 m antar transek untuk kemudian diidentifikasi jenis dan dihitung jumlahnya. Hasil penelitian menemukan persentase jumlah sampah tertinggi ditemukan di Pantai Boom (46 %), diikuti oleh Pantai Cemara (30 %), dan Pantai Cacalan (24 %). Persentase ini diikuti oleh kelimpahan sampah per luas area yang ditemukan paling tinggi di Pantai Boom ( $5,97 \pm 16,64$  item/m<sup>2</sup>), diikuti Pantai Cemara ( $3,92 \pm 11,36$  item/m<sup>2</sup>), dan Pantai Cacalan ( $3,12 \pm 5,27$  item/m<sup>2</sup>). Pantai Boom dan Pantai Cemara didominasi oleh sampah plastik, sedangkan di Pantai Cacalan, sampah plastik dan pecahan kaca ditemukan dengan persentase hampir sama. Perhitungan indeks kebersihan pantai (*Clean Coast Index-CCI*) menunjukkan ketiga pantai berada dalam kondisi yang sangat kotor. Oleh karena itu perlu ada perhatian khusus terkait pengelolaan sampah di pantai wisata untuk menjaga estika dan kenyamanan pengunjung pantai.

**Kata kunci:** Pantai, Plastik, Sampah, Wisata

### Abstract

Marine debris has emerged as a significant environmental issue of growing global concern, closely linked to pollution and its impact on the environment. Understanding the distribution of marine waste in coastal areas is crucial, especially considering that beaches are key sites for various human activities such as tourism, fishing, and shipping. To address this, a study was conducted to analyze the composition of marine debris on three beaches in Banyuwangi Regency, East Java. The study took place in July and August of 2023, focusing on Boom, Cacalan, and Cemara beaches. Marine debris was collected along the coastline in 5 x 5 m transects, spaced 20 m apart, to identify and quantify the types of waste. The findings revealed that Boom Beach had the highest percentage of rubbish (46%), followed by Cemara Beach (30%) and Cacalan Beach (24%). Additionally, the highest abundance of rubbish per area was found at Boom Beach ( $5.97 \pm 16.64$  item/m<sup>2</sup>), Cemara Beach ( $3.92 \pm 11.36$  item/m<sup>2</sup>), and Cacalan Beach ( $3.12 \pm 5.27$  item/m<sup>2</sup>). Boom Beach and Cemara Beach were primarily dominated by plastic waste, while at Cacalan Beach, plastic waste and broken glass were found in nearly equal proportions. The calculation of the Clean Coast Index (CCI) indicated that all three beaches were significantly polluted. As a result, there is a clear need for focused attention on waste management at tourist beaches to preserve the aesthetics and comfort of beach visitors.

**Keywords:** Beach, Plastic, Waste, Tourism

## 1. Pendahuluan

Sampah laut didefinisikan sebagai material padat yang diproduksi, diolah, ditinggalkan dan dibuang di pesisir pantai dan lingkungan laut (Yona *et al.*, 2023). Sampah laut sendiri merupakan isu lingkungan yang telah menjadi perhatian dikarenakan dampak negatif yang ditimbulkan terhadap lingkungan, terutama sifat persisten yang dimiliki oleh sampah plastik. Selama beberapa waktu terakhir, telah ditemukan bahwa akumulasi sampah laut telah mencapai dasar laut, permukaan laut, kolom air dan daerah pantai (Jangga *et al.*, 2021). Sampah tersebut umumnya dibuang ke perairan, baik dari sungai yang pada akhirnya akan bermuara ke laut maupun pembuangan sampah ke laut lepas (Sakinah *et al.*, 2022). Keberadaan sampah laut yang terus menyebar menyebabkan efek negatif bagi lingkungan disekitarnya, baik bagi organisme laut maupun manusia. Selain itu, sampah tersebut dapat meningkatkan potensi resiko buruk dalam transportasi substansi organik maupun anorganik pada makhluk hidup (Gall and Thompson, 2015). Lebih lanjut, sampah laut juga merusak estetika atau keindahan pantai pada daerah yang terdampak. Dampak buruknya dapat berlanjut merusak sumberdaya laut, terumbu karang bahkan hingga masuk ke rantai makanan. Jika keadaan ini terus berlanjut, maka dapat menimbulkan permasalahan pada

kesehatan manusia dan perekonomian masyarakat pesisir (Yusra and Erlini, 2021).

Banyak penelitian menyebutkan bahwa sekitar 85% sampah laut berasal dari aktivitas di daratan dan hanya 15-20% berasal dari lingkungan laut itu sendiri (Fauziah *et al.*, 2021). Indonesia sendiri menjadi salah satu penyumbang sampah laut terbesar ke dua di dunia setelah China (Jambeck *et al.*, 2015). Wilayah pantai termasuk area yang rentan terhadap sampah laut. Hal ini terjadi karena pantai merupakan tempat wisata yang banyak dikunjungi oleh wisatawan, dan aktivitas wisata termasuk salah satu penyumbang sampah laut terbesar di wilayah pesisir ((Araújo *et al.*, 2018; Putri *et al.*, 2024; Yona *et al.*, 2024). Salah satu aktivitas yang dapat menjadi ancaman adalah masukan sampah atau limbah secara langsung ke laut (Aliviyanti *et al.*, 2022). Jenis sampah laut yang banyak ditemukan di lingkungan pesisir adalah plastik, kaca, logam, dan juga kertas (Yona *et al.*, 2023). Beberapa penelitian telah menemukan plastik sebagai sampah dominan yang mencemari wilayah pantai (Iñiguez *et al.*, 2016; Putri *et al.*, 2024; Yona *et al.*, 2024; Zahra *et al.*, 2024). Penelitian menunjukkan penyumbang dominasi sampah plastik yang ada di lingkungan pesisir mayoritas berasal dari aktivitas manusia (Toruan *et al.*, 2021). Limbah plastik sendiri memiliki sifat persisten yang artinya membutuhkan waktu

terurai yang lama di lingkungan secara alami (Law, 2017). Penyebab tingginya sampah plastik disebabkan karena tingginya transportasi dan akumulasi sampah tersebut yang menjadi permasalahan kompleks, yang berhubungan pula dengan kepadatan penduduk dan aktivitas di daerah pesisir (Paulus *et al.*, 2020).

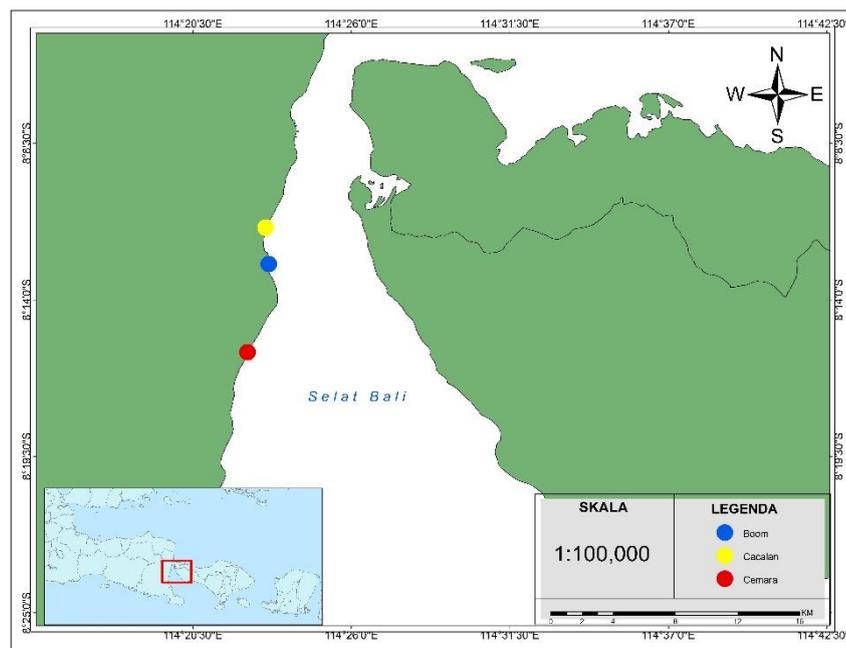
Salah satu daerah pesisir yang menjadi kajian dalam penelitian ini adalah daerah pesisir pantai Banyuwangi. Banyuwangi terkenal akan deretan pantai yang eksotis dan indah (Umilia and Mahendra, 2022). Pesisir pantai didefinisikan sebagai daerah bertemunya daratan dan lautan. Pesisir pantai juga memberikan banyak manfaat seperti perikanan, pariwisata dan perlindungan terhadap bencana alam, namun pesisir juga rentan akan erosi serta pencemaran

dan permasalahan lingkungan (Nisak *et al.*, 2023). Meskipun terkenal akan sektor pariwisata baharinya, permasalahan sampah menjadi isu utama yang muncul saat ini. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis komposisi sampah laut pada tiga pantai di daerah Banyuwangi, yaitu di Pantai Boom, Cacalan dan Cemara.

## 2. Material dan Metode

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli–Agustus 2023 di Pesisir Pantai Banyuwangi tepatnya di Pantai Boom, Cacalan, dan Cemara (Gambar 1). Ketiga pantai adalah pantai yang populer sebagai objek wisata di Kota Banyuwangi. Tingginya aktivitas wisata berpotensi meningkatkan jumlah sampah laut di lokasi penelitian.



**Gambar 1.** Lokasi sampling Pantai Boom, Pantai Cacalan dan Pantai Cemara, Banyuwangi

### Metode Penelitian

Metode penelitian sampah laut mengacu pada Farhani and Nugroho (2020) yang telah dimodifikasi dengan kriteria penentuan lokasi penelitian yaitu minimum sepanjang 100 m. Pengambilan data sampah laut menggunakan metode *purposive sampling* dengan menggunakan bantuan transek kuadrat. Pengambilan sampel dimulai dengan menentukan titik

koordinat panjang dan lebar pantai menggunakan GPS dan di setiap ujungnya ditandai dengan patok kayu. Kemudian sampah laut dikumpulkan dari transek kuadrat berukuran 5 x 5 m yang ditempatkan pada area pasang tertinggi dan surut terendah. Transek kuadrat diletakkan pada jarak 20 m di sepanjang garis pantai. Sampel sampah laut diambil secara mengular agar seluruh sampah pada area penelitian dapat diambil

seluruhnya.

Sampah laut yang berada di dalam transek kuadrat selanjutnya dikumpulkan untuk diidentifikasi jenisnya yang terdiri dari plastik, kertas, kain, kaca, logam, karet, kayu olahan, dan bahan bahaya beracun (B3) (Yona *et al.*, 2023). Seluruh jenis sampah laut selanjutnya dihitung jumlah dan ditimbang beratnya berdasarkan kategorinya.

#### Analisis Data Sampah Laut

##### a. Perhitungan Komposisi Sampah

Komposisi sampah dihitung persentasenya dengan menghitung jumlah sampah pada setiap jenis dibagi keseluruhan sampah yang berada dalam transek (Rumus 1).

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{x}{\sum_{i=1}^n x_i} \times 100 \% \dots (1)$$

dimana x merupakan jumlah sampah yang ditemukan pada setiap plot.

##### b. Perhitungan Kelimpahan Sampah

Kelimpahan jenis sampah dihitung dari jumlah sampah yang didapatkan per jenisnya dibagi luasan kotak transek dengan satuan jumlah sampah per jenis m<sup>2</sup> (Rumus 2).

$$\text{Kelimpahan(K)} = \frac{\text{Jumlah sampah per jenis}}{\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)}} \dots (2)$$

##### c. Perhitungan Clean-Coast Index (CCI)

Clean-Coast Index (CCI) digunakan untuk mengetahui nilai kebersihan pesisir. Hasil nilai CCI dikalikan dengan koefisien K = 20, agar nilai yang dihasilkan merupakan bilangan bulat. CCI merupakan indeks yang digunakan untuk menghitung segala jenis plastik. Nilai CCI dihitung dengan menggunakan Rumus 3 dan diklasifikasikan berdasarkan Tabel 1.

$$\text{CCI} = \frac{\text{Total sampah}}{\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)}} \times K \dots \dots (3)$$

**Tabel 1.** Klasifikasi kebersihan laut berdasarkan hasil nilai perhitungan CCI

CCI	Kategori	Keterangan
0-2	Sangat Bersih	Tidak terlihat sampah laut sama sekali
2-5	Bersih	Tidak terlihat sampah laut pada kawasan yang luas
5-10	Sedang	Terdapat beberapa sampah terlihat
10-20	Kotor	Banyak sampah pada kawasan
>20	Sangat kotor	Pantai tertutupi oleh sampah

### 3. Hasil dan Pembahasan

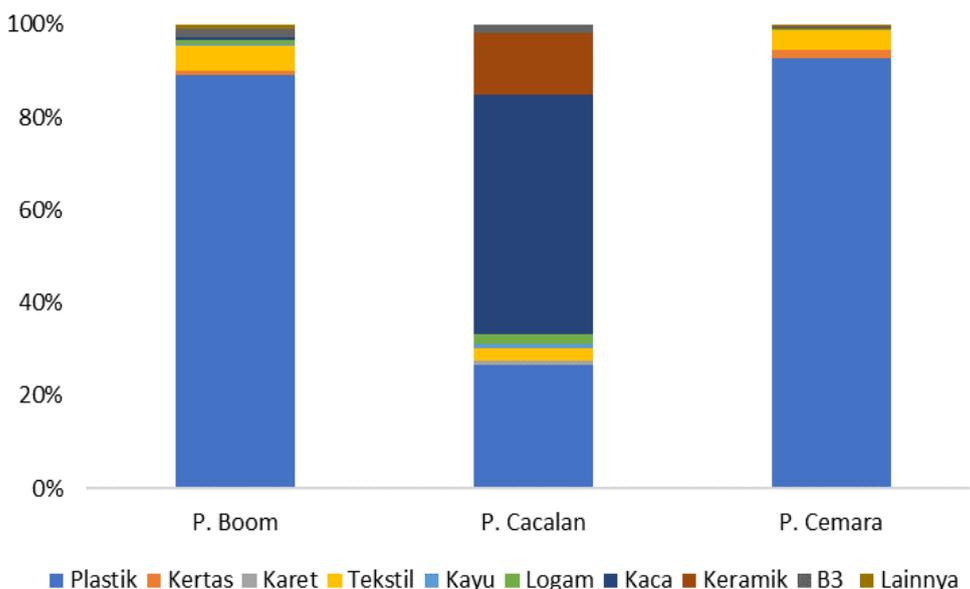
#### Hasil

Hasil penelitian di pesisir Pantai Banyuwangi, ditemukan sebanyak 3,249 potongan sampah di seluruh lokasi penelitian, yaitu di Pantai Boom, Cacalan dan Cemara. Persentase jenis sampah yang ditemukan bervariasi di setiap pantai (Gambar 2). Plastik mendominasi di pantai Boom dan Cemara dengan kategori jenis sampah lainnya ditemukan dengan persentase yang sangat kecil. Persentase jenis sampah di Pantai

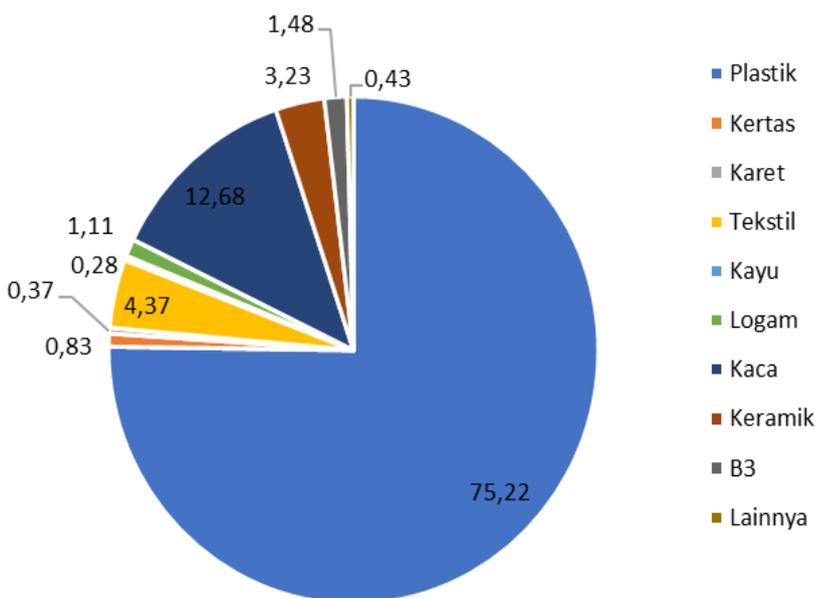
Cacalan ditemukan dengan pola yang berbeda, dimana pecahan kaca dan plastik ditemukan dengan persentase yang hampir sama, sedangkan jenis sampah lainnya ditemukan persentase yang lebih rendah. Secara keseluruhan, plastik ditemukan dengan persentase tertinggi sebesar 75,22 %, diikuti oleh kaca sebesar 12,86%, tekstil 4,37%, keramik 3,23%, B3 sebesar 1,48%, logam 1,11 %, kertas 0,83%, lainnya sebesar 0,43% dan kayu sebesar 0,28% (Gambar 3).

Berdasarkan kelimpahannya, jumlah sampah tertinggi per luas area ditemukan di Pantai Boom dengan nilai  $5.97 \pm 16.64$  item/m<sup>2</sup>, kemudian Pantai Cemara dengan kelimpahan  $3,92 \pm 11,36$  item/m<sup>2</sup>, dan Pantai Cacalan memiliki kelimpahan sampah terendah dengan  $3,12 \pm 5,27$  item/m<sup>2</sup> (Gambar 4). Secara keseluruhan, persentase jumlah sampah tertinggi ditemukan di Pantai Boom (46%), diikuti oleh Pantai Cemara (30%) dan

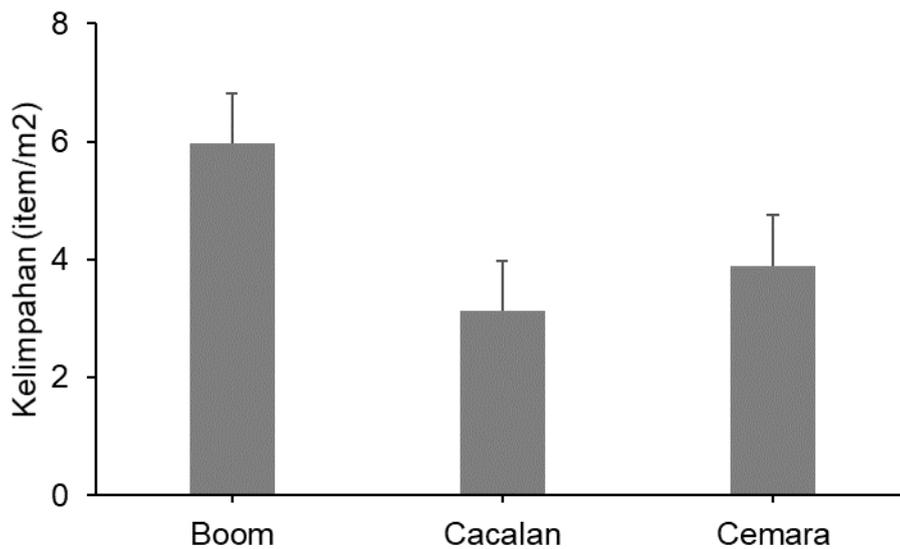
Pantai Cacalan (24%) (Gambar 5). Selain itu pantai dapat disimpulkan bersih atau tidak melalui indeks kebersihan CCI. Nilai CCI pada Pantai Boom adalah  $119,44 \pm 82,2$ , kemudian Pantai Cacalan memiliki nilai  $62,48 \pm 40,9$  dan Pantai Cemara memiliki nilai  $78 \pm 38,5$ . Ketiga pantai masuk dalam kategori sangat kotor berdasarkan nilai CCI karena memiliki indeks > 20.



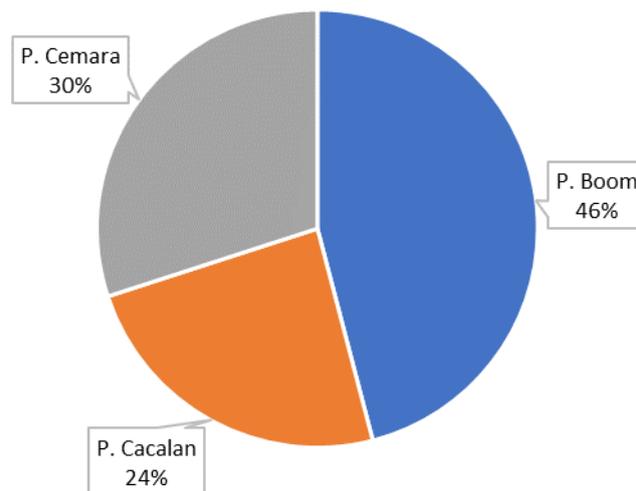
**Gambar 2.** Perbandingan komposisi jenis sampah Laut



**Gambar 3.** Persentase komposisi jenis sampah laut



**Gambar 4.** Kelimpahan sampah per pantai



**Gambar 5.** Persentase sampah per pantai

## Pembahasan

### a. Komposisi Sampah Laut

Keberadaan sampah laut yang terdapat di pantai tidak terlepas dari aktivitas tertentu yang menyebabkan sampah tersebut. Khusus wilayah pesisir dan laut, kurang lebih 80% sampah berasal dari aktivitas manusia di daratan yang terangkut melalui sungai dan 20% berasal dari aktivitas di laut (Patuwo *et al.*, 2020). Secara keseluruhan, ketiga pantai pada lokasi penelitian di daerah Banyuwangi memiliki kelimpahan sampah

laut yang berbeda. Perbedaan nilai kelimpahan sampah laut disebabkan oleh kondisi dari ketiga lokasi berbeda. Kelimpahan sampah tertinggi terdapat di Pantai Boom diduga karena tingginya aktivitas antropogenik masyarakat sekitar dan wisatawan (Latifah, 2015).

Hasil penelitian menemukan dominansi plastik di dua pantai yaitu Pantai Boom dan Pantai Cemara. Jenis sampah plastik yang ditemukan berasal dari plastik daur ulang seperti botol air minum kemasan, tutup botol kemasan, gelas kemasan, mainan anak-anak, botol tidak bening. Namun demikian, sebagian

besar berasal dari plastik sekali pakai seperti sedotan, kemasan sachet, mika dan alat makan, kresek, styrofoam, puntung rokok tali dan lain-lainnya. Hasil penelitian ini sama dengan sebagian besar hasil penelitian terkait komposisi sampah laut di wilayah pantai di seluruh dunia yang didominasi plastik (Araujo *et al.*, 2018; van Gool *et al.*, 2021). Penggunaan plastik yang sangat tinggi di masyarakat karena plastik merupakan bahan yang mempunyai fleksibilitas tinggi, ringan, tahan lama, kuat dan relatif murah (Tuahatu and Tuhumury, 2022). Disamping kegunaannya yang tinggi di masyarakat, sampah plastik menyumbang lebih banyak efek negatif baik ke lingkungan maupun ke aspek sosial dan ekonomi. Dalam aspek lingkungan sampah laut dapat menyebabkan hilangnya spesies yang ditargetkan ataupun tidak ditargetkan, sedangkan dalam aspek sosial ekonomi dapat menyebabkan kerugian ekonomi pada sektor industri, seperti penangkapan ikan komersial dan pariwisata (Sagita *et al.*, 2022).

Selain sampah plastik, sampah jenis kaca juga banyak ditemukan terutama di Pantai Cacalan. Pecahan kaca ini umumnya berasal dari botol kaca dan kemungkinan berasal dari aktivitas wisata di sekitar pantai. Pecahan botol kaca ini dapat terjadi akibat struktur Pantai Cacalan yang berbatu sehingga memudahkan kaca menjadi hancur akibat hampasan gelombang yang mengenai batu. Kaca merupakan material yang memiliki berat sehingga cenderung akan mengendap lama di wilayah pesisir. Selain itu, sumber sampah kaca juga tidak terlepas dari aktivitas masyarakat sekitar terutama kegiatan pembangunan. Keberadaan sampah kaca yang terbuat dari mineral kadmium dan kobalt juga berbahaya karena dapat terakumulasi pada tubuh hewan akuatik (Tuahatu and Tuhumury, 2022). Kategori sampah plastik dan kaca memang mendominasi di setiap pantai, namun keberadaan sampah jenis lainnya juga turut andil dalam persentase kehadiran sampah pada masing-masing wilayah pantai. Jenis sampah karet, kertas, tekstil dan kayu menyumbang

keberadaan sampah laut pula di ketiga pantai tersebut walaupun angkanya kecil. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antropogenik baik dari penduduk lokal maupun objek wisata lokal memberikan dampak yang signifikan terhadap akumulasi sampah di pesisir Pantai Kabupaten Banyuwangi.

Sampah laut yang masuk dalam kategori B3 (bahan berbahaya dan beracun) juga ditemukan di pesisir pantai Banyuwangi. Sampah B3 merupakan limbah dari bahan-bahan berbahaya dan beracun yang mudah sekali terbakar, membahayakan kesehatan manusia, dan mudah mencemari lingkungan (Nurdin *et al.*, 2020). Masuknya komponen sampah B3 ke lingkungan pesisir menunjukkan bahwa perlu perhatian khusus akan pengelolaan sampah laut yang telah terakumulasi, sehingga lingkungan pesisir tetap terjaga kelestarian dan kebersihannya.

#### *b. Kelimpahan Sampah Laut dan Indeks Kebersihan Pantai berdasarkan Clean Coast Index (CCI)*

Kebersihan pesisir sendiri dapat ditentukan secara objektif menggunakan *Clean-Coast Index* (CCI). Nilai CCI yang didapatkan pada seluruh lokasi penelitian cukup tinggi sesuai dengan nilai kelimpahannya yang tinggi pula. Area penelitian yang masuk ke dalam kategori sangat kotor mengindikasikan bahwa tempat tersebut sudah tertutupi oleh banyaknya sampah (Alkalay *et al.*, 2007). Seluruh lokasi penelitian memiliki nilai CCI yang terbilang tinggi (> 20) sebanding dengan banyaknya jumlah sampah yang ditemukan.

Aktivitas wisata pantai dan kurangnya usaha pengelolaan sampah di masing-masing pantai berpotensi meningkatkan jumlah sampah. Ketiga pantai yang menjadi lokasi penelitian merupakan pantai wisata yang terkenal. Sebagai contoh, Pantai Boom merupakan aset yang sedang dikelola dan dikembangkan PT Pelabuhan Indonesia III menjadi tempat wisata dan saat ini pantai tersebut menjadi salah satu destinasi wisata utama pantai di daerah Banyuwangi. Berkembangnya Pantai

Boom menjadi daerah wisata juga sebanding dengan banyaknya aktivitas wisatawan di setiap harinya (Latifah, 2015). Begitu pula dengan pantai Cemara yang memiliki daya tarik karena penanaman pohon cemara yang unik dan menarik, menambah daya tarik wisatawan yang semakin naik setiap bulannya. Peningkatan tersebut tentunya mengakibatkan aktivitas wisatawan juga semakin meningkat terutama aktivitas sehari-hari yang menghasilkan sampah (Amalia *et al.*, 2018). Tidak kalah pamornya dengan Pantai Boom dan Pantai Cemara, Pantai Cacalan juga terkenal akan destinasi wisata yang sangat ramai dikunjungi wisatawan karena memiliki fasilitas *canoe*. Antusiasme masyarakat sekitar dan wisatawan luar pada akhirnya akan menambah kedinamisan aktivitas manusia di wilayah tersebut dan berpotensi meningkatkan jumlah sampah di lingkungan (Ulana *et al.*, 2021).

Clean Coast Index merupakan indikator kebersihan untuk menilai kebersihan pantai. Namun CCI juga memiliki kelemahan karena hanya menilai kebersihan pantai berdasarkan jumlah sampah yang ditemukan. Selain itu, CCI dihitung per luas area pengambilan data sampah dan belum tentu mewakili keseluruhan wilayah pantai. Oleh karena itu perlu penggunaan sistem penilaian pembobotan dengan memberikan bobot pada volume sampah laut sehingga dapat menjadikan metode ini lebih komprehensif (Zahra *et al.*, 2024).

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini menemukan bahwa tiga pantai di Kabupaten Banyuwangi yaitu Pantai Boom, Pantai Cacalan, dan Pantai Cemara di dominasi oleh sampah plastik, baik dari plastik daur ulang maupun plastik sekali pakai. Penggunaan plastik dari aktivitas sehari-hari masyarakat dan wisatawan menjadi pengaruh terbesar keberadaan sampah laut di ketiga pantai tersebut. Hasil perhitungan nilai CCI menunjukkan ketiga pantai tersebut berada dalam kondisi yang sangat kotor, namun demikian karena indeks dihitung berdasarkan luas area

pengambilan data sampah, maka tidak dapat dinyatakan sebagai penilai keseluruhan kondisi pantai. Meskipun demikian, perhatian terhadap keberadaan sampah di pantai wisata perlu mendapatkan perhatian khusus untuk menjaga estetika dan kenyamanan pengunjung pantai. Pengelolaan sampah plastik yang baik dan berkelanjutan sangat diperlukan agar mengurangi pencemaran plastik di lingkungan perairan pesisir Banyuwangi.

#### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan FPIK UB yang terlibat dalam penelitian ini yang telah membantu dalam proses pengambilan serta identifikasi jenis sampah dari data lapang.

#### Kontribusi Penulis

Semua penulis telah berkontribusi pada naskah akhir. Kontribusi seluruh penulis: Dwi Nurjanatin Arifianti dan Defri Yona: konseptualisasi, metodologi, analisis format, penyusunan *draft* asli, penulisan *review* dan *editing*. Syarifah Hikmah Julinda Sari: menulis *review* dan mengedit. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

#### Konflik Kepentingan

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan terkait penelitian ini.

#### Pendanaan

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Unggulan Tahun 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Brawijaya no. 612.4/UN10.C20/2023.

#### Daftar Pustaka

Aliviyanti, D., Kasitowati, R. D., Yona, D., Semedi, B., Rudianto, Asadi, M. A., Isdianto, A., & Dewi, C. S. U. (2022). Edukasi bahaya sampah plastik pada perairan dan biota laut di Sekolah Alam, Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

- Abdi Geomedisain. 2(2):119-129.  
<https://journals2.ums.ac.id/index.php/abdigeomedisains/article/view/408/158>
- Alkalay, R., Pasternak, G., & Zask, A. (2007). Clean-coast index-a new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean and Coastal Management*, 50(5–6):352-362.  
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.10.002>
- Amalia, F. R., Wijayanti, T., & Rahayu, N. S. (2018). Pemetaan dan peningkatan kualitas layanan jasa wisata Pantai Cemara Banyuwangi. *Journal of Tourism and Creativity*, 2(2):178-189.  
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/tourismjournal/article/view/13848>
- Araújo, M. C. B., Silva-Cavalcanti, J. S., & Costa, M. F. (2018). Anthropogenic litter on beaches with different levels of development and use: A snapshot of a coast in Pernambuco (Brazil). *Frontiers in Marine Science*, 5(233):1-10.  
<https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00233>
- Farhani, N., & Nugroho, S. (Ed.). (2020). Pedomam pemantauan sampah laut. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Fauziah, S. H., Rizman-Idid, M., Cheah, W., Loh, K-H., Sharma, S., NoorMaiza, M. R., Bordt, M., Praphotjanaporn, T., Samah, A. A., Shamsuddin, J., & George, M. (2021). Marine debris in Malaysia: A review on the pollution intensity and mitigating measures. *Marine Pollution Bulletin*, 167(112258).  
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112258>
- Gall, S. C., & Thompson, R. C. (2015). The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 92(1–2):170-179.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.041>
- Iñiguez, M. E., Conesa, J. A., & Fullana, A. (2016). Marine debris occurrence and treatment: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64:394-402.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.031>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223):768-771.  
DOI:10.1126/science.1260352
- Jangga, R. A. Q., Tallo, I., & Toruan, L. N. L. (2021). Komposisi sampah laut di pesisir pantai Kabupaten Malaka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Bahari Padadak*, 2(2):22-30.
- Latifah, A. (2015). *Prosiding Pengembangan Pariwisata yang Berkelanjutan: Inovasi, Teknologi dan Kearifan Lokal*. March, 27. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/65672/AinulLatifah-101810401034.pdf?sequence=1>
- Law, K. L. (2017). Plastics in the marine environment. *Annual Review of Marine Science*, 9:205-229.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010816-060409>
- Nisak, R. Z. K., Nugraha, Y. A., Fajarsari, I. M., & Badian, M. S. R. (2023). Gerakan bersih pantai sebagai upaya mengurangi sampah di kawasan Pantai Kertosari Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(10):2286-2291.  
<https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i10.506>
- Nurdin, A., Lidiawati, M., & Khairi, N. F. (2020). Pengaruh sampah organik, anorganik dan bahan berbahaya dan beracun (B3) terhadap

- kesehatan pada pekerja di tempat pemrosesan akhir (TPA) Gampong Jawa Kota Banda Aceh. *Jurnal Aceh Medika*, 4(2):113-121. <http://jurnal.abulyatama.ac.id/acehm edika>
- Patuwo, N. C., Pelle, W. E. P. E., Manengkey, H. W. K., Schadu, J. N. W., Manembu, I., & Ngangi, E. L. A. (2020). Karakteristik sampah laut di Pantai Tumpaan Desa Tateli Dua Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8(1):70-83. <https://doi.org/10.35800/jplt.8.1.2020.27493>
- Paulus, C. A., Soewarlan, L. C., & Ayubi, A. A. (2020). Distribution of marine debris in mangrove ecotourism area in Kupang, East Nusa Tenggara, Indonesia. *AACL Bioflux*, 13(5):2897-2909.
- Putri, S. E. N., Yona, D., Setyawan, F. O., & Pangestuti, E. (2024). Analisis kualitas pantai berdasarkan keberadaan sampah di pantai wisata Bahak, Probolinggo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(2):1009–1016.
- Sagita, A., Sianggaputra, M. D., & Pratama, C. D. (2022). Analisis dampak sampah plastik di laut terhadap aktivitas nelayan skala kecil di Jakarta. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 8(1):1-11. <https://doi.org/10.15578/marina.v8i1.10731>
- Sakinah, W., Puspita, H. I. D., Rudianto, R., Saifurridzal, S., & Suyoso, G. E. J. (2022). Sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan sampah organik sebagai eco-enzyme kepada wanita pesisir Pulau Santen, Banyuwangi. *Journal of Community Development*, 3(2):127-133. <https://doi.org/10.47134/comdev.v3i2.87>
- Toruan, L. N. L., Tallo, I., & Saraswati, S. A. (2021). Sebaran sampah pantai di Pulau Timor, Nusa Tenggara Timur: Kajian pada pantai rekreasi. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 9(1):92-108. <https://doi.org/10.14710/jwl.9.1.92-108>
- Tuahatu, J. W., & Tuhumury, N. C. (2022). Sampah laut yang terdampar di pesisir Pantai Hative Besar pada musim peralihan 1. *Jurnal Triton*, 18(1):47-54.
- Ulana, L. K.; Agustin, R. D., & Darma, Y. Y. E. (2021). Aplikasi material komposit tahan api dalam pembuatan canoe flat bottom guna mendukung pemulihan ekonomi pasca pandemik di wahana air Pantail Cacalan Kabupaten Banyuwangi. *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (Sentrinov)*, 7(3):452-457.
- Umilia, E., & Mahendra, D. (2022). Identifikasi faktor prioritas dan karakteristik wisata Pantai Boom Marina Banyuwangi di masa pandemi Covid-19. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3):113-119. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.93941>
- van Gool, E., Campbell, M., Wallace, P., & Hewitt, C. L. (2021). Marine debris on New Zealand beaches—baseline data to evaluate regional variances. *Frontiers in Environmental Science*, 9(700415):1-9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.700415>
- Yona, D., Nooraini, P., Putri, S. E. N., Sari, S. H. J., Lestariadi, R. A., & Amirudin, A. (2023). Spatial distribution and composition of marine litter on sandy beaches along the Indian Ocean coastline in the South Java region, Indonesia. *Frontiers in Marine Science*, 10(1220650):1-11. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1220650>

- Yona, D., Arifianti, D. N., Lestariadi, R. A., & Amirudin, A. (2024). Classification, composition, and sources of marine litter on beach sediment of Kondang Merak Coast, Malang, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1328(012015):1-7.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1328/1/012015/pdf>
- Yusra, Y., & Erlini, R. (2021). Komposisi dan kepadatan sampah laut (marine debris) Pantai Purus, Kota Padang. *Jurnal Katalisator*, 6(1):74-82.  
<http://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717>  
<http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/katalisator>
- Zahra, N. N. A., Dewanti, A. K., Yona, D., Aliviyanti, D., Dewi, C. S. U., & Yamindago, A. (2024). Analisis karakteristik sampah laut dan tingkat kebersihan di Pantai Sendang Biru dan Pelabuhan Perikanan Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4):852-860.