



## Pengelolaan Sampah di Wilayah Pesisir Pantai Olo Menggunakan Pendekatan 3R: *Reduce, Reuse, dan Recycle*

Meilinda Suriani Harefa, Novida Hensary Sinaga, Selly Marcelina Manalu, Siti Nurhaliza Lubis\*✉

Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan

✉ \*Corresponding Author: [sitnurhalizalubis08@gmail.com](mailto:sitnurhalizalubis08@gmail.com)

### ABSTRACT

Piles of waste from day to day tend to increase and vary, so often, waste becomes a problem due to poor management. Thought patterns, attitudes, and action patterns that are still wrong about waste have caused social, environmental, and health problems. Environmental problems include the occurrence of damage to the water system, resulting in water pollution caused by the activity of throwing garbage into water bodies. In terms of quality, the condition of river waters in the Olo coastal area is decreasing. One of the reasons for this decline is the dumping of garbage into the river. Disposal of waste into rivers is generally carried out by residents who live and or do activities on the banks of the river. Therefore, the priority to reduce the amount of waste disposed of in the river is more emphasized by the people who live and do activities near the river. Efforts to control river pollution caused by waste are still limited and exacerbated by low public awareness of protecting the environment and a lack of law enforcement for violators of environmental pollution. Therefore, a comprehensive and holistic approach is needed to control river pollution caused by waste, so that good quality of the aquatic environment can be maintained. The government should issue policies that stimulate residents to manage waste with the 3R approach (*Reduce, Reuse and Recycle*).

**Keywords:** pollution, water pollution, coastal, 3R

### ABSTRAK

Timbunan sampah dari hari ke hari cenderung meningkat dan bervariasi, sehingga seringkali sampah menjadi masalah karena pengelolaan yang belum baik. Pola pikir, pola sikap, dan pola tindak yang masih keliru terhadap sampah telah menimbulkan permasalahan sosial, lingkungan, dan kesehatan. Permasalahan lingkungan antara lain terjadinya kerusakan dalam sistem air, sehingga terjadi pencemaran air yang disebabkan aktivitas membuang sampah ke badan air. Ditinjau dari segi kualitas, kondisi perairan sungai di wilayah pantai olo semakin menurun. Menurunnya kondisi tersebut salah satunya disebabkan karena pembuangan sampah ke sungai. Kegiatan pembuangan sampah ke sungai umumnya dilakukan oleh penduduk yang tinggal dan atau beraktivitas di bantaran sungai. Oleh karena itu, prioritas untuk mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke sungai lebih ditekankan kepada masyarakat yang tinggal dan atau beraktivitas di dekat sungai. Upaya pengendalian pencemaran sungai yang diakibatkan oleh sampah masih terbatas dan diperparah dengan rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungannya serta kurangnya penegakan hukum bagi pelanggar pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang komprehensif dan holistik bagi pengendalian pencemaran sungai yang diakibatkan oleh sampah, agar dapat dipertahankan kualitas lingkungan perairan yang baik. Pemerintah hendaknya mengeluarkan kebijakan yang pada dasarnya merangsang penduduk untuk melakukan pengelolaan sampah dengan pendekatan 3R (*Reduce, Reuse dan Recycle*).

**Kata kunci:** polusi, polusi air, pesisir, 3R

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan mendasar bagi kelangsungan hidup manusia, hewan, dan tumbuhan. Meskipun penting, air berkualitas tidak selalu layak untuk minum, keperluan rumah tangga dan/atau industri. Banyak faktor seperti industrialisasi, pertambangan, polusi, dan kejadian alam berdampak pada kualitas air, karena mereka memperkenalkan atau mengubah berbagai parameter yang ada di dalamnya, sehingga mempengaruhi kesesuaiannya untuk konsumsi manusia atau penggunaan umum. Organisasi Kesehatan Dunia memiliki pedoman yang menetapkan tingkat ambang batas berbagai parameter yang ada dalam sampel air yang dimaksudkan untuk konsumsi atau irigasi.

Sampah laut yang menjadi isu lingkungan global saat ini menjadi ancaman besar bagi laut Bali yang terkenal dengan keindahan alamnya dan diperparah dengan penyebaran pandemi COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik marine debris di Pulau Bali khususnya di wilayah selatan dan menganalisis kelayakan insinerasi sebagai salah satu proses pengolahan sampah. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan data sekunder dan kajian pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait. Kadar air dan nilai kalori diukur secara langsung menggunakan standar ASTM E 790-15 dan ASTM D 5865-11a. Timbulan sampah laut dari tahun 2013 hingga 2019 cenderung menurun dari 1,22 kg/km.hari menjadi 0,46 kg/km.hari. Sampah organik (59,4%) merupakan sampah laut terbesar diikuti oleh sampah plastik (13,4%) dan popok (11,9%). Teknologi termal seperti insinerasi dapat diperkenalkan untuk mengolah sampah laut. Penerapan standar teknologi insinerator adalah kadar air dan nilai kalori. Kadar air sampah laut dilaporkan 54,56%, oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut, terutama untuk sampah dengan kadar air tinggi, seperti popok dan sampah organik. Potensi nilai kalor sampah laut selama pandemi COVID-19 diperoleh dari perhitungan total sampah sebesar 12,05 MJ/kg masih belum memenuhi kriteria standar aplikasi insinerator.

Kemajuan industri dan teknologi saat ini telah membawa konsekuensi terjadinya urbanisasi yang cepat dan modernisasi pada beberapa dekade terakhir. Faktor-faktor tersebut telah mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan di perkotaan, namun demikian disisi lain juga menyebabkan degradasi alam dan lingkungan yang mempengaruhi kualitas hidup masyarakat kota. Oleh karena itu masalah lingkungan perkotaan terkait dengan proses urbanisasi yang cepat telah menjadi bagian penting dalam pembangunan. Menurut dengan bertambahnya jumlah penduduk maka akan mengikuti pula bertambahnya volume timbunan sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia.

Pencemaran air akibat kegiatan industri atau domestik, merupakan masalah utama di banyak negara, karena sekitar 25 juta orang meninggal setiap tahun akibat pencemaran air. Air sangat rentan terhadap berbagai pencemaran, karena sangat rentan terhadap limbah pertanian, industri, dan transportasi. Aktivitas antropogenik sebagai akibat dari penambahan penduduk, industrialisasi, dan perkembangan urbanisasi di negara berkembang menyebabkan pencemaran perairan yang semakin meningkat [1]. Pencemaran sumber titik dan bukan titik akibat aktivitas antropogenik dan tutupan lahan DAS dapat menyebabkan masalah kualitas air yang serius. Sebagai contoh, nitrogen dan fosfor sebagai sumber pencemar nutrisi nonpoint dapat memiliki efek langsung yang signifikan pada eutrofikasi [2].

Pencemaran air, sebagai masalah yang kompleks, menunjukkan karakteristik khusus seperti modularitas, desentralisasi, variabilitas, struktur yang buruk, dan prediktabilitas yang lemah [3]. Baru-baru ini, metode statistik multivariat seperti analisis kluster, analisis diskriminan, dan analisis faktor dan regresi telah digunakan untuk mengeksplorasi variabilitas spasial dan temporal kualitas air permukaan, kontribusi sumber pencemaran terkait, dan korelasi antara parameter pencemaran dan lingkungan [4].

## METODE

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe penelitian deskriptif yaitu Pengambilan sampel dalam penelitian ini mengambil 5 % dari jumlah penduduk. Jenis dan sumber Data Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu sumber data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan dengan Interview kepada masyarakat. dan data sekunder dikumpulkan melalui dokumentasi lokasi penelitian. tentang lokasi penelitian. Moloeng [5] bahwa dengan menggunakan analisis secara induktif, berarti pencarian data bukan dimaksudkan untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan sebelum penelitian dilakukan dengan berfokus pada penerapan strategi pengelolaan sampah dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

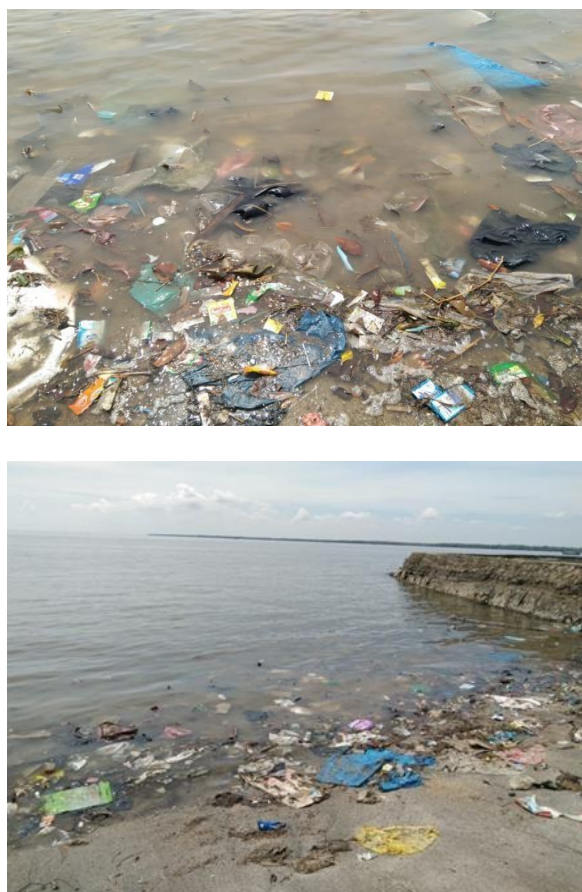
Pantai Olo merupakan sebuah pantai yang terletak di Belawan yang merupakan wilayah administratif kota Medan. Pantai Ocean Pacific atau lebih dikenal dengan Pantai Olo merupakan pantai tujuan liburan dan rekreasi keluarga warga kota Medan, Sumatera Utara. Pantai Olo Medan memiliki area pantai yang luas dengan pembatas beton layaknya dalam sebuah teluk. Pantai ini terletak dalam kawasan pelabuhan Belawan tepatnya dekat dermaga kemas. Pantai ini dulunya dijadikan kawasan wisata untuk masyarakat Kota Medan semasa kepemilikan Sahara Olo Panggabean sampai pada tahun 2009. Setelah pemiliknya meninggal dunia, keadaan pantai menjadi tidak terawat bahkan fasilitas yang ada sebelumnya seperti: bar, panggung, penginapan dan wahana bermain kini tampak buruk dan membuat keadaan pantai menjadi sebuah pantai mati karena keadaanya yang jorok dan terbelongkai. Adapun jenis sampah yang memenuhi kawasan pantai ketika kami melakukan survey ke pantai tersebut, dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Jenis Sampah Kawasan Pantai Olo

No.	Jenis	
1.	Plastik	Botol minuman, gelas minuman, mainan anak- anak, korek api, penutup botol, pipet, sisir, kantung plastik, jaring ikan, tali, wadah tampon, butir resin plastik, dan partikel plastik mikro.
2.	Baja/Kaleng	Kaleng minuman, kaleng makanan, perabotan rumah tangga.
3.	Karet	Sepatu bekas, sandal bekas, ban bekas, dan pelampung.
4.	Kain	Pakaian bekas, popok bayi, koper bekas, celana bekas, dan pakaian dalam bekas.
5.	Kayu dan lain-lain	Batang kayu, ranting kayu, ranting pohon kelapa, lamun, buah kelapa, puntung rokok, korek api, pucuk cerutu, dan bangkai hewan.

Persoalan sampah di kawasan pantai ini menjadi masalah masih menarik dikaji dan disiskusikan karena timbunan dan jenis sampah setiap hari terus mengalami peningkatan. Peningkatan itu sendiri dapat terjadi salah satunya dikarenakan terbawanya sampah dari wilayah lain yang dibawa melalui oleh arus air hingga menuju kawasan pantai dan juga dikarenakan masyarakat sekitar yang masih membuang sampah rumah tangga ke kawasan pantai. Jika keadaan ini dibiarkan secara terus menerus maka akan

menyebabkan kawasan pantai akan semakin tercemar dan mengancam kehidupan ekosistem yang ada di dalamnya bahkan juga dapat mengancam kehidupan masyarakat yang tinggal disekitar daerah tersebut. Dari hasil identifikasi dan pengamatan di pantai Olo kondisi pantai sangat tidak elok dan terlihat sangat kotor dengan keberadaan sampah yang hampir menutupi pantai. Berdasarkan pengamatan sepanjang pantai terdapat sampah laut dan sampah buangan masyarakat yang berserahkan di badan Pantai Olo.



**Gambar 1.** Kondisi Pantai Olo

Berdasarkan pengamatan kelompok kami, masih ditemukan para masyarakat yang tinggal disekitar belawan serta industry yang ada di Belawan mempunyai perilaku kurang sadar dan peduli akan kebersihan dan kelestarian lingkungan dimana mereka membuang sampah dan limbah ke sekitar kawasan pantai. Padahal pengelola pantai sendiri tidak adalagi penerusnya sehingga tidak ada yang dapat menetapkan aturan yang jelas dan ketat terkait dengan pencengahan kepada para masyarakat dan pengelola industri disekitar terkait dengan perilaku membuang sampah dan limbah sembarangan. Hasil wawancara baik pengunjung banyak mengeluhkan terkait dengan keberadaan sampah yang hampir menutupi seluruh kawasan pesisir pantai olo. Beberapa masyarakat sekitar mengaku menyayangkan manajemen (pengelolaan) kawasan pesisir pantai, yang terlihat dan terkesan tidak ada pengelolaan dan kepedulian pengelola terhadap sampah ini sangat terlihat tidak adanya pengumuman maupun himbauan untuk membuang sampah sembarangan. Juga tidak adanya pembuangan sampah yang layak di lokasi Pantai olo. Manajemen pengelolaan dan pembersihan sampah di kawasan Pantai Olo tidak ada. Sehingga tumpukan sampah tidak tertata dan terkontrol dengan baik. Terutama sebaran sampah di pantai terkesan dibiarkan ditambah lagi sampah yang terbawa oleh arus laut dan tidak ada kepedulian pengelolaan untuk melakukan

pemungutan dan kebersihan sampah. Pengelolaan lingkungan merupakan upaya sadar untuk melestarikan. Menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kondisi terbaik, menjaga keseimbangan ekosistem, dan menjaga keadaan lingkungan itu sendiri.

Adapun cara efektif yang dapat dilakukan dalam mengatasi kasus ini, yakni:

1. Adanya dukungan pemerintah melalui program pemerintah seperti pantai bersih, jedin gresik, pengangkutan sampah di kawasan pantai, melakukan konservasi.
2. Adanya regulasi tentang sampah.
3. Pemerintah daerah membuat hukum tertulis bagi masyarakat dan wisatawan yang membuang sampah sembarangan serta dibuatnya papan larangan pihak yang membuang sampah sembarangan untuk mengingatkan kembali.
4. Memanfaatkan masyarakat sekitar untuk memanfaatkan barang bekas ataupun sampah daur ulang yang berdaya-jual.
5. Meningkatkan keahlian masyarakat setempat untuk mengolah sampah.
6. Menyediakan tempat pembuangan sampah disekitar pantai.
7. Melakukan pengembangan hasil SDA yang ada di pantai agar menghindari dari sebuah kepunahan.

Adapun Perencanaan Pengelolaan Limbah Domestik Pantai Olo sebagai berikut:

### **1) Perkiraan Pertumbuhan Jumlah Penduduk**

Perhitungan perkiraan ini dilakukan guna mempertimbangkan beberapa fasilitas yang harus disediakan untuk mencegah pembuangan limbah domestik, hal ini perlu diperhatikan karena pada dasarnya limbah domestik sendiri berasal dari hasil buangan dari perumahan (rumah tangga), bangunan perdagangan, perkantoran dan sarana sejenis. potensi penambahan penduduk ini akan mempengaruhi seberapa besar limbah yang dihasilkan setiap hari dan jika dibiarkan maka akan mengakibatkan kondisi pantai semakin memburuk [7].

### **2) Timbulan limbah**

Dengan adanya potensi penambahan jumlah penduduk, maka peningkatan jumlah timbulan sampah yang signifikan dapat dipastikan banyak, selain berasal dari penduduk, sampah yang dibawa oleh 4 aliran sungai itu juga akan mempengaruhi timbunan limbah yang akan terbawa ke pantai olo. Untuk itu perlu diberikan adanya edukasi terhadap penduduk yang tinggal di sekitar sungai untuk kiranya dapat menjaga lingkungan dengan tidak membuang limbah ke sungai secara sembarangan [8].

### **3) Pemilahan limbah**

Kegiatan pemilahan dapat dilakukan sejak dari sumber limbah datang menghampiri lingkungan sekitar pantai. Dengan menyediakan tempat sampah berdasarkan jenisnya. Pengelompokan jenis limbah ataupun sampah dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu sampah organik yang bisa dikomposkan seperti sisa makanan dan dedaunan, sampah anorganik yang memiliki nilai jual, seperti kertas, plastik, kaleng, dan logam. Selanjutnya adalah jenis sampah lainnya yang akan dibuang ke TPA, yaitu sampah residu yang tidak bernilai ekonomis. Berdasarkan hal tersebut, kegiatan pemilahan sampah yang dapat diterapkan di Pantai Olo adalah meliputi keterlibatan aktif para penduduk sekitar ataupun pengunjung sendiri untuk menempatkan sampah pada tempat yang sesuai dengan jenis sampah, kemudian kegiatan pemilahan berikutnya dapat dilakukan di unit TPS 3R sebelum dilakukan tindakan selanjutnya terhadap masing-masing jenis sampah [9]-[11].

#### 4) Perencanaan Pengumpulan Limbah

Pengumpulan yang dapat diterapkan di Pantai Olo dilakukan setiap hari dan dilakukan setiap sore hari, karena pengunjung akan melakukan wisata ke Pantai aktif pada waktu pagi sampai siang hari. Sehingga pada sore hari masyarakat sekitar ataupun petugas yang sudah ditetapkan untuk menangani kebersihan dapat melaksanakan tugas kebersihannya. Proses pengumpulan yang dilakukan dengan sistem 3R, yaitu dilakukan pengumpulan terpilah antara sampah organik dan anorganik. Sampah anorganik dapat diambil dan dibawa ke TPS 3R yang disediakan, sedangkan sampah organik dapat dibawa langsung ke unit pengomposan [12].

#### 5) Perencanaan Pengomposan

Metode pengomposan ini dilakukan untuk melakukan pengelolaan terhadap jenis limbah atau sampah yang bersifat organik seperti: batang kayu, ranting kayu, ranting pohon kelapa, lamun, buah kelapa dapat diolah menjadi bahan utama kompos yang nantinya dapat digunakan kembali untuk menyuburkan tanaman diluar kawasan Pantai Olo [13].

#### 6) Kegiatan Reduce dan Reuse di Pantai Olo

Pemakaian sampah kembali (Reuse) di TPS 3R Pantai Olo ini dilakukan melalui pemilahan benda-benda yang dapat digunakan kembali seperti ban, plastik, kaleng, botol, kaca dan bahan metal lainnya. Pemilahan lebih ditujukan di setiap masyarakat sekitar melalui sosialisasi yang akan dilakukan oleh petugas dari pemerintah setempat guna menciptakan sesuatu yang lebih bernilai ekonomis bagi masyarakat dan dapat menjadi sebuah cinderamata bagi para pengunjung pantai [14].

#### 7) Pembangunan TPS 3R

Bangunan TPS 3R ini harus didirikan di luar wilayah permukiman dan juga kawasan pantai guna menghindari aroma yang tidak sedap dari limbah ataupun sampah yang dikumpulkan. Dapat dibuat sebuah perkiraan perhitungan kebutuhan luas lahan yang harus disediakan untuk menampung sampah anorganik jika lama waktu menampung selama 2 minggu (42,76 m<sup>3</sup>) adalah seluas 21 m<sup>2</sup> dengan ketinggian penumpukan 2-3 meter. Kemudian kebutuhan luas lahan untuk keperluan pengumpulan sampah atau limbah lain juga perlu disediakan sehingga perkiraan kebutuhan luas lahan seluruhnya adalah 12 m x 12 m = 144 m<sup>2</sup>. Dengan perkiraan jumlah kebutuhan luas lahan tersebut, dapat ditentukan lokasi TPS 3R di Pantai Olo [15].

Adapun beberapa cara dalam pengelolaan Limbah Domestik Pantai Olo ini tentunya tidak hanya memerlukan bantuan dari masyarakat sekitar, wisatawan, namun juga perlu bantuan dari Pemerintah guna memfasilitasi Kawasan Pantai agar limbah domestik dapat berkurang seiring berjalannya waktu, dan kelestarian lingkungan Pantai Olo dapat selalu terjaga.

### KESIMPULAN

Air merupakan kebutuhan mendasar bagi kelangsungan hidup manusia, hewan, dan tumbuhan. Meskipun penting, air berkualitas tidak selalu layak untuk minum, keperluan rumah tangga dan/atau industri. Banyak faktor seperti industrialisasi, pertambangan, polusi, dan kejadian alam berdampak pada kualitas air, karena mereka memperkenalkan atau mengubah berbagai parameter yang ada di dalamnya, sehingga mempengaruhi kesesuaiannya untuk konsumsi manusia atau penggunaan umum.

dikarenakan air merupakan sumber yang paling penting didalam masyarakat hendaklah setiap orang memiliki kesadaran akan pentingnya air bersih bagi kesehatan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami para penyusun jurnal ilmiah tersebut mengucapkan banyak terimakasih kepada sponsor atau pendonor dana, atau kepada pihak-pihak yang secara penting berperan dalam pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Iskandar, "Daur Ulang Sampah," *Jakarta Azka Mulia Media*, vol. 5, hal. 36–47, 2006.
- [2] A. S. Jayantri dan M. A. Ridlo, "Strategi Pengelolaan Sampah Di Kawasan Pantai," *J. Kaji. Ruang*, vol. 1, no. 2, hal. 147, 2022, doi: 10.30659/jkr.v1i2.20021.
- [3] A. Rahim dan T. R. Soeprbowati, "Water pollution index of Batujai reservoir, Central Lombok Regency-Indonesia," *J. Ecol. Eng.*, vol. 20, no. 3, hal. 219–225, 2019, doi: 10.12911/22998993/99822.
- [4] A. Wijayanti, R. Maksumah, R. Ajeng, dan A. Wulandari, "Irf 6," vol. 03, hal. 14–19, 2021.
- [5] A. Maruf, "Legal Aspects of Environment in Indonesia: an Efforts to Prevent Environmental Damage and Pollution," *J. Hum. Rights, Cult. Leg. Syst.*, vol. 1, no. 1, hal. 18–30, 2021, doi: 10.53955/jhcls.v1i1.4.
- [6] B. Xue *et al.*, "An Efficient Deep-Sea Debris Detection Method Using Deep Neural Networks," *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, vol. 14, hal. 12348–12360, 2021, doi: 10.1109/JSTARS.2021.3130238.
- [7] B. Hamuna dan R. H. R. Tanjung, "Heavy metal content and spatial distribution to determine the water pollution index in depapre waters, Papua, Indonesia," *Curr. Appl. Sci. Technol.*, vol. 21, no. 1, hal. 1–11, 2021, doi: 10.14456/cast.2021.4.
- [8] D. Indrawati, "Upaya Pengendalian Pencemaran Sungai yang diakibatkan oleh Sampah," *Indones. J. Urban Environ. Technol.*, vol. 5, no. 6, hal. 185, 2011, doi: 10.25105/urbanenvirotech.v5i6.692.
- [9] E. A. Ermawati, F. R. Amalia, dan M. Mukti, "Analisis Strategi Pengelolaan Sampah di Tiga Lokasi Wisata Kabupaten Banyuwangi," *J. Tour. Creat.*, vol. 2, no. 1, hal. 25, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/tourismjournal/article/view/13838>.
- [10] Ihsyaluddin dan A. Mane, "View of KESADARAN LINGKUNGAN DALAM PENGELOLAAN SAMPAH DI PANTAI NIRWANA KOTA BAUBAU," *urnal Green Growth Manaj. Lingkung.*, vol. 11, no. 2, hal. 85–98, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jgg/article/view/26419/12717>.
- [11] K. Sasaki, T. Sekine, L. J. Burtz, dan W. J. Emery, "Coastal Marine Debris Detection and Density Mapping With Very High Resolution Satellite Imagery," *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, vol. 15, hal. 6391–6401, 2022, doi: 10.1109/JSTARS.2022.3193993.
- [12] M. Cetin, "Sustainability of urban coastal area management: A case study on Cide," *J. Sustain. For.*, vol. 35, no. 7, hal. 527–541, 2016, doi: 10.1080/10549811.2016.1228072.
- [13] R. Dahuri, "Coastal Zone Management in Indonesia: Issues and Approaches," *Journal of Coastal Development*, vol. 1, no. 2, hal. 97–112, 1998, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/coastdev/article/view/5438/4857>.
- [14] R. Hasibuan, "Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup," *J. Ilm. "Advokasi"*, vol. 04, no. 01, hal. 42–52, 2016, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=jurnal+issn+rosmidah+hasibuan>.
- [15] Y. A. Siagian, "Pengelolaan lingkungan sebagai upaya mengurangi sampah di kawasan pesisir pantai," vol. 1, no. 6, hal. 449–453, 2022.

Article submitted 2022-12-20. Resubmitted 2022-12-30. Final acceptance 2023-01-10. Final version published as submitted by the authors.