



Penataan Sistem Pengolahan Sampah Untuk Keberlanjutan Kawasan Lingkungan Pesisir Pantai Bitung Karangria Kota Manado

Felincia Momongan^{#a}, Isri R. Mangangka^{#b}, Teddy Takaendengan^{#c}

^{#a}Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^amomonganfelin03@gmail.com, ^bisri.mangangka@unsrat.ac.id, ^cteddy.takaendengan@sipil.polimdo.ac.id

Abstrak

Penataan keberlanjutan lingkungan pengolahan sampah bahwa pesisir pantai saat ini sangat penting untuk mencegah kerusakan lingkungan. Apalagi pesisir Pantai Karangria, saat ini menjadi obyek wisata baru bagi masyarakat dan wisatawan. Salah satu permasalahan yang timbul akibat adanya fasilitas tersebut adalah meningkatnya timbulan sampah. Sampah yang dihasilkan oleh aktivitas penunjang yang membuang sampah sembarangan di Kawasan Pantai Bitung Karangria. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, timbulan sampah yang dihasilkan pada Pantai Bitung Karangria sebesar 30,685 kg/hari dengan komposisi sampah yang terdiri atas sampah plastic 59%, daun 33% dan kayu atau ranting 8%. Untuk merencanakan sistem pengelolaan sampah di Pantai Bitung Karangria yaitu pewadahan, pengumpulan, tempat penampungan sementara (TPS), dan pengangkutan. Dari komposisi sampah yang dihasilkan oleh Pantai Bitung Karangria berupa plastic, daun dan kayu, akan diolah menggunakan 3R (reduce, reuse dan recycle).

Kata kunci: pesisir pantai, pantai Bitung Karangria, pengolahan sampah

1. Pendahuluan

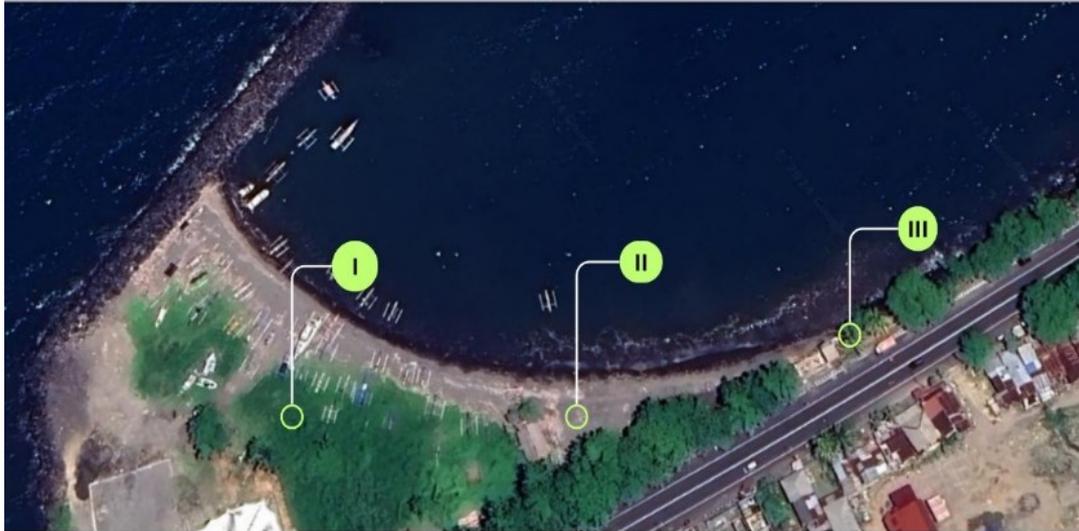
Dalam penataan keberlanjutan lingkungan pengolahan sampah, peran masyarakat sangat penting untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. Ini menciptakan tekanan pada pemerintah dan industry untuk mengadopsi Pratik pengolahan sampah yang lebih berkelanjutan bagi masyarakat. Apalagi masyarakat di pesisir pantai yang memiliki peran penting untuk menjaga ekosistem laut dan darat.

Untuk itu, dalam penataan keberlanjutan lingkungan pengolahan sampah bahwa pesisir pantai saat ini sangat penting untuk mencegah kerusakan lingkungan. Apalagi pesisir Pantai Karangria, saat ini menjadi obyek wisata baru bagi masyarakat dan wisatawan. Pantai Karangria yang terletak di Kelurahan Bitung Karangria Kota Manado. Pada saat ini, Pantai Bitung Karangria menjadi salah satu tempat wisata alam yang indah dengan view pulau Manado tua. Untuk itu, Pantai Karangria banyak di kunjungi oleh wisatawan. Untuk menunjang kegiatan pariwisata, dibangun beberapa fasilitas seperti toilet umum, beberapa warung makan, dan tempat parkir. Salah satu permasalahan yang timbul akibat adanya fasilitas tersebut adalah meningkatnya timbulan sampah. Sampah yang dihasilkan oleh aktivitas penunjang yang membuang sampah sembarangan di Kawasan Pantai Karangria. Hal tersebut tentunya akan menurunkan citra Kawasan Pantai Karangria sebagai objek wisata.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik sampah yang banyak dihasilkan di Pantai Bitung Karangria serta Menghitung timbulan dan komposisi yang di Pantai Bitung Karangria. Penelitian ini juga, akan merencanakan pewadahan, pemilahan, pengumpulan, tempat penampungan sementara (TPS) dan pengangkutan serta mengolah sampah yang dihasilkan pada Pantai Bitung Karangria menjadi benda yang bermanfaat.

2. Metode Penelitian

Titik pengambilan sampah dilakukan pada tiga titik Pantai Bitung Karangria. Pada penelitian ini, lokasi penngambilan data sampaah Pantai Bitung Karangria dimulai dari titik 1 yang berada didekat parkir perahu nelayan, titik 2 berada 40 m dari titik 1, tepatnya lokasi ini banyak dikunjungi oleh wisatawan, begitu juga titik 3 sama halnya dengan titik 2 namun daerahnya dekat dengan jalan raya, titik 3 berada 40 m dari titik 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunaakann dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini berupa referenssi jurnal, peta serta kondisi fisik wilayah tersebut. Data primer digunakan untuk memperoleh hasil timbulan sampah dan komposisi sampah serta fasilitas pengelolaan sampah.

Data yang dihasilkan pada saat penelitian di Pantai Bitung Karangria. Kemudian data tersebut akan dilakukan perhitungan dan analisa timbulan dan komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994. Kemudian akan dilakukan perencanaan pengolahan sampah yang ada di Pantai Bitung Karangria.

$$\text{- Volume contoh timbulan sampah} = \frac{V_s}{u}$$

$$\text{- Berat contoh timbulan sampah} = \frac{B_s}{u} \quad (1)$$

$$\% \text{Komposisi X} = \frac{\text{Berat X (kg)}}{\text{Berat sampah total (kg)}} \times 100\% \quad (2)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Timbulan dan Komposisi Sampah

Analisis timbulan sampah dilakukan sebanyak 8 kali dalam 8 hari berturut-turut. Sampah dikumpulkan dari pantai dan sampah kiriman dari laut. Sampah dikumpulkan dari pantai dan sampah dari pengiriman laut. Sampah yang berasal dari 3 titik. Titik 1, dekat dengan perahu nelayan, sampah yang berasal dari titik tersebut sedikit karena titik 1, sedikit wisatwan berkunjung. Sampah-sampah yang dikumpulkan dari titik 1 tidak berasal dari sampah nelayan, dikarenakan sampah nelayan tidak dibuang sekitar titik 1. Titik 2 dan titik 3 wisatwan banyak berkunjung, dikarenakan banyak pohon disekitar titik tersebut. Akibatnya, timbulan sampah sangat tinggi. Hasil pengukuran timbulan sampah di Pantai Bitung Karangria ditampilkan dalam Tabel 1.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

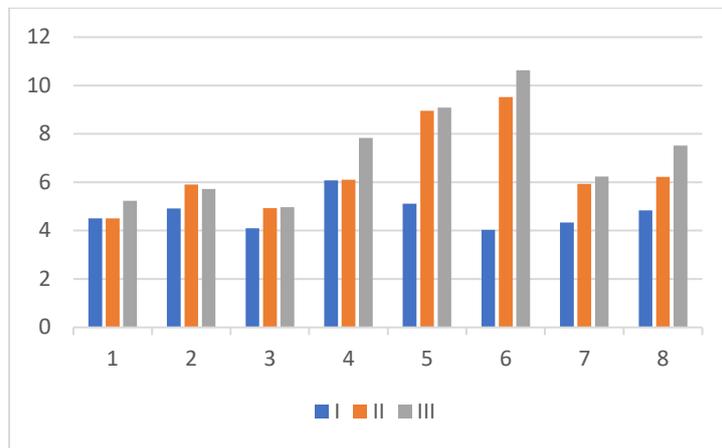
Tabel 1. Hasil Pengukuran Timbulan Sampah di Pantai Bitung Karangria

No.	Sumber Sampah	Laju Timbulan Sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Pesisir sampah	14,257	16,542	14,002	20,017	23,142	24,19	16,493	18,58	18,403
2	Kiriman dari laut	10,334	10,999	10,238	15,113	14,448	12,274	12,617	12,236	12,282
TOTAL		24,591	24,591	27,541	24,24	35,13	37,59	36,464	29,11	30,685

3.1.1. Sampah Pesisir pantai

Sampah yang ada di pantai ini berasal dari dedaunan atau dahan pohon yang ada di kawasan pesisir Pantai Karangria Bitung. Sampah yang ditinggalkan oleh pariwisata juga meningkatkan timbulan sampah di pesisir pantai.

Berdasarkan Gambar 3, selama 8 hari mengambil data timbulan sampah, bahwa titik III di hari ke 6 timbulan sampah sangat tinggi yaitu 10,63 kg/hari. Hal ini disebabkan, pada hari tersebut merupakan hari libur yang dimana banyak wisatwan yang berkunjung.

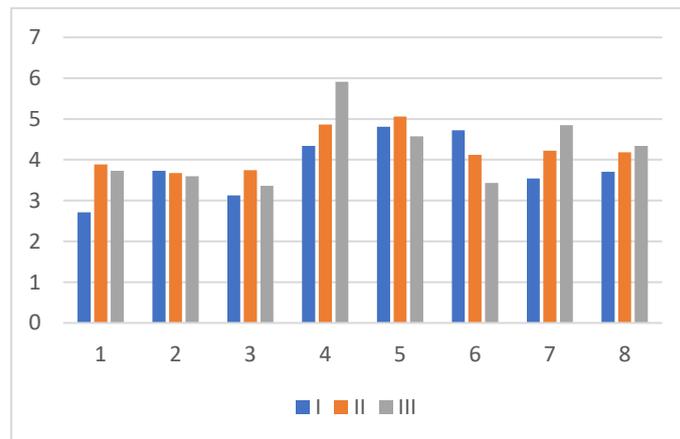


Gambar 3. Laju Timbulan Sampah di Pesisir Pantai

3.1.2. Sampah Kiriman Laut

Sampah yang dikirim dari laut merupakan sampah yang terapung di perairan pantai Bitung Karangria. Adanya sampah di laut disebabkan oleh beberapa hal, seperti membuang sampah ke laut dan sisa kegiatan penangkapan ikan.

Berbeda dengan sumber sampah yang berasal dari pesisir pantai, timbulan sampah yang tinggi pada hari 4 titik 3 sebesar 5,912 kg/hari. Hal ini dikarenakan, malam hari sebelumnya cuaca di Kota Manado sedang hujan sehingga gelombang ombak tinggi mengakibatkan sampah-sampah yang berasal dari lokasi lain terbawa ombak.



Gambar 4. Laju Timbulan Sampah Kiriman dari Laut

3.1.3. Berat Sampah Total

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 2, diperoleh nilai berat sampah sebesar 0,473 kg/orang. Nilai tersebut menyatakan bahwa setiap orang yang berkunjung ke Pantai Bitung Karangria menghasilkan sampah sebanyak 0,473 kg/hari.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Berat Sampah Total

Berat Sampah Total		
I	II	III
$\frac{68,601}{173} = 0,397$	$\frac{85,85}{173} = 0,496$	$\frac{91,031}{173} = 0,526$
$\frac{0,397 + 0,496 + 0,526}{3} = 0,473$		

3.1.4. Volume Sampah Total

Diketahui bahwa densitas sampah sebesar 0,4 ton/m³. Dengan persamaan densitas sampah

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah} &= \frac{\text{Berat Sampah}}{\text{Densitas sampah}} \times 1000 & (3) \\ &= \frac{0,473}{400} \times 1000 = 1,1825 \text{Ltr/hari} \end{aligned}$$

Maka dengan garis pantai sepanjang 300 meter, laju timbunan sampah per hari sebesar 1,1825 liter/hari.

3.1.5. Komposisi Sampah Berdasarkan Berat Sampah

Komposisi sampah dikelompokkan menjadi 3 yaitu sampah plastik, sampah daun dan sampah kayu atau ranting. Komposisi sampah ini merupakan hasil pemilahan sampah pada saat pengambilan sampel sampah. Berikut komposisi sampah yang dihasilkan.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Komposisi Sampah Berdasarkan Berat Sampah

Komposisi Sampah	Berat sampah	Hasil	Persentase
Plastik	145,371	307,338	59%
Daun	80,051	169,241	33%
kayu atau ranting	19,707	41,664	8%

Komposisi sampah yang paling banyak terdapat di Pantai Bitung Karangria adalah sampah plastik dengan persentase sebesar 59%. Pasalnya, wisatawan yang datang membawa makanan dan minuman kemasan sehingga kemasan makanan dan minuman yang sudah dikonsumsi dibuang begitu saja. Selain itu, tempat sampah yang ada di sekitar pantai hanya sedikit, sehingga sampah hanya dibuang sembarangan.

Untuk limbah daun persentasenya 33%, karena di kawasan Pantai Karangria Bitung banyak terdapat pohon Ketapang sehingga banyak daun yang berguguran. Komposisi sampah terbanyak adalah 8% kayu atau ranting.

3.2. Perencanaan Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Pantai Bitung Karangria Kota Manado

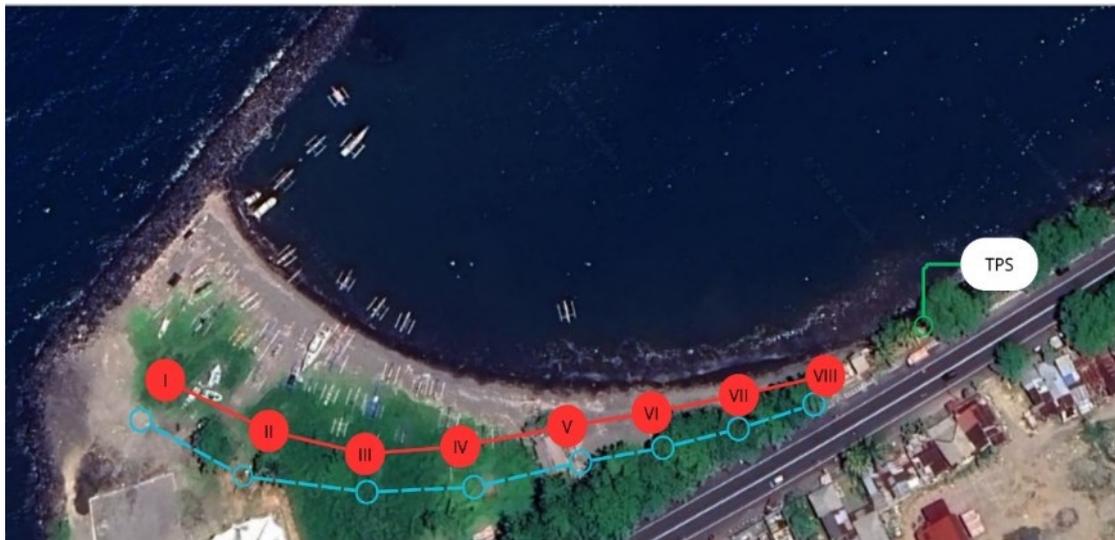
3.2.1. Pengolahan Sampah di Pantai Bitung Karangria

Perencanaan pengelolaan sampah di Pantai Bitung Karangria yang meliputi perencanaan sistem pewadahan, pengumpulan, dan pengangkutan sampah. Dalam perencanaan tugas akhir ini, didasarkan pada beberapa ketentuan umum yang tercantum dalam SNI yang berkaitan pewadahan, pengumpulan, dan pengangkutan.

Sistem pengelolaan sampah di Pantai Karangria Bitung adalah penyimpanan, pengumpulan dan pengolahan. Dalam sistem ini pemilahan sampah direncanakan sedemikian rupa sehingga penyimpanan dan pengumpulannya menyesuaikan dengan jenis sampah yang dipilah. Sampah tersebut dipilah menjadi 2 jenis yaitu sampah non-organik dan sampah organik. Sampah non-organik meliputi plastik kemasan bekas, botol dan sedotan plastik, kaleng minuman, wadah plastik. Sampah organik meliputi daun-daun kering, ranting-ranting pohon, dan sisa makanan. Sistem pengelolaan sampah di Pantai Karangria Bitung dimulai dengan pemilahan sampah pada setiap sumbernya.

Untuk menunjang sistem pengelolaan sampah di Pantai Bitung Karangria dibutuhkan tenaga kerja sebagai petugas kebersihan. Sebagai destinasi wisata Pantai Karangria Bitung harus selalu bersih sehingga harus ada petugas kebersihan yang mengontrol kebersihan lingkungan. Setiap petugas kebersihan wajib mengenakan pakaian kerja selama bertugas dan bertanggung jawab menjaga kebersihan lingkungan Pantai Karangria Bitung. Sebagai tempat wisata, Pantai

Bitung Karangria harus selalu dalam keadaan bersih, oleh karena itu harus selalu terdapat petugas kebersihan yang mengontrol kebersihan lingkungan.



Gambar 5. Lokasi Perencanaan Penempatan Wadah Sampah, Jalur Sampah dan TPS

Petugas kebersihan akan mengumpulkan sampah dari titik 1, dekat dengan perahu nelayan kemudian berakhir di titik 8, yang berdekatan dekat dengan TPS. Pada gambar di bawah ini, simbol warna merah dikhususkan untuk penempatan wadah dan untuk simbol warna biru untuk jalur pengumpulan sampah.

3.2.1.1 Pevadahan & Pemilahan Sampah

Tempat penampungan sampah yang direncanakan pada tugas akhir ini adalah tempat penampungan sampah pada masing-masing sumber sampah. Penampungan sampah direncanakan sebagai upaya pemilahan sampah dari sumbernya, oleh karena itu perencanaan penampung sampah harus disesuaikan dengan komposisi sampah dari masing-masing sumber.

Perencanaan penyimpanan sampah di Pantai Bitung Karangria terbagi menjadi 2 jenis yaitu sampah non organik dan sampah organik. Oleh karena itu, wisatawan bisa memisahkan sampah-sampah yang akan dibuang agar sampah-sampah tersebut bisa di olah menjadi barang yang bermanfaat, artinya wisatawan bisa memilah sampah sebelum dibuang ke tempat sampah. Pemilahan sangat berguna untuk pengolahan sampah nantinya.



Gambar 6. Perencanaan Pevadahan Sampah yang akan Dipakai di Pantai Bitung Karangria

Warna kuning khusus untuk sampah non-organik dan warna hijau khusus untuk sampah organik. Tempat sampah terbuat dari 2 jenis sampah, sehingga wisatawan dapat memilah sendiri sampah yang akan dibuang.

3.2.1.2 Pengumpulan Sampah

Perencanaan sistem pengumpulan sampah bertujuan untuk memudahkan pengumpulan dari masing-masing sumber. Sistem pengumpulan sampah ini akan mengambil seluruh sumber sampah yang ada di Pantai Karangria Bitung. Sampah yang dikumpulkan terbagi menjadi 2 jenis yaitu sampah non organik dan sampah organik. Dalam sistem pengumpulan sampah akan digunakan gerobak sampah. Pasalnya, Pantai Karangria Bitung sangat luas sehingga rencananya pengumpulan sampah akan dilakukan dengan menggunakan gerobak.



Gambar 7. Tipikal Gerobak Sampah

Pengumpulan sampah akan dilakukan dua kali yaitu setiap pagi pukul 07.30 WITA dan setiap sore pukul 17.00 WITA. Petugas hanya mengambil kantong sampah dari tempat sampah yang sebelumnya telah ditempatkan kemudian menggantinya dengan kantong sampah baru.

3.2.1.3 Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Pada perencanaan sistem pengolahan sampah, akan di rencanakan tempat penampungan sementara (TPS) pada sampah. Perencanaan tempat penampungan sementara (TPS) sampah di Pantai Bitung Karangria, bertujuan untuk menampung sampah sementara sebelum diangkut menuju TPA.



Gambar 8. Tipikal Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Tempat penampungan sementara (TPS) direncanakan menggunakan container sampah seperti gambar 7. container ini berjenis container sampah tertutup, agar bisa mencegah bau busuk dan hewan liar. Container ini, terbagi 2 ruang yang dikhususkan sampah organik dan non-organik.

3.2.1.4 Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah akan dilakukan setiap hari dan dilakukan setelah petugas kebersihan Pantai Bitung Karangria selesai mengumpulkan sampah. Pengangkutan sampah akan dilakukan pada sore hari pukul 18.00. Pengangkutan sampah akan diangkut dari tempat penampungan sementara (TPS) kemudian akan dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA).Pengangkutan sampah ini berupaya untuk mengurangi sampah yang ada di Pantai Karangria Bitung.

Dalam perencanaan pengangkutan sampah akan digunakan truk sampah jenis Dump Truck. Truk sampah dilengkapi dengan penutup kontainer. Truk ini juga digunakan untuk mengangkut sampah dalam jumlah besar. Sampah-sampah yang akan diangkut oleh truk sampah akan dibuang ke TPA Sumompo. Rute pengangkutan sampah akan melalui Jl. Hasanuddin 18 dan Jl. Santiago. Rute ini biasa dilewati oleh truk sampah untuk menuju ke tempat pembuangan akhir. Jarak yang

akan ditempu oleh truk sampah dari Pantai Bitung Karangria ke TPA Sumompo yaitu 3,2 km dan waktu yang ditempu 9 menit dari Pantai Bitung Karangria.



Gambar 8. Dump truck.



Gambar 9. Jalur Pengangkutan Sampah

3.3. *Perencanaan Pengelolaan dan Pengolahan Sampah di Pantai Bitung Karangria Kota Manado*

Tujuan pengolahan sampah adalah mengubah sampah menjadi material yang memiliki nilai ekonomis atau mengolahnya agar tidak membahayakan lingkungan hidup. Pada perencanaan ini, akan mengolah sampah yang di hasilkan oleh Pantai Bitung Karangria, menjadi benda yang bermanfaat. Sampah yang dihasilkan, ada 2 jenis meliputi sampah organik dan non-organik. Dalam perencanaan pengolahan sampah, akan menerapkan 3R yaitu reduce, reuse, dan recycle. Penerapan 3R pada pengolahan sampah merupakan strategi yang efektif dalam mengurangi jumlah sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan mengurangi pencemaran lingkungan.

1. Reduce (pengurangan)

Untuk menghindari permasalahan serius yang dapat merusak ekosistem laut dan membahayakan biota laut, maka sampah di Pantai Bitung Karangria harus dikurangi. Oleh karena itu, untuk mengurangi sampah akan dibuat peraturan di Pantai Karangria Bitung. Peraturan ini ditujukan bagi wisatawan yang berada di sekitar Pantai Bitung Karangria. Wisatawan dapat menggunakan tumbler untuk minum dan menggunakan tempat makan sendiri jika ingin membawa makanan dari luar pantai untuk mengurangi kadar sampah. Hal ini merupakan salah satu alternatif cara ramah lingkungan untuk mengurangi jumlah sampah yang semakin meningkat di Pantai Bitung Karangria. Dengan adanya peraturan dan kesadaran masyarakat ini, maka jumlah sampah di Pantai Karangria Bitung akan berkurang.

2. Reuse (penggunaan kembali)

Pada bagian 3R yang kedua adalah reuse yang artinya menggunakan kembali. Banyak sampah di Pantai Karangria Bitung yang bisa dimanfaatkan kembali. Rencananya akan dikumpulkan terlebih dahulu oleh petugas kebersihan kemudian dipilah mana yang masih layak untuk digunakan kembali. Limbah ini akan dijadikan barang yang bermanfaat. Berikut sampah yang ada di pantai yang bisa dimanfaatkan kembali :

- a. Botol plastik : Botol plastic dapat digunakan sebagai pot tanaman, tempat penyimpanan, atau bahan dasar kerajinan tangan.
- b. Kayu : Kayu yang terdampar di pantai dapat diolah menjadi dekorasi rumah atau furniture.

3. Recycle (daur ulang)

Sampah di Pantai Karangria Bitung sebagian besar berupa plastik dan dedaunan. Banyaknya sampah berserakan di sekitar pantai sehingga dapat merusak pemandangan. Sebagai bagian dari 3R untuk mendukung pengurangan sampah, daur ulang merupakan salah satu cara untuk mengurangi sampah di pantai. Namun rencananya sampah plastik akan dijual ke bank sampah guna meningkatkan nilai ekonomi masyarakat. Sampah yang akan dikumpulkan selanjutnya akan dipilah jika pada saat pengumpulan masih tercampur dengan sampah lain. Kemudian sampah plastik tersebut akan dimasukkan ke dalam karung dan kemudian diikat. Nantinya sampah plastik tersebut akan didaur ulang menjadi produk baru yang bermanfaat. Kemudian sisa daunnya bisa dijadikan kompos. Kegiatan pembuatan pupuk kompos juga dapat dilakukan oleh masyarakat setempat. Pembuatan kompos memerlukan beberapa bahan tambahan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pembahasan dalam tugas akhir ini, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik sampah yang dihasilkan pada Pantai Bitung Karangria, yaitu sampah plastik, daun dan kayu. Sampah yang paling banyak yang dihasilkan yaitu sampah plastik.
2. Laju rata-rata timbulan sampah di Pantai Bitung Karangria sebesar 30,685 kg/hari. Dengan komposisi sampah terdiri atas : sampah plastik 59%, daun 33%, kayu atau ranting 8%.
3. Hasil perencanaan sistem pengelolaan dan pengolahan sampah di Pantai bitung Karangria, meliputi pewadahan, pengumpulan dan pengangkutan.
 - a. Pewadahan : pewadahan sampah akan dibagi 2 jenis yaitu sampah non organik dan organik. Pewadahan sampah ini memiliki kapasitas 50 liter. Pewadahan sampah akan ditempatkan kan di Pantai Bitung Karangria akan direncanakan 6 titik dengan jarak antar titik sebesar 35 meter. Didalam wadah sampah akan dilapisi kantong sampah dengan ukuran panjang 90 cm dan lebar 120 cm.
 - b. Pengumpulan: sistem pengumpulan sampah akan menggunakan gerobak sampah, agar mempermudah petugas kebersihan untuk mengumpulokan sampah. Gerobak sampah direncanakan memiliki panjang 160 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 100 cm.
 - c. Tempat penampungan sementara (TPS) : sampah yang dihasilkan pada Pantai Bitung Karangria, akan dikumpulkan pada TPS. TPS akan menggunakan container yang terbagi 2 ruangan yaitu sampah organic dan non-organik.
 - d. 3R (Reduce, Reuse, dan Recycle): Dalam mengurangi sampah yang ada di Pantai Bitung Karangria akan dibuat peraturan, agar wisatawan akan membawa tumbler atau tempat makanan untuk mengurangi kadar sampah. Sampah yang berada di Pantai Bitung Karangria akan dilakukan reuse atau penggunaan kembali seperti sampah plastic menjadi pot bunga, atau kayu menjaado dekorasi rumah. Pada recycle atau daur ulang, rencana sampah daun akan dijadikan pupuk kompos, dan untuk plastic akan dijual ke bank sampah, kemudian akan di daur ulang oleh bank sampah.
 - e. Pengangkutan : pengangkutan sampah akan menggunakan pengangkutan langsung. Sampah yang dikumpulkan oleh petugas, akan diangkut oleh truk sampah dan akan di bawa ke TPA. Truk sampah yang akan di gunakan berjenis *Dump truck*

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak terkait dalam proses penelitian yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di Pantai Bitung Karangria Kota Manado.

Referensi

- Anonim. (1994). SNI 19-3964-1994. *Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*.
- Anonim. (2002). SNI 19-2454-2002. *Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*.
- Ashuri, A., & Kustiasih, T. (2020). Timbulan dan komposisi sampah wisata pantai Indonesia, studi kasus: Pantai Pangandaran. *Jurnal Permukiman*, 15(1), 1.
- Ch Monika Sitanggung, I. B. (2017). *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus RW 6, 7, dan 8 Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang)*.
- Damayanti, R. A., Adisurya, S. I., Dewanti, A. R., & Nanda, S. (2020). Pelatihan Pemanfaatan Kembali (Reuse) Sampah Anorganik Untuk Pelengkap Desain Interior Di Lahan Sempit, Kelurahan Kalianyar. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, 2(1), 1-11.
- Darwati, S. (2019). *Pengelolaan Sampah Kawasan Sampah*.
- Darwati, Sri. "Pengelolaan sampah kawasan pantai." Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4, 2019.
- Fauziah, R., & Suparmi, S. (2022). Sistem Pengangkutan Sampah Di Kota Jambi. *Jambura Health and Sport Journal*, 4(2), 127-138.
- Febria, S., Darmayanti, L., & Asmura, J. (2014). *Studi timbulan dan komposisi sampah sebagai dasar perencanaan sistem pengelolaan sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Fikriyah, N., Meidiana, C., & Sari, K. E. (2022). Penentuan Sistem Pengumpulan Sampah Dan Tempat Penampungan Sementara Desa Sawahmulya, Sangkapura. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 14(1), 35-46.
- Jayantri, A. S., & Ridlo, M. A. (2022). Strategi Pengelolaan Sampah Di Kawasan Pantai. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2).
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 10 tahun 2002 Tentang Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan Pesisir Terpadu
- Mahyudin, R. P. (2014). Strategi pengelolaan sampah berkelanjutan. *EnviroScienteeae*, 10(1), 33-40.
- Nurkhasanah, E., Ababil, D. C., Prayogo, R. D., & Damayanti, A. (2021). Pembuatan pupuk kompos dari daun kering. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 109-117.
- Oliveira, A. D. L., & Turra, A. (2015). Solid waste management in coastal cities: where are the gaps? Case study of the North Coast of São Paulo, Brazil. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 15(4), 453-465.
- Pramartha, I. K. T. S., Widhiawati, I. A. R., & Ciawi, Y. (2013). Analisis pengelolaan pengangkutan sampah di kecamatan Klungkung kabupaten Klungkung. *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, 2(2).
- Purnaini, R. (2011). Perencanaan pengelolaan sampah di kawasan selatan Universitas Tanjungpura. *Jurnal TEKNIK-SIPIL*, 11(1)
- Putu Indra Christiawan, d. (2016). *Studi Timbula dan Komposisi Sampah Perkotaan Di Kelurahan Banyuning*.
- Rezazadeh, M., Abdoli, M., Mehrdadi, N., & Mousavinezhad, M. (2014). Municipal solid waste management in coastal line of Gilan Province.
- Sodri, A. (2023). PERAN BANK SAMPAH DALAM PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK DI DEPOK. *Enviroscienteeae: Jurnal Ilmiah Bidang Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 19(2), 114-122.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008. (7 Mei 2008). In *Pengelolaan Sampah*. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 69: Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. 17 Juli 2007. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84. Jakarta