

TIMBULAN DAN KOMPOSISI SAMPAH WISATA PANTAI INDONESIA, STUDI KASUS: PANTAI PANGANDARAN

Indonesia Coastal Tourism Solid Waste Generation and Composition, Case Study: Pangandaran Beach

Amallia Ashuri, Tuti Kustiasih

Pusat Litbang Perumahan dan Permukiman

Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Jl. Panyaungan Cileunyi Wetan Kabupaten Bandung 40393

Surel: amallia.ashuri@puskim.pu.go.id, utut_albar@yahoo.com

Diterima : 13 November 2019;

Disetujui : 10 Maret 2020

Abstrak

Pantai Pangandaran yang berlokasi di Kabupaten Pangandaran merupakan salah satu destinasi wisata yang terkenal di Provinsi Jawa Barat dan destinasi wisata strategis nasional. Peningkatan jumlah wisatawan di Pantai Pangandaran belum disertai dengan pengelolaan persampahan yang baik menyebabkan penumpukan sampah pada saat musim puncak liburan sehingga terjadi penurunan estetika, ketidaknyamanan pengunjung, serta pencemaran lingkungan. Untuk itu perlu dikembangkan suatu sistem pengelolaan sampah untuk sampah wisata dan bawaan laut yang dihasilkan di Pantai Pangandaran. Dalam penelitian ini dilakukan suatu studi mengenai timbulan dan komposisi sampah wisata dan bawaan laut dimana hasilnya diharapkan dapat dijadikan dasar oleh stakeholder terkait dalam menentukan sistem pengelolaan maupun teknologi pengolahan sampah yang tepat untuk diterapkan di Pantai Pangandaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa timbulan sampah dari hotel di Pantai Pangandaran cenderung tinggi, salah satunya disebabkan oleh penggunaan kamar yang melebihi kapasitas. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sampah wisata banyak didominasi oleh sampah dapur dan sisa makanan (44,68%) serta sampah daun (13,48%). Kedua jenis sampah ini dapat diolah dengan baik dengan pengomposan maupun biodigester. Sementara sampah bawaan laut didominasi oleh sampah plastik (28,32%), batang kayu (25,15%), dan batok kelapa (27,33%). Reduksi sampah bawaan laut dapat dilakukan dengan cara menjual kembali sampah kepada bandar sampah. Selain itu, pengelolaan sampah bawaan laut tidak terlepas dari pengelolaan sampah daerah aliran sungai yang bermuara di pantai karena sampah bawaan laut banyak berasal dari darat.

Kata Kunci: *Wisata pantai, Pantai Pangandaran, timbulan sampah, komposisi sampah, sampah bawaan laut*

Abstract

Pangandaran beach which is located in Pangandaran District is one of distinguish tourism destination in West Java Province and on of national strategic tourism destination. The increasing number of visitors in Pangandaran Beach has not been accompanied by proper waste management so it caused solid waste accumulation at peak season which caused aesthetic decline, visitors inconvenience, and environmental pollution. Therefore, solid waste management for tourism solid waste and marine debris in Pangandaran Beach is needed to be develop. Hence, this research conducted a study of solid waste generation and composition. The results of this research are expected to be used by relevant stakeholders in determining appropriate solid waste processing technology and management system that could be applied in Pangandaran Beach as a coastal tourism destination. Research results showed that waste generation from hotels in Pangandaran Beach tend to be high due to room overuse that exceeding its capacity. Besides that, the research results also showed that the composition of tourism solid waste is dominated by kitchen waste (44.68%) and garden waste (13.48%). These type of solid waste could be reduced by using biological process such as composting and anaerobic digestion. While marine debris is dominated by plastic (28.32%), wood (25.15%), and coconut shell (27.33%). Marine debris reduction could be done by selling it to informal sector. In addition, marine debris management cannot be separated from solid waste management of its watershed because of marine debris in Pangandaran dominated by solid waste from the watershed.

Keywords: *Coastal tourism, Pangandaran Beach, solid waste generation, solid waste composition, marine debris*

PENDAHULUAN

Sektor pariwisata dapat membuka dan memperluas lapangan pekerjaan, meningkatkan pendapatan daerah setempat, dan secara umum memberikan keuntungan ekonomi pada suatu negara (Mateu-Sbert et al. 2013; Othman, Mohamed, dan Khairi 2012; Mudrikah 2014). Sektor kepariwisataan pada tahun 2008 berkontribusi terhadap 3,09% dari total *gross domestic product* (GDP) Indonesia dan pada tahun 2009, kontribusinya meningkat menjadi 3,25%. Pada tahun 2009, devisa dari pariwisata merupakan kontributor terbesar ketiga devisa negara Indonesia, setelah minyak dan gas bumi serta minyak kelapa sawit (Mudrikah 2014). Sektor wisata yang banyak dikembangkan oleh Indonesia selaku negara kepulauan adalah wisata pantai dan laut dengan mengoptimalkan pengembangan ekosistem pesisir dan laut dengan mengedepankan keindahan alam serta biota laut (Kurniawan et al. 2016).

Dampak negatif dari aktivitas wisata terjadi saat tingkat penggunaan potensi lingkungan oleh pengunjung lebih besar dari daya dukungnya. Pengembangan wisata yang konvensional dan tidak berkelanjutan dapat menyebabkan bahaya terhadap lingkungan alami daerah sekitarnya, seperti erosi, peningkatan pencemaran, penurunan biodiversitas, hilangnya habitat alami, dan lainnya (Sunlu 2002). Tantangan yang cukup serius datang dari masalah pengolahan air limbah dan pengelolaan persampahan dimana keduanya dapat berdampak pada kerusakan lingkungan, penurunan estetika, serta pengurangan kenyamanan dan kesehatan. Laju timbulan sampah yang berasal dari akomodasi dan tempat makan di wilayah wisata meningkat dengan cepat yang menyebabkan peningkatan vektor penyakit, seperti lalat dan tikus. Selain vektor penyakit, dapat terjadi pula resiko sampah terbakar yang berasal dari timbunan sampah (Sealey dan Smith 2014).

Sampah lain yang dapat mencemari kawasan wisata pantai ialah sampah bawaan laut. Sampah ini berasal dari sampah laut yang terdampar di pantai sehingga mengotori pantai. Sampah laut merupakan sampah manufaktur yang memasuki lingkungan laut dari berbagai sumber. Sampah laut biasanya berupa sampah yang *inert* seperti plastik, kain, logam, *styrofoam*, dan kayu. Namun dewasa ini, plastik menjadi sampah yang dominan dari sampah laut (Sheavly dan Register 2007; Thiel et al. 2013; Thompson et al. 2011). Sampah laut biasanya terdampar di pantai dalam jumlah yang besar dari segi volume. Bila sampah ini tidak ditangani dengan tepat maka akan menyebabkan penurunan estetika pantai dan kenyamanan pengunjung pantai.

Kabupaten Pangandaran memiliki banyak destinasi wisata, mulai dari cagar alam, wisata sungai, dan wisata pantai. Namun sebagai kabupaten yang baru terbentuk pada tahun 2012, Kabupaten Pangandaran masih harus mengembangkan sistem persampahan terutama yang mendukung aktivitas wisata. Sampah masih dikelola dengan sistem konvensional, yaitu kumpul-angkut-buang, sementara praktik 3R masih dilakukan secara sporadis oleh kelompok masyarakat secara mandiri.

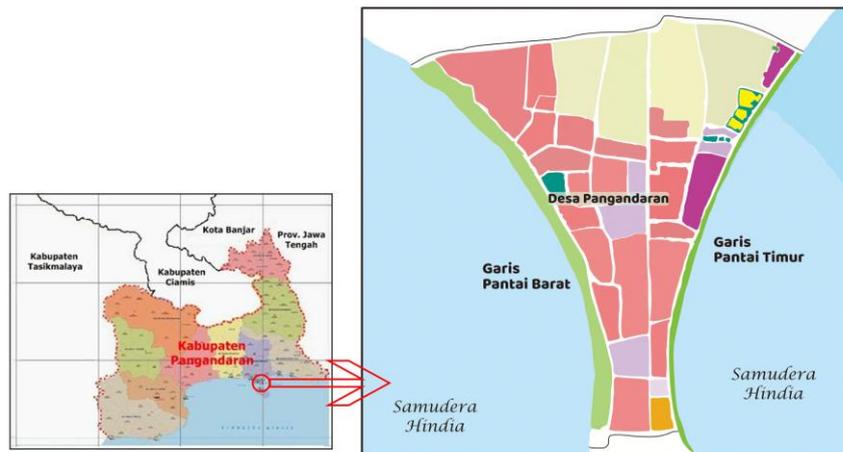
Masalah timbul ketika puncak musim liburan tiba dimana sampah yang dihasilkan oleh pengunjung tidak dapat diangkut karena akses menuju TPA terhalang oleh padatnya kendaraan, terutama kendaraan pengunjung. Hal ini menyebabkan sampah menumpuk di dalam kawasan wisata. Sampah tidak dapat diolah secara insitu karena Kabupaten Pangandaran belum memiliki sarana pengolahan persampahan setempat. Untuk mengatasi permasalahan persampahan tersebut maka dibutuhkan suatu sistem pengelolaan sampah yang tepat dan mampu mereduksi volume sampah yang harus diangkut ke TPA.

Secara umum, penanganan sampah bergantung pada karakteristik sampah. Kajian timbulan dan komposisi sampah menjadi penting dalam proses pengembangan sistem pengelolaan sampah, termasuk pengelolaan sampah pariwisata pantai. Melihat pentingnya hal tersebut maka penelitian ini ditujukan untuk mengetahui timbulan dan komposisi sampah di sumber dari aktivitas wisata berupa akomodasi, warung, dan restoran serta sampah bawaan laut dari kawasan wisata Pantai Pangandaran. Data timbulan dan komposisi sampah ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi stakeholder terkait untuk mengelola persampahan di kawasan wisata pantai di Kabupaten Pangandaran, khususnya di kawasan Pantai Pangandaran sebagai salah satu destinasi wisata strategis nasional (Sumaryana 2018).

METODE

Lokasi Penelitian

Pantai Pangandaran merupakan salah satu objek wisata alam yang terkenal di Jawa Barat yang berlokasi di Kabupaten Pangandaran (Gambar 1). Pantai ini menjadi salah satu kawasan wisata strategis nasional seperti yang tertuang dalam PP No. 50 Tahun 2011 mengenai Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional /Ripparnas (Sumaryana 2018).



Gambar 1 Kabupaten Pangandaran dan Pantai Pangandaran

Pantai Pangandaran memiliki 2 karakter fisik pantai yang berbeda yaitu pantai berpasir putih (Pantai Barat) dan pantai berkarang (Pantai Timur) (Gambar 2 dan Gambar 3). Panjang total Pantai Pangandaran adalah 5.552 m, dimana panjang Pantai Barat 3.184 m dan panjang Pantai Timur 2.368 m. Terdapat pula pantai yang berpasir putih di kedua sisi (Barat dan Timur) dari Tanjung Pananjung, dimana hamparan pasir putih yang terletak di sisi Barat sepanjang 532 m, sedangkan disisi Timur sepanjang 395 m (Nugroho dan Yusuf 2013).



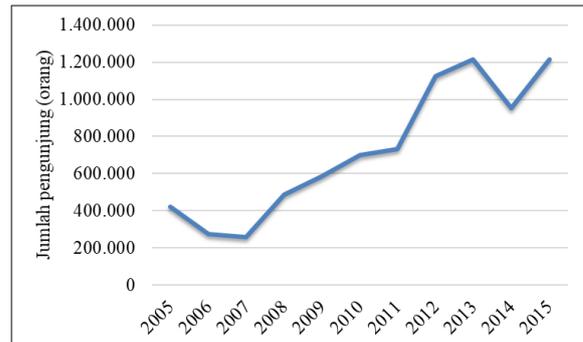
Gambar 2 Pantai Barat Pantai Pangandaran



Gambar 3 Pantai Timur Pantai Pangandaran

Jumlah wisatawan yang mengunjungi Pantai Pangandaran cenderung mengalami peningkatan

walaupun sempat menurun saat pasca tsunami pada periode 2006-2007. Namun dengan intervensi program peningkatan citra Pantai Pangandaran melalui media cetak dan media elektronik maka sejak tahun 2008, jumlah wisatawan kembali meningkat (Rakhman et al. 2014). Gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah pengunjung yang datang ke Pantai Pangandaran cenderung meningkat setiap tahunnya.



Gambar 4 Jumlah Pengunjung Pantai Pangandaran

Penentuan Timbulan

Pengukuran timbulan sampah dibagi berdasarkan jenis sumber sampah, yaitu sumber titik dan sumber garis. Sumber titik meliputi 3 hotel berbintang, 2 hotel melati, 2 rumah makan, dan 30 warung. Sementara sumber garis meliputi sampah bawaan laut di sepanjang Pantai Barat dan Pantai Timur.

Pengukuran timbulan sampah dari sumber titik dilakukan dengan menggunakan metode acuan dari SNI 19-2964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Pengukuran dilakukan selama delapan hari berturut-turut di tempat pengumpulan sampah.

Sumber sampah yang dijadikan sampel merupakan sumber sampah yang menjadi pusat aktivitas wisata yang terdiri dari hotel, rumah makan, dan warung. Hotel berbintang diwakili oleh empat hotel, hotel diwakili oleh lima hotel, rumah makan diwakili oleh dua rumah makan, dan warung diwakili oleh sepuluh warung di masing-masing Pantai Barat dan Pantai Timur Pangandaran.

Sampah yang akan diukur dimasukkan ke dalam wadah pengukur berukuran 500 liter setelah penuh kotak dihentikan tiga kali kemudian dihitung volume setelah dihentikan. Berat sampah yang dimasukkan ke dalam kotak 500 L kemudian ditimbang beratnya. Hal ini bertujuan untuk mengukur densitas sampah. Perhitungan densitas sampah dapat dilihat pada Persamaan 1. Sampah yang dihasilkan oleh setiap sumber sampah kemudian dibagi dengan jumlah unit penghasil sampah sehingga dapat diketahui timbulan sampah untuk setiap sumber sampah. Perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada Persamaan 2 dan Persamaan 3.

$$\rho (kg/m^3) = \frac{W (kg)}{V (m^3)} \dots\dots\dots (1)$$

$$Timbulan\ sampah\ (kg/unit) = \frac{W (kg)}{u (unit)} \dots\dots\dots (2)$$

$$Timbulan\ sampah\ (L/unit) = \frac{W / \rho}{u (unit) * 1000} \dots\dots\dots (3)$$

Pengukuran timbulan sampah dari sumber garis dilakukan dengan menggunakan metode transek. Transek garis 100 meter dibentangkan sejajar garis pantai dengan lebar transek batas air pasang sampai air surut terendah dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Penentuan Garis Transek (Azhar et al. 2003)

Perhitungan timbulan dengan metode ini dilakukan untuk menghitung sampah bawaan laut di Pantai Barat dan Pantai Timur dimana masing-masing

pantai dibuat tiga segmen transek di sebelah utara, di tengah, dan di sebelah selatan. Semua sampah yang berukuran lebih dari 2,5 cm dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam kotak 200 liter untuk mengukur densitas sampah. Sampah yang telah dikumpulkan kemudian ditimbang. Timbulan sampah dihitung dengan membagi berat sampah yang dikumpulkan dibagi dengan luas transek. Hasil pengukuran jumlah timbulan yang diperoleh ditabulasi dalam satuan kg/m²/satuan waktu atau L/m²/satuan waktu (Azhar et al. 2003).

Penentuan Komposisi Sampah

Pengukuran komposisi dilakukan pada titik sampling yang sama dengan pengukuran timbulan sampah. Sampah yang telah dimasukkan ke dalam kotak densitas dikeluarkan kembali dan dipisahkan berdasarkan komponen komposisi sampah dan masing-masing ditimbang beratnya. Komposisi sampah dipisahkan menjadi sampah dapur, sampah kebun, ranting, plastik daur ulang, plastik residu, kertas, gelas/kaca, nappies, karet/kulit, kain, styrofoam, kayu, logam, B3, batok kelapa, dan sampah residu. Perhitungan komposisi sampah dapat dilihat pada Persamaan 4.

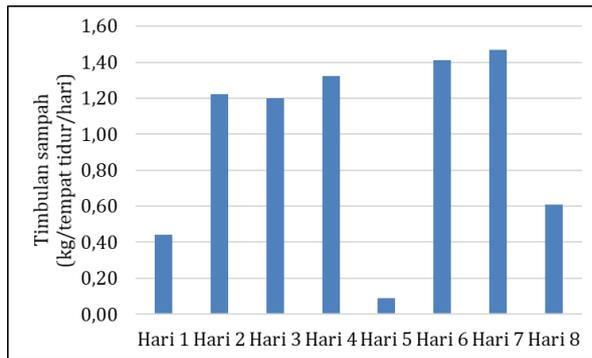
$$Komposisi\ sampah = \frac{berat\ komponen\ (kg)}{berat\ total\ (kg)} \times 100\% \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

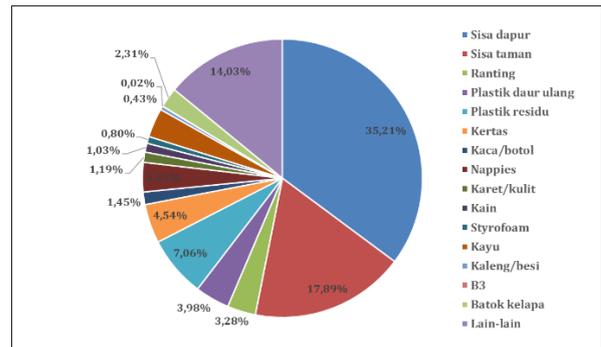
Hotel

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata timbulan yang dihasilkan dari hotel berbintang dan hotel melati masing-masing adalah 0,97 kg/tempat-tidur/hari dan 1,23 kg/tempat tidur/hari dengan densitas 243 kg/m³ untuk hotel berbintang dan 310,71 kg/m³ untuk hotel melati. Timbulan sampah hotel berbintang dan hotel melati di Pantai Pangandaran dapat dilihat pada Gambar 6.a.

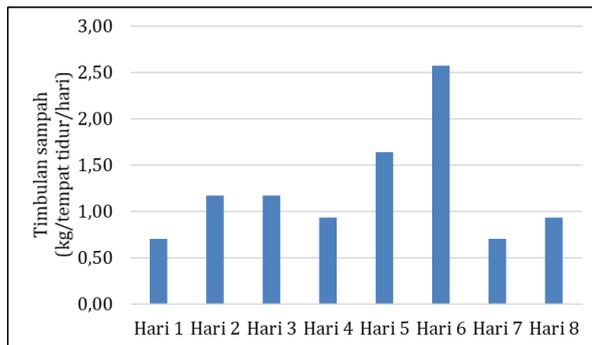
Hotel melati menghasilkan sampah yang lebih tinggi dibandingkan dengan hotel berbintang (Gambar 6.b) dikarenakan pengunjung di hotel melati banyak membawa makanan dari luar untuk dimakan di hotel. Timbulan sampah yang dihasilkan oleh hotel di Pantai Pangandaran tergolong tinggi jika dibandingkan dengan timbulan sampah hotel di Kota Bukittinggi, yaitu sebesar 0,49 kg/tempat-tidur/hari dan timbulan sampah hotel di Kota Pekanbaru yaitu sebesar 0,29 kg/tempat tidur/hari (Ruslinda dan Indah 2007; Sari et al. 2015). Salah satu penyebabnya adalah penggunaan kamar melebihi kapasitas seharusnya dimana dalam satu kamar hotel di Pangandaran dapat diisi oleh lebih dari empat orang.



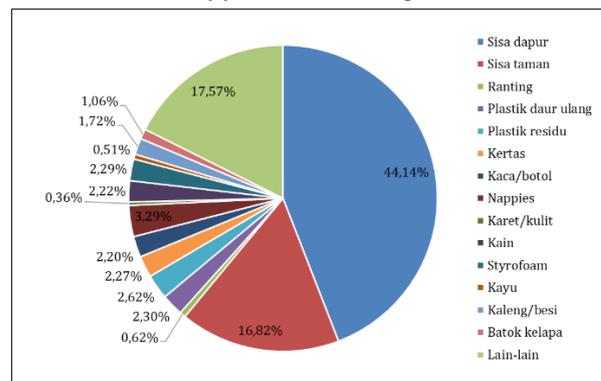
(a) Hotel berbintang



(a) Hotel berbintang



(b) Hotel melati



(b) Hotel melati

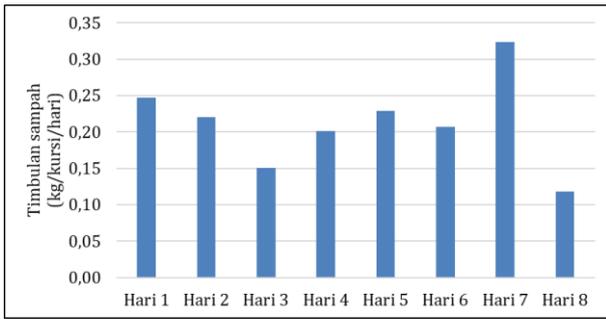
Gambar 6 Timbulan Sampah Hotel di Pantai Pangandaran

Gambar 7 Komposisi Sampah Hotel di Pantai Pangandaran

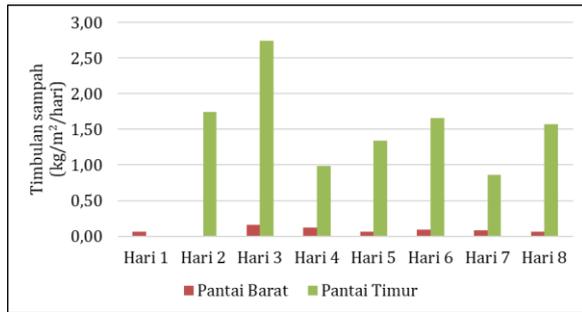
Komposisi sampah baik dari hotel berbintang maupun hotel melati didominasi oleh sisa makanan yang mencapai 35,21% untuk hotel berbintang dan 44,14% untuk hotel melati. Sisa makanan yang ditemukan berasal dari dapur hotel dan sisa makanan yang dibawa oleh pengunjung dari luar hotel. Sampah lain yang banyak ditemukan dari hotel di Pangandaran adalah sampah kebun berupa daun sebanyak 17,89% untuk hotel berbintang dan 16,82% untuk hotel melati. Sampah lain yang hingga saat ini belum diolah adalah sampah batok kelapa yakni sebesar 14,03% untuk hotel berbintang dan 17,57% untuk hotel melati. Sementara jumlah sampah plastik kurang dari 15% yang disebabkan sejumlah besar plastik yang dapat di daur ulang sudah diambil terlebih dahulu oleh pemulung atau sudah dijual oleh karyawan hotel. Persentase komponen sampah lain yang dihasilkan oleh hotel berbintang dan hotel melati dapat dilihat pada Gambar 7.

Rumah Makan

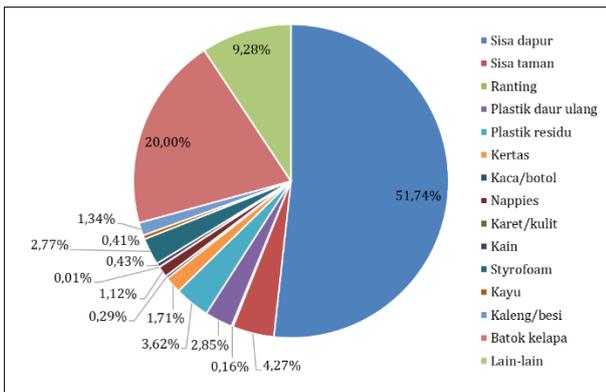
Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, rata-rata timbulan yang dihasilkan dari rumah makan di Pantai Pangandaran adalah 0,21 kg/kursi/hari dengan fluktuasi timbulan dapat dilihat pada Gambar 8. Densitas sampah yang berasal dari rumah makan adalah 264,22 kg/m³. Sampah dari rumah makan diangkut ke TPS setiap hari untuk menghindari bau karena lebih dari setengah sampah yang dihasilkan oleh rumah makan adalah sampah dapur dan sisa makanan pengunjung yang cepat membusuk (Gambar 9). Sebagian sampah dapur tersebut diambil oleh pekerja untuk dijadikan pakan unggas dan hewan ternak. Selain sampah dapur, rumah makan juga menghasilkan sampah batok kelapa sebanyak 20% namun sampah ini tidak dimanfaatkan dan langsung dibuang ke TPA. Sampah jenis lain yang banyak dihasilkan dari rumah makan adalah sampah cangkang kerang yang dikategorikan sebagai sampah residu sebanyak 9,28%.



Gambar 8 Timbulan Sampah Rumah Makan di Pantai Pangandaran

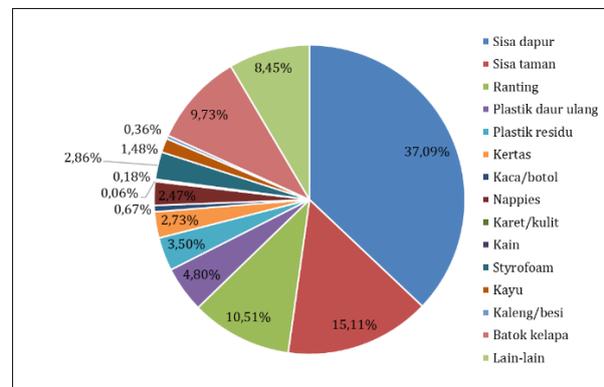


Gambar 10 Timbulan Sampah Warung di Pantai Pangandaran

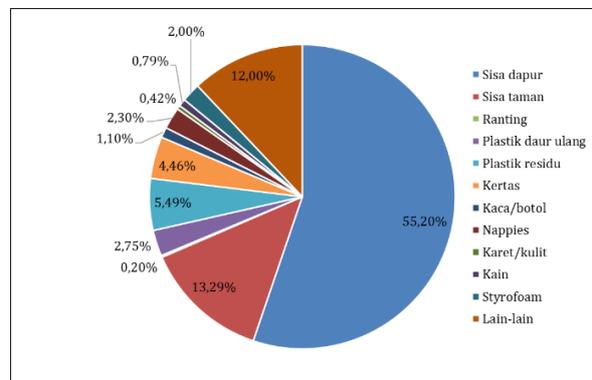


Gambar 9 Komposisi Sampah Rumah Makan di Pantai Pangandaran

Jenis sampah yang banyak dihasilkan dari warung baik di Pantai Barat maupun Pantai Timur adalah sampah sisa makanan atau sampah dapur kemudian disusul oleh sampah taman berupa daun yang berasal dari pohon-pohon di tepi pantai. Sementara persentase sampah plastik dari warung di kedua sisi pantai hampir sama adalah 8% (Gambar 11).



(a) Pantai Barat



(b) Pantai Timur

Gambar 11 Komposisi Sampah Warung di Pantai Pangandaran

Warung

Timbulan dan komposisi sampah warung dalam penelitian ini berasal warung dengan konstruksi semi permanen yang terdapat di pinggir Pantai Barat dan Pantai Pangandaran. Warung di Pantai Barat terdiri atas 23 kelompok pedagang dengan total pedagang 2.429 pedagang. Sedangkan Pantai Timur memiliki 3 kelompok pedagang dengan total pedagang 350 pedagang. Jumlah pedagang di Pantai Barat lebih banyak dibandingkan dengan Pantai Timur karena Pantai Barat memiliki bibir pantai yang luas dan landau serta segmen pantai berpasir yang lebih luas dibandingkan Pantai Timur.

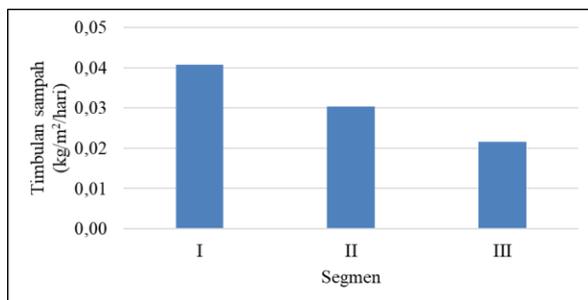
Rata-rata timbulan sampah yang dihasilkan dari warung di Pantai Barat adalah 0,08 kg/m²/hari sementara rata-rata timbulan Pantai Timur adalah 1,36 kg/m²/hari. Timbulan sampah selama delapan hari dapat dilihat pada Gambar 10.

Timbulan Pantai Barat cenderung lebih kecil dibandingkan dengan Pantai Timur disebabkan oleh perbedaan jenis barang yang dijual di kedua pantai tersebut berbeda. Warung di Pantai Barat banyak menjual makanan ringan dan souvenir sedangkan di warung Pantai Timur selain makanan ringan dan souvenir dijual juga seafood sehingga sampah organik yang dihasilkan menjadi lebih banyak.

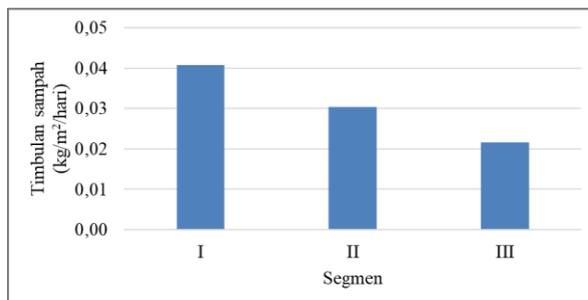
Sampah Bawaan Laut

Rata-rata sampah bawaan laut di Pantai Barat dan Pantai Timur masing-masing adalah 0,03 kg/m²/hari dan 0,84 kg/m²/hari. Sampah bawaan laut lebih banyak timbul di Pantai Timur karena Pantai Timur

merupakan muara dari beberapa sungai yang termasuk ke dalam DAS Citanduy-Cimanuk, seperti Sungai Cikidang, Sungai Putrapinggan, Sungai Majingklak, dan Sungai Citanduy. Akibatnya pada saat musim hujan yang bertepatan dengan musim angin timur yang terjadi pada bulan Juni – Agustus, sampah dari hulu sungai sebagian besar terbawa ke Pantai Timur. Pada beberapa titik sampah dari sungai bercampur dengan sampah nelayan sehingga sampah di Pantai Timur menjadi semakin banyak. Fenomena ini sejalan dengan fenomena yang terjadi di Brazil Utara dimana sampah bawaan laut lebih banyak terkumpul pada pantai yang menjadi muara sungai dan stabil dimana sampah berasal dari permukiman di hulu sungai (Santos, Friedrich, dan Ivar do Sul 2009). Oleh karena itu, penanganan sampah bawaan laut di Pantai Timur tidak dapat lepas dari penanganan sampah di DAS Cimanuk-Citanduy.



(a) Pantai Barat



(b) Pantai Timur

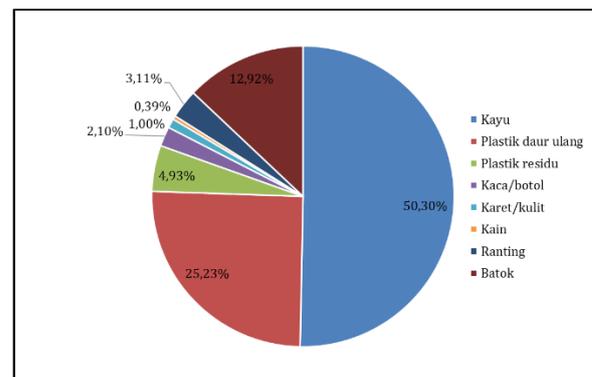
Gambar 12 Timbulan Sampah Bawaan Laut Pantai Pangandaran

Komposisi sampah bawaan laut di Pantai Timur didominasi oleh batang kayu (50,3%) kemudian diikuti oleh sampah botol plastik dan plastik pembungkus makanan (25,23%), sampah lain yang juga banyak ditemui di Pantai Timur adalah batok kelapa, yaitu sebanyak 12,92% (Gambar 13.a). Sementara sampah bawaan laut di Pantai Barat lebih didominasi oleh batok kelapa (41,74%) diikuti oleh sampah botol plastik dan plastik pembungkus makanan (22,57%) seperti yang ditampilkan pada Gambar 13.b. Sampah bawaan laut dari Pantai Barat dan Pantai Timur biasanya dibersihkan pada setiap hari Jum'at dalam program Jum'at Bersih yang melibatkan masyarakat, pedagang, swasta, dan dinas-

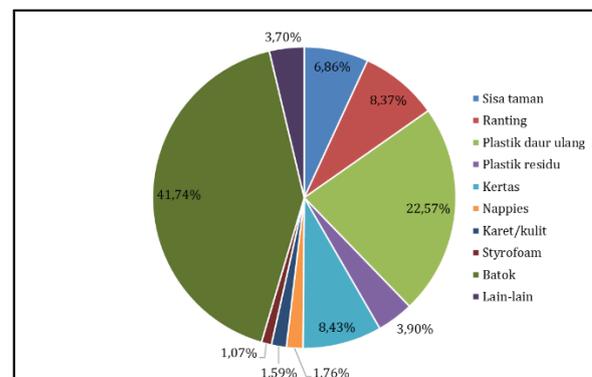
Tabel 1 Rata-Rata Komposisi Sampah Aktivitas Wisata dan Bawaan Laut Pantai Pangandaran

No.	Komponen	Komposisi (%)	
		Aktivitas pariwisata	Sampah bawaan laut
1.	Sisa dapur	44.68%	
2.	Sisa taman	13.48%	3.43%
3.	Ranting	2.95%	5.74%
4.	Plastik daur ulang	3.34%	23.90%
5.	Plastik residu	4.46%	4.42%
6.	Kertas	3.14%	4.22%
7.	Kaca/botol	1.14%	1.05%
8.	Nappies	2.52%	0.88%
9.	Karet/kulit	0.41%	1.30%
10.	Kain	0.93%	0.19%
11.	Styrofoam	2.14%	0.54%
12.	Kayu	1.15%	25.15%
13.	Kaleng/besi	0.77%	
14.	B3	0.005%	
15.	Batok kelapa	9.02%	27.33%
16.	Lain-lain	9.87%	1.85%

dinas di Kecamatan Pangandaran. Sampah yang berhasil dikumpulkan dari kedua pantai langsung diangkut ke TPA dengan menggunakan truk pengangkut sampah dan tidak mengalami pengolahan sama sekali.



(a) Pantai Barat



(b) Pantai Timur

Gambar 13 Komposisi Sampah Bawaan Laut Pantai Pangandaran

Potensi Reduksi Sampah

Berdasarkan hasil pengukuran komposisi diketahui bahwa sampah aktivitas wisata yang melingkupi hotel, rumah makan, dan warung didominasi oleh sampah dapur dan sisa makanan sebanyak 44,68% dan sampah taman berupa daun sebanyak 13,48% (Tabel 1).

Kedua jenis sampah ini dapat diolah melalui proses biologis, seperti pengomposan maupun dalam biodigester. Sampah plastik yang dapat didaur ulang dan masih bernilai ekonomis dapat dijual kepada bandar sampah maupun diolah kembali menjadi barang yang memiliki nilai seni. Sampah lain yang dapat dimanfaatkan kembali dan masih memiliki nilai ekonomi adalah kertas, karet/kulit, kaca/gelas, kain, dan logam. Faktor *recovery* dari masing-masing komponen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Faktor *Recovery* Sampah

No.	Komponen	Faktor <i>recovery</i> (%)
1.	Sampah organik	53
2.	Plastik	51
3.	Kaleng/besi	66
4.	Kertas	44
5.	Gelas	29

Sampah bawaan laut didominasi oleh batang kayu (25,15%) dan sampah botol plastik dan kemasan makanan (23,9%). Kedua jenis sampah ini dapat direduksi dengan cara menjual plastik kepada bandar sedangkan batang kayu dapat dimanfaatkan dengan cara mengeringkannya dan menjadikannya sebagai kayu bakar karena sebagian masyarakat Pangandaran masih menggunakan kayu bakar untuk keperluan sehari-harinya. Sementara sampah batok kelapa yang juga banyak ditemukan terutama di Pantai Barat. Hingga saat ini, batok kelapa belum dimanfaatkan dan langsung dibuang ke TPA.

KESIMPULAN

Sumber sampah wisata pada umumnya terbagi menjadi dua, yaitu sampah aktivitas wisata dan sampah bawaan laut. Pada penelitian ini sampah aktivitas wisata melingkupi hotel, rumah makan, dan warung di pinggir pantai. Sampah aktivitas wisata dapat diklasifikasikan sebagai sumber titik dimana pengukuran timbulan dan komposisi mengacu pada SNI 19-2964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Sementara sampah bawaan laut diklasifikasikan ke dalam sumber garis dimana pengukuran timbulan dan komposisi dilakukan dengan menggunakan metode transek. Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui rata-rata timbulan untuk hotel berbintang adalah 0,97 kg/tempat-tidur/hari, hotel melati sebesar 1,23 kg/tempat-tidur/hari,

rumah makan 0,21 kg/kursi/hari, warung di Pantai Barat sebesar 0,08 kg/m²/hari, warung di Pantai Timur sebesar 1,36 kg/m²/hari, sampah bawaan laut Pantai Barat 0,03 kg/m²/hari, dan sampah bawaan laut Pantai Timur sebesar 0,84 kg/m²/hari. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sampah wisata banyak didominasi oleh sampah dapur dan sisa makanan (44,68%) serta sampah daun (13,48%). Kedua jenis sampah ini dapat diolah dengan baik dengan proses biologis seperti pengomposan maupun dalam biodigester. Sementara sampah bawaan laut didominasi oleh sampah plastik (28,32%), batang kayu (25,15%), dan batok kelapa (27,33%). Reduksi sampah bawaan laut dapat dilakukan dengan cara menjual kembali sampah kepada bandar sampah. Selain itu, pengelolaan sampah bawaan laut tidak terlepas dari pengelolaan sampah daerah aliran sungai yang bermuara di pantai karena sampah bawaan laut banyak berasal dari darat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Pusat Litbang Perumahan dan Permukiman, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Kabupaten Pangandaran yang telah membantu selama proses pengukuran timbulan dan komposisi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Irdez, Hanny Tioho, Benny Pratasik, dan FORPPELA Steering Committee. 2003. "Panduan Pemantauan Wilayah Pesisir oleh FORPPELA (1)." In *Koleksi Dokumen Proyek Pesisir 1997-2003, Seri Pemantauan Wilayah Pesisir*, diedit oleh M. Knight dan S. Tighe. Rhode Island: Coastal Resources Center, University of Rhode Island.
- Kurniawan, Fery, Luky Adrianto, Dietrich G. Bengen, dan Lilik Budi Prasetyo. 2016. "Vulnerability Assessment of Small Islands to Tourism: The Case of The Marine Tourism Park of the Gili Matra Islands, Indonesia." *Global Ecology and Conservation* 6 (April): 308–26. <https://doi.org/10.1016/J.GECCO.2016.04.001>.
- Mateu-Sbert, Josep, Ignacio Ricci-Cabello, Ester Villalonga-Olives, dan Elena Cabeza-Irigoyen. 2013. "The Impact of Tourism on Municipal Solid Waste Generation: The case of Menorca Island (Spain)." *Waste Management* 33 (12): 2589–93. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2013.08.0>

- 07.
- Mudrikah, A. 2014. "Kontribusi Sektor Pariwisata Terhadap GDP Indonesia Tahun 2004-2009." *Economics Development Analysis Journal* 3 (2): 362-71.
- Nugroho, Prasetyo, dan Muh Yusuf. 2013. "Strategi Pengembangan Ekowisata di Pantai Pangandaran Kabupaten Ciamis Pasca Tsunami." *Journal Of Marine Research* 2 (2): 11-21.
- Othman, Norasmah, Suzana Mohamed, dan Farlizawati Khairi. 2012. "Tourism Activities and Its Impact on Environmental Sustainability in Coastal Areas." *International Business Management* 6 (6): 629-33.
- Rakhman, Cecep Ucu, Dadang Suganda, Reiza D. Dienaputra, dan Sapta Nirwandar. 2014. "Community - Based Tourism Development Model in the District of Pangandaran." *International Journal of Culture and History* 1 (1):34.<https://doi.org/10.5296/ijch.v1i1.4970>.
- Ruslinda, Yenni, Shinta Indah, dan Widya Laylani. 2012. "Sampah Nondomestik Kota Bukittinggi " *Jurnal Teknik Lingkungan Unand* 9 (1): 1 - 12.
- Santos, Isaac R., Ana Cláudia Friedrich, dan Juliana Assunção Ivar do Sul. 2009. "Marine Debris Contamination along Undeveloped Tropical Beaches from Northeast Brazil." *Environmental Monitoring and Assessment* 148 (1-4): 455-62. <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0175-z>.
- Sari, Siti, Elvi Yenie, dan Shinta Elystia. 2015. "Studi Timbulan, Komposisi dan Karakteristik Fisika dan Kimia (Proximate Analysis) Sampah Non Domestik di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru." *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau* 2 (Februari): 1-11.
- Sealey, Kathleen Sullivan, dan Jarrell Smith. 2014. "Recycling for Small Island Tourism Developments: Food Waste Composting at Sandals Emerald Bay, Exuma, Bahamas." *Resources, Conservation and Recycling* 92 (November): 25-37. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.08.008>.
- Sheavly, S. B., dan K. M. Register. 2007. "Marine Debris & Plastics: Environmental Concerns, Sources, Impacts and Solutions." *Journal of Polymers and the Environment* 15 (4): 301-5. <https://doi.org/10.1007/s10924-007-0074-3>.
- Sumaryana, Asep. 2018. "Tourism and the Welfare of Pangandaran People." *Review of Integrative Business and Economics Research* 7: 210-20. <https://search.proquest.com/docview/1969775943?accountid=17242>.
- Sunlu, Ugur. 2002. "Environmental Impacts of Tourism Local Resources and Global Trades: Environments and Agriculture in The Mediterranean Region." In *CIHEAM (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens. No 57). Conference on the Relationships between Global Trades and Local Resources in the Mediterranean Region*, 4:263-70. Bari. <http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4001977><http://www.ciheam.org/%5Cnhttp://om.ciheam.org/>.
- Thiel, M., I. A. Hinojosa, L. Miranda, J. F. Pantoja, M. M. Rivadeneira, dan N. Vásquez. 2013. "Anthropogenic Marine Debris in the Coastal Environment: A multi-year Comparison Between Coastal Waters and Local Shores." *Marine Pollution Bulletin* 71 (1-2): 307-16. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.01.005>.
- Thompson, Richard C, Bruce E La Belle, Hindrik Bouwman, dan Lev Neretin. 2011. "Marine Debris as a Global Environmental Problem: Introducing a Solutions-Based Framework Focused on Plastic." In *Global Environment Facility. Plastic Pollution ilmpacts on Marine Wldlife. Endangered Species Research*, 225-247. Washiton DC: Rapport de STAP (Scientific and Technical Advisory Panel).