

KAJIAN MEKANISME PENYEBARAN SAMPAH DI KAWASAN PANTAI PARIWISATA KOTA BENGKULU SEBAGAI PENYEBAB DEGRADASI NILAI-NILAI EKOWISATA

Randu Enggara¹⁾, Zul Bahrum²⁾, Dadang Suherman³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Pascasarjana Pengelolaan Sumberdaya Alam UNIB

²⁾ Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

³⁾ Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Kurangnya ketersediaan TPS (Tempat Penampungan Sampah Sementara) sangat erat hubungannya terhadap pengunjung, pengelola auning dan warga untuk mengotrol sampah yang mereka timbulkan, kapasitas armada dan petugas kebersihan yang tidak memadai akan memperhambat proses pendistribusian sampah ke TPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme transportasi dan sebaran sampah, menghitung sebaran berat sampah total (kg/minggu) serta identifikasi jenis-jenis sampah yang memiliki nilai ekonomis (kg). Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Purpusive Sampling* untuk penentuan lokasi penghitungan jumlah kunjungan wisata dan pemilihan area sampel penelitian berukuran 4x25 m² berjumlah 20 area pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah bersumber dari limbah rumah tangga yang masuk ke badan sungai, sampah auning dari aktivitas pengunjung, perubahan topografi pantai serta pengaruh lingkungan muara sungai seperti tumbuhan enceng gondok yang hanyut terbawa aliran sungai. Pantai pariwisata Kota Bengkulu menghasilkan timbulan sampah pada musim hujan sebesar 12,57 kg/area sampel/minggu dan musim kemarau sebesar 10,88kg/area sampel/minggu, nilai ini lebih tinggi dengan SK SNI 3.04-1993.03 yang menyatakan rata-rata berat sampah yang dihasilkan oleh sumber timbulan berkisar antara 3-9kg/area sampel/minggu, serta menghasilkan sampah bernilai ekonomis pada musim hujan sebesar 179,21 kg/minggu dan musim kemarau sebesar 48,84 kg/minggu.

Katakunci : mekanisme, sampah, pantai, ekowisata.

PENDAHULUAN

Implementasi pengembangan pariwisata pantai Kota Bengkulu masih belum terlaksana dengan baik. Pembangunan yang telah dilakukan masih bersifat sektoral dan belum timbul suatu sinergi pembangunan yang berkelanjutan, antara lain adalah kelanjutan pembangunan sarana dan prasarana yang belum terselesaikan dan belum berfungsi optimal, kondisi infrastruktur dasar masih banyak yang kurang dan mengalami kerusakan, serta pemanfaatan dan pemeliharaan sarana prasarana yang sudah ada belum optimal. Pada tingkatan

pengambilan kebijakan juga masih terjadi kesalah pahaman antar sektoral antara lain, saling lempar tanggung jawab masalah pengelolaan sampah antara Dinas Pariwisata Kota Bengkulu dan Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu, dari pihak BLH mengklaim bahwa tugas dan tanggung jawabnya untuk membersihkan di kawasan pinggir jalan sedangkan untuk didalam kawasan wisata Pantai Panjang langsung dikelola oleh yang bersangkutan dalam hal ini wewenang Dispar.

Ketidakpastian kewenangan dalam pengelolaan sampah menimbulkan banyak sampah karena pola wisata yang tidak ramah lingkungan serta minimnya

perawatan kebersihan dikawasan objek wisata pantai Kota Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2018 bertempat di Pantai Pariwisata Kota Bengkulu.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Purposive Sampling* untuk penentuan lokasi penghitungan jumlah kunjungan wisata dan pemilihan area sampel penelitian.

Variabel Penelitian

1. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi langsung, melakukan penghitungan jumlah kunjungan melalui akses jalan menuju pantai pariwisata kota Bengkulu.
2. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi langsung, melakukan penghitungan timbulan sampah, komposisi sampah dan jenis-jenis sampah yang memiliki nilai ekonomis pada setiap area sampel berukuran $4 \times 25 \text{m}^2$ berjumlah 20 area pengamatan.

Analisi Data

1. Penghitungan timbulan sampah jalan kolektor sekunder.

$$\text{Berat Sampah} = (\text{Satuan Timbulan Sampah} \times \text{Jalan} \times \text{Jumlah Pengunjung})$$

2. Satuan penghitungan timbulan sampah adalah: Berat total : kilogram/area sampel (m^2)/minggu.

3. Komposisi sampah dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{Komponen} = \frac{\text{Berat komponen}}{\text{Berat total sampah}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan Pantai

Pantai pariwisata terletak di sebelah barat Kota Bengkulu merupakan pantai berpasir yang indah. Namun pada hari ini keindahan tersebut dirasa berkurang dengan adanya hamparan sampah yang timbul di sepanjang garis pantai. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni, berdasarkan Mulyana (2002) pada bulan Maret-Mei merupakan masa transisi dari musim hujan ke musim kemarau serta musim kemarau secara umum terjadi pada bulan Juni-Agustus untuk di Indonesia.

Proses Timbulan Sampah Pantai

Sampah-sampah yang belum dilakukan pengumpulan dan pengangkutan di sepanjang garis pantai, ketika air laut mengalami pasang menyebabkan sampah tersebut terendam air laut dan mengambang. Ketika terjadi surut sampah tersebut terbawa ke arah laut dan terkumpul di dalam air laut. Ketika air laut kembali mengalami pasang akan membawa serta sampah, semakin tinggi pasang air laut maka sampah yang terbawa akan semakin mendekati daratan. Ketika terjadi surut sampah tersebut terbawa kembali ke arah laut, semakin jauh surut yang terjadi maka semakin jauh sampah yang ikut terbawa. Tidak semua sampah ikut terbawa, ada beberapa sampah yang mengendap dan tertinggal di pasir pantai. Aktifitas surut air laut inilah yang menyebabkan terjadinya timbulan sampah di sepanjang garis pantai.

Berdasarkan penelitian Tangdesu (2018), gelombang juga dapat mempengaruhi terakumulasinya sampah di suatu lokasi atau tempat, karena adanya gelombang berpotensi mengaduk sampah di kolom perairan atau mengendap pada substrat naik ke permukaan, sehingga mudah terbawa oleh arus dan terakumulasi di suatu tempat. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Brunner (2014) bahwa tingginya gelombang yang terjadi di perairan dapat menimbulkan pengadukan, sehingga sampah yang terdapat di dasar

akan terangkat ke permukaan sehingga akan membentuk akumulasi sampah pada suatu daerah/kawasan.

Hasil penelitian dilapangan diperoleh fase sampah berdasarkan periode gelombang pasang-surut air laut adalah sebagai berikut ini: (1) Fase Surut Tinggi (Saat Akhir Bulan): Fase saat air laut masih belum sepenuhnya terjadi surut terendah. Akibatnya sampah timbul dekat dari daratan berkisar antara 0-5 m. Hal ini dikarenakan adanya peralihan dari fase pasang tertinggi yang terjadi pada minggu sebelumnya, sampah mengendap dan tertinggal di pasir pantai dekat dengan daratan. (2) Fase Pasang Rendah (Saat Awal Bulan): Fase saat air laut belum sepenuhnya terjadi pasang tertinggi. Adanya pergerakan sampah di karenakan

proses aktifitas dari fase surut yang masih tinggi pada minggu sebelumnya dan sampah timbul mulai menjauhi daratan berkisar antara 15-30 m pada umumnya berada di tengah-tengah pantai. (3) Fase Surut Terendah (Saat Pertengahan Bulan): Fase air laut mengalami surut sempurna dan sampah timbul jauh dari daratan berkisar antara 50-60 m. (3) Fase Pasang Tetinggi (Saat Petengahan Bulan): Fase air laut mengalami pasang sempurna. Pada fase ini sampah terjebak dan mengendap berkisar antara 5-10 m dari daratan.

Sampah Pantai Berdasarkan Sumber Timbulan

Sampah berdasarkan sumber timbulan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.Sampah berdasarkan sumber timbulan

Sumber Timbulan Sampah Musim Hujan dan Musim Kemarau				
Musim	Sumber Timbulan	Area sampel	Jumlah Timbulan (Kg)	(%)
Hujan	Limbah rumah tangga (Aliran air)	6,7,8	363,99	17,80
	Sungai	1,2,3,4,10,14,15,	1.239,48	60,61
	Sampah auning	9,11,12,13,16,17,18	237,68	11,62
	Lingkungan muara sungai	19,20	125,33	6,13
	Perubahan topografi pantai	5	78,6	3,84
Kemarau	Limbah rumah tangga (Aliran Air)	6	34,74	19,95
	Sungai	1,10,14	139,41	80,05
	Sampah auning	-	-	-
	Lingkungan muara sungai	-	-	-
	Perubahan topografi pantai	-	-	-

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase timbulan sampah tertinggi adalah yang berasal dari sungai sebesar 60,61%, mengingat lokasi pantai pariwisata Kota Bengkulu dimuarai 3 sungai besar antara lain, sungai Bangkahulu, sungai Hutan Cemara dan sungai Jengalu. Berdasarkan penelitian Supriyono (2017) terjadi pengembangan wilayah oleh masyarakat di sekitar aliran Sub DAS hilir Sungai Bengkulu, antara lain bertambahnya jumlah pemukiman dan banyaknya aktivitas penambangan batubara. Pengumpulan limbah batubara dengan mesin penyedot menyebabkan erosi, pada akhirnya banyak pepohonan di sekitar sub

DAS hilir sungai Bengkulu tumbang karena lapisan tanah tergerus secara terus-menerus. Pepohonan yang tumbang terbawa aliran sungai dan bermuara ke pantai.

Proses masuknya sampah kedalam aliran air karena hasil dari limbah rumah tangga masyarakat di sekitar yang tidak mempunyai tempat penampungan sementara (TPS) dalam setiap rumah. Menurut penelitian Thaher (2010) kondisi drainase di pemukiman Kampung Nelayan Malebero yang tidak memadai ketika musim hujan banyak genangan air pada drainase tersebut karena elevasi drainase hampir sama dengan elevasi air laut. Genangan air pada drainase menyebabkan

sampah-sampah yang berada didalam drainase meluap dan terbawa aliran air, kemudian masuk kedalam badan sungai.

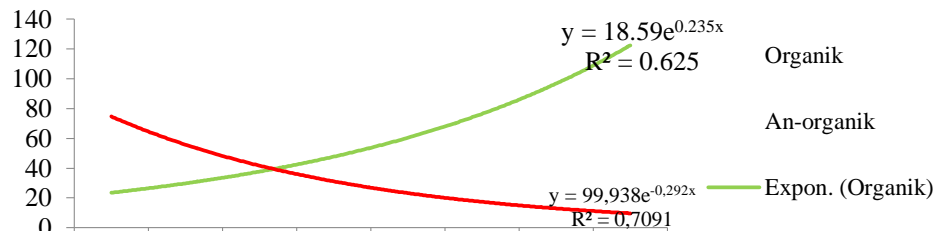
Kebiasaan masyarakat setempat membuang sampah ke aliran sungai atau ke pinggir pantai adalah saat hujan berlangsung dan saat kondisi sepi di malam hari. Hal ini terjadi karena kurangnya prasana berupa TPS (Tempat Penampungan Sampah Sementara) dan tingkat kesadaran yang kurang dari masyarakat didasarkan rendahnya pengetahuan terkait dampak yang di timbulkan oleh sampah, serta persepsi dari kalangan masyarakat setempat ialah tindakan yang mereka lakukan sudah menjadi tradisi. Berdasarkan penelitian Thaher (2010) kesadaran akan kelestarian lingkungan masyarakat kampung nelayan Malabero Kota Bengkulu masih kurang. Sampah di buang di pinggir pantai sehingga sering menimbulkan bau serta menjadi sarang lalat dan nyamuk.

Sumber lain munculnya timbulan sampah pantai ialah sampah yang berasal dari auning. Dengan adanya wisatawan yang berkunjung ke kawasan pantai selain menguntungkan para pedagang kuliner yang berjualan juga menimbulkan efek lain yaitu masalah sampah sisa-sisa makanan dari para wisatawan. Hal ini bisa terjadi karena adanya tingkah laku dari pengunjung setelah menikmati sajian dalam daftar menu, secara langsung membuang sisa makanan seperti batok kelapa muda ke lingkungan pantai.

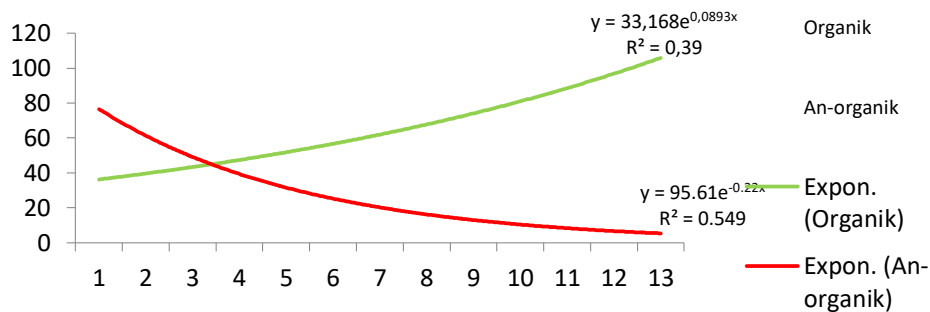
Sampah yang berasal dari lingkungan alam sekitar pantai juga menjadi efek timbulan sampah pantai. Daerah muara sungai Jenggalu sampai pantai Pasir Putih tersebar tumbuhan enceng gondok. Timbulnya sampah berupa tumbuhan enceng gondok ini, karena disekitar hulu sungai jenggalu pada

umumnya di tumbuhi tumbuhan berupa enceng gondok, pada saat hujan turun membuat debit dan arus sungai meningkat, sehingga tumbuhan enceng gondok yang mengapung di sepanjang hulu sungai terbawa aliran air sungai, pada akhirnya bermuara ke pantai.

Timbulan sampah pantai juga bisa diakibatkan oleh adanya perubahan bentuk dari pantai. Dari hasil penelitian Shuhendry (2004) di pesisir Kota Bengkulu, terjadinya proses *longshore drift* ke arah barat laut telah menyebabkan terjadinya pendangkalan pada lokasi-lokasi aktivitas nelayan, sehingga menyulitkan nelayan untuk menambatkan perahu mereka di dekat pantai. Berdasarkan pengamatan di kawasan pantai Jakat tepatnya area sampel 5 terdapat aliran air yang melewati garis pantai tersebut, kemudian aliran air tersebut berasngsur-angsur menjadi dangkal dan hilangs. Pada area sampel 5 minggu ke 2, sebelumnya sangat minim sampah, karena ketika air laut mengalami pasang besar yang membawa serta sampah menuju daratan, air laut tersebut tertampung ke dalam aliran air di sepanjang garis pantai. Kemudian, sampah yang ikut tertampung dan terjebak di dalam aliran air, akan kembali mengalir menuju arah laut. Minggu ke 3, terjadi pasang besar dan *Longshore drift*, secara tidak langsung menyebabkan pantai terkikis karena terangkutnya sedimen oleh air laut kemudian sedimen tersebut tertampung dan mengendap di dalam aliran air. Minggu ke 4, pengendapan sedimen di dalam aliran air secara terus menerus menyebabkan terjadinya pendangkalan pada aliran air dan pada akhirnya permukaan pantai menjadi rata. Permukaan pantai yang rata ini menyebabkan air laut dapat masuk langsung mendekati daratan ketika terjadi pasang besar dan membawa serta sampah.



Gambar 1. Sebaran komposisi sampah padat penduduk ke arah sungai Bengkulu



Gambar 2. Sebaran komposisi sampah padat penduduk ke arah sungai Jenggalu

Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa lokasi pengambilan sampel sampah dekat daerah pemukiman masyarakat dan auning, sampah di kawasan pantai Kota Bengkulu didominasi sampah an-organik. Berdasarkan hasil penelitian Citasari *et al*, (2012) komposisi timbulan sampah rata-rata yang dihasilkan oleh di Permukiman Pesisir Kenjeran Surabaya terdiri atas 76,21% sampah organik (sisa dapur/makanan), 2,27% kain, 5,33% kertas, 10,83% plastik, 0,44% logam/kaleng, 0,82% kaca, 0,23% karet, 1,21% kayu, 0,08% foam, 2,58% lain-lain (tanah, pasir, dan kerikil) dan masih banyak masyarakat di pemukiman pesisir Kenjeran Surabaya yang langsung membuang sampahnya menggunakan tas plastik (kresek) di laut serta diperkuat pula

penelitian Thaher (2010) kesadaran akan kelestarian lingkungan masyarakat kampung nelayan Malabero Kota Bengkulu masih kurang. Sampah di buang di pinggir laut atau dibuang langsung ke laut sehingga sering menimbulkan bau serta menjadi sarang lalat dan nyamuk.

Pengambilan sampel sampah jauh dari pemukiman masyarakat dan auning, serta dekat ke arah muara sungai didominasi oleh sampah organik terdiri dari sampah berupa potongan pepohonan. Timbulan sampah berupa potongan kayu ini dalam penelitian Winata *et al*, 2016 menyebutkan bahwa faktor alam berupa gelombang ikut berperan dalam kerusakan ekosistem mangrove dan berdasarkan Antaranews (2016) mengatakan bahwa sampah-sampah dapat mematikan pohon bakau saat sampah terlilit pada batang-

batang pohon bakau, karena dapat membusukkan batang sehingga patahan pohon mangrove yang sudah mati, masuk ke aliran sungai dan bermuara ke pantai. Dimensi potongan pohon yang besar, menjelaskan bahwa sampah organik pada umumnya lebih berat dari sampah anorganik, hal ini disebabkan karena sampah organik pada umumnya memiliki kadar air yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian Suhardiyono (1995) kadar air sampah batok kelapa 8% dari beratnya, diperkuat pra penelitian Kusuma (2012) bahan baku

kompos adalah sampah organik di UPS jalan Jawa Depok di peroleh data kondisi bahan kompos mengandung 61,38% kadar air.

Timbulan Sampah Jalan Pariwisata

Menurut SK SNI 3.04-1993, bila pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran sistem, dapat digunakan satuan timbulan sampah Jalan kolektor sekunder = 0,14-0,7 kg/meter/minggu.

Total jumlah pengunjung yang masuk. = 19.669 orang.

Bila satuan timbulan sampa jalan kolektor sekunder = 0,14 kg/meter/minggu. = (0,14x19.669) kg/meter/minggu
= 2,75 ton/meter/minggu.

Bila satuan timbulan jalan kolektor sekunder = 0,7 kg/meter/minggu. = (0,7x19.669) kg/meter/minggu
= 13,77 ton/meter/minggu.

ika diambil rata-rata timbulan sampah Jalan kolektor sekunder = (2,75 +13,77) ton/m/minggu : 2
= 8,26 ton/meter/minggu

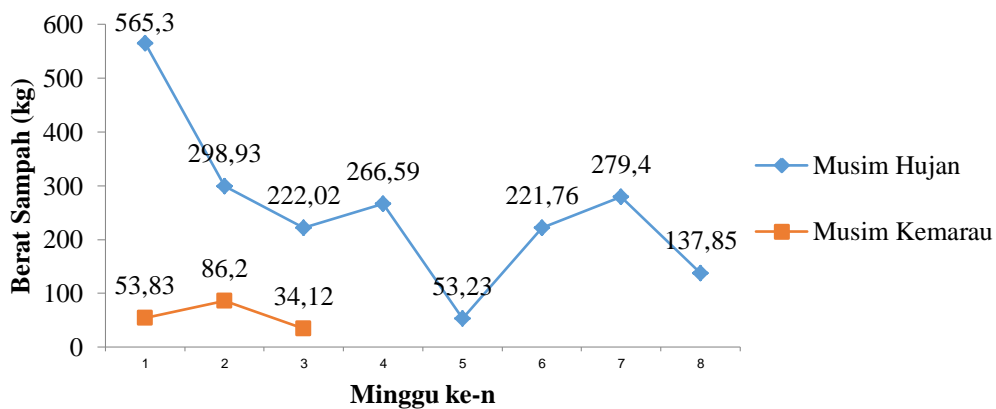
Perbandingan dilapangan dengan ukuran garis Pantai Panjang yang membentang sepanjang 7 km memiliki

luas sekitar 84,09 ha (Nugraha *at al*, 2013), maka besaran timbulan sampah pantai Panjang adalah sebagai berikut:

Jika ukuran area sampel seluas 100 m², maka jumlah area sampel seluas Pantai Panjang = 840.900 m² : 100 m²
= 8.409 area sampel

Jika berat timbulan sampah pantai sebesar 12,57 kg/area sampel/minggu, maka berat timbulan sampah pantai Panjang = 8.409 m² x12,57 kg/m²/minggu
= 105,7 ton/m²/minggu

Perolehan perbandingan jumlah timbulan sampah dilapangan membuktikan bahwa timbulan sampah pantai lebih tinggi dibandingkan perkiraan timbulan sampah jalan kolektor sekunder. Hal ini memperlihatkan bahwa sumber utama sampah pariwisata pantai Kota Bengkulu berasal dari sungai yang bermuara langsung ke pantai.

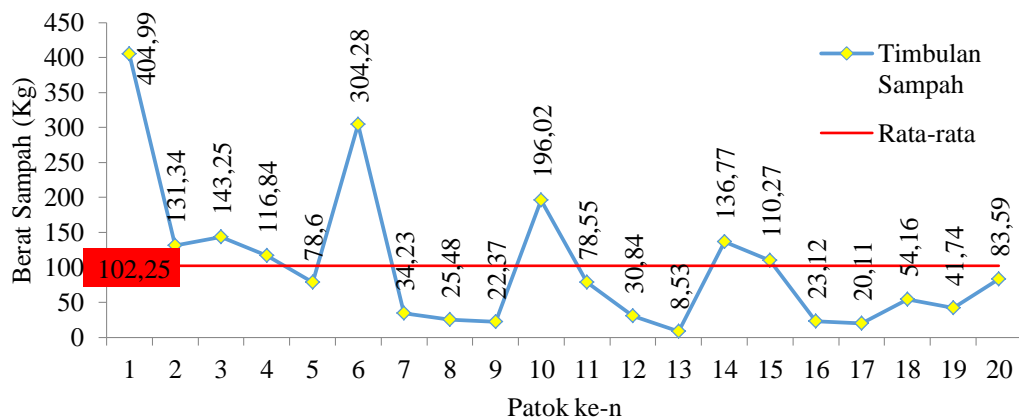


Ket: Musim kemarau minggu ke- 1, 2 dan 3 sama dengan minggu ke- 9,10 dan 11.

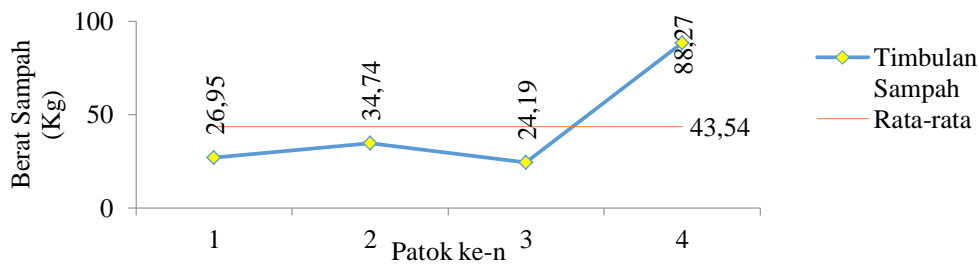
Gambar 3. Timbulan sampah mingguan pada musim hujan dan musim kemarau

Tingginya timbulan sampah objek wisata Pantai Kota Bengkulu selaras dengan penelitian Wijaya (2014) yang menyatakan besaran laju timbulan rata-rata sampah selama 8 hari di objek wisata eks pelabuhan Buleleng adalah 170,8 kg/hari (1.195,6 kg/minggu), dengan garis pantai pada wilayah studi sepanjang 200 meter dibagi menjadi 4 transek dengan panjang tiap segmennya adalah 50 meter, sedangkan dalam penelitian yang saya lakukan garis pantai sepanjang 11 km dengan 20 area sampel berukuran 4x25 m² menghasilkan rata-rata berat sampah di musim hujan sebesar 255,64 kg/minggu dan musim kemarau rata-rata berat sampah yang dihasilkan hanya sebesar 58,05 kg/minggu.

Musim hujan menyebabkan, kondisi drainase di pemukiman Kampung Nelayan tergenang air (Thaher, 2010). Hujan yang terjadi secara terus-menerus menyebabkan meningkatnya debit aliran drainase, sampah-sampah yang berada didalam drainase meluap dan dengan cepat terbawa aliran air, kemudian masuk ke dalam badan sungai dan bermuara langsung ke pantai. Rendahnya timbulan sampah pada musim kemarau karena sampah-sampah didalam drainase pemukiman Kampung Nelayan tidak dengan cepat terbawa aliran air menuju badan sungai. Penyusutan debit air sungai menyebabkan aliran air sungai tidak mengalir dengan cepat ke muara, bahkan terjadi putusya aliran sungai ke muara, sehingga sampah tidak terbawa dengan cepat ke pantai.



Gambar 4. Timbulan sampah per patok pada musim hujan



Gambar 5. Timbulan sampah per patok pada musim kemarau

Penelitian ini menunjukkan bahwa penghitungan yang di peroleh pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau. Berat sampel sampah untuk setiap patok per minggu di peroleh 12,57 kg/area sampel/minggu, sedangkan pada musim kemarau berat sampel sampah untuk setiap patok per minggu di peroleh 10,88kg/area sampel/minggu Jadi nilai tersebut, lebih tinggi dengan SK SNI 3.04-1993.03 yang menyatakan rata-rata berat sampah yang dihasilkan oleh sumber timbulan berkisar antara 3-9 kg/area sampel/minggu.

Sampah Bernilai Ekonomis Musim Hujan dan Musim Kemarau

Total sampah bernilai ekonomis yang terhitung pada musim hujan selama 8 minggu sampling adalah sebesar 1.433,79 kg dan menghasilkan berat sampah untuk setiap area sampel per minggu sebesar 8,96 kg/area sampel/minggu, serta total sampah bernilai ekonomis yang terhitung pada musim kemarau selama 3 minggu sampling adalah sebesar 146.63 kg dan menghasilkan berat sampah untuk setiap area sampel per minggu sebesar 12,21 kg/area sampel/minggu.

Arang briket yang dihasilkan dari sampah potongan pepohonan di pantai Pariwisata Kota Bengkulu sebesar 256,3 kg arang briket/11 minggu dan arang yang dihasilkan dari sampah batok kelapa di pantai Pariwisata Kota Bengkulu sebesar 16,3 kg arang briket/11 minggu.

Berdasarkan penelitian Erga (2015), rasio campuran terbaik pembuatan briket sesuai dengan kriteria SNI 01-6235-2000 tentang Syarat Mutu Briket Arang Kayu adalah 20% bottom ash dan 80%

arang tempurung kelapa, selanjutnya penelitian Arifah (2016), nilai kalor tertinggi dengan komposisi 200gr arang sampah organik dan 800gr arang tempurung kelapa.

1. Jika setiap 20% arang kayu digunakan sebagai bahan campuran pembuatan 1 kg briket, maka potensi produksi briket yang dihasilkan adalah : $20\% \times 256,3 \text{ kg arang briket} = 51,26 \text{ kg briket}$.
2. Jika setiap 80% arang tempurung kelapa digunakan sebagai bahan campuran pembuatan 1 kg briket, maka potensi produksi briket yang dihasilkan adalah : $80\% \times 16,3 \text{ kg arang briket} = 13 \text{ kg briket}$.

Orientasi Pengembangan Ekowisata Pantai Kota Bengkulu

Permasalahan pokok terkait dengan pengembangan potensi Pantai Panjang Kota Bengkulu saat ini adalah Kota Bengkulu belum mempunyai “Brand Image” yang kuat untuk mempromosikan wisatanya (Mutiara, 2017). Potensi ekosistem cemara laut yang tumbuh di sepanjang pesisir pantai Kota Bengkulu, belum menjadi pilihan utama sebagai dasar pengembangan ekowisata berbasis konservasi dan edukasi.

Pengembangan ekowisata dengan konsep konservasi dan edukasi, menawarkan kegiatan berwisata kepada wisatawan mengenai cara mengoptimalkan upaya konservasi dan penanggulangan kerusakan alam. Kegiatan-kegiatan yang ditawarkan berupa, edukasi pembibitan tanaman cemara laut dan partisipasi penghijauan pesisir pantai. Melibatkan masyarakat sekitar yang bertujuan mengelola usaha pariwisata untuk

menunjang kebutuhan wisatawan selama berada di lokasi ekowisata.

KESIMPULAN

Mekanisme penyebaran sampah pantai akibat belum dilakukan pengumpulan dan pengangkutan di sepanjang garis pantai, pasang air laut dan surut.

Berat timbulan sampah musim hujan pada setiap minggu sebesar 12,57 kg/area sampel/minggu, lebih tinggi dibandingkan berat timbulan sampah pada musim kemarau sebesar 10,88kg/area sampel/minggu.

Pada musim hujan menghasilkan sampah bernilai ekonomis meliputi sampah potongan pepohonan (sampah organik) sebesar 1.163,23 kg, batok kelapa (sampah organik) sebesar 253,56 kg dan 17 kg barang rongsokan (sampah an-organik). Musim kemarau menghasilkan sampah bernilai ekonomis terdiri dari sampah potongan pepohonan (sampah organik) sebesar 118,31 kg, batok kelapa(organik) sebesar 25,65 kg dan 2,67 kg barang rongsokan (sampah an-organik).

DAFTAR PUSTAKA

Antaraneews. 2016. Pengembangan hutan mangrove pesisir Bantul terkendala sampah. <https://www.antaraneews.com/berita/561697/pengembangan-hutan-mangrove-pesisir-bantul-terkendala-sampah>. (Diakses 29 Januari 2019).

Arifah, R. 2016. Potensi Sampah Organik dalam Penyediaan Briket Arang untuk Memperkuat Ketahanan Energi. Tesis Pascasarjana Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Sumatera Utara.

Brunner, K. 2014. *Effect of Wind and Wave-Driven Mixing on Subsurface Plastic Marine Debris Concentration*. Thesis. University of Delaware.

Erga Anetiesia, S., Syafrudin, S., & Zaman, B. 2015. Pembuatan Briket dari Bottom Ash dan Arang Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1) : 1-9.

Kusuma, M. A. 2012. Pengaruh Variasi Kadar Air Terhadap Laju Dekomposisi Kompos Sampah Organik di Kota Depok. Tesis Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.

Mulyana, E. 2002. Hubungan antara ENSO dengan variasi curah hujan di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 3(1) : 1-4.

Mutiara, I., Susatya, A., & Anwar, G. (2017). Potensi Pengembangan Pantai Panjang Kota Bengkulu Dalam Perspektif Konservasi Lingkungan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 1(3) 109-115.

Shuhendry, R. (2004). *Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Kota Bengkulu: Analisis Faktor Penyebab dan Konsep Penanggulangannya* (Doctoral dissertation, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro).

Suhardiyono, L., 1995. *Tanaman Kelapa: Budidaya dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.

Supriyono, S. 2017. Analisis Spasial Perubahan Bentuk Fisik Sungai Melalui Integrasi Citra Landsat Dan GIS Di Sub DAS Hilir Sungai Bengkulu. *Jurnal Georaflesia*: 1(1): 10-20.

Tangdesu, T. R. C. 2018. Identifikasi Sampah Laut Di Muara Sungai Biringkassi Dan Wilayah Pesisir Sekitarnya Di Kabupaten Takalar (Doctoral dissertation).

Thaher, M. S. 2010. Pengembangan Infrastruktur Kampung Nelayan Malabero di Kawasan Wisata Pantai Tapak Paderi Kota Bengkulu.

- Doctoral dissertation, Universitas Diponogoro
- Wijaya, I. M. W., 2014. Strategi Penanganan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, Bali.
- Winata, A., & Yuliana, E. 2016. Tingkat Keberhasilan Penanaman Pohon Mangrove (Kasus : Pesisir Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu). Jurnal Matematika, Saint Dan Tenologi, 17(1) : 29–39.