

HASIL PENELITIAN

SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DI PULAU BUNAKEN

Rehito Traro Hiro Karo Manik¹, Indradjaja Makainas², & Amanda Sembel³

¹Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi Manado

² & ³ Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstrak.Salah satu ancaman serius terhadap keutuhan sumber daya alam dan ekosistem adalah keberadaan sampah. Permasalahan sampah di Pulau Bunaken menjadi masalah klasik yang belum terselesaikan karena kesadaran masyarakat yang masih kurang terhadap kebersihan lingkungan. Sampah - sampah tersebut umumnya berasal dari kegiatan pariwisata dimana pengunjung membuang sampah sembarangan baik berupa botol minuman maupun kotak-kotak plastik makanan. Disamping itu juga sampah kiriman dari Manado yang terbawa arus dan sampah dari sarana wisata baik di wilayah pesisir maupun di dalam kawasan Taman Nasional yaitu pembuangan limbah rumah tangga dari cottage, hotel, *home stay* bahkan dari rumah-rumah penduduk. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis dan sumber sampah yang terdapat di Pulau Bunaken dan menganalisa sistem pengelolaan sampah di Pulau Bunaken. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dan analisa menggunakan pendekatan kuantitatif, karena dalam pelaksanaannya meliputi data, analisis dan interpretasi. Berdasarkan hasil penelitian jenis sampah di Pulau Bunaken yaitu karakteristik sampah yang dihasilkan di Kelurahan Alung Banua yaitu 21 % jenis sampah organik, 63 % jenis sampah an-organik dan 10 % sama banyak dan karakteristik sampah yang dihasilkan di Kelurahan Bunaken yaitu 50 % jenis sampah an-organik, 45 % jenis sampah organik dan 5 % sama banyak. Timbulan sampah yang dihasilkan sampah rumah tangga di Kelurahan Alung Banua yaitu 7,3 Liter/KK. Timbulan sampah yang dihasilkan sampah rumah tangga di Kelurahan Bunaken yaitu 8 Liter/KK. Sistem pengelolaan sampah di Kelurahan Alung Banua yaitu sampah basah (organik) dilakukan proses pengomposan skala rumah tangga kemudian sampah kering (anorganik) akan dibakar, ditimbun dan dibiarkan di lahan kosong/pesisir pantai (Non TPS) dan Sistem pengelolaan sampah di Kelurahan Bunaken yaitu sampah kering (anorganik) dilakukan proses daur ulang menggunakan mesin pencacah kemudian sampah basah (organik) akan dibakar, ditimbun dan dibiarkan di lahan kosong/pesisir pantai (Non TPS).

Kata Kunci : Jenis Sampah, Sumber Sampah, Sistem Pengelolaan, Pulau Bunaken

PENDAHULUAN

Sampah merupakan masalah umum yang hingga kini dihadapi oleh seluruh dunia khususnya Indonesia. Khususnya di Indonesia sebagai negara berkembang, permasalahan sampah menjadi masalah yang harus mendapat perhatian lebih seiring laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat. Tingkat pertumbuhan penduduk sangat berpengaruh pada volume sampah yang merupakan hasil aktifitas penduduk. Besarnya sampah yang dihasilkan dalam suatu daerah tertentu sebanding dengan jumlah penduduk, jenis aktifitas yang beragam, dan tingkat konsumsi penduduk tersebut terhadap barang material.

Seiring dengan pesatnya laju pembangunan dan penambahan penduduk di Pulau Bunaken, ancaman terhadap sumber daya alam dan ekosistem semakin meningkat pula. Salah satu ancaman serius terhadap keutuhan sumber daya alam dan ekosistem adalah keberadaan sampah. Permasalahan sampah di Pulau Bunaken menjadi masalah

klasik yang belum terselesaikan karena kesadaran masyarakat yang masih kurang terhadap kebersihan lingkungan. Sampah - sampah tersebut umumnya berasal dari kegiatan pariwisata dimana pengunjung membuang sampah sembarangan baik berupa botol minuman maupun kotak-kotak plastik makanan. Disamping itu juga sampah kiriman dari Manado yang terbawa arus dan sampah dari sarana wisata baik di wilayah pesisir maupun di dalam kawasan Taman Nasional yaitu pembuangan limbah rumah tangga dari cottage, hotel, *home stay* bahkan dari rumah-rumah penduduk. Semuanya bermuara ke laut antara lain berupa deterjen dan limbah lainnya. Bahkan dari pihak pemerintah tidak menyediakan sarana pengumpulan sampah (TPS) di Pulau Bunaken sehingga pola perilaku masyarakat dalam menangani sampah yaitu dengan membakar dan menimbun sampah tersebut di halaman rumah.

Oleh karena itu perlunya penanganan sampah di Pulau Bunaken sebagai satu langkah

untuk mengurangi peningkatan volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia, agar di masa yang akan datang faktor - faktor tersebut dapat diakomodasikan dalam perencanaan fasilitas persampahan di kawasan tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis dan sumber sampah yang terdapat di Pulau Bunakendan menganalisa sistem pengelolaan sampah di Pulau Bunaken.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Sampah

Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, menyebutkan bahwa sampah merupakan permasalahan nasional sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat, dan aman bagi lingkungan, serta dapat mengubah perilaku masyarakat.

Menurut definisi World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006).

Berdasarkan SK SNI tahun 1990, sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (Subekti, 2009).

Jenis, Sumber dan Pengelolaan Sampah Perkotaan Menurut Undang- Undang No.18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah

Dalam Undang - Undang No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, jenis dan sumber sampah yang diatur adalah :

1. Sampah rumah tangga

Yaitu sampah yang berbentuk padat yang berasal dari sisa kegiatan sehari-hari di rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik dan dari proses alam yang berasal dari lingkungan rumah tangga. Sampah ini bersumber dari rumah atau dari kompleks perumahan.

2. Sampah sejenis sampah rumah tangga

Yaitu sampah rumah tangga yang bersala bukan dari rumah tangga dan lingkungan rumah tangga melainkan berasal dari

sumber lain seperti pasar, pusat perdagangan, kantor, sekolah, rumah sakit, rumah makan, hotel, terminal, pelabuhan, industri, taman kota, dan lainnya.

3. Sampah spesifik

Yaitu sampah rumah tangga atau sampah sejenis rumah tangga yang karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya memerlukan penanganan khusus, meliputi, sampah yang mengandung B3 (bahan berbahaya dan beracun seperti batere bekas, bekas toner, dan sebagainya), sampah yang mengandung limbah B3 (sampah medis), sampah akibat bencana, puing bongkaran, sampah yang secara teknologi belum dapat diolah, sampah yang timbul secara periode (sampah hasil kerja bakti).

Mekanisme pengelolaan sampah dalam UU NO.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah meliputi, kegiatan – kegiatan berikut :

1. Pengurangan sampah, yaitu kegiatan untuk mengatasi timbulnya sampah sejak dari produsen sampah (rumah tangga, pasar, dan lainnya), mengguna ulang sampah dari sumbernya dan/atau di tempat pengolahan, dan daur ulang sampah di sumbernya dan atau di tempat pengolahan. Pengurangan sampah akan diatur dalam Peraturan Menteri tersendiri, kegiatan yang termasuk dalam pengurangan sampah ini adalah:
 - a) Menetapkan sasaran pengurangan sampah
 - b) Mengembangkan Teknologi bersih dan label produk
 - c) Menggunakan bahan produksi yang dapat di daur ulang atau diguna ulang
 - d) Fasilitas kegiatan guna atau daur ulang
 - e) Mengembangkan kesadaran program guna ulang atau daur ulang
2. Penanganan sampah, yaitu rangkaian kegiatan penanganan sampah yang mencakup pemilahan (pengelompokan dan pemisahan sampah menurut jenis dan sifatnya), pengumpulan (memindahkan sampah dari sumber sampah ke TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu), pengangkutan (kegiatan memindahkan sampah dari sumber, TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu, pengolahan hasil akhir (mengubah bentuk, komposisi, karakteristik dan jumlah sampah agar diproses lebih lanjut, dimanfaatkan atau dikembalikan alam dan pemrosesan aktif

kegiatan pengolahan sampah atau residu hasil pengolahan sebelumnya agar dapat dikembalikan ke media lingkungan.

Teknik Pengelolaan Sampah Permukiman

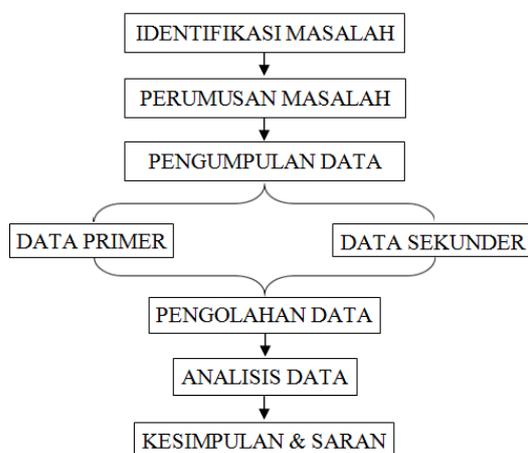
Pengelolaan persampahan dapat terdiri dari beberapa aspek. SNI 3242-2008 tentang pengelolaan sampah dipermukiman menjelaskan lima aspek sebagai persyaratan umum terkait pengelolaan limbah padat (sampah) yakni : hukum dan peraturan, kelembagaan/organisasi, teknis operasional, pembiayaan dan iuran atau retribusi, peran serta dan pemberdayaan masyarakat.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik sampah yang ada di Pulau Bunaken dan menganalisa sistem pengelolaan sampah di pulau bunaken, maka untuk menjawab tujuan tersebut maka metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dan analisa menggunakan pendekatan kuantitatif.

Data primer diperoleh dari observasi lapangan, penyebaran kuisiонер dan dokumentasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Manado, Badan Lingkungan Hidup Kota Manado.

Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan mengumpulkan dan, mengelompokkan data untuk tujuan menarik kesimpulan sesuai tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis dan sumber sampah serta tindak lanjut pengelolaan sampah berupa hasil kuesiонер dari responden masyarakat kemudian di interpretasikan berupa grafik grafik hasil analisis.

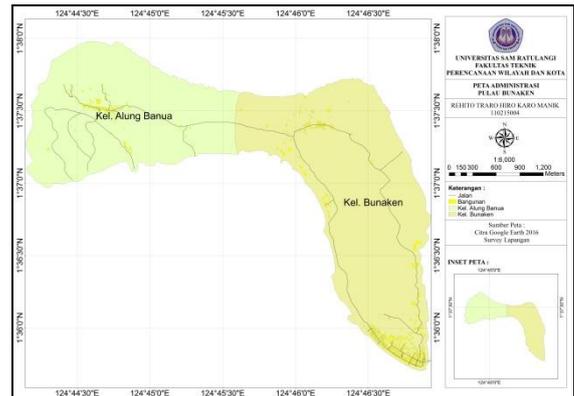


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Manado dan difokuskan pada Pulau Bunaken Kecamatan Bunaken.

Penelitian yang dilakukan pada Kelurahan Alung Benua, Kelurahan Bunaken tersebut adalah untuk mengamati dan menganalisa jenis dan sumber sampah serta tindak lanjut pengelolaan sampah yang ada di kedua kelurahan tersebut. Pengamatan dilakukan pada lokasi pemukiman masyarakat di Pulau Bunaken.



Gambar 2. Peta Administrasi Pulau Bunaken

Sumber : Citra Google Earth 2016

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian akan membahas kondisi ekonomi masyarakat, Kondisi Eksisting Persampahan, Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah, Sistem Pengelolaan Sampah di Pulau Bunaken, Konsep Pengelolaan Sampah Secara Terpadu di Pulau Bunaken.

Kondisi Ekonomi Masyarakat

Kondisi Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Bunaken

Berdasarkan hasil pembagian kuesiонер di Kelurahan Bunaken, sampel yang diperlukan yaitu ± 90 sampel kuesiонер (pertanyaan penelitian) yang dibagikan langsung terhadap masyarakat. Kondisi ekonomi masyarakat yang akan dijelaskan yaitu pendidikan terakhir, jenis pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, dan pendapatan rata-rata masyarakat.

Tabel 1 Pendidikan Terakhir Masyarakat di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Tamat SD	44	49 %
2	SLTP	8	9 %

3	SLTA	27	30 %
4	Pendidikan Tinggi	11	12 %
5	Tidak Ada	-	-
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Tabel 2 Jenis Pekerjaan Masyarakat di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Buruh Lepas	1	1 %
2	Buruh Tetap	1	1 %
3	Pegawai Negeri	6	7 %
4	Pedagang/Pengusaha Besar	-	-
5	Pedagang Warung Kios	26	29 %
6	Nelayan	41	45 %
7	Menganggur	-	-
8	Pegawai Swasta	15	17 %
9	Petani	-	-
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Tabel 3 Jumlah Anggota Keluarga/Tanggungjawab Keluarga di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	1 – 3 Orang	55	61 %
2	4 – 6 Orang	35	39 %
3	7 – 10 Orang	-	-
4	>10 Orang	-	-
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Tabel 4 Pendapatan Rata-Rata Masyarakat di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Rp 500.000 – Rp 1.000.000 Per Bulan	44	49 %
2	Rp 1.000.000 – Rp 2.500.000 Per Bulan	39	43 %
3	Rp 2.500.000 – Rp 5.000.000 Per Bulan	7	8 %
4	Jumlah Lainnya	-	-
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Kondisi Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Alung Banua

Berdasarkan hasil pembagian kuesioner di Kelurahan Alung Banua, sampel yang diperlukan yaitu \pm 65 sampel kuesioner

(pertanyaan penelitian) yang dibagikan langsung terhadap masyarakat.

Kondisi ekonomi masyarakat yang akan dijelaskan yaitu pendidikan terakhir, jenis pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, dan pendapatan rata-rata masyarakat.

Tabel 5 Pendidikan Terakhir Masyarakat di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Tamat SD	11	18 %
2	SLTP	22	34 %
3	SLTA	32	48 %
4	Pendidikan Tinggi	0	-
5	Tidak Ada	0	-
JUMLAH		65	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Tabel 6 Jenis Pekerjaan Masyarakat di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Buruh Lepas	3	4 %
2	Buruh Tetap	-	-
3	Pegawai Negeri	10	15 %
4	Pedagang/Pengusaha Besar	-	-
5	Pedagang Warung Kios	7	10 %
6	Nelayan	18	27 %
7	Menganggur	9	13 %
8	Pegawai Swasta	2	7 %
9	Petani	16	24 %
JUMLAH		65	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Tabel 7 Jumlah Anggota Keluarga/Tanggungjawab Keluarga di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	1 – 3 Orang	36	55 %
2	4 – 6 Orang	29	45 %
3	7 – 10 Orang	0	-
4	>10 Orang	0	-
JUMLAH		65	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Tabel 8 Pendapatan Rata-Rata Masyarakat di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Rp 500.000 – Rp 1.000.000 Per Bulan	49	75 %
2	Rp 1.000.000 – Rp 2.500.000 Per Bulan	16	25 %
3	Rp 2.500.000 – Rp 5.000.000 Per Bulan	-	-

4	Jumlah Lainnya	-	-
JUMLAH		65	100 %

Sumber : Hasil Pembagian Kuesioner 2015

Kondisi Eksisting Persampahan

Pada pembahasan ini akan menjelaskan kondisi eksisting persampahan pada Kelurahan Alung Banua dan Kelurahan Bunaken, serta menjelaskan hasil jawaban responden terkait pertanyaan kuesioner yang dibagikan terhadap masyarakat.

Kondisi Eksisting Persampahan di Kelurahan Bunaken

Berikut ini akan dijelaskan kondisi eksisting persampahan yang ada di Kelurahan Bunaken berupa karakteristik sampah, timbulan sampah, dan Budaya, Sikap dan Perilaku masyarakat terhadap sampah.

Tabel 9 Karakteristik sampah yang dihasilkan di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Organik (Bekas Sayur-Sayuran, dll)	41	45 %
2	An-organik (Kaleng, Plastik, dll)	45	50 %
3	Sama Banyak	4	5 %
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Survey 2015

Tabel 10 Timbulan sampah di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	1 - 3 Kantong Plastik	65	72 %
2	4 - 6 Kantong Plastik	20	22 %
3	7 - 9 Kantong Plastik	5	6 %
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Survey 2015

Tabel 11 Hasil perhitungan nilai rata-rata jumlah timbulan sampah di Kelurahan Bunaken

Kelas	Fi	Xi	Fi.Xi
1-9 Liter	65	5	325
10 - 18 Liter	20	14	280
19 - 27 Liter	5	23	115
	90		720
X(mean)		8 Liter	

Sumber : Hasil Analisis Penulis 2015

Berdasarkan hasil olah data diatas diketahui jumlah timbulan sampah /rumah tangga /hari di Kelurahan Bunaken sebesar 8 Liter/KK. Dan jika di lihat dari hasil analisis jumlah tanggungan/rumah tangga di Kelurahan Bunaken yang rata-rata jumlah tanggungan antara 1-3 orang, maka dapat disimpulkan sampah yang di hasil per orang dalam satu hari adalah 2,7 m³/hari.

Tabel 12 Cara Penanganan Sampah Oleh Masyarakat di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Di Bakar	82	91 %
2	Dikumpulkan dan dibuang di TPS	-	-
3	Di timbun dalam tanah	8	9 %
4	Dijadikan Kompos	-	-
JUMLAH		90	100

Sumber : Hasil Survey 2015



Gambar 3. Cara Penanganan Sampah Oleh Masyarakat di Kelurahan Bunaken

Tabel 13 Cara Masyarakat Membuang Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Bunaken

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Di Halaman Sendiri	80	89 %
2	Di Selokan	0	0 %
3	Laut	10	11 %
4	Lainnya	0	0 %
JUMLAH		90	100 %

Sumber : Hasil Survey 2015

Kondisi Eksisting Persampahan di Kelurahan Alung Banua

Berikut ini akan dijelaskan kondisi eksisting persampahan yang ada di Kelurahan Alung Banua berupa karakteristik sampah, timbulan sampah, dan Budaya, Sikap dan Perilaku masyarakat terhadap sampah.

Tabel 14 Karakteristik sampah yang dihasilkan di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Organik (Bekas Sayur-Sayuran, dll)	14	21 %
2	An-Organik (Kaleng, Plastik, dll)	41	63 %
3	Sama Banyak	10	16 %
JUMLAH		65	100 %

Sumber : Hasil Survey 2015

Tabel 15 Timbulan sampah di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	1 - 3 Kantong Plastik	48	74 %
2	4 - 6 Kantong Plastik	17	26 %
3	7 - 9 Kantong Plastik	-	-
JUMLAH		65	100 %

Sumber : Hasil Survey 2015

Tabel 16 Hasil perhitungan nilai rata-rata jumlah timbulan sampah di Kelurahan Alung Banua

Kelas	Fi	Xi	Fi.Xi
1-9 Liter	48	5	240
10 - 18 Liter	17	14	238
19 - 27 Liter	-	-	-
	65		478
X(mean)		7.3 Liter	

Sumber : Hasil Analisis Penulis 2015

Berdasarkan hasil olah data diatas diketahui jumlah timbulan sampah /rumah tangga /hari di Kelurahan Alung Banua sebesar 7.3 Liter/KK. Dan jika di lihat dari hasil analisis jumlah tanggungan/rumah tangga di Kelurahan Alung Banua yang rata-rata jumlah tanggungan antara 1-3 orang, maka dapat disimpulkan sampah yang di hasil per orang dalam satu hari adalah 2,4 m³/hari.

Tabel 17 Cara Penanganan Sampah Oleh Masyarakat di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Di Bakar	57	87 %
2	Dikumpulkan dan dibuang di TPS	-	-
3	Di timbun dalam tanah	8	13 %
4	Dijadikan Kompos	-	-
JUMLAH		65	100 %



Gambar 4. Cara Penanganan Sampah Oleh Masyarakat di Kelurahan Alung Banua

Tabel 18 Cara Masyarakat Membuang Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Alung Banua

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Di Halaman Sendiri	61	94 %
2	Di Selokan	2	3 %
3	Laut	2	3 %
4	Lainnya	-	-
JUMLAH		65	100 %

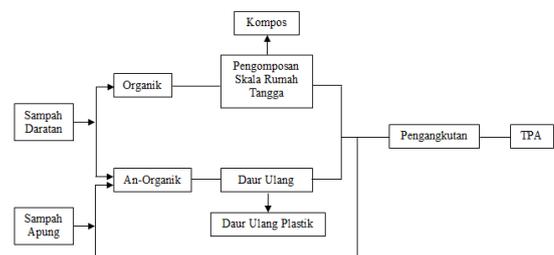
Sumber : Hasil Survey 2015

Sistem Pengelolaan Sampah di Pulau Bunaken

Aspek Teknik Operasional

Berdasarkan SNI 3242 : 2008 tentang pengelolaan sampah permukiman, faktor penentu dalam memilih pola operasional yang sesuai untuk diterapkan adalah dengan melihat kondisi topografi dan lingkungan daerah pelayanan, kondisi sosial ekonomi, partisipasi masyarakat dan jenis timbulan sampah.

Dari hasil observasi bagaimana teknik operasional penanganan sampah yang berlaku di Pulau Bunaken maka digambarkan dengan skema berikut :



Gambar 5.Skema Eksisiting Teknik Operasional Pengelolaan Sampah di Pulau Bunaken

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2015

Program mengurangi atau meminimasi sampah dapat dimulai sejak sistem pengumpulan, pengangkutan,dan sistem pembuangansampah.Dengandemikian programpengolahansampah ini dapat dilakukan di setiap tahapan sistem pengelolaan

sampah. Idealnya program pengurangan sampah ini sudah dapat dimulai sejak awal dari sumbernya, yaitu sejak pewadahan. Pemilahan sampah minimal dilakukan dengan memilahnya menjadi dua jenis yaitu sampah kering (anorganik) dan sampah basah (organik). Kemudian sampah basah (organik) dilakukan proses pengomposan skala rumah tangga dan sampah kering (anorganik) dilakukan pengumpulan dan di daur ulang menggunakan mesin pencacah dan kemudian sampah yang berada di tamping di karung diangkut petugas menggunakan perahu motor dengan jumlah karung yang biasa diangkut sebanyak 40 – 50 karung seminggu.

Sampah yang berada di Pulau Bunaken berasal dari masyarakat (rumah tangga) dan home stay (penginapan). Teknik pengelolaan sampah di Pulau Bunaken baik sampah dari masyarakat maupun homestay (penginapan) sama persisnya yaitu membakar langsung di halaman depan rumah atau penginapan. Dari segi pewadahan, sampah yang berasal dari daratan berupa organik dan an-organik dipilah berdasarkan jenis kemudian sampah organik dilakukan pengomposan skala rumah tangga yang dilakukan masyarakat di Kelurahan Alung Banua sedangkan sampah an-organik berupa botol plastik akan diolah menggunakan mesin pencacah yang telah disediakan pemerintah Kota Manado. Kemudian sampah apung yang berasal dari sungai kuala jengki akan dikumpulkan menggunakan jaring.

Pewadahan

Pewadahan sampah dapat dilakukan secara individual dikarenakan kondisi fisik lingkungan permukiman (kondisi jalan) tidak memungkinkan untuk dilakukan pewadahan komunal. Oleh karena itu pengadaan wadah sampah yang disediakan secara pribadi haruslah mengikuti ketentuan sebagai berikut :

- Jumlah wadah sampah yang digunakan 3 buah per rumah agar sampah yang dihasilkan dapat diolah secara maksimal.
- Jenis atau bahan wadah sampah organik dan an-organik berupa tong sampah berpenutup.
- Menempatkan wadah sampah organik dan an-organik di bagian halaman depan rumah.

Pengumpulan

Berdasarkan hasil analisis pola pengumpulan sampah masyarakat

mengumpulkan sampah menggunakan wadah seperti karung atau karton bekas. Dikarenakan di Pulau Bunaken tidak tersedianya sarana pengumpulan sampah sementara (TPS) maka masyarakat hanya membuang sampah ke lahan kosong/pesisir pantai (Non TPS) sehingga pola pengumpulan hanya pada titik lokasi yang dijadikan tempat penampungan sampah sementara di badan jalan dan pesisir pantai.

Pemindahan

Pemindahan sampah yang berlaku di Pulau Bunaken yaitu sampah yang dibiarkan di lahan kosong/pesisir pantai (Non TPS). Karena tidak ada petugas yang membersihkan/memindahkan sampah tersebut ke penampungan sementara (karung) agar diangkut oleh perahu motor.

Pengangkutan Sampah

Dari hasil survey diketahui bahwa di Pulau Bunaken melakukan proses pengangkutan sampah berdasarkan 2 cara yakni, cara pertama hasil pemilahan sampah seperti botol-botol untuk diolah menggunakan mesin pencacah kemudian diangkut menggunakan perahu motor kemudian dijual. Cara kedua yaitu sampah yang berasal dari pesisir pantai dilakukan pembersihan pantai setiap 3 kali seminggu kemudian diangkut menggunakan kapal motor. Namun sampah yang tertumpuk di lahan kosong tidak ada proses pengangkutan melainkan sampah yang berada di pesisir pantai lebih diutamakan. Oleh karena itu sangat dibutuhkan kerjasama petugas pengelola sampah untuk meningkatkan kinerja pengangkutan sampah menjadi satu hari sekali dengan memperhatikan sampah yang berada di daratan (lahan kosong) dekat rumah warga agar tidak mengganggu aktifitas warga.

Aspek Organisasi

Aspek organisasi merupakan aspek yang penting dalam kegiatan pengelolaan sampah di suatu kawasan. Karena peran serta organisasi adalah mengatur tata laksana kerja seperti administrasi, dan pelaksana teknis lapangan. Berdasarkan undang - undang no 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, menyebutkan setiap orang berhak berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan, penyelenggaraan, dan pengawasan dibidang pengelolaan sampah.

Organisasi yang mengatur kondisi pengelolaan sampah di Pulau Bunaken adalah Dinas Kebersihan Kota Manado dan Balai Pengelolan Taman Nasional Bunaken. Pemerintah dinas kebersihan kota manado pernah menyediakan mesin pencacah sampah dan kegiatan pembersihan pantai dan Balai Pengelolan Taman Nasional Bunaken membuat kegiatan sapu pantai dan laut tiap tahun 2 kali.

Aspek Pembiayaan

Di Pulau Bunaken tidak terdapat saran pengumpulan sampah sementara (TPS) dan sarana pengumpulan sampah akhir (TPA).Oleh karena itu masyarakat tidak membayar retribusi untuk pembiayaan penyelenggaraan pengelolaan persampahan dan pemeliharaan kebersihan ditetapkan berdasarkan jenis bangunan.90 % masyarakat tidak membayar retribusi sampah karena tidak tahu tentang biaya retribusi tersebut dan menganggap tidak mendapat pelayanan yang maksimal dari pihak pemerintah.Namun masyarakat bersedia membayar retribusi untuk pengelolaan sampah dan pemeliharaan kebersihan di Pulau Bunaken dengan syarat ada petugas pengangkut sampah dan penyediaan fasilitas sarana pengumpulan sampah sementara (TPS).

Oleh karena itu perlu adanya sosialisasi oleh pemerintah mengenai Perda Kota Manado No 07 Tahun 2006 tentang pengelolaan persampahan dan retribusi pelayanan kebersihan sehingga masyarakat lebih paham mengenai peraturan tersebut.

Aspek Hukum dan Peraturan

Aspek hukum dan peraturan sesuai dengan Perda No 07 tahun 2006 tentang pengelolaan sampah dan retribusi pelayanan kebersihan belum terlaksana sebagaimana mestinya, hal ini dikarenakan masyarakat kurang mengetahui tentang hukum dan peraturan yang berlaku. Oleh karena itu penting untuk membekali masyarakat lewat sosialisasi peraturan pengelolaan sampah, serta penting dilakukan penegakan hukum lewat pemberlakuan sanksi bagi setiap pelanggarnya.Hal ini untuk menjamin terlaksananya hukum dan peraturan mengenai pengelolaan sampah di Pulau Bunaken.

Aspek Peran Serta Masyarakat

Keaktifan peran serta masyarakat dalam setiap kegiatan pengelolaan sampah sangat diharapkan. Berdasarkan peraturan daerah terkait pengelolaan sampah menyebutkan setiap orang berhak berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan, penyelenggaraan, dan pengawasan dibidang pengelolaan sampah. Namun partisipasi masyarakat berupa perencanaan, pembangunan dan pengelolaan sampah di Pulau Bunaken masih sangat kurang.

Konsep Pengelolaan Sampah Secara Terpadu di Pulau Bunaken

Sistem pengelolaan sampah di kawasan laut dan pantai berwawasan lingkungan tidak begitu berbeda dengan sistem pengelolaan sampah pada umumnya.Dengan demikian pembahasan tentang sistem pengelolaan sampah di kawasan wisata tidak dapat dipisahkan dari sistem pengelolaan sampah secara umum.Permasalahan sampah merupakan permasalahan umum yang menyangkut mulai dari perencanaan sistem, pelaksanaan, sampai dengan pengawasan.Salah satu alternatif sistem pengelolaan sampah di Pulau Bunaken adalah dengan menerapkan sistem pengelolaan sampah terpadu yang diadaptasikan dengan situasi dan kondisi setempat.

Berdasarkan hasil observasi di Pulau Bunaken, ternyata tidak terdapat sarana pengumpulan sampah sementara (TPS) dan sarana pengumpulan sampah akhir (TPA).Meskipun masyarakat membutuhkan penyediaan sarana pengumpul sampah akhir (TPA) di Pulau Bunaken, namun aspek pembiayaan yang diperlukan untuk merencanakan pembangunan TPA skala pulau tentu membutuhkan biaya yang cukup besar. Apalagi kebutuhan akan lahan di Pulau Bunaken sangatlah terbatas. Maka dari itu program mengurangi atau minimalisasi sampah dapat dimulai sejak sistem pengumpulan, pengangkutan, dan sistem pembuangan sampah.Dengan demikian program pengolahan sampah ini dapat dilakukan di setiap tahapan sistem pengelolaan sampah.

Fasilitas - fasilitas pengolahan sampah yang diperlukan dalam sistem terpadu tersebut antara lain adalah alat pengumpul dan pengangkut sampah, mesin pengkomposan, alat daur ulang plastik, dan bak penampungan sampah sementara.



Gambar 6. Fasilitas Pengolahan Sampah

Sumber : <http://krjogja.com/read/227020/darmakeradenan-desabak-sampah.kr>

Sampah rumah yang bersumber dari masyarakat maupun penginapan/ cottage kemudian akan dibawakan ke wadah di bak penampungan sampah pada masing – masing kelurahan di Pulau Bunaken. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skema dibawah ini :



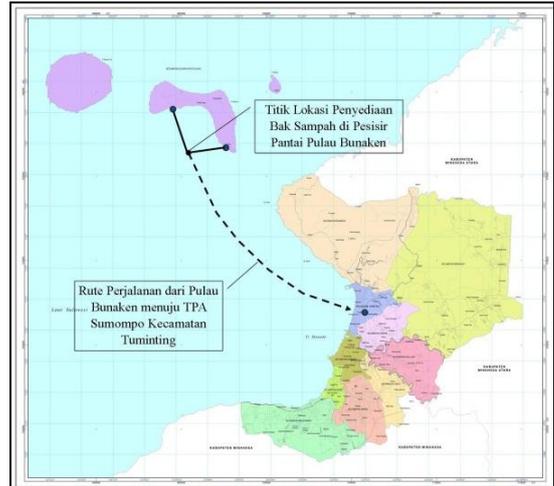
Gambar 7. Skema Pengangkutan Sampah

Sumber : Penulis, 2015



Gambar 8. Lokasi Penyediaan Bak Sampah di Pesisir Pantai Pulau Bunaken

Sumber: Google Earth 2016



Gambar 9. Rute Perjalanan Pengangkutan Sampah

Sumber: RTRW Kota Manado 2014-2034

Sampah apung di sekitar laut taman nasional bunaken sebagian besar berupa sampah plastik. Sebagian dari sampah plastik tersebut merupakan sampah plastik yang dapat didaur ulang. Proses pengumpulan sampah apung dapat dilakukan dengan jaring yang ditarik dengan perahu.



Gambar 10. Sampah yang berserakan di Laut Bunaken dan Contoh Jaring Pengumpul Sampah

Sumber : <http://balebengong.net/kabar-anyar/2013/10/01/para-penjarang-sampah-badung.html>

Dengan demikian sistem pengelolaan sampah terpadu diarahkan agar sampah - sampah dapat dikelola dengan baik dalam arti mampu menjawab permasalahan sampah hingga saat ini yang belum dapat diselesaikan dengan tuntas, juga diarahkan untuk pemberdayaan masyarakat lokal agar mampu mandiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai sistem pengelolaan sampah di Pulau Bunaken, maka dapat disimpulkan :

1. Jenis dan Sumber Sampah di Pulau Bunaken yaitu :

- a. Karakteristik sampah yang dihasilkan di Kelurahan Alung Banua yaitu 21 % jenis sampah organik, 63 % jenis sampah an-organik dan 10 % sama banyak sedangkan karakteristik sampah yang dihasilkan di Kelurahan Bunaken yaitu 50 % jenis sampah an-organik, 45 % jenis sampah organik dan 5 % sama banyak.
 - b. Timbulan sampah yang dihasilkan sampah rumah tangga di Kelurahan Alung Banua yaitu 7,3 Liter/KK. jika di lihat dari hasil analisis jumlah tanggungan/rumah tangga di Kelurahan Alung Banua yang rata-rata jumlah tanggungan antara 1-3 orang, maka dapat disimpulkan sampah yang di hasil per orang dalam satu hari adalah $2,4 \text{ m}^3/\text{hari}$, sedangkan timbulan sampah yang dihasilkan sampah rumah tangga di Kelurahan Bunaken yaitu 8 Liter/KK dan jika di lihat dari hasil analisis jumlah tanggungan/rumah tangga di Kelurahan Bunaken yang rata-rata jumlah tanggungan antara 1-3 orang, maka dapat disimpulkan sampah yang di hasil per orang dalam satu hari adalah $2,7 \text{ m}^3/\text{hari}$.
 - c. Budaya perilaku masyarakat Pulau Bunaken dalam menangani sampah rumah tangga yaitu dengan membakar dan menimbun didalam tanah.
 - d. Sarana pengolahan sampah yang telah disediakan pemerintah kota Manado untuk Pulau Bunaken yaitu mesin pencacah plastik (Kelurahan Bunaken) dan pengomposan (Kelurahan Alung Banua).
2. Sistem pengelolaan sampah di Kelurahan Alung Banua yaitu sampah basah (organik) dilakukan proses pengomposan skala rumah tangga kemudian sampah kering (anorganik) akan dibakar, ditimbun dan dibiarkan di lahan kosong/pesisir pantai (Non TPS), sedangkan di Kelurahan Bunaken yaitu sampah kering (anorganik) dilakukan proses daur ulang menggunakan mesin pencacah kemudian sampah basah (organik) akan dibakar, ditimbun dan dibiarkan di lahan kosong/pesisir pantai (Non TPS).

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, Rahardjo, 2010. *Pembangunan Kawasan dan Tata Ruang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Anonimous, 2009. *Pemilihan Dan Strategi Penerapan Teknologi Pengolahan Sampah Terpadu, Studi Kasus Di Dki Jakarta*.
- Cecep Dani Sucipto. "Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah", Cetakan Pertama 2012, Gosyen Publishing Yogyakarta.
- Chandra, B. 2006., *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, Jakarta, Buku Kedokteran Egc.
- Himarwanto, D.E., R.D. Dhewangga, Indarto, H. Saptoadi, Dan T.A. Rohmat. 2010.
- Mirsa.R. 2012. *Elemen Tata Ruang Kota*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nurmandi, A. 2014. *Manajemen Perkotaan*. Yogyakarta: JKSG
- Rustiadi, E.S. Saeful H. dan Panaju, D.R. 2011. *Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. Jakarta: Yayasan Pustaka obor Indonesia.
- Sarudji, D. 2006. *Kesehatan Lingkungan*. Media Ilmu. Surabaya.
- Hadi P. Sudharto. 2014. *Manajemen Lingkungan*. Yogyakarta: L Thafa Media
- Undang – Undang :**
- Dokumen RTRW Kota Manado Tahun 2011-2031
- Dokumen Balai Taman Nasional Bunaken Tahun 2015
- SNI 19-2454-2002 Tata Cara Teknik Operasional Sampah Perkotaan
- UU Nomor 18 Tahun 2008 Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- Peraturan Daerah Kota Manado Nomor 07 Tahun 2006 Tentang Pengelolaan Persampahan Dan Retribusi Pelayanan Kebersihan.