

ANALISIS POTENSI SAMPAH SEBAGAI SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH DAN PRODUK KREATIF UNTUK MENDUKUNG PARIWISATA (STUDI KASUS DI KEPULAUAN SERIBU)

Suhada, R.T dan Al-Mahdy, I.¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Email: resa.taruna@mercubuana.ac.id; indraaldf@gmail.com;

Abstrak

Sampah dapat dimanfaatkan untuk sumber energi dari gas sampah atau pengomposan kompos. Energi dapat juga diperoleh dari pembakaran sisa sampah yang tidak dapat diolah lagi dengan cara pembakaran (*incinerator*) untuk pembangkit listrik (PLTSA). Selain itu sampah dapat juga dimanfaatkan untuk pembuatan produk kreatif misalnya kantong, tas atau dompet dari bungkus kopi bekas atau juga pemanfaatan kertas bekas untuk pembuatan wadah-wadah dan kertas undangan atau kertas hias. Sampah di Kepulauan Seribu banyak dan terdiri dari dua jenis sampah yaitu sampah rumah tangga dan industri serta sampah dari laut. Melihat kondisi persampahan di Kepulauan Seribu tersebut maka perlu dianalisis mengenai potensi sampah sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga sampah dan produk kreatif untuk mendukung pariwisata di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menghitung volume dan jenis-jenis sampah yang ada di Kepulauan Seribu, kemudian perhitungan energi yang dimiliki oleh sampah dan perhitungan potensi ekonomi untuk produk kreatif dari sampah. Setelah itu dilakukan analisis potensi energi dan potensi ekonomis dari sampah. Pada tahun 2016, dengan penduduk 4.745 orang, terdapat potensi daya listrik yang dihasilkan sebesar 30,46kW, atau sederhananya dapat digunakan untuk sekitar 40KK dengan daya listrik terpasang 900VA. Untuk tahun 2016, dengan jumlah penduduk 4.745, atau setara 1.000 KK, potensi ekonomi sebesar sekitar Rp 3.000.000/hari atau 90.000.000/bulan dapat dimanfaatkan sebagai sumber penghasilan tambahan sebesar rata-rata Rp 90.000/bulan/KK. Bila melihat pada segmen terbatas yaitu 20% atau 200KK dari masyarakat yang membutuhkan, maka senilai Rp 450.000/bulan dapat menjadi tambahan penghasilan bagi mereka.

Kata Kunci: sampah, potensi energi sampah, potensi ekonomi sampah

Abstract

Waste can be used for energy sources from waste gas or composting. Energy can also be obtained from burning waste that can not be processed by incineration for power plants (PLTSA). In addition, garbage can also be used for the manufacture of creative products such as bags, bags or wallets from used coffee wrappers or also the use of waste paper for the manufacture of containers and invitations or paper ornamental paper. The waste in the Thousand Islands is numerous and consists of two types of garbage: household and industrial waste and waste from the sea. Considering the condition of garbage in Kepulauan Seribu it needs to be analyzed about the potential of garbage as fuel of garbage power plant and creative product to support tourism in Kepulauan Seribu District Administration. The steps taken are calculating the volume and types of waste in the Kepulauan Seribu, then calculating the energy owned by garbage and calculating the economic potential for the creative product from the waste. After that is done analysis of energy potential and economic potential of waste. The final result of this research is

expected to be able to know the potential of garbage for the fuel of garbage power plant and creative product. In 2016, with a population of 4745 people, there is a potential power generated of 30.46kW, or simply can be used for about 40KK with 900VA installed power. For 2016, with a population of 4,745, or equivalent to 1,000 households, the economic potential of around Rp 3,000,000 / day or 90,000,000 / month can be utilized as an additional source of income of Rp 90,000 / month / kk. When looking at a limited segment of 20% or 200KK from the community in need, then the value of Rp 450,000 / month can be an additional income for them.

Keywords: *waste, waste energy potential, waste economic potential*

PENDAHULUAN

Seiring pertumbuhan jumlah penduduk maka permasalahan sampah menjadi hal yang sangat penting untuk diatasi. DKI Jakarta sebagai ibukota Negara Republik Indonesia sampai saat ini belum bisa mengatasi sampah secara menyeluruh. Sampah daerah perkotaan baru 60% terkelola, dan sebanyak 20% sampah terbuang ke sungai menyumbang sekitar 60-70% pencemaran sungai, oleh karena itu pelaksanaan pengelolaan sampah harus melibatkan masyarakat, selain sebagai penghasil utama sampah, masyarakat pula yang merasakan dampak negatif dari sampah yang tidak tertangani dengan baik (Status Lingkungan Hidup Indonesia 2002).

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah beserta Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu dari paradigma kumpul-angkut-buang menjadi pengolahan yang bertumpu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan sampah bertujuan agar seluruh lapisan masyarakat, baik pemerintah, dunia usaha maupun masyarakat luas melaksanakan kegiatan pembatasan timbulan sampah, daur ulang dan pemanfaatan kembali sampah atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Reduce, Reuse* dan *Recycle* (3R). Namun kegiatan 3R ini masih menghadapi kendala utama, yaitu rendahnya kesadaran masyarakat untuk memilah sampah.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melalui pengembangan Bank Sampah yang merupakan kegiatan bersifat social engineering yang mengajarkan masyarakat untuk memilah sampah serta menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam pengolahan sampah secara bijak dan pada gilirannya akan mengurangi sampah yang diangkut ke TPA. Di beberapa wilayah telah ada warga masyarakat yang membangun bank sampah. Kegiatan ini adalah awal membina kesadaran kolektif masyarakat untuk memulai memilah, mendaur-ulang, dan memanfaatkan sampah, karena sampah mempunyai nilai jual yang cukup baik, sehingga pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan menjadi budaya baru Indonesia.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa sampah bisa dimanfaatkan untuk berbagai hal, diantaranya untuk ekonomi, lingkungan dan energi. Salah satu pemanfaatan sampah adalah dengan memanfaatkannya untuk Pembangkit Listrik (Fatimah, 2009). Pembangkit listrik ini bisa dengan pembakaran gas yang dihasilkan oleh sampah organik (BSN, 1994) atau dari landfill gas (Haq, 2012).

Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu adalah sebuah kabupaten administrasi di Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia. Wilayahnya meliputi gugusan kepulauan di Teluk Jakarta.

Kabupaten ini telah memiliki *incinerator* namun panas dari *incinerator* belum dimanfaatkan untuk pembangkit listrik.

Untuk sampah tertentu seperti bungkus kopi, kertas atau plastic maka terdapat peluang membuat pusat kegiatan pembuatan produk kreatif yang bias dijadikan produk khas pariwisata Kepulauan Seribu. Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini akan menganalisis potensi sampah sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga sampah dan produk kreatif.

TINJAUAN PUSTAKA

Sampah

Sampah adalah semua buangan yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan hewan yang berbentuk padat, lumpur (*sludge*), cair maupun gas yang dibuang karena tidak dibutuhkan atau tidak diinginkan lagi. Walaupun dianggap sudah tidak berguna dan tidak dikehendaki, namun bahan tersebut kadang-kadang masih dapat dimanfaatkan kembali dan dijadikan bahan baku. Pengelolaan limbah adalah penanganan limbah secara keseluruhan agar limbah tersebut tidak mengganggu kesehatan, estetika, dan lingkungan. Penanganan tersebut mencakup cara memindahkan dari sumbernya, mengolah, dan mendaur-ulang kembali. Pengelolaan sampah (UU-18/2008) adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah

1. Sampah yang diatur dalam UU-18/2008
2. Sampah rumah tangga
3. Sampah sejenis sampah rumah tangga
4. Sampah spesifik

Sampah rumah tangga (UU-18/2008) adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.

Pengelolaan sampah mempunyai beberapa tujuan:

1. Meningkatkan kesehatan lingkungan dan masyarakat
2. Melindungi sumber daya alam (air)
3. Melindungi fasilitas sosial ekonomi
4. Menunjang pembangunan sektor strategis.

Tanpa adanya partisipasi masyarakat penghasil sampah, semua program pengelolaan sampah yang direncanakan akan sia-sia. Salah satu pendekatan kepada masyarakat untuk dapat membantu program pemerintah dalam kebersihan adalah bagaimana membiasakan masyarakat kepada tingkah laku yang sesuai dengan tujuan program itu. Hal ini antara lain menyangkut:

1. Bagaimana merubah persepsi masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang tertib dan teratur
2. Faktor-faktor sosial, struktur, dan budaya setempat
3. Kebiasaan dalam pengelolaan sampah selama ini.

Seiring pertumbuhan jumlah penduduk maka permasalahan sampah menjadi hal yang sangat penting untuk diatasi. DKI Jakarta sebagai ibukota Negara Republik Indonesia sampai saat ini belum bisa mengatasi sampah secara menyeluruh. Sampah daerah perkotaan baru 60% terkelola, dan sebanyak 20% sampah terbuang ke sungai menyumbang sekitar 60–70% pencemaran sungai, oleh karena itu pelaksanaan pengelolaan sampah harus melibatkan masyarakat, selain sebagai penghasil utama sampah, masyarakat pula yang merasakan dampak negatif dari sampah yang tidak tertangani dengan baik (Status Lingkungan Hidup Indonesia 2002).

Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu adalah sebuah kabupaten administrasi di Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia. Wilayahnya meliputi gugusan kepulauan di Teluk Jakarta. Pusat pemerintahan kabupaten ini terletak di Pulau Pramuka yang mulai

difungsikan sebagai pusat pemerintahan kabupaten sejak tahun 2003. Terdapat dua Kecamatan di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu yakni Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan dan Kecamatan Kepulauan Seribu Utara. Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan membawahi tiga kelurahan yaitu Kelurahan Pulau Tidung, Kelurahan Pulau Pari, dan Kelurahan Pulau Untung Jawa. Kecamatan Kepulauan Seribu Utara membawahi tiga kelurahan juga yaitu Kelurahan Pulau Kelapa, Kelurahan Pulau Harapan, dan Kelurahan Pulau Panggang. Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu mempunyai jumlah penduduk sebanyak lebih kurang 21.082 jiwa yang tersebar di sebelas pulau-pulau kecil berpenghuni. (BPS, 2010). Kesebelas pulau tersebut di antaranya Pulau Untung Jawa, Pulau Pari, Pulau Lancang, Pulau Tidung Besar, Pulau Tidung Kecil, Pulau Pramuka, Pulau Panggang, Pulau Harapan, Pulau Kelapa, dan Pulau Sebira. Selain pulau-pulau berpenghuni, terdapat pula beberapa pulau yang dijadikan sebagai pulau wisata, seperti Pulau Bidadari, Pulau Onrust, Pulau Kotok Besar, Pulau Puteri, Pulau Matahari, Pulau Sepa, dan sebagainya.

Sampah di Kepulauan Seribu terdiri dari dua jenis sampah yaitu sampah rumah tangga dan sampah kiriman dari laut di sekitar kepulauan seribu. Di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu juga telah tersedia 11 *incinerator* untuk mengurangi timbulan sampah. Pengelolaan sampah di Kepulauan Seribu saat ini belum terintegrasi dan panas dari incinerator belum dimanfaatkan menjadi sumber energi. Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini akan membuat analisis potensi sampah untuk bahan bakar pembangkit listrik tenaga sampah dan produk kreatif di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu.

Pemanfaatan Sampah

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa sampah bisa dimanfaatkan untuk berbagai hal, diantaranya untuk ekonomi, lingkungan dan energi.

Hasil penelitian di Kota Samarinda menunjukkan bahwa secara teoritis potensi pemanfaatan sampah organik Kota Samarinda menjadi bioetanol sebesar 5.976,82 kL/tahun (Irawan, D., & Arifin, Z. 2010).

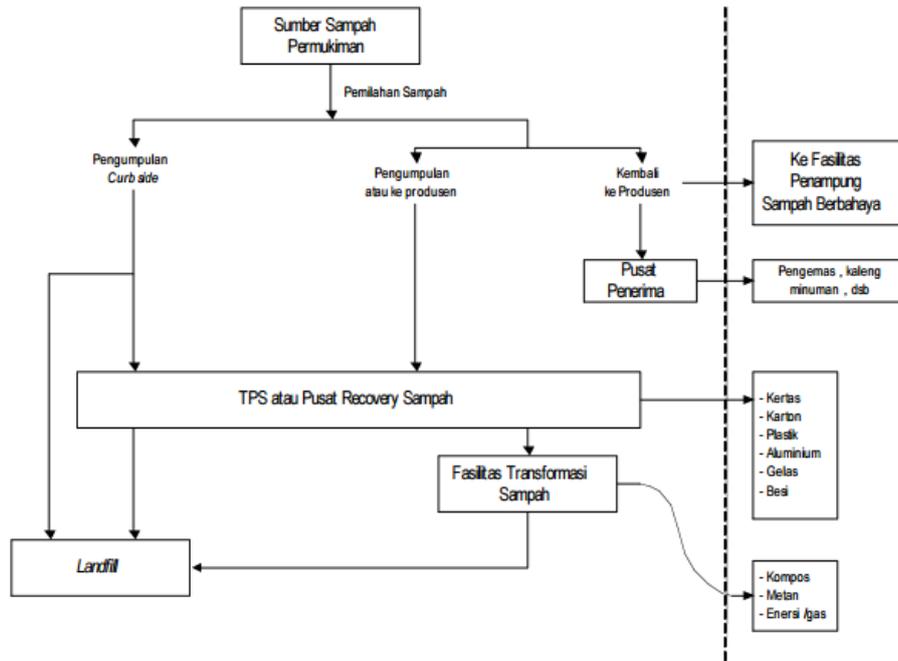
Hasil pengelolaan sampah, seperti sampah styrofoam, sekam padi, kertas, plastik dan serbuk kayu dapat dijadikan sebagai alternatif bahan bangunan, dan telah teruji kelebihannya, baik secara fisik maupun mekanik. (Kurniaty, D. R., & Rizal, M. 2012).

Pengelolaan dan Pemodelan Pengelolaan Sampah

Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah beserta Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu dari paradigma kumpul – angkut – buang menjadi pengolahan yang bertumpu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan sampah bertujuan agar seluruh lapisan masyarakat, baik pemerintah, dunia usaha maupun masyarakat luas melaksanakan kegiatan pembatasan timbulan sampah, daur ulang dan pemanfaatan kembali sampah atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Reduce, Reuse dan Recycle* (3R).

Namun kegiatan 3R ini masih menghadapi kendala utama, yaitu rendahnya kesadaran masyarakat untuk memilah sampah. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melalui pengembangan Bank Sampah yang merupakan kegiatan bersifat *social engineering* yang mengajarkan masyarakat untuk memilah sampah serta menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam pengolahan sampah secara bijak dan pada gilirannya akan mengurangi sampah yang diangkut ke TPA. Pembangunan bank sampah ini harus menjadi momentum awal membina kesadaran kolektif masyarakat untuk memulai memilah, mendaur-ulang, dan memanfaatkan sampah, karena sampah mempunyai nilai jual yang cukup baik, sehingga pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan menjadi budaya baru Indonesia.

Selain itu perlu dibangun lembaga pengelola energi dari sampah di tingkat Kelurahan atau tingkat kecamatan agar timbulan sampah bisa dikurangi dan mendorong menjadi kelurahan mandiri energi minimal untuk operasional kantor (penerangan) dan/atau fasilitas umum kelurahan (taman). Model Pengelolaan Sampah Pemukiman Secara Terintegrasi seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengelolaan sampah pemukiman secara terintegrasi (Tchobanoglous dan Kreith, 2002)

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah

Salah satu pemanfaatan sampah adalah dengan memanfaatkannya untuk Pembangkit Listrik (Fatimah, 2009). Pembangkit listrik ini bisa dengan pembakaran gas yang dihasilkan oleh sampah organik (BSN, 1994) atau dari landfill gas (Haq, 2012). Penelitian mengenai boiler berbahan bakar sampah telah dilakukan oleh Ahsonul Anam Balai Besar Teknologi Energi - BPPT, PUSPIPTEK pada tahun 2008 dengan limbah sebagai bahan bakar dan minyak tanah sebagai bahan bakar pembanding. Percobaan dengan limbah BBM mengakibatkan api yang stabil, tidak berbau dan waktu untuk pembentukan uap lebih cepat dibandingkan dengan kompor minyak tanah.

Penelitian yang dilakukan di Malaysia oleh Kathirvale dkk (2004) menunjukkan bahwa potensi energi dari pabrik insinerasi yang beroperasi dengan 1.500 ton sampah kota/hari dengan nilai kalori rata-rata 2200 kkal / kg adalah 640 kW / hari. Dari hasil perhitungan, besar daya listrik yang dapat dibangkitkan, dengan teknologi termal konverter rata-rata sebesar 6 MW per unit atau sama dengan 144 MWh dan dengan teknologi gasifikasi dapat membangkitkan listrik sebesar 4,128 MW per unit atau sama dengan 99,072 MWh, dengan efisiensi pembangkitan sebesar 30%. (Partha, 2010)

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

1. Penelitian Tiga Bulan Pertama

Mengidentifikasi masalah sampah yang dihadapi oleh masyarakat Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Selain itu juga melakukan kegiatan studi literatur untuk menentukan metode-metode pengelolaan sampah.

2. Penelitian Tiga Bulan Kedua
Pemetaan lokasi dan mengumpulkan data volume sampah, jenis sampah dan pengelolaan sampah yang ada di Kepulauan Seribu.
3. Penelitian Tiga Bulan Ketiga
Analisis potensi sampah untuk bahan bakar pembangkit listrik dan produk kreatif.
4. Penelitian Tiga Bulan Keempat
Validasi hasil analisis dengan referensi lain. Serta pembuatan laporan.

Variabel Penelitian

Adapun variabel yang diukur adalah volume sampah secara keseluruhan dan volume masing-masing jenis sampah.

Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian yang dilakukan adalah di Provinsi DKI Jakarta, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, Desa Pulau Tidung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepulauan Seribu

Pemerintah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu merupakan salah satu wilayah administrasi di bawah Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Total luas wilayah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu adalah 4.745,62 km² yang terdiri dari 8,76 km² daratan, 4.690,85 km² dan 46 km², terdiri lebih dari 110 buah pulau.

Berdasarkan data sensus dari BPS Kepulauan Seribu tahun 2016, jumlah penduduk di wilayah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu adalah 23.639 jiwa, yang terdiri dari 11.816 laki-laki dan 11.823 perempuan. Tingkat pertumbuhan penduduk juga mengalami peningkatan dari 1,74% pada tahun 2014-2015 yang tersebar di sebelas pulau-pulau kecil berpenghuni. Di wilayah kabupaten ini terdapat pula sebuah zona konservasi berupa taman nasional laut bernama Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu (TNKS). Sebagai daerah yang sebagian besar wilayahnya merupakan perairan dan di dalamnya juga terdapat zona konservasi, maka tidaklah mengherankan bilamana pengembangan wilayah kabupaten ini lebih ditekankan pada pengembangan budidaya laut dan pariwisata. Dua sektor ini diharapkan menjadi *prime-mover* pembangunan masyarakat dan wilayah Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu.

Tabel 1. Data Kunjungan Wisatawan Kepulauan Seribu Tahun 2010 – 2013

Tahun	Wisatawan Domestik	Wisatawan Mancanegara	Jumlah
2010	226.234	4.786	231.020
2011	552.306	6.692	558.998
2012	651.237	8.422	659.659
2013	1.482.949	15.521	1.498.470

Sumber Sampah Di Kepulauan Seribu

Sumber sampah di Kepulauan Seribu secara umum dari perumahan, industry dan dari Laut. Jumlah sampah yang terdampar di pantai semakin meningkat seiring dengan

permbangunan di wilayah Jakarta baik di Kota/Kabupaten di sekitar Kepulauan Seribu maupun di Kepulauan Seribu.



Gambar 2. Sampah yang terdampar di Pantai
(Sudin Kominfo dan Statistik Kepulauan Seribu, 2016)

Sampah padat yang berasal dari buangan rumah tangga dan sampah industri tersebut biasanya berupa sampah anorganik seperti bekas botol kemasan air minum, kantong plastik, bekas plastik kemasan, mangkok plastik, kaleng alat semprot, kaleng minuman, botol dari gelas, karton, sandal plastik, sepatu, dan bola lampu. Sedang sampah organik berupa potongan kayu, eceng gondok, daun, pohon pisang, keranjang bekas, dan lain-lain.

Pemanfaatan Sampah

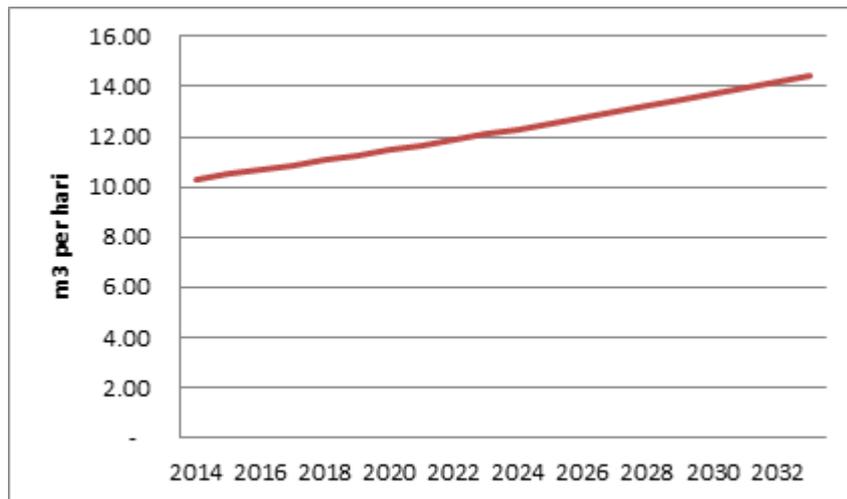
Kegiatan penanganan sampah (menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah), meliputi: a. pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah; b. pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu; c. pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir; d. pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau e. pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman. Sampah dibagi berdasarkan sumbernya seperti :

- a. Sampah pemukiman, yaitu sampah yang berasal dari rumah atau apartemen. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya,
- b. Sampah daerah komersial, yaitu sampah yang berasal dari pertokoan, rumah makan, pasar, perkantoran, hotel, dan lain-lain. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, limbah berbahaya dan beracun, dan sebagainya
- c. Sampah institusi, yaitu sampah yang berasal dari sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan, dan lain-lain. Jenis sampah yang dihasilkan sama dengan jenis sampah pada daerah komersial,

- d. Sampah konstruksi dan pembongkaran bangunan, yaitu sampah yang berasal dari pembuatan konstruksi baru, perbaikan jalan, dan lain-lain. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain kayu, baja, beton, debu, dan lain-lain,
- e. Sampah fasilitas umum, yaitu sampah yang berasal dari hasil penyapuan jalan, taman, pantai, tempat rekreasi, dan lain-lain. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain *rubbish*, sampah taman, ranting, daun, dan sebagainya,
- f. Sampah pengolah limbah domestik, yaitu sampah yang berasal dari Instalasi pengolahan air minum, Instalasi pengolahan air buangan, dan insinerator. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain lumpur hasil pengolahan, debu, dan sebagainya,
- g. Sampah kawasan industri, yaitu sampah yang dihasilkan antara lain dari sisa proses produksi, buangan non industri, dan sebagainya,
- h. Sampah pertanian, yaitu sampah yang dihasilkan antara lain dari sisa makanan busuk, sisa pertanian.

Timbulan Sampah

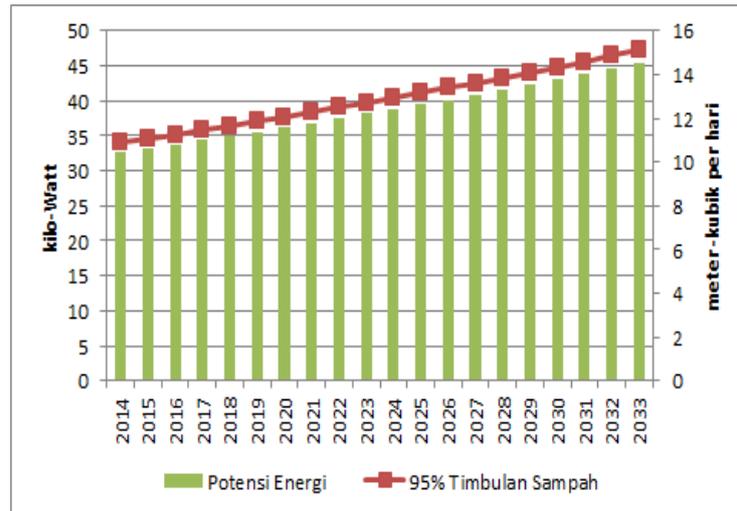
Satuan Timbulan Rumah Permanen/orang/hari = 2,25 - 2,5 liter/hari (SNI 19-3983-1995). Pada penelitian ini digunakan satuan timbulan sampah sebesar 2,25 liter/hari.



Gambar 3. Grafik Timbulan Sampah (Pengolahan Data, 2016)

Potensi Energi

Analisis dapat dilakukan pada potensi energi yang dihasilkan jika sampah dibakar pada insinerator. Asumsi 95% sampah bisa dibakar pada insinerator. Diperkirakan dari 500-700 ton sampah atau 2.000-3.000 m³ sampah per hari akan menghasilkan listrik dengan kekuatan 7 Megawatt. Dengan menggunakan perhitungan yang serupa maka dalam hal ini diasumsikan setiap 1 m³ sampah bisa menghasilkan 3 kW. Sehingga potensi energi yang dihasilkan adalah seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Potensi Sampah (Pengolahan Data, 2016)

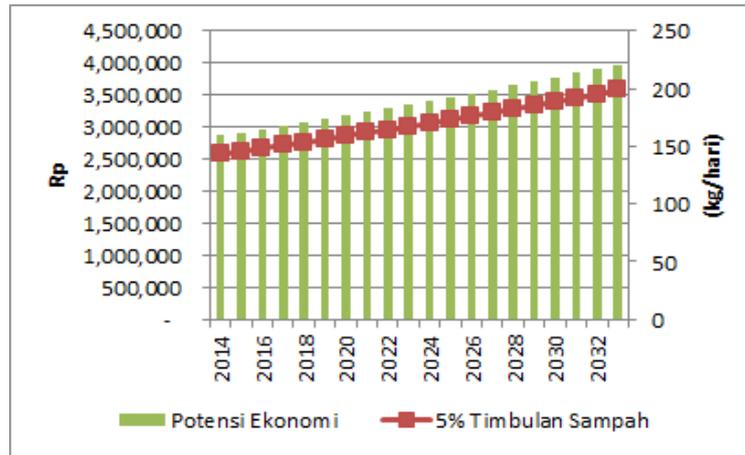
Pada tahun 2016, dengan penduduk 4.745 orang, terdapat potensi daya listrik yang dihasilkan sebesar 30,46kW, atau sederhananya dapat digunakan untuk sekitar 40KK dengan daya listrik terpasang 900VA. Insenerator sampah seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Insenerator Sampah di Kepulauan Seribu (Sudin Kominfo dan Statistik Kepulauan Seribu, 2016)

Potensi Produk Kreatif

Potensi ekonomi pembuatan produk kreatif dari sampah dapat dianalisis sebagai berikut. Asumsi sampah yang diolah menjadi produk kreatif adalah 5% dari timbulan sampah dan dari setiap kilogram sampah bisa menghasilkan produk kreatif seperti kantong kertas, miniatur monas/maskot kepulauan seribu, tas tangan perempuan, atau tas anak sekolah dari bungkus kopi dan sebagainya, yang dapat dijual seharga Rp20.000 untuk tiap jenis produk tersebut.



Gambar 6. Grafik Potensi Ekonomi (Pengolahan Data, 2016)

Untuk tahun 2016, dengan jumlah penduduk 4.745, atau setara 1.000 KK, potensi ekonomi sebesar sekitar Rp.3.000.000/hari atau Rp.90.000.000/bulan dapat dimanfaatkan sebagai sumber penghasilan tambahan sebesar rata-rata Rp.90.000/bulan/KK. Bila melihat pada segmen terbatas yaitu 20% atau 200KK dari masyarakat yang membutuhkan, maka senilai Rp 450.000/bulan dapat menjadi tambahan penghasilan bagi mereka. Contoh-contoh produk kreatif dari sampah bungkus kopi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Produk Kreatif dari Sampah Bungkus Kopi

PENUTUP

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berisi tentang simpulan hasil dari penelitian. Potensi timbulan sampah yang sebesar lebih dari 11,000 L setara 3 ton per hari, 95% nya dapat digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik yang dapat dimanfaatkan untuk masyarakat.
2. Pembangkit listrik tenaga sampah dapat memasok sekitar 4% kebutuhan listrik masyarakat atau 40 rumah untuk kapasitas daya 900kVA. Oleh karena itu Pembangkit listrik tenaga sampah tersebut dapat menjadi alternatif sumber energi listrik.
3. Bila dari timbulan sampah sekitar 5% nya dapat dimanfaatkan untuk produk kreatif, maka terdapat potensi nilai ekonomi produk kreatif yang bisa dihasilkan oleh sekitar 20% segmen masyarakat sebesar Rp.450.000/bulan/KK. Dengan demikian segmen masyarakat yang membutuhkan tersebut dapat memperoleh penghasilan tambahan.
4. Dengan memanfaatkan sampah yang tidak bernilai sebagai bahan bakunya, segmen masyarakat yang terlibat dalam pembuatan produk kreatif tersebut selanjutnya dapat menumbuhkan pemukiman desa kreatif dengan produk lain yang menjadi ciri khas

Saran

Beberapa saran pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan studi pembangkit listrik tenaga sampah yang dibutuhkan pada skala yang relatif kecil sesuai ketersediaan bahan baku sampah.
2. Sejalan dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat maka diperlukan penelitian terhadap bentuk produk kreatif yang spesifik dan harga yang sesuai untuk menyesuaikan ekspektasi pengunjung dalam industri pariwisata yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus, T. 2011. Pengelolaan Dan Pemanfaatan Sampah Menggunakan Teknologi Incenerator. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(1).
- Fatimah, S. A. 2009. *Analisis kelayakan usaha pengolahan sampah menjadi pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSA) di Kota Bogor*.
- Gde Indra Partha, C. 2012. Penggunaan Sampah Organik Sebagai Pembangkit Listrik Di Tpa Suwung-Denpasar. *Jurnal Teknologi Elektro*, 9(2).
- G. Tchobanoglous, dan F. Kreith. 2002. *Handbook of Solid Waste Management* , McGrawHill, 2nd Edition.
- Haq, A. N., dan Hermawan, H. 2012. *Studi Potensi Pembangkit Listrik Listrik Tenaga Sampah Di Kota Banjarmasin* (Doctoral Dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik).
- Irawan, D., & Arifin, Z. 2010. Pemanfaatan Sampah Organik Kota Samarinda Menjadi Bioetanol: Klasifikasi dan Potensi.
- Kathirvale, S., Yunus, M. N. M., Sopian, K., & Samsuddin, A. H. 2004. Energy potential from municipal solid waste in Malaysia. *Renewable energy*, 29(4), 559-567.
- Kurniaty, D. R., dan Rizal, M. 2012. Pemanfaatan Hasil Pengelolaan Sampah Sebagai Alternatif Bahan Bangunan Konstruksi. *SMARTek*, 9(1).
- Monice, M., dan Syafii, S. 2013. Operasi Ekonomis (Economic Dispatch) Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) Dan (Pltg) Dalam Melayani Beban Puncak Kelistrikan Sumbar. *Jurnal Teknik Elektro ITP ISSN 2252-3472*, 2(3).
- Purwaningsih, M. R. 2012. Analisis Biaya Manfaat Sosial Keberadaan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Gedebage bagi Masyarakat Sekitar Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Vol. 23 No. 3, Desember 2012, hlm. 225 – 240.
- Oswari, T., Ari Suryanto, D., & Susilowati, D. 2012. Potensi Nilai Ekonomis Pengelolaan Sampah Di Kota Depok.
- Ratnaningsih, R., Widyatmoko, H., dan Yananto, T. 2009. Potensi pembentukan biogas pada proses biodegradasi campuran sampah organik segar dan kotoran sapi dalam batch reaktor anaerob. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 5(1), pp-19.
- Ruslan, R., Linuwih, S., Purhadi, P., Sunaryo, S., dan Nurhatika, S. 2012. Pembuatan Pupuk Bokashi Dari Sampah Lingkungan Berdasarkan Rancangan Percobaan Campuran Yang Optimum Pada Model Permukaan Multirespon. *Journal Of Biological Researches*, 15(1).
- Santoso, D. E. B. 2011. Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Dengan Teknologi Dry Anaerobic Conversion. In *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Fakultas Teknik* (Vol. 1, No. 1).
- Sudarmanto, B. 2010. Penerapan Teknologi Pengolahan Dan Pemanfaatannya Dalam Pengelolaan Sampah. In *Prosiding Seminar Nasional*
- Sukarmawati, Y., Nahry, N., & Hartono, D. M. 2013. Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah Di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan Dengan Model Penyelesaian Travelling Salesman Problem. *Jurnal Transportasi*, 13(1).
- Surjandari, I., Hidayatno, A., & Supriatna, A. 2009. Model Dinamis Pengelolaan Sampah Untuk Mengurangi Beban Penumpukan. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), PP-134.