

Tinjauan Nilai Manfaat pada Pengelolaan Sampah Plastik Oleh Sektor Informal (Studi Kasus: Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan)

Ratna Kustanti, Arya Rezagama, Bimastyaji Surya Ramadan, Sri Sumiyati, Budi Prasetyo Samadikun, dan Mochtar Hadiwidodo

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro; e-mail: bimastyaji@lecturer.undip.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan kembali material limbah dengan cara mendaur ulang merupakan salah satu cara efektif untuk menghindari pencemaran lingkungan dan mengurangi volume timbulannya di Tempat Pembuangan Akhir. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ekonomi kegiatan daur ulang sampah plastik oleh sektor informal di Kecamatan Purwodadi. Penelitian dilakukan melalui survei menggunakan kuesioner terhadap 29 pelaku daur ulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi ekonomi yang terdapat dalam usaha daur ulang sampah plastik pada tiap tingkatan pelaku daur ulang berbeda-beda. Berdasarkan analisis kelayakan ekonomi menggunakan nilai Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), dan Internal Rate of Return (IRR) dapat disimpulkan bahwa usaha daur ulang tingkat penggiling layak secara ekonomi dengan nilai NPV Rp 923.395.260 (NPV > 1), nilai BCR 1,58 (BCR > 1), dan nilai IRR 56,82. Benefit (manfaat) dari implementasi program 3R sampah plastik pada sektor informal secara umum dapat digolongkan menjadi dua manfaat, yaitu manfaat langsung (direct benefit) dan manfaat tidak langsung (indirect benefit). Manfaat langsung (direct benefit) berupa keuntungan penjualan sampah plastik. Keuntungan bersih tiap jenis sampah plastik pada tingkat pemulung antara Rp 500-Rp 2.600, tingkat bank sampah berkisar antara Rp 100-Rp 400, tingkat pengepul I berkisar antara Rp 91,67-Rp 391,67, tingkat pengepul II berkisar antara Rp 173,46-Rp 473,46, tingkat bandar berkisar antara Rp 186,94-Rp 686,94, dan tingkat penggiling berkisar antara Rp 136,23-Rp 1.136,32. Manfaat tidak langsung (indirect benefit) adanya pengelolaan sampah plastik oleh sektor informal yaitu tereduksinya sampah plastik di Kecamatan Purwodadi sebesar 10,08%.

Kata kunci: Potensi ekonomi, Sampah plastik, Daur ulang, NPV, BCR, IRR

ABSTRACT

Recycling of waste material is an effective way to eliminate environmental pollution and reduce the volume of its generation in landfills. This research purpose was to determine the economical potentation of plastic waste recycling business by the informal sector in Purwodadi District. The research method by a questionnaire survey of 29 recycling actors. The results showed that the economical potentation of the plastic waste recycling business at each level of the recycling actors was different. Based on the economic feasibility analysis using Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), and Internal Rate of Return (IRR), it can be concluded that recycling business at the grinder level is economically feasible with NPV value of Rp 923,395,260 (NPV> 1) , BCR value 1.58 (BCR> 1), and IRR value 56.82. The benefits of implementing the 3R plastic waste program in the informal sector can be classified into two benefits, there are direct benefit and indirect benefit. The direct benefit can be formed the profit from selling plastic waste. The net profit of each type of plastic waste at the scavenger level is about Rp 500-Rp 2,600, the level of waste bank about Rp 100-Rp 400, the level of collectors I about Rp 91.67-391.67, the level of collector II about Rp 173.46-Rp 473.46, the level of dealer about Rp 186.94-Rp 686.94, and the grinder level about Rp 136.23-Rp 1,136.32. The indirect benefit of plastic waste management by the informal sector is the reduction of plastic waste in Purwodadi District for about 10.08%.

Keywords: Economic potential, Plastic waste, Recycling, NPV, BCR, IRR

Citation: Kustanti, R., Rezagama, A., dan Ramadan, B.S., Sumayati, S., Samdikun, B.P., dan Hadiwidodo, M. (2020). Tinjauan Nilai Manfaat pada Pengelolaan Sampah Plastik Oleh Sektor Informal (Studi Kasus: Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan). Jurnal Ilmu Lingkungan, 18(3), 495-502, doi:10.14710/jil.18.3.495-502

1. Pendahuluan

Setiap tahun diperkirakan sekitar 300 juta ton plastik diproduksi (Gourmelon, 2015). Sampah plastik masih sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari

di Indonesia. Harga yang murah, tidak mudah lapuk, ringan, dan anti-karat, merupakan kelebihan dari sampah plastik (Thompson et al., 2009), walaupun demikian sifat plastik yang non biodegradabel dapat

mengganggu lingkungan. Sifat tersebut menjadikan sampah plastik sebagai penyumbang limbah terbesar yang menyebabkan kerusakan lingkungan (Asia & Arifin, 2017). Menurut Jambeck et al., (2015) Indonesia berada di peringkat kedua dunia pembuang sampah plastik ke laut dengan laju 0,52 kg sampah/orang/hari. Peningkatan sampah di Indonesia mencapai 38 juta ton/tahun dan 30% dari sampah tersebut adalah plastik (Hendiarti, 2018). Purwoko (2012) merekomendasikan agar pemerintah mengenakan cukai bertarif tinggi pada kantong plastik guna menurunkan permintaan kantong plastik tanpa mengurangi produk domestik bruto.

Daur ulang, pembakaran, dan penguburan merupakan beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menangani sampah plastik. Pembakaran sampah plastik berbahaya bagi makhluk hidup karena menghasilkan zat-zat beracun, sementara cara penguburan tidak efektif karena plastik sangat sulit terdegradasi. Cara efektif untuk menghindari pencemaran lingkungan dan mengurangi volume timbulan di Tempat Pembuangan Akhir dapat dilakukan dengan penggunaan kembali material limbah dengan cara mendaur ulang (Wilson et al., 2009). Menurut Undang-Undang No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, dijelaskan bahwa asas ekonomi digunakan dalam pengelolaan sampah, dalam hal ini yang dimaksud dengan asas ekonomi apabila dilakukan suatu pengolahan tertentu, sampah tersebut dapat menjadi sumber daya baru yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Nilai ekonomi adalah nilai sekarang netto (bersih) dari seluruh manfaat-manfaat ekonomi dan biaya-biaya ekonomi di masa yang akan datang yang diharapkan dari suatu investasi yang ada atau investasi yang menjanjikan (Sumadji, 2006). Menurut Handayani, (2009), sampah memiliki nilai ekonomi yang berbeda-beda sesuai dengan komposisi sampah masing-masing dan perlakuan sebelum penjualan. Sampah plastik memiliki harga yang berbeda-beda sesuai dengan jenisnya.

Berdasarkan hasil penelitian para ahli, aktivitas daur ulang oleh sektor informal berkontribusi dalam mengurangi kebutuhan lahan akan TPA, penghematan sumber daya bahan baku, penghematan energi dalam menghasilkan berbagai produk konsumsi, serta menyerap tenaga kerja dalam industri daur ulang sampah (Loung, 2013). Rumanti (2019) melaporkan aktivitas daur ulang sampah plastik pada sektor informal di Kota Semarang memiliki potensi ekonomi dengan tiap pelaku pasar daur ulang dari pemulung tukang loak, sampai penggiling memiliki tingkat pembelian dan penjualan yang berbeda-beda, aktivitas daur ulang sampah plastik mampu mereduksi jumlah timbulan sampah Kota Semarang sebesar 11,46% dan hal ini dapat menyebabkan penurunan biaya operasional pengelolaan sampah Kota Semarang. Hasil penelitian Damanhuri dan Raihan, (2009) tentang potensi ekonomi daur ulang sampah tetrapak, menunjukkan terdapat potensi

ekonomi daur ulang sampah tetrapak untuk sektor informal di Kota Bandung, namun harga sampah tetrapak mengalami perubahan yang fluktuatif, faktor permintaan konsumen merupakan faktor yang memengaruhi perubahan harga. Berdasarkan hasil penelitian di beberapa kota tersebut menunjukkan bahwa terdapat potensi ekonomi dan beberapa manfaat dari kegiatan daur ulang sampah, maka penelitian mengenai potensi ekonomi dan analisis manfaat mengenai kegiatan daur ulang sampah sangat penting untuk dilakukan di kota lain di Indonesia, dengan harapan penelitian dapat bermanfaat bagi masyarakat dan pemerintah.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ekonomi sampah plastik di Kecamatan Purwodadi pada sektor informal. Sektor informal merupakan jenis kesempatan kerja yang kurang terorganisir, sulit dicacah, dan sering dilupakan dalam sensus resmi, serta merupakan kesempatan kerja yang persyaratan kerjanya jarang dijangkau oleh aturan-aturan hukum (Digdoyo dan Priyono 2011). Selain itu juga dilakukan analisis mengenai beberapa hal lain yang berkenaan dengan sektor informal daur ulang sampah plastik yang dianggap dapat memberikan manfaat (benefit), baik dari segi ekonomi maupun lingkungan.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan pada November 2019 sampai April 2020 di Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah yang terletak antara garis 110°32' - 111°15' Bujur Timur dan antara 6°55' - 7°16' Lintang Selatan. Penelitian ini mengambil studi kasus di Kecamatan Purwodadi. Secara administratif Kecamatan Purwodadi terdiri dari 13 desa dan 4 kelurahan. Penelitian dilakukan di Kecamatan Purwodadi karena berdasarkan hasil survei Kecamatan Purwodadi mempunyai alur pelaku usaha daur ulang yang paling lengkap dibandingkan dengan kecamatan lain di Kabupaten Grobogan. Penelitian ini dilakukan pada pelaku daur ulang sektor informal mulai dari bank sampah, pemulung, pengepul, bandar, dan penggiling/pencacah sampah plastik.

Penelitian diawali dengan survei pendahuluan berdasarkan acuan data bank sampah dan pengepul barang bekas dari UPTD Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Grobogan. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan bantuan kuesioner dengan menerapkan teknik sampling bola salju (snowball sampling) yang dilakukan secara bertahap. Kuesioner dibagikan pada pelaku daur ulang sampah yang terdiri dari, pemulung, bank sampah, pengepul, bandar, dan penggiling. Terdapat 14 bank sampah dan 15 pengepul sampah yang digunakan sebagai narasumber.

Analisis aliran proses pengelolaan sampah plastik oleh sektor informal di Kecamatan Purwodadi didasarkan pada pengumpulan data baik secara primer maupun sekunder mengenai aktivitas/kegiatan pelaku daur ulang dan rute persampahan.

Massa sampah yang dikelola sektor informal didapatkan dari hasil survei data dan berat sampah plastik yang dihitung nilai total dan nilai rata-rata untuk tiap pelaku daur ulang. Potensi ekonomi sampah plastik didapatkan dari rekapitulasi hasil kuesioner nilai ekonomi sampah plastik dari tiap pelaku daur ulang yang dianalisa secara deskriptif, kualitatif dan kuantitatif. Nilai ekonomi sampah plastik yang tidak diolah (langsung dijual) dilihat berdasarkan harga pemulung, tukang loak dan bandar di Kecamatan Purwodadi. Sedangkan nilai ekonomi sampah plastik berdasarkan sampah plastik yang diolah dilihat berdasarkan harga jual sampah plastik setelah dilakukan pengolahan oleh penggiling.

Perhitungan estimasi biaya pengelolaan sampah plastik menurut Kemeterian Lingkungan Hidup (2007) dalam buku Implementasi 3R diperlukan analisa biaya. Perhitungan kelayakan ekonomi, dilakukan dengan menerapkan beberapa metode diantaranya yaitu: Metode Net Present Value (NPV), Metode Benefit Cost Ratio (BCR), dan Metode Internal Rate of Return (IRR).

$$NPV = -A_0 + \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} \quad [1]$$

Dimana:

A_0 = pengeluaran investasi pada tahun ke 0
 A_t = aliran kas masuk bersih pada tahun ke t
 r = tingkat keuntungan yang disyaratkan oleh para pemilik modal sendiri dengan hanya memperhatikan resiko usaha
 n = jumlah tahun (usia ekonomi)

$$IRR = i_t + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} x [i_2 - i_1] \quad [2]$$

IRR = Internal Rate of Return

Dimana:

i_t = tingkat discount rate yang menghasilkan NPV_1
 i_2 = tingkat discount rate yang menghasilkan NPV_2
 NPV_1 = NPV pada tingkat bunga i_1
 NPV_2 = NPV pada tingkat bunga i_2

$$BCR = \frac{Benefit (manfaat)}{Cost (biaya)} \geq 1 \quad [3]$$

Dimana:

Benefit = User Costexisting - User Costkondisi baru
 Cost = Biaya pembangunan dan biaya Pemeliharaan

Implementasi dari program 3R sampah kota secara umum dapat digolongkan menjadi dua manfaat (benefit), yaitu manfaat langsung (direct benefit) dan manfaat tidak langsung (indirect benefit). Analisis data yang digunakan dalam mendapatkan analisis manfaat daur ulang sampah plastik oleh sektor informal adalah analisis statistik deskriptif, analisis pendapatan, dan analisis nilai tambah. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis manfaat dari adanya pelaku daur ulang sampah pada sektor informal dengan cara mendeskripsikan data yang terkumpul sesuai dengan fakta di lapangan.

Estimasi manfaat diperoleh menggunakan analisis pendapatan dengan menjumlahkan pendapatan bersumber langsung dari usaha daur ulang yang diterima masyarakat. Metode yang digunakan untuk menghitung persentase reduksi sampah plastik di Kecamatan Purwodadi menggunakan persamaan sebagai berikut

$$\text{Persentase reduksi sampah dengan daur ulang sampah plastik} = \frac{\text{jumlah sampah plastik yang dapat di daur ulang}}{\text{jumlah sampah total}} \times 100\% \quad [4]$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Pengelolaan Timbulan Sampah dan Komposisi Sampah Kecamatan Purwodadi

Secara administratif, Kabupaten Grobogan terbagi atas 19 kecamatan dan 280 desa/kelurahan dengan ibukota berada di Purwodadi. Jumlah penduduk Kabupaten Grobogan pada tahun 2017 adalah sebesar 1.351.429 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,56%. Tercatat Kecamatan Purwodadi merupakan wilayah terpadat di Kabupaten Grobogan (1.748 jiwa per km²), dan Kecamatan Kedungjati merupakan wilayah yang kepadatannya paling rendah (306 jiwa per km²).

Pengelolaan sampah Kecamatan Purwodadi dilakukan melalui beberapa tahapan sub-subsistem, yaitu penyapuan untuk area layanan jalan, pewadahan, pengumpulan, pemindahan, dan pemrosesan akhir. Pewadahan sampah di Kecamatan Purwodadi berdasarkan sifatnya terdapat dua jenis yaitu permanen terbuat dari beton dan tidak permanen berupa ban karet, tong plastik, dan anyaman bambu. Cara pengumpulan sampah dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Pola pengumpulan yang digunakan untuk permukiman adalah pola komunal dan door to door. Pola yang umum digunakan dalam sistem pengumpulan sampah untuk pemukiman adalah pola komunal tidak langsung, masyarakat langsung membawa sampah ke TPS terdekat dengan bantuan pengumpul yang dibiayai oleh masyarakat setempat.

Sarana pengangkut sampah pada saat ini berupa dump truk dan mobil pickup. Dump truk 8 m³ di gunakan untuk mengangkut sampah domestik dan sampah non domestik dari TPS dan transfer depo, juga sampah jalan. Sedangkan mobil pick-up melayani sampah permukiman, dan sampah non domestik di sepanjang jalan protokol dan sampah pasar. Kegiatan pengurangan sampah telah dilakukan oleh beberapa masyarakat Kecamatan Purwodadi, yaitu dengan penerapan 3R. Kecamatan Purwodadi memiliki 1 TPST yang berperan dalam kegiatan pengurangan sampah. Selain melakukan pengolahan sampah di TPST, masyarakat juga memiliki bank sampah, yang berfungsi untuk mendorong masyarakat dalam mengelola sampah dengan baik. Di Kabupaten Grobogan sudah menerapkan praktis daur ulang level seperti bank pangan, masyarakat menabung sampah

dan menukarnya dengan bahan pangan. Bank sampah di Kecamatan Purwodadi telah mengikuti pelatihan pembuatan kerajinan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Grobogan dan mengikuti acara-acara pameran kerajinan dari sampah. TPA Ngembak merupakan TPA yang menampung sampah yang bersumber dari Kabupaten Grobogan termasuk Kecamatan Purwodadi.

Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Grobogan tahun 2019 jumlah timbulan sampah di Kecamatan Purwodadi adalah sebesar 79.398,72 kg/hari. Data komposisi sampah Kecamatan Purwodadi diperoleh dengan melakukan pengambilan sampel secara langsung berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Sampel Timbulan dan Komposisi Sampah.

3.2. Analisis Potensi Ekonomi dan Biaya Daur Ulang Sampah Plastik oleh Sektor Informal di Kecamatan Purwodadi

Berdasarkan hasil survei, terdapat 29 usaha daur ulang sampah plastik di Kecamatan Purwodadi yang dijadikan lokasi sampel dalam penelitian ini. Dari 29 usaha daur ulang tersebut terdiri dari 14 bank sampah, 7 pengepul I, 3 pengepul II, 4 bandar dan 1 penggiling yang mengumpulkan jenis sampah plastik, dan jenis rongsokan lain. Pengepul I merupakan usaha daur ulang yang menerima sampah lebih dari 50 kg sampai dengan 500 kg per hari. Pengepul II merupakan usaha daur ulang yang menerima sampah lebih dari 500 kg per hari sampai dengan 1.000 kg. Bandar merupakan usaha daur ulang yang menerima sampah lebih dari 1.000 kg. Penggiling merupakan usaha daur ulang yang melakukan pengolahan terhadap sampah khususnya sampah plastik jenis tertentu menggunakan mesin perajang hingga

menjadi plastik cacahan. Pelaku daur ulang sektor informal merupakan salah satu stakeholder yang berperan dalam mengurangi volume sampah yang dibuang ke landfill, yang terdiri dari pemulung, bank sampah, pengepul, bandar, dan penggiling.

Rumanti (2019), mengklasifikasikan usaha daur ulang sektor informal di Kota Semarang berdasarkan kapasitas sampah plastik yang diterima menjadi 3 kelompok yaitu tukang loak, bandar kecil, dan bandar besar. Namun dalam penelitian ini istilah yang digunakan berbeda dan diklasifikasikan berdasarkan total seluruh sampah yang diterima per hari. Rantai perjalanan sampah plastik dimulai dari masyarakat yang menjual sampah plastik ke bank sampah, dan pemulung yang akan menjual sampah plastik ke pengepul I maupun pengepul II. Selanjutnya pihak bank sampah akan menjual sampah plastik ke pengepul I, kemudian sampah plastik akan dijual ke pihak pengepul II ataupun bandar. Bandar adalah penampung terakhir yang menjual sampah plastik ke penggiling, pabrik atau industri daur ulang. Berdasarkan hasil survei, semakin tinggi tingkatan usaha daur ulang maka semakin besar networking yang diperlukan. Setiap hari masyarakat menghasilkan sampah dan sebagian besar sampah ini masih memiliki nilai ekonomi, sehingga sektor persampahan saat ini dapat dianggap sebagai salah satu sektor yang cukup dapat diandalkan.

Pelaku daur ulang di Kecamatan Purwodadi menerima berbagai jenis sampah plastik yang sumbernya berbeda-beda pada tiap tingkatan pelaku daur ulang. Rata-rata jumlah berat sampah plastik yang dikumpulkan tiap pelaku daur ulang berdasarkan hasil survei pelaku daur ulang sampah plastik yang terdiri dari 3 pemulung, 14 bank sampah, 7 pengepul I, 3 pengepul II, 4 bandar, dan 1 penggiling.

Tabel 1. Jumlah Berat Sampah Plastik yang Dikumpulkan Pelaku Daur Ulang

Kode Daur Ulang	Jenis Sampah	Jumlah Berat Sampah Plastik (Kg/hari)					
		Pemulung	Bank Sampah	Pengepul I	Pengepul II	Bandar	Penggiling
PET	Botol (minuman, saus, kecap, dll)	3,67	1,52	52,86	75	106,25	120
HDPE	Botol (sampo, sabun, kosmetik, dll)	3	1,33	32,29	56,67	77,5	100
	Ember (tempat sabun, ember, bak, baskom, dll)	2,33	0,96	26,43	55,67	60	90
PVC	Pipa	0,5	0	9	11,67	15	30
LDPE	Kresek bening	0	0,71	5	23,5	6	0
	Kresek warna	0	0,56	2	10,5	4	0
PP	Air mineral gelas	1	0,34	6,86	8,33	11,25	15
	Tutup botol	0	0	0	0	17,5	30
OTHER	Mainan anak	0,75	0	8,67	4	20	0
	Alat elektronik	0,5	0	4	5	8	700
	Peralatan rumah tangga	1	0,13	4	2	6	15
Berat rata-rata pengelolaan sampah plastik (Kg/hari)		12,75	5,55	151,10	252,33	331,5	1.100

Harga beli dan harga jual tiap usaha daur ulang dari pemulung, bank sampah, pengepul I, pengepul II, bandar dan penggiling memiliki tingkatan harga yang berbeda-beda. Harga beli di tingkat pemulung tidak ada, karena pemulung hanya mengambil sampah dan jarang membeli. Sedangkan pada tingkat bank sampah, pengepul I, pengepul II, bandar dan

penggiling, membeli sampah dari masyarakat. Untuk mengetahui harga tersebut dilakukan survei terhadap usaha daur ulang sampah plastik di Kecamatan Purwodadi. Salah satu faktor yang mempengaruhi harga jual beli sampah plastik adalah kegiatan operasional yang dilakukan oleh pelaku daur ulang. Secara umum penggiling memiliki tingkat harga jual

dan harga beli tertinggi, selanjutnya bandar, pengepul II, dan pengepul I. Perubahan harga pada perdagangan sampah plastik ditentukan oleh pabrik. Fluktuasi harga sampah plastik dari pabrik dipengaruhi oleh faktor permintaan konsumen terhadap barang olahan pabrik. Harga sampah plastik naik ketika permintaan konsumen tinggi, karena untuk memenuhi kebutuhan pasar tersebut pabrik memerlukan banyak sampah plastik untuk diolah menjadi bahan baku yang selanjutnya diolah menjadi produk plastik baru. Sebaliknya, harga sampah plastik turun ketika permintaan konsumen rendah, karena pabrik tidak memerlukan banyak sampah plastik untuk bahan baku.

Tingkatan harga penjualan tiap usaha daur ulang di Kecamatan Purwodadi dari tingkat pemulung, pengepul I, pengepul II dan bandar adalah berbeda-beda, sehingga besar peningkatan harga jual sampah plastik pada setiap usaha daur ulang dapat diketahui. Berdasarkan hasil survei, terdapat penerapan daur ulang oleh sektor informal di Kecamatan Purwodadi, sehingga penerapannya dapat dianalisis ditinjau segi ekonomi. Analisis biaya diperlukan dalam usaha pengolahan sampah plastik oleh sektor informal di Kecamatan Purwodadi untuk mengetahui biaya pengolahan sampah plastik oleh sektor informal saat ini. Sehingga dapat menunjukkan pengeluaran biaya-biaya yang mengakibatkan pengurangan kas pada aliran cash flow. Pengurangan tersebut disebabkan adanya biaya untuk kegiatan usaha seperti investasi dan kegiatan operasional usaha. Biaya investasi diperlukan saat awal mendirikan usaha dan biaya operasional diperlukan selama proses produksi berlangsung. Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan sarana dan prasarana dalam pengolahan sampah plastik oleh sector informal.

Analisis biaya pengolahan sampah plastik oleh sektor informal menggunakan beberapa asumsi yaitu pertama, perhitungan analisa biaya dilakuakn berdasarkan rata – rata hasil survei 15 usaha daur ulang yang terdiri dari 7 pengepul I, 3 pengepul II, 4 bandar dan 1 penggiling. Kedua, penyusutan investasi dihitung menggunakan metode garis lurus (straight line method), yaitu harga beli dikurang nilai sisa dibagi dengan umur ekonomis. Nilai sisa ditetaapkan untuk aset yang masih memiliki umur ekonomis ketika umur usaha telah berakhir.

Biaya yang dikeluarkan setiap tahun yang besarnya tidak dipengaruhi secara langsung oleh jumlah output yang dihasilkan disebut biaya tetap. Biaya tersebut terdiri dari biaya penyusutan peralatan. Biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan asumsi bahwa barang mengalami penyusutan sebesar 5% setiap tahun. Biaya yang dikeluarkan oleh pemilik usaha daur ulang selama kegiatan berlangsung disebut biaya tidak tetap. Biaya tersebut terdiri dari biaya operasional, biaya tenaga kerja, biaya bahan baku, biaya overhead.

Analisis biaya satuan merupakan hasil pembagian antara total biaya operasional dengan jumlah sampah yang diolah dalam waktu yang sama. Satuan biaya satuan adalah rupiah per kg karena satuan sampah yang digunakan adalah kg (satuan berat). Biaya satuan sangat penting terutama untuk menghitung kebutuhan biaya pengolahan sampah dalam satu periode tertentu sesuai dengan jumlah sampah yang harus diolah. Perhitungan biaya satuan untuk bandar, pengepul II, dan pengepul I menggunakan jumlah sampah plastik, kertas, dan logam yang diterima. Hal tersebut karena pengelolaan ketiga sampah dilakukan secara bersamaan. Sedangkan penggiling di Kecamatan Purwodadi hanya mengolah sampah plastik sehingga perhitungan biaya satuan menggunakan jumlah sampah plastik yang diterima.

Berdasarkan hasil survei, terdapat satu penggiling sampah plastik di Kecamatan Purwodadi sehingga kegiatan operasionalnya dapat dianalisis kelayakannya secara ekonomi. Analisis kelayakan ekonomi usaha daur ulang tingkat penggiling Kecamatan Purwodadi pada penelitian ini dilakukan dengan memproyeksikan kegiatan usaha daur ulang tingkat penggiling selama umur ekonomis. Asumsi umur ekonomis yang digunakan yaitu selama 10 tahun. Aset terbesar yang dimiliki usaha daur ulang tingkat penggiling adalah truk kecil, dengan umur ekonomis 10 tahun, sehingga 10 tahun diambil sebagai asumsi umur ekonomis usaha daur ulang tingkat penggiling. Kelayakannya dihitung dengan metode Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), dan Internal Rate of Return (IRR). Analisis dilakukan untuk mengetahui usaha daur ulang tingkat penggiling ini mendatangkan keuntungan atau tidak. Berdasarkan analisis kelayakan ekonomi usaha daur ulang tingkat penggiling di Kecamatan Purwodadi memiliki nilai $NPV > 1$, nilai $BCR > 1$, dan nilai $IRR > DF$, sehingga dapat disimpulkan usaha daur ulang tingkat penggiling di Kecamatan Purwodadi layak secara ekonomi dan mendatangkan manfaat. Analisis ini menggunakan suku bunga (discount rate) sebesar 10% per tahun (Modul Kelayakan Ekonomi, 2017).

Tabel 2. Hasil Analisis Kelayakan Ekonomi

Kriteria	Nilai	Indikator	Hasil
NPV	923.395.260,44	$NPV > 1$	Layak
BCR	1.58	$BCR > 1$	Layak
IRR	56.82	$IRR > DF$	Layak

3.3. Analisis Manfaat Daur Ulang sampah Plastik oleh Sektor Informal di Kecamatan Purwodadi

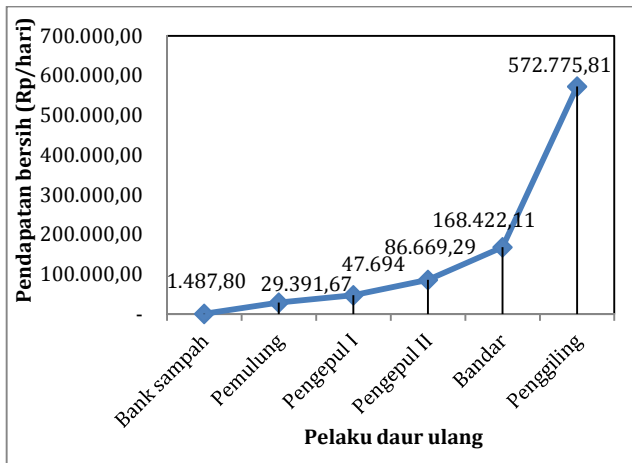
Program 3R sampah Kecamatan Purwodadi secara umum dapat memberi manfaat (benefit) langsung dan manfaat (benefit) tidak langsung. Manfaat langsung (direct benefit) berupa peningkatan output sampah plastik secara kualitatif akibat penggunaan alat-alat produksi dan keterampilan yang baik. Manfaat lain, penjualan produk hasil daur ulang sehingga masyarakat memperoleh pendapatan. Manfaat tidak langsung (indirect benefit) adalah manfaat dari adanya usaha daur ulang, namun muncul diluar usaha. Manfaat tersebut adalah tereduksinya

sampah plastik di Kecamatan Purwodadi sehingga mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPA.

a. Manfaat langsung (direct benefit)

Proses pemanfaatan sampah plastik oleh pelaku daur ulang dapat meningkatkan nilai sampah tersebut. Hal tersebut karena adanya pemrosesan yang dilakukan oleh tiap pelaku daur ulang. Keuntungan kotor bagi pelaku daur ulang diperoleh dari selisih harga jual dan harga beli sampah plastik. Benefit cost analysis adalah membandingkan antara benefit (keuntungan) dengan biaya yang dikeluarkan untuk sampah yang diolah pada periode tertentu. Keuntungan kotor yang diperoleh tiap pelaku daur ulang (Rp/kg) akan dibandingkan dengan biaya satuan pengelolaan (Rp/kg) yang dikeluarkan oleh tiap pelaku daur ulang, sehingga diperoleh nilai keuntungan bersih tiap kilogram jenis sampah plastik.

Perkalian jumlah massa tiap jenis sampah plastik (kg/hari) dengan keuntungan keuntungan bersih (Rp/kg) tiap kilogram sampah plastik diperoleh estimasi pendapatan harian tiap pelaku daur ulang. Keuntungan dan pendapatan yang diterima setiap pelaku daur ulang dapat dihitung dari kegiatan pembelian dan penjualan sampah plastik.

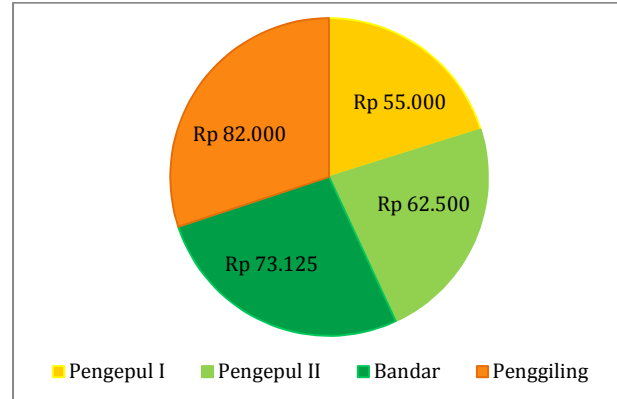


Gambar 1 Pendapatan Bersih Pelaku Daur Ulang

Berdasarkan diagram diatas dapat disimpulkan bahwa pendapatan harian terbesar adalah pada tingkat penggiling yaitu sebesar Rp 572.775,81. Hal ini menunjukkan bahwa potensi ekonomi sampah plastik tertinggi adalah saat telah dilakukan proses penggilingan menjadi bentuk plastik cacahan dikarenakan harga jualnya meningkat hingga 32%-44%. Namun pendapatan harian di tingkat penggiling tersebut diasumsikan apabila seluruh sampah yang masuk (1.100 kg/hari) dilakukan pengolahan menjadi plastik cacahan setiap harinya. Pada saat proses pengolahan sampah plastik menggunakan mesin perajang, terjadi penyusutan (lost material) sebesar 15% sehingga nantinya berat output plastik yang dihasilkan akan lebih kecil dibanding berat awal.

Estimasi manfaat yang didapat oleh masyarakat dihitung melalui perhitungan total pendapatan masyarakat akibat keberadaan usaha daur ulang,

misalnya sebagai tenaga kerja di usaha daur ulang tersebut. Berdasarkan hasil survei terhadap 29 pelaku daur ulang di Kecamatan Purwodadi dengan jumlah tenaga kerja pada usaha daur ulang pengepul I, pengepul II, dan penggiling berturut-turut adalah 3,4,8,10 orang. Pemulung dan bank sampah tidak memiliki tenaga kerja.



Gambar 2 Pendapatan Harian Tenaga Kerja pada Usaha Daur Ulang

b. Manfaat tidak langsung (indirect benefit)

Manfaat tidak langsung dari adanya pengelolaan sampah plastik oleh sektor informal yaitu tereduksinya sampah plastik di Kecamatan Purwodadi. Besarnya sampah yang tereduksi diambil dari besarnya sampah yang dikelola oleh pelaku daur ulang di Kecamatan Purwodadi dengan ketentuan sampah tersebut berasal dari Kecamatan Purwodadi. Berikut merupakan perhitungan persentase reduksi timbulan sampah plastik sebagai manfaat adanya kegiatan daur ulang oleh sektor informal di Kecamatan Purwodadi. Sampah yang dihitung merupakan sampah dari pengepul I, pengepul II, dan bandar yang dijual ke luar Kecamatan Purwodadi. Penggiling tidak termasuk karena penggiling memperoleh sampah dari luar Kecamatan Purwodadi.

- Timbulan Sampah di Kecamatan Purwodadi = 79.398,72 kg/hari
- Timbulan Sampah Plastik di Kecamatan Purwodadi = 14.887,26 kg/hari
- Sampah Plastik yang tereduksi = 1.501,67 kg/hari
- Reduksi Timbulan Sampah = $\frac{\text{jumlah sampah plastik yang dapat di daur ulang}}{\text{jumlah sampah total}} \times 100\%$
 $= \frac{1.501,67 \text{ kg/hari}}{14.887,26 \text{ kg/hari}} \times 100\%$
 = 10,08%

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa pelaku daur ulang mampu mereduksi timbulan sampah plastik sebesar 10,08%. Tereeduksinya sampah plastik di Kecamatan Purwodadi akan menurunkan kebutuhan kendaraan operasional pengelolaan sampah di Kecamatan Purwodadi.

Tabel 3. Kendaraan Operasional Pengelolaan Sampah Kecamatan Purwodadi

Jenis Kendaraan	Kebutuhan Kendaraan	
	Tanpa Daur Ulang	Dengan Daur Ulang
Becak/Gerobak	630	566
Dump Truck	50	45
Tosa	40	36
Pick up	10	9

4. Kesimpulan

Sektor Informal di Kecamatan Purwodadi memiliki potensi ekonomi daur ulang untuk sampah plastik. Tiap-tiap pelaku pasar daur ulang memiliki tingkatan harga pembelian dan penjualan. Biaya satuan yang dikeluarkan oleh pelaku daur ulang di Kecamatan Purwodadi untuk mengelola sampah plastik yaitu Rp 308,33/kg pada tingkat pengepul I, Rp 326,54 pada tingkat pengepul II, Rp 313,06/kg pada tingkat bandar, dan Rp 1.863,77/kg sampah plastik. Berdasarkan analisis kelayakan ekonomi dengan metode Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), dan Internal Rate of Return (IRR) dapat disimpulkan bahwa usaha daur ulang tingkat penggiling layak secara ekonomi dengan nilai NPV Rp 923.395.260,44 (NPV>1), nilai BCR 1,58 (BCR>1), dan nilai IRR 56,82. Kemudian untuk keuntungan bersih tiap jenis sampah plastik pada tingkat pemulung berkisar antara Rp 500-Rp 2.600, tingkat bank sampah berkisar antara Rp 100-Rp 400, tingkat pengepul I berkisar antara Rp 91,67-Rp 391,67, tingkat pengepul II berkisar antara Rp 173,46-Rp 473,46, tingkat bandar berkisar antara Rp 186,94-Rp 686,94, dan tingkat penggiling berkisar antara Rp 136,23-Rp 1.136,32. Pendapatan harian tenaga kerja pada tingkat pengepul I Rp 55.000, tingkat pengepul II Rp 62.500, tingkat Bandar Rp 73.125, dan tingkat penggiling Rp 82.000. Total timbulan sampah plastik di Kecamatan Purwodadi sebesar 14.887,26 kg/hari dan total sampah plastik yang dijual sektor informal sebesar 1.501,67 kg/hari, sehingga adanya pelaku daur ulang sektor informal di Kecamatan Purwodadi mampu mereduksi sampah plastik sebesar 10,08%.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan bagian dari Skema Penelitian Strategis Departemen Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Dana RKAT Nomor 2496/STL07/UN7.5.3.2/PP/2020.

DAFTAR PUSTAKA

Eco Scene. 1988. American Society of Plastik Industry. [Diakses 2019 Oktober 24]. Terdapat pada: <http://ecoscene.info.yorku.ca/sustainability/accreditation/society-of-the-plastic-industry-symbols/>.

Arinasandi, D. 2019. Peran Bank Sampah dalam Mengurangi Jumlah Sampah di Kota Semarang. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro

Asia dan Arifin, M.Z. 2017. Dampak Sampah Plastik Bagi Ekosistem Laut. Buletin Matric 14(1): 44-48.

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2003. Pelatihan Teknologi Pengolahan Sampah Kota Secara Terpadu Menuju Zero Waste. Jakarta: Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan.

Bandan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Jakarta: Balitbang DPU.

Bolaane, B. 2006. Constraints to Promoting People Centred Approaches in Recycling. Habitat Internasional 30(4): 731-740.

Damanhuri, E., dan Padi, T. 2010. Pengelolaan Sampah. Bandung: Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.

Gitosudarmo, M.C., Indriyo., dan Basri. 1989. Manajemen Keuangan. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Ekonomi.

Gourmelon, G. 2015. Global Plastic Production Rises, Recycling Lags. Washington: World Watch Institute.

Handayani, D.S., Budisulistiorini, S.H., dan Nuraini, M.R. 2009. Kajian Nilai Ekonomi Penerapan Konsep Daur Ulang pada TPA Jatibarang Semarang. Jurnal Presipitasi 7(2): 35-44.

Hendiarti, N. 2018. Combating Marine Plastic Debris in Indonesia. Dipresentasikan pada Science to Enable and Empower Asia Pacific for SDGs (Jakarta, 30 Juli 2018).

Ibrahim, Y. 2009. Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Jambeck, J.R., Geyer, R., et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. Science 347(7): 68-71.

Japan International Cooperation Agency. 2003. Draft Naskah Akademis Rancangan Peraturan Perundang-Undangan Pengelolaan Sampah. Jakarta: Japan International Cooperation Agency.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2007. Buku Pedoman Implementasi 3R Skala Kota. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2017. Modul Kelayakan Ekonomi. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Khotimah, H., dan Sutiono. 2014. Analisis Finansial Usaha Budidaya Bambu. Jurnal Ilmu Kehutanan 8(1): 14-24.

Kumar, S., Panda, A.K., dan Singh, R.K. 2011. A Review on Tertiary Recycling of High-Density Polyethylene to Fuel, Resources, Conservation and Recycling. Journal of Petroleum Engineering 55(11): 893-910.

Loung, N.D., Giang, H.M., et al. 2013. Challenges for Municipal Solid Waste Management Practices in Vietnam. Waste Technology 1(1): 6-9.

Morgan, S. 2009. Daur Ulang Sampah. Solo: Tiga Serangkai.

Nielsen, T.D., dan Horlberg, J.S. 2019. Need a Bag? A review of public policies on plastic carrier bags where, how, and to what effect? Waste management 87(1): 428-440.

Nugroho, P. 2013. Panduan Membuat Kompos Cair. Jakarta: Pustaka baru Press

Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Pengelolaan sampah.

Purwoko. 2012. Analisis Efektivitas Pengenaan Cukai atas Produk Kantong Plastik dan Dampaknya Terhadap Perekonomian. Kajian Ekonomi dan Keuangan 16(2): 77-106.

- Reddy, P.J. 2011. *Municipal Solid Waste Management Processing Energy Recovery Global Examples*. The Netherlands: CRC Press.
- Raihan, C., dan Damanhuri, T.P. 2009. *Potensi Ekonomi Kegiatan Daur Ulang Sampah Tetrapak Kemasan Produk pada Sektor Informal di Kota Bandung*. Bandung: Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Rezagama, A., dan Budiharjo, A. 2017. *Buku Ajar Ekonomi Lingkungan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rumanti, E.D. 2019. *Potensi Ekonomi Daur Ulang Sampah Plastik pada Sektor Informal di Kota Semarang*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Septiani, B.A., Arianie, D.M., et al. 2019. *Pengelolaan Sampah Plastik di Salatiga: Praktik dan Tantangan*. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17(1): 90-99.
- Surmalina, R., Sarianti, T., dan Karyadi, A. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis*. Bogor: Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Syahyunan. 2014. *Studi Kelayakan Bisnis*. Medan: Universitas Sumatra Utara Press.
- Thompson, R.C., Moore, C.J., et al. 2009. *Plastics, the Environment and Human Health: Current consensus and future trends*. *Pilosophical Transaction of The Royal Society* 364(1526): 2153-2166.
- United Nations Environment Programme. 2009. *Converting Waste Plastics Into a Resource*. Division of Technology. Osaka: Industry and Economics International Environmental Technology Centre.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Wilson, D.C., Araba, A.O., et al. 2008. *Building Recycling Rates Through the Informal Sector*. *Waste Management* 29(2009): 629-635.