



Kelimpahan dan komposisi sampah plastik di DAS Baturusa Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Abundance and composition of plastic waste in Baturusa watershed of Bangka Belitung Islands Province

Refa Riskiana^a, Hefni Effendi^{bc}, Yusli Wardiatno^{bc}

^aProgram Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia [+62 81532945344]

^bDepartemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga Bogor, 16680, Indonesia

^cPusat Penelitian Lingkungan Hidup, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

Article Info:

Received: 27 - 07 - 2020

Accepted: 08 - 12 - 2020

Keywords:

Bangka Belitung, Baturusa watershed, plastic pollution, plastic wastes

Corresponding Author:

Yusli Wardiatno
Departemen Manajemen
Sumberdaya Perairan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor;
Email:
yusli@apps.ipb.ac.id

Abstract. *The usage of plastic has been increasing from year to year for its durable, lightweight, sturdy, easy to form, and low-cost production, so that plastic becomes a popular material. Plastics have affinities with persistent organic pollutants such as PCB, DDT, PAH, and phthalates that can damage the ecosystem as well as harm to human. In this study plastic wastes were collected using nets in seven stations along Baturusa watershed, sorted based on its composing resin (RIC), then measured the abundance and the density rate on each station. 36% of the collected plastic wastes are Polypropylene (02), and 24% are LDPE (04). The highest density rate of collected plastic wastes was found on Mabet river (1.36×10^2 items/m³), followed by Baturusa river, and Rangkui river estuary. These three stations are located near the settlements so that the source of the plastic wastes comes from domestic activities. The variety of waste management showed a significant impact on the number of plastic wastes on waters. One of the plastic waste management for the settlements is to carry out 3R (reduce, reuse, recycle), such as waste bank programs, and implement EPR (extended producer responsibility) program. The success of this program can only be achieved by the active participation of the waste bank customers and the implementation of 3R principle in daily life.*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Riskiana R, Effendi H, Wardiatno Y. 2020. Kelimpahan dan komposisi sampah plastik di DAS Baturusa Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *JPSL* 10(4): 650-659. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.10.4.650-659>.

PENDAHULUAN

Plastik adalah suatu istilah umum bagi polimer buatan yang dibentuk melalui proses polimerisasi monomer dari minyak, gas, batubara, selulosa maupun latex yang mengandung hidrokarbon (Nerland *et al.*, 2014). Menurut PlasticsEurope (2018), hingga saat ini sebagian besar plastik yang diproduksi merupakan turunan bahan bakar fosil. Penggunaan plastik telah mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Produksi plastik pada tahun 1950-an sebesar 1.5 juta ton (Pinheiro *et al.*, 2017) dan mencapai 335 juta ton pada tahun 2016, dan 50% diantaranya diproduksi di Asia dengan Tiongkok sebagai produsen plastik terbesar di dunia (PlasticsEurope, 2018). Salah satu keuntungan penggunaan plastik adalah sifatnya yang tahan lama, ringan

namun kuat dan mudah dibentuk, serta biaya produksi yang rendah (Chaqmaqchee *et al.*, 2017; Bouwman *et al.*, 2018). Plastik digunakan dalam berbagai hal, misalnya bahan kemasan, perpipaan, bahan konstruksi, baju pelindung, peralatan pelindung, peralatan elektronik, suku cadang kendaraan, mainan, dan lain-lain (Bouwman *et al.*, 2018). Penciptaan bahan kimia sintetis baru yang dikombinasikan dengan kemampuan teknik produksi massal telah menjadikan plastik sebagai salah satu material populer pada saat ini (Lambert dan Wagner, 2017).

Menurut Vermaire *et al.* (2017) polimer plastik tidak dapat mengalami degradasi secara biologi, namun dapat dipecah oleh radiasi UV dan energi mekanis menjadi fragmen polimer yang lebih kecil. Holland *et al.* (2016) menyatakan bahwa partikel plastik juga memiliki afinitas dengan berbagai elemen mikro *non-essential* tertentu dan polutan organik persisten (POP), misalnya PCB (*Poli chlorinated biphenyls*) dan DDT (*Dichloro diphenyls trichloroethane*) (Holland *et al.*, 2016), PAH, *phthalates* dan lain-lain (Mendoza, 2018). Plastik dikelompokkan menjadi *thermoplastic* dan *thermoset*. *Thermoplastic* merupakan jenis plastik yang akan meleleh ketika dipanaskan, dan mengeras ketika didinginkan dan bersifat *reversible* (PlasticsEurope, 2018). Jenis-jenis termoplastik misalnya *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polyvinilclorida* (PVC), dan Polistirena (PS) (Okatama, 2016; Bouwman *et al.*, 2018). Plastik *thermoset* tidak dapat mengikuti perubahan suhu (tidak *reversible*), bila pengerasan telah terjadi maka bahan tidak dapat dilunakkan kembali (Okatama, 2016). Jenis plastik *thermoset* misalnya *Melamine-formaldehyde resin*, *Urea-formaldehyde resin*, *Phenolic resins*, *Unsaturated polyester resins* dan *Epoxy resins* yang banyak digunakan pada produk otomotif, kereta api, barang-barang elektronik, konstruksi, produk *sanitary*, dan alat-alat listrik (CPCB, 2016).

Menurut Holland *et al.* (2016) manusia telah mengeluarkan serpihan plastik ke lingkungan sejak awal tahun 1900-an. Sebagian besar plastik di lingkungan bersifat *non-biodegradable* dan ringan sehingga tetap akan menjadi sampah dalam jangka waktu panjang dengan rentang penyebaran yang luas, dan sebagian besar diantaranya berakhir di laut (Blair *et al.*, 2017; Bruge *et al.*, 2018). Sampah laut sebanyak 70 sampai 80% adalah plastik yang berasal dari daratan melalui sungai (Cable *et al.*, 2017), limpahan air saat badai, air limbah, dan sampah yang secara sengaja dibuang ke laut (Nerland *et al.*, 2014). Pada negara berkembang rasio pengolahan kembali (*recycle*) sampah plastik rendah. Dua belas dari 20 negara dengan rasio *recycle* sampah plastik terendah adalah negara Asia. Peringkat tiga teratas negara yang mengalami kesalahan pengolahan sampah plastik adalah Tiongkok, Indonesia dan Filipina (Wu *et al.*, 2017). Akumulasi plastik pada perairan dapat merugikan ekosistem dan berpotensi membahayakan manusia karena membawa bahan kimia beracun yang turut tercuci selama degradasi plastik di air (Mendoza, 2018).

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Peraturan Presiden nomor 83 Tahun 2018 tentang penanganan sampah laut, sebagai salah satu langkah tindak lanjut komitmen Pemerintah Indonesia untuk menangani sampah plastik di laut sebesar 70% sampai dengan tahun 2025. Terbitnya peraturan ini menunjukkan keseriusan pemerintah dalam mencapai salah satu target SDGs yaitu menjaga ekosistem laut. Pasal 1 ayat (4) Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2018 menyatakan bahwa sampah plastik adalah sampah yang mengandung polimer, peraturan presiden tersebut juga menyatakan bahwa sampah plastik merupakan komponen yang paling sulit diurai oleh proses alam sehingga berbahaya bagi ekosistem perairan dan kesehatan manusia.

Survei komposisi sampah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tahun 2016 menunjukkan komposisi sampah plastik di TPA (tempat pemrosesan akhir) mencapai 17.33%, lebih tinggi dari pada rata-rata komposisi sampah plastik Nasional sebesar 15% (BLHD Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2016). Provinsi Kepulauan Bangka Belitung juga belum memiliki fasilitas pengolahan sampah yang memadai. Hingga tahun 2018, di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung hanya terdapat 1 051 unit TPST3R (tempat pengelolaan sampah terpadu dan 3R), bank sampah dan rumah kompos yang mengelola sampah kertas, plastik dan kaleng dengan rata-rata kemampuan pengolahan sampah 53.6 kg/hari (DLH Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2018). Kemampuan tersebut setara dengan 8.6% dari total sampah yang dihasilkan.

Kenyataan ini menjelaskan bahwa sampah plastik merupakan masalah yang dihadapi oleh pemerintah dan masyarakat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Daerah aliran sungai (DAS) Baturusa sepanjang 31.25 km merupakan DAS terbesar dan terpanjang di Pulau Bangka, hulu sungai berada di Kabupaten Bangka sedangkan muara sungai adalah Sungai Pangkalbalam di Kota Pangkalpinang. Kegiatan di sekitar DAS Baturusa antara lain adalah pelabuhan penyeberangan dan bongkar muat, galangan kapal, pembangkit listrik, pendaratan ikan, dan pemukiman masyarakat. Aktivitas tersebut akan memberikan tekanan terhadap DAS Baturusa sehingga mempengaruhi kualitas air sungai, salah satunya adalah pencemaran sampah plastik. Selain itu, air limbah domestik yang berasal dari pemukiman masyarakat juga belum dikelola dan langsung mengalir ke saluran drainase menuju badan air. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui distribusi, kelimpahan, kepadatan dan komposisi sampah plastik di DAS Baturusa sehingga dapat menentukan strategi pengelolaan yang tepat.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2019 pada tujuh stasiun di sepanjang DAS Baturusa, yaitu Sungai Mabet, Sungai Limbung, Sungai Baturusa, muara Sungai Selindung, Sungai Pangkalbalam, Sungai Selindung serta muara Sungai Rangkui (Gambar 1). Pengambilan contoh dilakukan sebanyak empat kali, yaitu mewakili sampel sampah plastik pada hari kerja dan akhir pekan pada bulan November dan Desember 2019. Pengamatan dan identifikasi sampah plastik dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.



Gambar 1 Lokasi pengambilan contoh sampah plastik di Sungai Baturusa, Kepulauan Bangka Belitung

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan contoh sampah plastik di kolom air menggunakan jaring (panjang 12 m, tinggi 94 cm dan lebar mata jaring 1.5 inci) yang di bentang horizontal di sisi sungai selama satu jam. Plastik yang terperangkap dalam jaring dikumpulkan, lalu dimasukkan ke dalam *trash bag*. Sampah plastik yang diperoleh dibersihkan dari material yang menempel pada sampel (pasir, serasah dan bahan-bahan makanan), lalu dijemur hingga kering. Sampel kemudian diukur bobotnya, dihitung jumlah *item* plastik yang didapatkan serta dilakukan identifikasi berdasarkan *resin identification code* (RIC).

Metode Analisis Data

Untuk menentukan kelimpahan dan kepadatan sampah plastik, terlebih dahulu ditentukan volume air yang tersaring melewati jaring, yaitu hasil perkalian antara luas permukaan jaring dengan debit air (Lippiatt *et al.*, 2013), sehingga kelimpahan (C) dan kepadatan (D) sampah plastik dihitung dengan persamaan berikut:

$$C = \frac{n}{V} \quad ; \quad D = \frac{w}{V}$$

Keterangan:

C = Kelimpahan sampah plastik (Item/m³)

D = Kepadatan sampah plastik (gr/m³)

n = Jumlah sampah plastik yang didapat (item)

w = bobot sampah plastik yang didapat (gram)

V = Volume air yang tersaring (m³)

V = Luas permukaan jaring (m²) × d

d = Kecepatan arus × lamanya pemasangan jaring

Data yang didapat selanjutnya dianalisa menggunakan statistik non parametrik dengan melakukan Uji Normalitas dilanjutkan dengan Uji Kruskal Wallis menggunakan *software* SPSS. Menurut Suliyanto (2014), statistik non parameterik dapat digunakan untuk menguji data yang bersifat klasifikasi dan kategori (skala nominal) dan menguji data hasil observasi yang diambil dari populasi yang berbeda. Uji Kruskal Wallis digunakan untuk menguji perbedaan K sampel bebas.

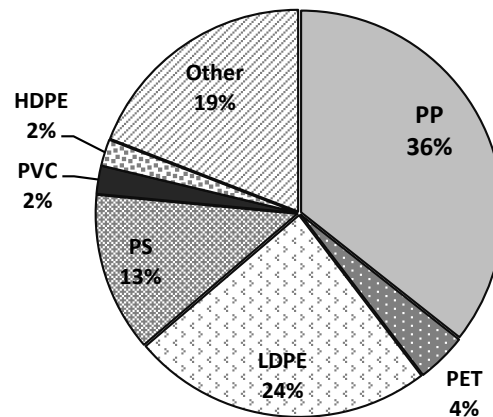
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Sampah Plastik

Peningkatan jumlah produksi plastik memerlukan standar klasifikasi plastik. Klasifikasi plastik yang saat ini digunakan secara global oleh SPI (*Society of the Plastics Industry*) adalah *resin identification code* (RIC) yaitu pengklasifikasian plastik berdasarkan resin yang digunakan (Khajuria *et al.*, 2016). Klasifikasi dapat memudahkan proses daur ulang sampah plastik yang dihasilkan (Gondal dan Siddiqui, 2007; Chaqmaqchee *et al.*, 2017). Berdasarkan RIC tersebut, plastik diklasifikasikan dalam 7 kelompok yaitu *polyethylene terephthalate* atau PET/PETE (01), *high density polyethylene* atau HDPE (02), *polyvinyl chloride* atau PVC (03), *low density polyethylene* atau LDPE (4), *polypropylene* atau PP (05), *polystyrene* atau PS (06) dan lainnya atau *Others* (07).

Pengambilan contoh sampah plastik di DAS Baturusa menunjukkan bahwa plastik yang paling banyak ditemukan adalah jenis *polypropylene* atau PP (05) yaitu sebesar 36% atau sebanyak 285 *item*. Plastik golongan *polypropylene* ini ditemukan dalam bentuk kemasan makanan instan, gelas minuman, sedotan, peralatan makan sekali pakai, botol saus, serta tutup botol. Sebanyak 24% sampah plastik yang dikumpulkan adalah golongan LDPE (04) yang berupa kantong plastik. Sampah plastik lainnya (*other*) merupakan sampah

plastik diluar enam kelompok sampah plastik lainnya (Khajuria *et al.*, 2016). Sampah plastik golongan lainnya (*other*) dengan kode RIC (07) ditemukan berupa kemasan makanan maupun kemasan lainnya dengan lapisan aluminium foil pada bagian dalamnya, misalnya kemasan deterjen dan sampo. Secara keseluruhan, sampah plastik yang dikumpulkan di lapangan berdasarkan *resin identification code* (RIC) ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Komposisi sampah plastik pada DAS Baturusa berdasarkan *Resin Identification Code* (RIC)

Lokasi pengambilan contoh sampah plastik memiliki kondisi yang berbeda-beda. Sungai Mabet, Sungai Baturusa dan muara Sungai Rangku berada dekat dengan pemukiman masyarakat. Sungai Limbung dan Sungai Selindung memiliki vegetasi mangrove yang baik, sedangkan muara Sungai Selindung dan Pangkalbalam berada dekat dengan pelabuhan, industri *docking* kapal, dan kawasan industri lainnya, serta beberapa tambang inkonvensional seringkali berada di sekitar lokasi ini.

Lebih dari 90% sampah plastik yang dikumpulkan merupakan sampah domestik atau sejenis sampah rumah tangga, baik berupa kemasan produk, kantong plastik, peralatan rumah tangga (tikar, mainan, peralatan dapur) serta kemasan makanan (*styrofoam*). Ditemukan juga beberapa benda yang berasal kegiatan perkapalan misalnya sisa alat tangkap perikanan serta potongan *cooling box*. Banyaknya sampah plastik jenis *polypropylene* dan *polyethylene* yang dikumpulkan mencerminkan manajemen sampah dan pola konsumsi masyarakat di sekitarnya (Emmerik *et al.*, 2019), sehingga dapat dikatakan bahwa sumber utama sampah plastik berasal kemasan dan barang-barang konsumsi pada rumah tangga (McCormick, 2015; Chaqmaqchee, 2017; Emmerik dan Schwarz, 2019).

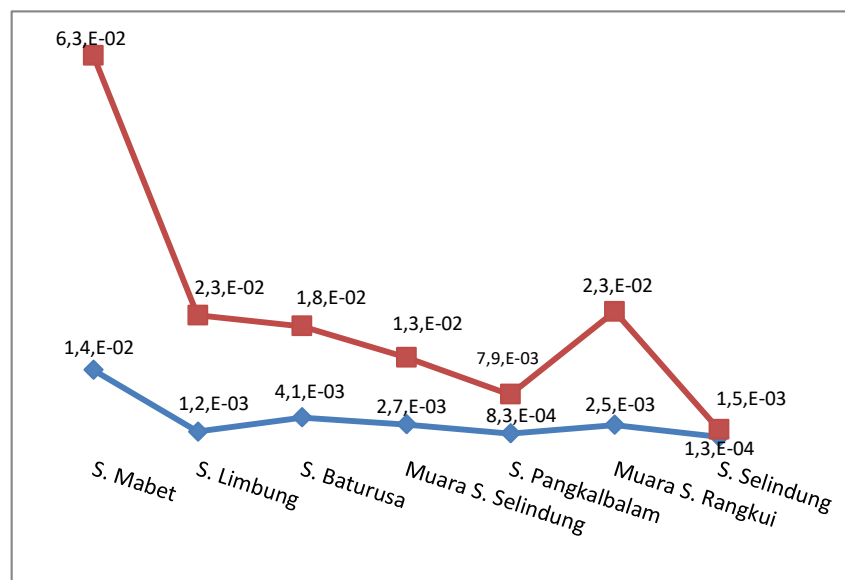
Kelimpahan dan Kepadatan Sampah Plastik

Pengambilan contoh dari semua stasiun didapatkan 800 *item* sampah plastik dengan total bobot 5 669 gram (Tabel 1). Jumlah sampah plastik ini lebih besar daripada jumlah sampah plastik yang dikumpulkan di Sungai Cimandiri yaitu 667 *item* seberat 5 440 gram (Taryono *et al.*, 2019). Sampah plastik paling banyak dikumpulkan dari stasiun 3 yaitu Sungai Baturusa sebanyak 220 *item* sampah seberat 987 gram, sedangkan sampah plastik yang dikumpulkan dari Stasiun 6 yaitu muara Sungai Rangku sebanyak 152 *item* tetapi memiliki bobot lebih berat dari stasiun 3, yaitu seberat 1 557 gram. Hal tersebut disebabkan karena banyak diantara sampah plastik yang dikumpulkan dari muara Sungai Rangku diperoleh dalam ukuran besar, misalnya terpal dan tikar, meskipun jumlah *item* yang dikumpulkan lebih sedikit namun memiliki bobot yang lebih berat. Sungai Rangku mengalir sebagian Kota Pangkalpinang yaitu kota dengan populasi terbesar di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, hal itu menyebabkan tingginya timbulan sampah di Kota Pangkalpinang. Mongtoeun *et al.* (2019) menyatakan bahwa urbanisasi, perkembangan ekonomi, perubahan gaya hidup dan pertumbuhan populasi yang cepat meningkatkan jumlah sampah yang dihasilkan.

Tabel 1 Jumlah total dan bobot (gram) sampah plastik yang dikumpulkan dari DAS Baturusa

No.	Stasiun	Item	Bobot (gram)
1	Sungai Mabet	63	300
2	Sungai Limbung	40	586
3	Sungai Baturusa	220	987
4	Muara Sungai Selindung	216	1 166
5	Sungai Pangkalbalam	98	944
6	Muara Sungai Rangkui	152	1 557
7	Sungai Selindung	11	129
Total		800	5 669

Kelimpahan sampah di DAS Baturusa rata-rata sebesar 3.59×10^{-3} item/m³ dan kepadatan rata-rata 2.16×10^{-2} gr/m³. Kepadatan sampah paling tinggi terdapat di Sungai Mabet yaitu 1.36×10^{-2} item/m³ diikuti Sungai Baturusa 4.09×10^{-3} item/m³ (Gambar 3). Kelimpahan sampah plastik (C) tidak berbeda signifikan berdasarkan waktu pengambilan contoh, meskipun curah hujan lebih tinggi pada bulan Desember 2019. Begitu pula pengambilan contoh sampah plastik pada hari kerja dan akhir pekan juga tidak menunjukkan perbedaan nyata. Namun terdapat perbedaan signifikan berdasarkan lokasi pengambilan contoh (Gambar 3).



Gambar 3 Kelimpahan (◆) dan kepadatan (■) rata-rata sampah plastik di DAS Baturusa

Dari waktu ke waktu pengambilan contoh di lapangan, kecepatan aliran air tiap-tiap stasiun cenderung stabil, namun kedalaman air dan lebar badan air sangat fluktuatif. Pengambilan contoh pada November 2019 di awal musim hujan menunjukkan kedalaman dan lebar badan air relatif lebih kecil daripada bulan Desember yang memasuki puncak musim hujan. Fluktuasi kondisi DAS Baturusa ini ditampilkan pada Tabel 2. Kelimpahan (C) sampah plastik dipengaruhi oleh kecepatan aliran air (Emmerik *et al.*, 2019) dan luas permukaan alat tangkap yang digunakan (Lippiatt *et al.*, 2013). Kelimpahan dan kepadatan sampah plastik di sungai juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yaitu angin, gelombang dan *curvature* atau lekukan sungai, serta faktor antropogenik misalnya infrastruktur hidrolis (Vincent dan Hoellein, 2017; Calcar dan Emmerik, 2019).

Tabel 2 Kondisi fisik DAS Baturusa pada November-Desember 2019

No	Stasiun	Arus Rata-rata (m/s)	Kedalaman (cm)		Lebar Permukaan Air (m)	
			Min	Max	Min	Max
1	Sungai Mabet	0.2	45	140	3,6	16
2	Sungai Limbung	0.3	430	560	41	44
3	Sungai Baturusa	0.4	470	510	157	161
4	Muara Sungai Selindung	0.4	550	660	270	270
5	Sungai Pangkalbalam	0.6	480	540	260	260
6	Muara Sungai Rangkui	0.4	110	210	60	60
7	Sungai Selindung	0.4	450	570	55	55

Sungai Mabet dimanfaatkan warga Desa Mabet untuk keperluan MCK, sedangkan Sungai Baturusa terletak di Desa Baturusa yang menghubungkan Kota Pangkalpinang dan Kabupaten Bangka. Meskipun Sungai Baturusa tidak dimanfaatkan warga untuk MCK, jumlah pemukiman penduduk di sekitar Sungai Baturusa lebih banyak daripada pemukiman di sekitar Sungai Mabet. Stasiun 6 yaitu muara Sungai Rangkui berada di Kota Pangkalpinang, memiliki populasi tinggi dan banyak kegiatan di sekitar lokasi tersebut, misalnya pendaratan nelayan, kawasan industri dan pergudangan serta pemukiman. Hal tersebut meningkatkan kelimpahan (C) dan kepadatan (D) sampah plastik di kawasan ini. Meningkatnya jumlah pemukiman mengakibatkan semakin meningkat pula limbah domestik yang dihasilkan dari kawasan tersebut (Sumantri dan Cordova, 2011).

Terdapat perbedaan pengelolaan sampah plastik pada lokasi pengambilan contoh yang berada di dekat pemukiman. Masyarakat Desa Mabet memiliki sistem pengolahan sampah swadaya dengan memanfaatkan dana desa. Pemerintah desa menempatkan tong sampah pada hampir seluruh rumah warga, kemudian diangkut dan dibuang pada lokasi pembuangan sampah milik desa. Adapun warga di sekitar Sungai Baturusa tidak memiliki lokasi khusus pembuangan sampah, sehingga sampah dibuang pada berbagai tempat dan terbawa arus ke sungai. Kota Pangkalpinang telah memiliki TPA dengan cakupan 97.8% (DLH Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2018). Perbedaan dan banyaknya cara pengolahan sampah yang diterapkan berpengaruh terhadap banyaknya sampah plastik yang masuk ke perairan serta menjadi sumber penting pada wilayah tertentu (Rist dan Hartmann, 2017).

Studi yang dilakukan di DAS Cimandiri, Provinsi Jawa Barat (Taryono *et al.*, 2019) menunjukkan kelimpahan dan kepadatan sampah plastik yang lebih kecil daripada DAS Baturusa (Tabel 3). Populasi yang lebih tinggi akan menghasilkan sampah plastik yang lebih banyak (Mongtoeun *et al.*, 2019), namun banyaknya sampah plastik pada perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu jenis pengelolaan sampah, lokasi kota, bendungan dan perangkap sampah, musim dan debit sungai musiman, serta kejadian banjir (Calcar dan Emmerik, 2019). Faktor-faktor tersebut menunjukkan kompleksitas permasalahan sampah plastik di sungai.

Tabel 3 Kelimpahan dan kepadatan sampah plastik di DAS Cimandiri dan DAS Baturusa

Variabel	DAS Cimandiri	DAS Baturusa
Stasiun pengamatan	7	7
Kecepatan arus (m/s)	0.2-1.2	0.2-0.6
Kedalaman (Cm)	51.8-97.6	45-660
Lebar permukaan air (m)	12.5-124	3.6-270
Item sampah plastik (item)	667	800
W sampah plastik (gr)	5 540	5 669
Kelimpahan (item/m ³)	3.57x10 ⁻⁰⁴	3.59x10 ⁻⁰³
Kepadatan (gr/m ³)	3.71x10 ⁻⁰³	2.16x10 ⁻⁰²

Sampah plastik di sungai memerlukan penanganan yang serius oleh berbagai pihak. Salah satu cara pengelolaan terhadap sampah plastik adalah melakukan daur ulang sampah sesuai prinsip 3R yaitu *reduce*, *reuse* dan *recycle* (Walalangi, 2012; Nugraha *et al.*, 2018). Program bank sampah diterapkan sebagai salah satu upaya daur ulang terhadap sampah plastik yang dihasilkan dari kegiatan domestik. Program Bank Sampah adalah pengelolaan sampah berbasis masyarakat dengan mengintegrasikan prinsip 3R dan pengelolaan sedekat mungkin dengan sumbernya. Keberhasilan program ini tercapai dengan dukungan dan partisipasi aktif warga selaku nasabah serta penerapan prinsip 3R dalam kehidupan sehari-hari (Nugraha *et al.*, 2018). Lampiran III Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2012 menjabarkan integrasi bank sampah dengan penerapan EPR (*Extended producer Responsibility*) yaitu kewajiban produsen untuk bertanggungjawab terhadap seluruh *life cycle* produk dan/atau kemasan dari produk yang dihasilkan. Dari sudut pandang produsen, bank sampah adalah *collection/dropping point* yang didesain sebagai titik awal proses penarikan kembali produk dan/atau kemasan yang habis masa gunanya serta dikenai ketentuan EPR. Penangan sampah plastik di sungai dilakukan dengan mengumpulkan sampah menggunakan jebakan sampah maupun pengoperasian alat berat seperti yang dilakukan di Kota Jakarta, Balikpapan, Manado dan Makassar (Kementerian Koordinator Bidang Maritim, 2018).

SIMPULAN

Pengambilan contoh sampah plastik menunjukkan bahwa sungai yang berada dekat dengan pemukiman masyarakat memiliki kelimpahan dan kepadatan sampah plastik yang lebih tinggi. Kelimpahan sampah plastik di DAS Baturusa yang tertinggi hingga terendah adalah Sungai Mabet, Sungai Baturusa, muara Sungai Selindung, muara Sungai Rangkui, Sungai Limbung, Sungai Pangkalbalam dan Sungai Selindung. Adapun kepadatan sampah plastik di DAS Baturusa dari yang tertinggi hingga terendah adalah di Sungai Mabet, muara Sungai Rangkui, Sungai Limbung, Sungai Baturusa, muara Sungai Selindung, Sungai Pangkalbalam dan Sungai Selindung. Komposisi sampah plastik yang ditemukan di DAS Baturusa didominasi oleh golongan *polypropylene* (PP) sebesar 36% dan golongan *polyethylene* (LDPE) sebesar 24% yang digunakan sebagai kemasan produk dan kantong plastik. Untuk menurunkan jumlah sampah plastik yang berasal dari kemasan produk maka penerapan EPR (*Extended producer responsibility*) perlu dilaksanakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Kepulauan Bangka Belitung No. 188.44/664/BKPSDM/2018 tanggal 17 September 2018. Para penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan sampel serta Laboratorium MSP Universitas Bangka Belitung.

DAFTAR PUSTAKA

- [BLHD] Badan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2016. *Laporan Kegiatan Pengembangan Inventarisasi GRK*. Pangkalpinang (ID): BLHD Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- [CPCB] Central Pollution Control Board. 2016. *Guidelines for Disposal of Thermoset Plastic Waste including Sheet moulding compound (SMC)/Fiber Reinforced Plastic (FRP)*. Delhi (IN): CPCB.
- [DLH] Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2018. *Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Pangkalpinang (ID): DLH Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- Blair RM, Waldron S, Phoenix V, Lindsay CG. 2017. Micro and nanoplastic pollution of freshwater and wastewater treatment systems. *Springer Science Reviews*. 5: 19-30.

- Bouwman H, Minnaar K, Bezuidenhout C, Verster C. 2018. *Microplastic in Freshwater Water Environments A Scoping Study*. Potchefstroom (ZA): North West University.
- Bruge A, Barreau C, Carlot J, Collin H, Moreno C, Maison P. 2018. Monitoring litter inputs from the Adour River (Southwest France) to the marine. *Journal of Marine Science and Engineering*. 6: 24-36.
- Cable RN, Beletsky D, Beletsky R, Wigginton K, Locke BW, Duhaime MB. 2017. Distributin and modeled transport of plastic pollution im the Great Lakes, the world's largest freshwater resource. *Frontiers in Environmental Science*. 5: 1-18.
- Calcar CJV, Emmerik THMV. 2019. Abundance of plastic debris across European and Asian rivers. *Environmental Research Letters*. 14: 1-9.
- Chaqmaqchee FAI, Baker AG, Salih NF. 2017. Comparison of Various Plastics Wastes Using X-ray Fluorescence. *American Journal of Materials Synthesis and Processing*. 5(2): 24-27.
- Emmerik TV, Loozen M, Oeveren KV, Buschman F, Prinsen G. 2019. Riverine plastic emission from Jakarta into the ocean. *Environmental Research Letters*. 14: 1-9.
- Emmerik TV, Schwarz A. 2019. Plastic debris in rivers. *Wiley Interdisciplinary Reviews Water*. 1-24.
- Gondal MA, Siddiqui MN. 2007. Identification of different kinds of plastics using laser-induced breakdown spectroscopy for waste management. *Journal of Environmental Science and Health Part A*. 42(13): 1989-1997.
- Holland ER, Mallory ML, Shutler D. 2016. Plastics and other anthropogenic debris in freshwater birds from Canada. *Science of the Total Environment*. 571: 251-258.
- Kementerian Koordinator Bidang Maritim. 2018. *Hotspot Sampah Laut Indonesia Laporan Sintesis*. Jakarta (ID): Kemenko Maritim.
- Khajuria V, Chowdhary S, Roshi, Gupta S, Rani N. 2016. Evaluation of adherence to RIC standards for plastic packing of liquid pharmaceutical medications. *JK Science*. 18(4): 252-255.
- Lambert S, Wagner M. 2017. Microplastics are contaminants of emerging concerns in freshwater environments: an overview. *The Handbook of Environmental Chemistry*. 58: 1-23.
- Lippiatt S, Opfer S, Arthur C. 2013. *Marine debris monitoring and assessment: recommendations for Monitoring Debris Trends in the Marine Environment*. Silver Spring (US): National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Mccormick AR. 2015. *Anthropogenic litter and microplastic in urban stream: Abundance, source and fate [tesis]*. Chicago (US): Loyola University Chicago.
- Mendoza A. 2018. *The impacts of plastic pollution in the Great Lakes*. Sacramento (US): California State University.
- Mongtoeun Y, Fujiwara T, Vin S. 2019. Household solid waste generation and socioeconomic factors in the Capital City of Cambodia. *International Journal of Environmental Sciences and Natural Resources*. 20(1): 1-4.
- Nerland IL, Halsband C, Allan I, Thomas KV. 2014. *Microplastic in Marine Environtments: Occurance, Distribution and Effects*. Oslo (NO): Akvaplanntiva.
- Nugraha A, Sutjahjo SH, Amin AA. 2018. Persepsi dan partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan sampah rumah tangga melalui bank sampah di Jakarta Selatan. *JPSL*. 8(1): 7-14.
- Okatama I. 2016. Analisa peleburan limbah plastic jenis *polyethylene Terphtalate* (PET) menjadi bijih plastik melalui pengujian alat pelebur plastik. *Jurnal Teknik Mesin*. 5(03): 109-113.
- Pemerintah Indonesia. 2012. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2012 tentang Pedoman Pelaksanaan *Reduce, Reuse dan Recycle* melalui Bank Sampah. Berita Negara RI Tahun 2012, No. 804. Jakarta (ID): Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. 2018. Peraturan Presiden No. 83 Tahun 2018 tentang Penanganan Sampah Laut. Lembaran Negara RI Tahun 2018, No. 168. Jakarta (ID): Sekretariat Negara.
- Pinheiro C, Viera NR, Oliveira U. 2017. Occuranceand impacts of microplastics in freshwater fish. *Journal of Aquaculture dan Marine Biology*. 5(6): 138-143.

- PlasticsEurope. 2017. *Plastic–The facts 2017 an Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data*. Brussel (BE): PlasticsEurope.
- Rist S, Hartmann NS. 2017. Aquatic ecotoxicity of microplastics and nanoplastics: lesson learned from engineered nanomaterials. *The Handbook of Environmental Chemistry*. 58: 25-49.
- Suliyanto. 2014. *Statistik non parametrik dalam aplikasi penelitian*. Yogyakarta (ID): Penerbit Andi Yogyakarta.
- Sumantri A, Cordova MR. 2011. Dampak limbah domestik perumahan skala kecil terhadap kualitas air ekosistem penerimanya dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *JPSL*. 1(2): 127- 134.
- Taryono, Pe EOL, Wardiatno Y, Mashar A. 2019. Macroplastic distribution, abundance, and composition which flows to Cimandiri estuary, West Java. *IOP Conf Series: Earth and Environmental Scienc*. 420: 1-9.
- Vermaire JC, Pomeroy C, Herczegh SM, Haggart O, Murphy M. 2017. Microplastic abundance and distribution in the open water and sediment of the Ottawa River, Canada, and its tributaries. *FACETS*. 2: 310-314.
- Vincent AES, Hoellein TJ. 2017. Anthropogenic litter abundance and accumulatio rates point to seasonal litter souces on a Great Lakes beach. *Journal of Contemporary Water Research dan Education*. 160: 72-84.
- Walalangi JY. 2012 *Analisis komposisi sampah organik dan anorganik serta dampak terhadap lingkungan pesisir Kota Palu Sulawesi Tengah* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wu C, Zhang K, Xiong X. 2017. Microplastic pollution in inland waters focusing on asia. *The Handbook of Environmental Chemistry*. 58: 85-99.