

KORESPONDENSI JURNAL

Judul Artikel : Identification Types of the Marine Debris and Factors Related them in Semarang City

Nama Jurnal : Jurnal Kesehatan Lingkungan

Penulis : 1. Amanda Hesti Pratiwi
2. **Budiyono Budiyono * (corresponding authors)**
3. Nikie Astorina Yunita Dewanti

No	Kegiatan	Tanggal	Keterangan	Halaman
1	Submission Acknowledgement	24 November 2020	E-mail	2
2	Editor decision : required revision	27 Januari 2021	E-mail, file	3-12
3	Editor decision : under review for second Round	6 Februari 2021	E-mail, File	13-22
4	Editor decision : under review for Third Round	10 Maret 2021	E-mail, File	23-36
5	Editor decision : Accepted	26 Maret 2021	E-mail	37-38
6	Artikel Terbit	1 April 2021	Website Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/issue/view/2924	38-39

[Presipitasi] Submission Acknowledgement

Kotak Masuk x



Bimastyaji Surya Ramadan <bimastyaji@live.undip.ac.id>

kepada saya ▾

Sel, 24 Nov 2020, 20.24



🌐 Inggris ▾ > Indonesia ▾ [Terjemahkan pesan](#)

[Nonaktifkan untuk: Inggris](#) x

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi,

Thank you for submitting the manuscript, "Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang" to Jurnal **Presipitasi** : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/author/submission/34453>

Username: amandahesti

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Thank you,

Bimastyaji Surya Ramadan

Jurnal **Presipitasi** : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Editor Decision [Revision]

Kotak Masuk x



Yudha Gusti Wibowo yudhagustiwbowo26@gmail.com [lewat ejournal.undip.ac.id](http://ejournal.undip.ac.id)
kepada saya ▾

Rab, 27 Jan 2021, 19.36



Inggris ▾ > Indonesia ▾ [Terjemahkan pesan](#)

[Nonaktifkan untuk: Inggris](#) x

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal **Presipitasi** : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal **Presipitasi** : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

Yudha Gusti Wibowo

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

↩ Balas

➡ Teruskan

Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbunan Sampah Pantai di Kota Semarang

Identification Types of the Beach Waste and Factors Related them in Semarang City

Abstrak

Pencemaran pantai dan laut oleh sampah dapat berdampak pada kesehatan masyarakat yang tinggal di daerah tersebut. Diperlukan data sampah pantai guna menentukan upaya penanggulangan yang tepat terhadap pencemaran pantai/laut. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan kepadatan timbunan sampah pantai, identifikasi jenis sampah, dan faktor-faktor distribusi sampah pantai di Semarang. Metode yang digunakan ialah observasional deskriptif dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, didapatkan sampel sebanyak 7 titik pantai yang tersebar di 4 kecamatan di Semarang. Sampel sampah diambil di setiap pantai sepanjang 100m dan dengan lebar menyesuaikan lebar pantai. Timbunan sampah pantai tertinggi ditemukan di Pantai Baruna (Semarang Utara) sebanyak 3.243 sampah (227,4kg). Sedangkan temuan terendah ada di pantai Mangkang Kulon (Tugu) yaitu 711 sampah (63kg). Faktor dominan sebaran sampah pantai ialah arah angin dan arus airlaut, jumlah aliran sungai, dan peran aktif masyarakat. Dari 7 titik sampel pantai, rata-rata kepadatan sampahnya sebesar 5,3kg/m². Jenis sampah yang banyak ditemukan yaitu sampah plastik dan kayu. Kepadatan sampah pantai di Semarang tergolong tinggi, dan perlu pengendalian. Pengendalian sampah pantai dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran, pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah.

Kata Kunci: sampah, pantai, pencemaran laut, kepadatan sampah, semarang

Abstract

Beach waste pollution can have an impact on human health in these areas. Beach waste data is needed to determine the solution for preventing beach/marine pollution. This study aims to estimate the density of beach waste, identify types of beach waste, and factors of beach waste distribution in Semarang. The method use is descriptive observational with a cross-sectional research design. The sample determines by purposive sampling and available 7 points of beach spread over four districts in Semarang. Beach waste samples took at each beach along 100m the width adjusts to the width of the beach. The highest beach waste finding was at Baruna Beach (North Semarang) with a total of 3,243 waste (227.4 kg). And the lowest beach waste finding was on Mangkang Kulon (Tugu), with a total of 711 waste (63kg). The dominant factors in the distribution of beach waste are wind direction and ocean currents, the number of river flows, and the habits of the community. From the 7 sample points of the beach, the average density of waste is 5.3 kg / m². Most waste types are plastics and woods. The beach waste density in Semarang are high and need to control. To control this can do by increasing the awareness, knowledge, and skills of the community in managing waste.

Keywords: waste, beach, marine pollution, waste density, semarang

1. Pendahuluan

Sampah menjadi sebuah permasalahan yang serius hampir di setiap negara diseluruh bagian dunia. Sampah adalah sisa-sisa dari kegiatan manusia sehari-hari maupun sisa dari proses alam yang berbentuk padat. (Citrasari et al., 2012) Jumlah sampah selalu bertambah dari tahun ke tahun seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat. (Azkha, 2006) Peningkatan tersebut akan berdampak pada keseimbangan ekosistem dan kehidupan makhluk hidup. (Azkha, 2006; Citrasari et al.,

Commented [LI1]: Perhatikan penulisan: di+kata keterangan > pisah (di daerah). di+kata kerja > digabung (dimakan). Perhatikan juga pada bagian selanjutnya aturan ini.

Commented [LI2]: Urut alphabet (abjad)

Commented [LI3]: Perhatikan grammar, masih banyak kesalahan.

Commented [LI4]: Cek Kembali Bahasa Inggrisnya.

Commented [LI5]: Perhatikan penggunaan titik. Posisi titik setelah sitasi/kutipan.

2012) Jenis sampah terbanyak ialah sampah plastik dan disusul oleh sampah sisa konstruksi. (Geyer et al., 2017) Sampah plastik biasanya akan dibuang dengan cara *landfill* ataupun akan berserakan di lingkungan sekitar dan berakhir ke laut.

Sampah laut atau disebut juga *marine litter* adalah padatan yang bersifat *persistent* yang dibuang secara langsung maupun tidak langsung dan berakhir di laut ataupun pesisir. (Hardesty, 2007) Sampah laut meliputi semua benda padat yang berasal dari alam, sisa hasil kegiatan produksi, maupun hasil olahan berupa padatan. (Stevenson, 2011) Contoh sampah laut seperti plastik, kayu, kaca, kertas, daun, logam, ban, tulang, karet, pakaian/tekstil, jaring, dan sampah padat lain sebagainya. (Hermawan, 2017) Sampah-sampah itu akan mengapung dipermukaan laut (*floating litter*), tenggelam didasar laut (*benthic litter*), ataupun terdampar dipesisir pantai (*beach litter*).

Indonesia menjadi negara yang menduduki peringkat dua setelah China yang memiliki masalah dalam pengelolaan sampah di darat. (Jambeck et al., 2015) Berdasarkan laporan pemantauan sampah laut oleh KLHK tahun 2017, sekitar 80% dari jumlah sampah laut yang mengapung di perairan Indonesia berasal dari sampah daratan yang tidak mendapatkan layanan pengelolaan sampah padat dan sampah yang terbawa oleh aliran sungai ataupun kanal. Lalu sekitar 20% sisanya ialah sampah yang bersumber dari laut, yaitu sampah dari kapal, jaring ikan yang rusak, serta sampah akibat adanya bencana alam tsunami. Dampak dari pencemaran sampah terutama sampah plastik bagi ekosistem laut sendiri ialah dapat membunuh 100.000 mamalia laut dan 2 juta burung-burung laut setiap tahunnya. Ditahun 2017, timbulan sampah laut disepanjang pantai Indonesia diestimasikan ada sebanyak 1,2 juta ton, dan 41% dari jumlah tersebut merupakan sampah plastik. Data dari KLHK menjelaskan bahwa rata-rata persentase pengumpulan sampah di Indonesia hanya mencapai 45-50% dari total sampah yang ada. (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018)

Data BPS Kota Semarang menerangkan hasil perhitungan proyeksi penduduk tahun 2018, jumlah penduduk Kota Semarang tercatat sebesar 1.786.114 jiwa dengan rata-rata laju pertumbuhan penduduk per tahun sejak tahun 2015-2018 sebesar 1,64 %. (Badan Pusat Statistik, 2019) Semarang menjadi kota dengan PDB dan pertumbuhan ekonomi yang tinggi sehingga diperkirakan menghasilkan sampah anorganik seperti plastik dan kertas lebih tinggi dibandingkan sampah organik. Semarang berada di urutan 3 dari 5 kota besar yang memiliki persentase sampah plastik tertinggi dialiran air kota. (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018)

Fakta masalah dan dampak yang ditimbulkan tersebut, dibutuhkan penelitian yang memberikan data tentang jumlah timbulan sampah plastik di sepanjang pantai Kota Semarang dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya. Hasil dari penelitian ini akan menyajikan data titik-titik pantai yang memiliki timbulan sampah cukup besar, serta akan mencari tahu faktor-faktor yang mempengaruhinya.

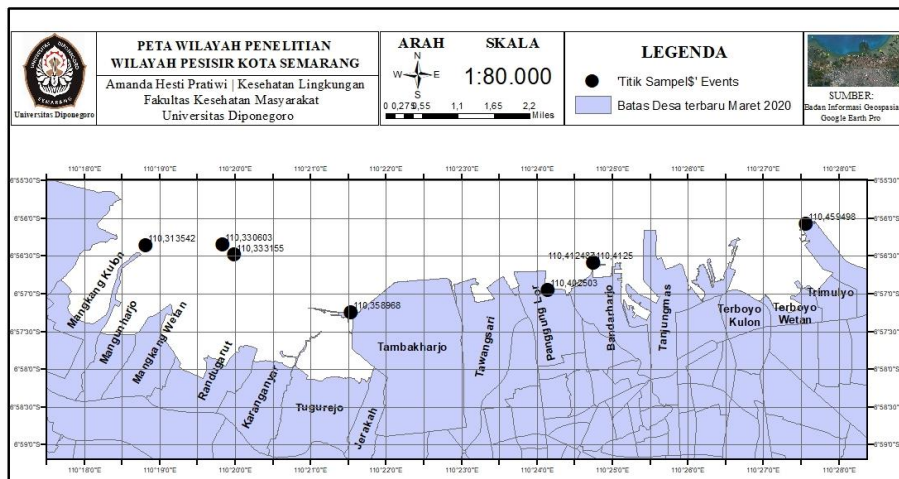
2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif dengan desain penelitian cross sectional, yang berarti pengukuran atau observasi terhadap variabel penelitian dilakukan hanya satu kali pada saat waktu penelitian berlangsung. Populasi penelitian ini meliputi garis pantai dari ujung barat hingga ujung timur Kota Semarang. Sampling banyaknya jumlah pantai pada penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Kriteria sampel pantai yaitu berpasir dan/atau berkerikil, memiliki panjang minimal 100m, mudah diakses, tidak ada pengelolaan sampah, tidak memiliki pemecah ombak, dermaga, dan *jetties*, serta bukan merupakan habitat sensitive.

Lokasi penelitian meliputi Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, dan Genuk. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2020. Berikut merupakan gambar peta lokasi penelitian:

Commented [LI6]: Jelaskan posisi penelitian ini apakah sebagai penelitian awal, lanjutan atau seperti apa. Hal ini untuk menunjukkan novelty dari penelitian ini.

Commented [LI7]: Hindari penggunaan kalimat pengantar seperti ini, tapi gunakan misalnya: Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Begitu juga untuk tabel. Perhatikan pada bagian selanjutnya.



Gambar 1. Peta Sebaran Lokasi Survei Sampah Pantai

Sumber data yang digunakan peneliti merupakan data primer dan data sekunder. Data Sekunder bersumber dari data BPS Kota Semarang, DLH Kota Semarang, UPTD TPA Jatibarang, dan data *online* BMKG. Data primer meliputi titik koordinat setiap lokasi pantai dan jumlah timbunan sampah disetiap pantainya. Data primer dikumpulkan oleh peneliti dengan melakukan survei sampah pantai di tujuh pantai Kota Semarang seperti pada **Gambar 1**. Pengumpulan dan perhitungan sampel sampah pantai dilakukan disetiap titik pantai dengan membuat kotak transek sepanjang 100 meter dengan lebar transek menyesuaikan lebar pantai. Instrumen penelitian ini meliputi tali transek, GPS, kompas, meteran roda, timbangan gantung, *clinometer app*, lembar observasi, dan kamera. Pengelolaan data menggunakan aplikasi *ArcMaps*, dan data disajikan dalam bentuk tabel serta gambar peta. Selanjutnya data dianalisis oleh peneliti dengan analisis spasial dan deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 14 kelurahan di Kota Semarang yang memiliki batas langsung dengan Laut Jawa, akan tetapi hanya ada tujuh titik pantai yang dijadikan sebagai sampel lokasi penelitian yaitu Pantai Mangkang Kulon, Pantai Mangunharjo, Pantai Mangkang Wetan, Pantai Tirang (Tugurejo), Pantai Baruna (Panggung Lor), Pantai Cipta (Bandarharjo), dan Pantai Trimulyo. Tujuh lokasi titik sampel sisanya tidak memenuhi kriteria inklusi penelitian karena sudah tidak lagi memiliki pantai akibat abrasi. Timbunan sampah pantai di Kota Semarang sebagaimana pada Tabel 1.

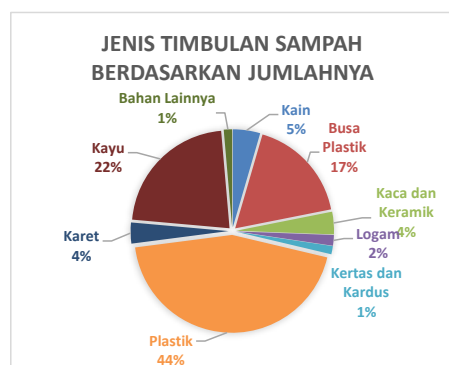
Tabel 1. Data Timbunan Sampah Pantai di Kota Semarang berdasarkan Berat (kg)

Titik Pantai	Jenis dan Berat Sampah (kg)									Jumlah Berat Per-Titik
	Kain	Busa Plastik	Kaca dan Keramik	Logam	Kertas dan Kardus	Plastik	Karet	Kayu	Bahan Lainnya	
Mangkang Kulon	13.9	3.4	7.0	0.2	2.3	4.6	2.1	27.3	2.2	63.0
Mangunharjo	12.8	4.4	9.1	1.1	0.0	11.4	17.9	114.6	2.2	173.4
Mangkang Wetan	11.2	3.8	7.4	0.8	0.5	12.3	18.1	77.9	4.9	136.9
Tugurejo	21.7	7.6	11.2	1.0	4.0	14.2	15.8	75.8	4.3	155.5
Panggung Lor	20.0	7.8	39.6	3.1	9.4	38.5	21.3	79.0	8.8	227.4
Bandarharjo	9.2	3.5	10.8	3.3	0.7	14.9	8.2	38.4	3.5	92.4
Trimulyo	2.8	3.9	10.3	0.1	0.0	10.2	3.4	39.8	0.9	71.4
Jumlah Per-	91.5	34.3	95.3	9.6	16.9	106.1	86.8	452.8	26.8	920.2

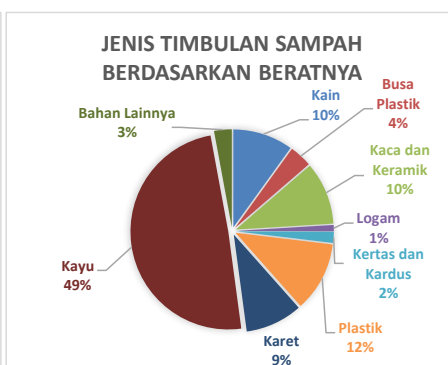
Commented [LI8]: Untuk mendapatkan hasil kajian yang lebih dalam, jika memungkinkan coba bandingkan dengan penelitian yang sudah ada. Bisa juga dengan daerah lain. Hal ini akan memberikan gambaran lebih luas bagaimana kondisi pencemaran sampah di lokasi penelitian di banding dengan daerah lain.

Jenis										
Rata-Rata	13.1	4.9	13.6	1.4	2.4	15.2	12.4	64.7	3.8	131.5
Persentase	10%	4%	10%	1%	2%	12%	9%	49%	3%	100%
Kepadatan (Kg/M ²)	0.523	0.196	0.545	0.055	0.097	0.606	0.496	2.587	0.153	5.258

Tabel 1 menerangkan bahwa berat timbulan sampah yang ditemukan dari kegiatan survei sampah pantai bulan Juli 2020 di tujuh pantai ialah sebanyak 920,2 kg. Rata-rata disetiap pantai ditemukan timbulan sampah pantai sebesar 131,5 kg. Dan rata-rata kepadatan sampah (kg/m²) disetiap pantainya ialah 5,258 kg/m². Pantai dengan temuan timbulan sampah tertinggi ada di Pantai Baruna, Kelurahan Panggung Lor, Kec. Semarang Utara sebesar 227,4 kg. Sedangkan pantai dengan temuan sampah terendah ada di Pantai Mangkang Kulon, Kec. Tugu yaitu sebesar 63 kg. Selain dari segi berat sampah, peneliti juga mencoba mengelompokkan jenis sampah pantai apa yang memiliki persentase jumlah yang banyak. Gambar 2 dan gambar 3 merupakan persentase jenis sampah pantai berdasarkan jumlahnya dan berat:



Gambar 2. Persentase Banyaknya Sampah pada setiap Jenisnya



Gambar 3. Diagram Persentase Berat Sampah pada setiap Jenisnya

Jenis sampah pantai yang dikumpulkan dibedakan menjadi 8 jenis sampah yaitu plastik, kayu, kain, busa plastik, logam, karet, kertas dan kardus, kaca dan keramik, serta terakhir ialah jenis bahan lainnya. Pengelompokan jenis sampah ini mengacu pada lampiran buku pedoman survei sampah laut yang dikeluarkan oleh KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). Pada **Gambar 2** menjelaskan fakta bahwa sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak ditemukan di pantai yaitu sebesar 44% jumlahnya dari seluruh jumlah sampah pantai yang disurvei (10.352 sampah). Sedangkan jika dihitung berdasarkan beratnya, sampah kayu merupakan sampah pantai yang memiliki persentase berat tertinggi yaitu sebesar 49% dari total berat sampah yang disurvei (920,2 kg).

Sampah yang paling sering ditemukan saat survei sampah dipantai Semarang ialah kantong plastik kresek, kantong plastik sisa kemasan makanan dan minuman, botol plastik, sedotan, puntung rokok, ranting kayu, bambu, ban, sandal, sepatu, pakaian, popok, dan gabus. Meningkatnya penggunaan plastik oleh masyarakat, kurang pedulinya masyarakat terhadap dampak plastik bagi lingkungan, dan banyaknya produksi kebutuhan sehari-hari dalam kemasan kecil (*sachet*), juga berpengaruh kepada peningkatan penggunaan plastik. Pengemasan produk dengan ukuran kecil ini dilakukan oleh produsen karena daya beli masyarakat Indonesia yang masih tergolong rendah. Ketika suatu produk dijual dalam kemasan besar, masyarakat tidak mampu membeli produk tersebut, oleh sebab itu produsen menjual produknya dalam ukuran kecil dan menggunakan lebih banyak plastik sebagai kemasan produk.

Faktor-faktor Sebaran Sampah di Pantai Kota Semarang

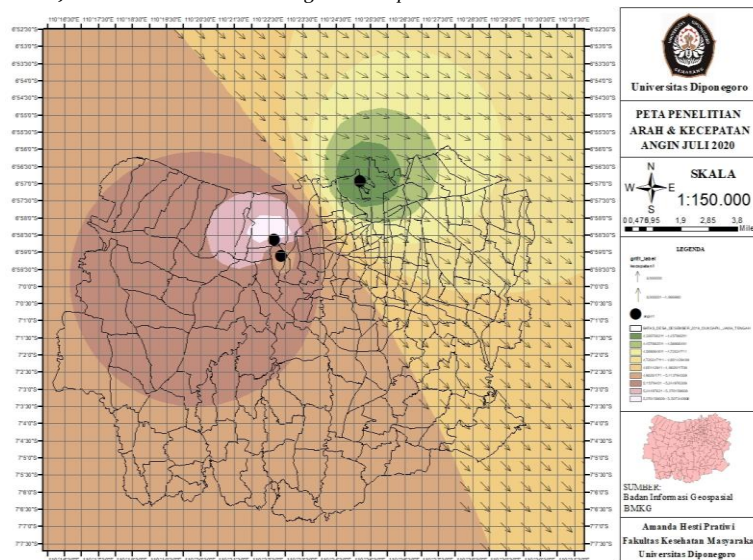
a. Arah Angin, Kecepatan Angin, dan Arah Arus Permukaan Air Laut

Data arah angin dan data kecepatan angin maksimal didapatkan melalui data sekunder *online* dari website Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Terdiri dari data gabungan tiga stasiun yaitu stasiun Meteorologi Ahmad Yani, stasiun Klimatologi Semarang, dan stasiun Meteorologi Maritim Tajung Mas, yang selanjutnya diolah menggunakan aplikasi *Arcmap*. Berikut data tabel arah angin rata-rata dan kecepatan angin maksimal rata-rata di Kota Semarang pada bulan Juli 2020:

Tabel 2. Data rata-rata arah dan kecepatan angin Kota Semarang dibulan Juli 2020

No	Stasiun	Arah Angin (°)	Kecepatan Angin Maksimum (m/s)
1	Meteorologi Ahmad Yani	148,1	5,6
2	Klimatologi Semarang	157,2	5,0
3	Meteorologi Maritim Tajung Mas	96,7	4,3
Rata-rata		134,0	4,97

Berikut merupakan peta arah angin dan kecepatan angin maksimal di Kota Semarang dalam periode bulan Juli 2020 hasil olah data dengan *Arcmap*:



Gambar 4. Peta Overlay Arah Angin, Kecepatan Angin, dan Arah Arus Permukaan Air Laut

Warna pada peta menggambarkan kecepatan angin (m/s), semakin pekat atau gelap warnanya maka kecepatan angin semakin kencang, sedangkan semakin terang warnanya maka menggambarkan kecepatan angin yang rendah. Gambar anak panah pada peta menggambarkan arah hembusan angin atau pola gerak angin. Dari **Gambar 4** menerangkan bahwa pola angin bergerak dari arah barat laut (WestNorth) menuju ke arah tenggara (EastSouth). Arah/pola hembusan angin ini akan mempengaruhi arah/pola gerak arus air permukaan laut. Hal tersebut disebabkan karena arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas, atau pergerakan gelombang panjang. (Grivina Yuliantika, Andri Suprayoga, 2016)

Pengambilan data penelitian ini dilakukan dibulan Juli-Agustus 2020, Indonesia sedang mengalami masa angin muson timur, dan berdasarkan **Gambar 4**, didapatkan bahwa arah dan kecepatan angin berhembus dari utara ke selatan, atau dari arah benua asia menuju kearah benua australia. Arah angin juga cenderung bergerak serong dari barat ke timur. Di peta tersebut juga diketahui arah arus permukaan laut sejalan dengan arah angin, yaitu dari arah pulau kalimantan ke

arah jawa. Diprediksi pola hembusan angin musim timur tersebut mendorong arus permukaan laut untuk bergerak membawa serta merta material sampah yang mengapung diperairan (laut) ke arah pesisir Kota Semarang.

b. Aliran Sungai

Masuknya sampah yang berasal dari darat yang akhirnya berakhir di pantai maupun laut dapat terjadi melalui aliran sungai. Salahsatunya adalah anak sungai yang ada di Kelurahan Mangunharjo, saat dilakukan survei keberadaan sampah di aliran sungai, terdapat banyak sekali sampah plastik disana yang telah bersatu dengan endapan sungai. Diketahui selain karena kebiasaan masyarakat setempat yang masih sering membuang sampah rumah tangga langsung ke sungai, juga karena kebiasaan atau perilaku masyarakat di hulu sungai yang masih membuang sampah ke sungai lalu sampah terbawa arus air sungai dan akhirnya sampah berakhir di laut ataupun pantai bagian utara Semarang. Dampaknya lingkungan sungai maupun pantai menjadi tercemar oleh sampah, air sungai tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat karena berwarna coklat dan penuh sampah. Perlu penelitian lebih lanjut terkait zat pencemar yang terkandung pada sungai terlebih kandungan microplastik. Tidak hanya di Semarang, berdasarkan data Laporan Survei Sampah Laut tahun 2018, kota-kota besar di Indonesia juga banyak terjadi masalah masuknya sampah darat ke laut melalui aliran sungai. (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018) Diprediksi masih banyaknya sungai kecil yang bermuara ke laut membawa material sampah dan tidak adanya jaring penyaring sampah disetiap muara sungai mengakibatkan timbulan sampah masuk ke pantai maupun laut. Gerakan jaga sungai dari sampah juga perlu didorong oleh pemerintah, agar ada perubahan perilaku masyarakat untuk tidak lagi membuang sampahnya di aliran sungai.

c. Kepadatan Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi Kota Semarang

Jumlah penduduk, pertumbuhan penduduk, perpindahan penduduk dari wilayah satu ke wilayah lain, pertumbuhan industri, serta pertumbuhan ekonomi disuatu wilayah akan menyebabkan adanya peningkatan yang signifikan terkait total limbah padat suatu wilayah terutama wilayah kota diseluruh dunia. (Kaushal et al., 2012) Data jumlah penduduk, luas wilayah, dan kepadatan penduduk diempat Kecamatan yang menjadi daerah penelitian sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Penduduk, Luas Wilayah, dan Kepadatan Penduduk di Lokasi Penelitian

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (Km ²)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Km ²)
1	Tugu	33.333	31,78	1.049
2	Semarang Barat	165.048	21,74	7.592
3	Semarang Utara	119.647	10,97	10.907
4	Genuk	119.010	27,39	4.345

Sumber: Proyeksi Penduduk Kota Semarang 2010-2020

Kepadatan penduduk tertinggi diantara keempat kecamatan yang dijadikan sebagai wilayah penelitian ialah di Kecamatan Semarang Utara. Semarang Utara memiliki kepadatan penduduk sebesar 10.907 jiwa/km². Berdasarkan **Tabel 1** menunjukkan timbulan sampah pantai tertinggi juga berada di Kecamatan Semarang Utara. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 11 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang 2011-2031, Kecamatan Semarang Utara dan Kecamatan Semarang Barat termasuk wilayah BWK (Rencana Pembagian Wilayah Kota) III. Wilayah BWK III memiliki fungsi utama sebagai wilayah perkantoran, perdagangan dan jasa serta transportasi udara dan transportasi laut. Hal itulah yang menyebabkan kepadatan penduduk di Semarang Utara dan Barat tinggi.

Selain itu meningkatnya kemampuan daya beli masyarakat terhadap kebutuhan pokok dan hasil teknologi juga dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas sampah yang dihasilkan disuatu wilayah. (Jaelani et al., 2014) Peningkatan limbah padat menunjukkan hubungan searah dengan meningkatnya pembangunan ekonomi pada skala dunia. (Kaushal et al., 2012) Kota Semarang merupakan salahsatu daerah yang masuk dalam MP3EI (*Masterplan* Percepatan dan Perluasan

Pembangunan Ekonomi Indonesia). MP3EI merupakan program pemerintah Indonesia dalam melakukan tranformasi ekonomi untuk mendorong aktivitas perekonomian dan juga mempercepat pertumbuhan ekonomi untuk meningkatkan daya saing. Pertumbuhan ekonomi Kota Semarang ditahun 2019 mencapai 6,52%, mengalami peningkatan dalam lima tahun terakhir.(Badan Pusat Statistika, 2020) Pertumbuhan ekonomi ini akan selalu berbanding lurus dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Program MP3EI ini harus dibarengi oleh peningkatan pengelolaan sampah yang baik untuk menghindari dampak buruk terhadap kesehatan dan lingkungan.(Rahardyan et al., 2015)

d. Pengelolaan Sampah di Darat

Pengelolaan sampah oleh DLH Kota Semarang hingga saat ini masih menggunakan paradigma baru, dimana sampah dikumpulkan, diangkut, lalu dibuang. Pengelolaan sampah dilakukan saat sampah masuk ke TPA Jatibarang. Total timbulan sampah di TPA Jatibarang Kota Semarang sebagaimana pada Tabel 4.

Tabel 4. Total Berat Sampah di Kota Semarang yang Masuk TPA

Bulan	2016 (ton)	2017 (ton)	2018 (ton)	2019 (ton)	2020 (ton)
Feb	22.321,2	23.405,8	20.586	33.045,4	23.408,6
Maret	23.361,6	25.182	22.832	41.000,5	25.151
April	23.561,1	8.837,2	21.882,8	36.885,6	24.862,3
Mei	10.309,6	1.019	21.615	38.912	23.691,5
Juni	23.943,2	19.272,6	20.028,8	30.595	21.650
Juli	22.960,8	22.687,2	23.392	30.462,8	23.489
Jml	126.457,5	100.403,9	130.336,4	210.901	142.251
Rata-rata	21.076,2	16.734	21.723	35.150,2	23.709

Sumber: Data Sekunder UPTD TPAS Kota Semarang

Pada **Tabel 4** dapat diketahui rata-rata berat total sampah kota yang masuk ke TPA Jatibarang tertinggi ialah ditahun 2019 sebesar 35.150,2 ton dalam satu bulan atau sebanyak 210.901 ton dalam 6 bulan periode pertama. Data dari BPS Kota Semarang tahun 2020 menyebutkan jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2019 ialah 1.814.110 jiwa. Ketentuan SNI 3242-2008, dimana daerah yang termasuk ke dalam kota besar diperkirakan menghasilkan sampah sebanyak 3L/orang/hari atau sekitar 0,7 kg/orang/hari. Jika dihitung, maka Kota Semarang ditahun 2019 memiliki timbulan sampah kota perharinya sebesar 1.269,9 ton, dan dalam satu bulan menghasilkan sampah seberat 38.096,3 ton. Dari data diatas dapat diketahui bahwa di tahun 2019, persentase pengangkutan sampah ke TPA Jatibarang lebih kurang mencapai 92% dari seluruh sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Semarang.

Kecilnya selisih antara total timbulan sampah kota dengan total sampah masuk ke TPA Jatibarang juga dapat menandakan masih minimnya peran serta masyarakat dalam mengolah dan memilah sampahnya. Masyarakat masih cenderung memilih untuk langsung membuang sampah dibandingkan memanfaatkannya kembali ataupun dipilah berdasarkan jenisnya. Dalam Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah menyatakan bahwa setiap orang diharapkan dapat melakukan pengurangan dan penanganan sampah, termasuk dalam hal memilah sampah dari sumbernya. Agar peraturan dapat dipahami dan dipatuhi oleh masyarakat, perlu dilakukan sosialisasi lebih lanjut kepada masyarakat.

Pada aspek pembiayaan, sumber biaya pengelolaan sampah dibagi menjadi dua, yaitu dana APBD dan dana pemasukan dari retribusi masyarakat. Ditahun 2012, perbandingan dana keduanya, antara dana APBD dan dana retribusi sebesar 81% banding 19%.(Syukriya et al., 2014) Dana pemasukan retribusi masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan besaran dana APBD. Hal ini menandakan masih rendahnya peran masyarakat dalam membayarkan retribusi untuk timbulan sampah mereka sendiri. Sistem pembayaran retribusi dilakukan dengan melibatkan petugas lapangan, dan harus jelas, tertib, serta tercatat, sehingga akan ada timbal balik yang baik antara masyarakat dengan pemerintah daerah yang bertugas sebagai pengelola sampah kota.

4. Kesimpulan

Total temuan sampah pantai di Kota Semarang pada bulan Juli 2020 di tujuh pantai sebanyak 920,2 kg sampah. Rata-rata disetiap pantai ditemukan timbunan sampah pantai sebesar 131,5 kg. Dan rata-rata kepadatan sampah (kg/m^2) disetiap pantainya ialah $5,258 \text{ kg/m}^2$. Sampah pantai yang terkumpul dibedakan menjadi 9 jenis, yaitu plastik, kayu, kain, karet, logam, busa plastik, kaca dan keramik, kertas dan kardus, serta bahan lainnya. Jenis sampah yang paling sering ditemukan ialah plastik, sedangkan sampah terberat ialah kayu. Faktor dominan timbunan sampah pantai di Kota Semarang ialah arah angin dan arah arus air laut, kebocoran sampah melalui aliran sungai, dan peran aktif masyarakat yang masih rendah dalam pengelolaan sampah. Pemerintah Kota Semarang perlu berkomitmen melakukan upaya pengendalian sampah pantai. Pengendalian sampah pantai dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran, pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Bapak Sururi petani mangrove Mangunharjo Semarang, Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, Badan Pusat Statistika, BMKG, dan pejabat kelurahan serta kecamatan terkait yang telah membantu peneliti dalam proses pengumpulan data primer maupun sekunder untuk menyusun penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- Azkha, N., 2006. Analisis timbunan, komposisi dan karakteristik sampah di Kota Padang. J. Kesehat. Masy. 1, 14–18.
- Badan Pusat Statistik, 2019. Badan pusat statistik kota Semarang. Angka Semarang Tahun 2019 1–346.
- Badan Pusat Statistika, 2020. Kota Semarang Dalam Angka 2020. Semarang.
- Citrasari, N., Oktavetri, N.I., Aniwindira, N.A., 2012. Analisis laju timbunan dan komposisi sampah di permukiman pesisir Kenjeran Surabaya. J. Biol. Res. 18, 83–85.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L., 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. Sci. Adv. 3, 25–29.
- Grivina Yuliantika, Andri Suprayoga, A.S., 2016. Jurnal Geodesi Undip April 2016 Jurnal Geodesi Undip April 2016. J. Gedesi Undip 5, 200–207.
- Hardesty, B.D., 2007. Marine debris. Sources, distribution and fate of plastic and other refuse - and its impact on ocean and coastal wildlife. Unep.
- Hermawan, R., 2017. Analisis Jenis dan Bobot Sampah Laut di Pesisir Barat Pulau Selayar Sulawesi Selatan. Tesis.
- Jaelani, A., Purwanti, H.I., Aziz, M.R., 2014. Pemanfaatan Komposter Sederhana Sebagai Solusi Alternatif Mengatasi Sampah di Perumahan Podosugih Kota Pekalongan. Progr. Kreat. Mhs. - Pengabd. Kpd. Masy. 1.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. Science (80-.). 347, 768–771.
- Kaushal, R.K., Varghese, G.K., Chabukdhara, M., 2012. Municipal Solid Waste Management in India- Current State and Future Challenges: A Review. Int. J. Eng. Sci. Technol. 4, 1473–1489.
- Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018. Laporan Sintesis Sampah Laut Indonesia. Public Discl. Auth. 1–49.

Commented [LI9]: Perhatikan penulisan Pustaka yang benar. Penggunaan software juga perlu dicek, misalnya jika tesis perlu ditulis lebih detail tesis dimana dll. Secara umum sudah bagus karena menggunakan referensi dari jurnal-jurnal terkini.

Rahardyan, B., Prajati, G., Padmi, T., 2015. The Influence of Economic and Demographic Factors to Waste Generation in Capital City of Java and Sumatera. Third Jt. Semin. Japan Indones. Environ. Sustain. Disaster Prev. 21, 69–80.

Stevenson, C., 2011. Plastic Debris in the California Marine Ecosystem 70.

Syukriya, H., Syafrudin, S., Oktiawan, W., 2014. Sistem Pengelolaan Sampah Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang. J. Tek. Lingkung. 3, 1–7.

[Presipitasi] Editor Decision [Revision Needed] -REMINDER-

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwbowo26@gmail.com>
via ejournal.undip.ac.id

Sat 2/6/2021 7:19 PM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti
<nkieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

To submit a revision, please go to <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Please note that your revised article version should be highlighted with red or yellow colour

Mr Yudha Gusti Wibowo
Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)
Department of Environmental Engineering
Universitas Diponegoro
Phone +6281373645090
Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro
Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang

Identification Types of the [Marine DebrishBeach Waste](#) and Factors Related them in Semarang City

Abstrak

Pencemaran pantai dan laut oleh sampah dapat berdampak pada kesehatan masyarakat yang tinggal di daerah tersebut. Diperlukan data sampah pantai guna menentukan upaya penanggulangan yang tepat terhadap pencemaran pantai/laut. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan kepadatan timbulan sampah pantai, identifikasi jenis sampah, dan faktor-faktor distribusi sampah pantai di Semarang. Metode yang digunakan ialah observasional deskriptif dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, didapatkan sampel sebanyak 7 titik pantai yang tersebar di 4 kecamatan di Semarang. Sampel sampah diambil di setiap pantai sepanjang 100m dan dengan lebar menyesuaikan lebar pantai. Timbulan sampah pantai tertinggi ditemukan di Pantai Baruna (Semarang Utara) sebanyak 3.243 sampah (227,4kg). Sedangkan temuan terendah ada di pantai Mangkang Kulon (Tugu) yaitu 711 satuan sampah (63kg). Faktor dominan sebaran sampah pantai ialah arah angin dan arus airlaut, jumlah aliran sungai, dan peran aktif masyarakat. Dari 7 titik sampel pantai, rata-rata kepadatan sampahnya sebesar 5,3kg/m². Jenis sampah yang banyak ditemukan yaitu sampah plastik dan kayu. Kepadatan sampah pantai di Semarang tergolong tinggi, dan perlu pengendalian. Pengendalian sampah pantai dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran, pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah.

Kata Kunci: sampah, pantai, pencemaran laut, kepadatan sampah, [semarang.Semarang](#)

Abstract

Beach waste pollution can have an impact on human health in these areas. Beach waste data is needed to determine the solution for preventing beach/marine pollution. This study aims to estimate the density of beach waste, identify types of beach waste, and factors of beach waste distribution in Semarang. The method use is descriptive observational with a cross-sectional research design. The sample determines by purposive sampling and available 7 points of beach spread over four districts in Semarang. Beach waste samples took at each beach along 100m the width adjusts to the width of the beach. The highest beach waste finding was at Baruna Beach (North Semarang) with a total of 3,243 waste (227.4 kg). And the lowest beach waste finding was on Mangkang Kulon (Tugu), with a total of 711 waste (63kg). The dominant factors in the distribution of beach waste are wind direction and ocean currents, the number of river flows, and the habits of the community. From the 7 sample points of the beach, the average density of waste is 5.3 kg / m². Most waste types are plastics and woods. The beach waste density in Semarang are high and need to control. To control this can do by increasing the awareness, knowledge, and skills of the community in managing waste.

Keywords: waste, beach, marine pollution, waste density, [semarang.Semarang](#)

1. Pendahuluan

Sampah menjadi sebuah permasalahan yang serius hampir disetiap negara diseluruh bagian dunia. Sampah adalah sisa-sisa dari kegiatan manusia sehari-hari maupun sisa dari proses alam yang berbentuk padat.(Citrasari et al., 2012) Jumlah sampah selalu bertambah dari tahun ke tahun seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat.(Azkha, 2006) Peningkatan tersebut akan berdampak pada keseimbangan ekosistem dan kehidupan makhluk hidup.(Azkha, 2006; Citrasari et al.,

Commented [CKM1]: Satuan "sampah" tidak universal/formal

Commented [A2R1]: SUDAH

Commented [CKM3]: Belum jelas yang dimaksud unit "sampah"

Commented [A4R3]: SUDAH

Commented [CKM5]: satuan kepadatan sampah?

Commented [A6R5]: g/m2

Commented [A7]: SUDAH DONE

Commented [CKM8]: Masih banyak terdapat kalimat yang belum sesuai dan sangat kaku.

Commented [A9R8]: Sudah diganti

Commented [CKM10]: Cara sitasi belum sesuai. Tanda titik di belakang referensi.

Contoh:
Sampah adalah sisa-sisa dari kegiatan manusia sehari-hari maupun sisa dari proses alam yang berbentuk padat (Citrasari et al., 2012).

Sesuaikan untuk semua sitasi.

Commented [A11R10]: Done

2012) Jenis sampah terbanyak ialah sampah plastik dan disusul oleh sampah sisa konstruksi.(Geyer et al., 2017) Sampah plastik biasanya akan dibuang dengan cara *landfill* ataupun akan berserakan di lingkungan sekitar dan berakhir ke laut.

Sampah laut atau disebut juga *marine litter* adalah padatan yang bersifat *persistent* yang dibuang secara langsung maupun tidak langsung dan berakhir di laut ataupun pesisir.(Hardesty, 2007) Sampah laut meliputi semua benda padat yang berasal dari alam, sisa hasil kegiatan produksi, maupun hasil olahan berupa padatan.(Stevenson, 2011) Contoh sampah laut seperti plastik, kayu, kaca, kertas, daun, logam, ban, tulang, karet, pakaian/tekstil, jaring, dan sampah padat lain sebagainya.(Hermawan, 2017) Sampah-sampah itu akan mengapung dipermukaan laut (*floating litter*), tenggelam didasar laut (*benthic litter*), ataupun terdampar dipesisir pantai (*beach litter*).

Indonesia menjadi negara yang menduduki peringkat dua setelah China yang memiliki masalah dalam pengelolaan sampah darat.(Jambeck et al., 2015) Berdasarkan laporan pemantauan sampah laut oleh KLHK tahun 2017, sekitar 80% dari jumlah sampah laut yang mengapung di perairan Indonesia berasal dari sampah daratan yang tidak mendapatkan layanan pengelolaan sampah padat dan sampah yang terbawa oleh aliran sungai ataupun kanal. Lalu sekitar 20% sisanya ialah sampah yang bersumber dari laut, yaitu sampah dari kapal, jaring ikan yang rusak, serta sampah akibat adanya bencana alam tsunami. Dampak dari pencemaran sampah terutama sampah plastik bagi ekosistem laut sendiri ialah dapat membunuh 100.000 mamalia laut dan 2 juta burung-burung laut setiap tahunnya. Ditahun 2017, timbulan sampah laut disepanjang pantai Indonesia diestimasikan ada sebanyak 1,2 juta ton, dan 41% dari jumlah tersebut merupakan sampah plastik. Data dari KLHK menjelaskan bahwa rata-rata persentase pengumpulan sampah di Indonesia hanya mencapai 45-50% dari total sampah yang ada.(Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018)

Data BPS Kota Semarang menerangkan hasil perhitungan proyeksi penduduk tahun 2018, jumlah penduduk Kota Semarang tercatat sebesar 1.786.114 jiwa dengan rata-rata laju pertumbuhan penduduk per tahun sejak tahun 2015-2018 sebesar 1,64 %. (Badan Pusat Statistik, 2019) Semarang menjadi kota dengan PDB dan pertumbuhan ekonomi yang tinggi sehingga diperkirakan menghasilkan sampah anorganik seperti plastik dan kertas lebih tinggi dibandingkan sampah organik. Semarang berada di urutan 3 dari 5 kota besar yang memiliki persentase sampah plastik tertinggi dialiran air kota.(Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018)

Fakta masalah dan dampak yang ditimbulkan tersebut, dibutuhkan penelitian yang memberikan data tentang jumlah timbulan sampah plastik di sepanjang pantai Kota Semarang dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya. Hasil dari penelitian ini akan menyajikan data titik-titik pantai yang memiliki timbulan sampah cukup besar, serta akan mencari tahu faktor-faktor yang mempengaruhinya.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif dengan desain penelitian cross sectional, yang berarti pengukuran atau observasi terhadap variabel penelitian dilakukan hanya satu kali pada saat waktu penelitian berlangsung. Populasi penelitian ini meliputi garis pantai dari ujung barat hingga ujung timur Kota Semarang. Sampling banyaknya jumlah pantai pada penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Kriteria sampel pantai yaitu berpasir dan/atau berkerikil, memiliki panjang minimal 100_m, mudah diakses, tidak ada pengelolaan sampah, tidak memiliki pemecah ombak, dermaga, dan *jetties*, serta bukan merupakan *habitat sensitive*.

Lokasi penelitian meliputi Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, dan Genuk. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2020. Berikut merupakan gambar peta lokasi penelitian:

Commented [CKM12]: "...besar kecilnya timbulan sampah plastik."

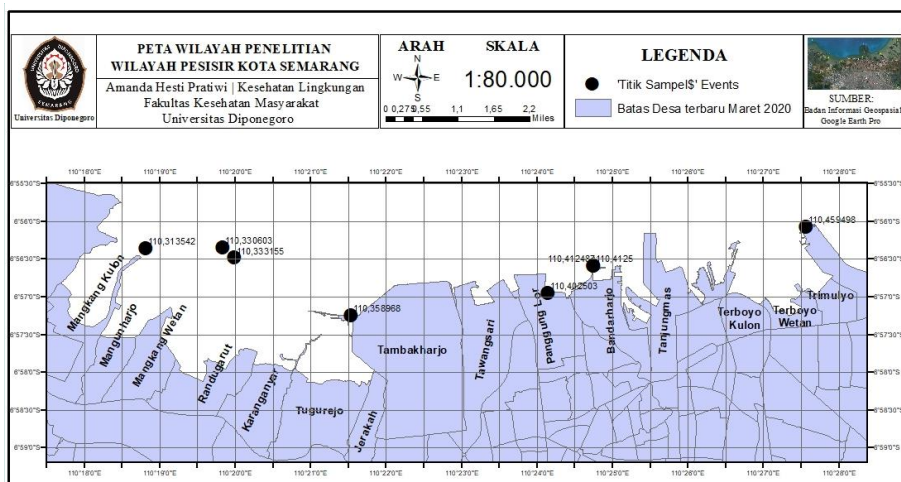
Commented [A13R12]: Done

Commented [CKM14]: Gunakan kalimat ilmiah yang tepat dan formal.

Commented [A15R14]: Done

Commented [CKM16]: "Gambar 1 merupakan peta lokasi penelitian"

Commented [A17R16]: Done



Gambar 1. Peta Sebaran Lokasi Survei Sampah Pantai

Sumber data yang digunakan peneliti merupakan data primer dan data sekunder. Data Sekunder bersumber dari data BPS Kota Semarang, DLH Kota Semarang, UPTD TPA Jatibarang, dan data *online* BMKG. Data primer meliputi titik koordinat setiap lokasi pantai dan jumlah timbulan sampah disetiap pantainya. Data primer dikumpulkan oleh peneliti dengan melakukan survei sampah pantai di tujuh pantai Kota Semarang seperti pada **Gambar 1**. Pengumpulan dan perhitungan sampel sampah pantai dilakukan disetiap titik pantai dengan membuat kotak transek sepanjang 100 meter dengan lebar transek menyesuaikan lebar pantai. Instrumen penelitian ini meliputi tali transek, GPS, kompas, meteran roda, timbangan gantung, *clinometer app*, lembar observasi, dan kamera. Pengelolaan data menggunakan aplikasi *ArcMaps*, dan data disajikan dalam bentuk tabel serta gambar peta. Selanjutnya data dianalisis oleh peneliti dengan analisis spasial dan deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 14 kelurahan di Kota Semarang yang memiliki batas langsung dengan Laut Jawa, akan tetapi hanya ada tujuh titik pantai yang dijadikan sebagai sampel lokasi penelitian yaitu Pantai Mangkang Kulon, Pantai Mangunharjo, Pantai Mangkang Wetan, Pantai Tirang (Tugurejo), Pantai Baruna (Panggung Lor), Pantai Cipta (Bandarharjo), dan Pantai Trimulyo. Tujuh lokasi titik sampel sisanya tidak memenuhi kriteria inklusi penelitian karena sudah tidak lagi memiliki pantai akibat abrasi. Timbulan sampah pantai di Kota Semarang sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang berdasarkan Berat (kg)

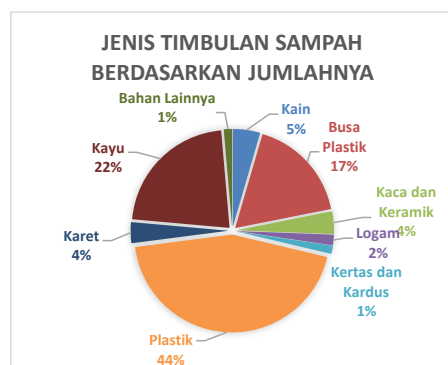
Titik Pantai	Jenis dan Berat Sampah (kg)									Jumlah Berat Per-Titik
	Kain	Busa Plastik	Kaca dan Keramik	Logam	Kertas dan Kardus	Plastik	Karet	Kayu	Bahan Lainnya	
Mangkang Kulon	13.9	3.4	7.0	0.2	2.3	4.6	2.1	27.3	2.2	63.0
Mangunharjo	12.8	4.4	9.1	1.1	0.0	11.4	17.9	114.6	2.2	173.4
Mangkang Wetan	11.2	3.8	7.4	0.8	0.5	12.3	18.1	77.9	4.9	136.9
Tugurejo	21.7	7.6	11.2	1.0	4.0	14.2	15.8	75.8	4.3	155.5
Panggung Lor	20.0	7.8	39.6	3.1	9.4	38.5	21.3	79.0	8.8	227.4
Bandarharjo	9.2	3.5	10.8	3.3	0.7	14.9	8.2	38.4	3.5	92.4
Trimulyo	2.8	3.9	10.3	0.1	0.0	10.2	3.4	39.8	0.9	71.4

Commented [CKM18]: Tanpa kop dan judul

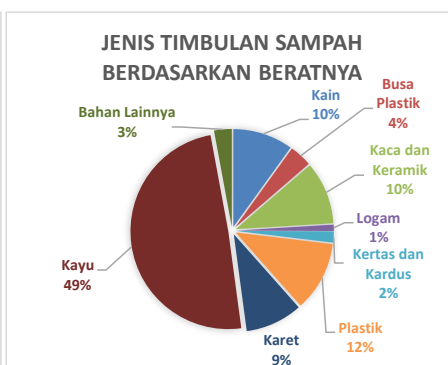
Commented [A19R18]: sudah

Jumlah Per-Jenis	91.5	34.3	95.3	9.6	16.9	106.1	86.8	452.8	26.8	920.2
Rata-Rata	13.1	4.9	13.6	1.4	2.4	15.2	12.4	64.7	3.8	131.5
Persentase	10%	4%	10%	1%	2%	12%	9%	49%	3%	100%
Kepadatan (Kg/M ²)	0.523	0.196	0.545	0.055	0.097	0.606	0.496	2.587	0.153	5.258

Tabel 1 menerangkan bahwa berat timbunan sampah yang ditemukan dari kegiatan survei sampah pantai bulan Juli 2020 di tujuh pantai ialah sebanyak 920,2 kg. Rata-rata disetiap pantai ditemukan timbunan sampah pantai sebesar 131,5 kg. Dan rata-rata kepadatan sampah (kg/m²) di setiap pantainya ialah 5,258 kg/m². Pantai dengan temuan timbunan sampah tertinggi ada di Pantai Baruna, Kelurahan Panggung Lor, Kec. Semarang Utara sebesar 227,4 kg. Sedangkan pantai dengan temuan sampah terendah ada di Pantai Mangkang Kulon, Kec. Tugu yaitu sebesar 63 kg. Selain dari segi berat sampah, peneliti juga mencoba mengelompokkan jenis sampah pantai-apa yang memiliki persentase jumlah yang banyak. Gambar 2 dan gambar 3 merupakan persentase jenis sampah pantai berdasarkan jumlahnya dan berat-.



Gambar 2. Persentase Banyaknya Sampah pada setiap Jenisnya



Gambar 3. Diagram Persentase Berat Sampah pada setiap Jenisnya

Jenis sampah pantai yang dikumpulkan dibedakan menjadi 8 jenis sampah yaitu plastik, kayu, kain, busa plastik, logam, karet, kertas dan kardus, kaca dan keramik, serta terakhir ialah jenis bahan lainnya. Pengelompokkan jenis sampah ini mengacu pada lampiran buku pedoman survei sampah laut yang dikeluarkan oleh KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). Pada **Gambar 2** menjelaskan fakta bahwa sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak ditemukan di pantai yaitu sebesar 44% jumlahnya dari seluruh jumlah sampah pantai yang disurvei (10.352 sampah). Sedangkan jika dihitung berdasarkan beratnya, sampah kayu merupakan sampah pantai yang memiliki persentase berat tertinggi yaitu sebesar 49% dari total berat sampah yang disurvei (920,2 kg).

Sampah yang paling sering ditemukan saat survei sampah dipantai Semarang ialah kantong plastik kresek, kantong plastik sisa kemasan makanan dan minuman, botol plastik, sedotan, puntung rokok, ranting kayu, bambu, ban, sandal, sepatu, pakaian, popok, dan gabus. Meningkatnya penggunaan plastik oleh masyarakat, kurang pedulinya masyarakat terhadap dampak plastik bagi lingkungan, dan banyaknya produksi kebutuhan sehari-hari dalam kemasan kecil (*sachet*), juga berpengaruh kepada peningkatan penggunaan plastik. Pengemasan produk dengan ukuran kecil ini dilakukan oleh produsen karena daya beli masyarakat Indonesia yang masih tergolong rendah. Ketika suatu produk dijual dalam kemasan besar, masyarakat tidak mampu membeli produk tersebut, oleh sebab itu produsen menjual produknya dalam ukuran kecil dan menggunakan lebih banyak plastik sebagai kemasan produk.

Commented [CKM20]: Satuan kepadatan sampah → massa per satuan volume

Commented [CKM21]: Satuan kepadatan sampah → massa per satuan volume

Commented [CKM22]: "jumlah sampah" perlu dideskripsikan lebih rinci karena bukan satuan universal.

Commented [A23R22]: sudah

Commented [CKM24]: "jumlah sampah" perlu dideskripsikan lebih rinci karena bukan satuan universal.

Commented [A25R24]: sudah

Commented [CKM26]: Akan lebih menarik jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain baik di Indonesia maupun di luar negeri, terutama negara berkembang yang memiliki pantai.

Commented [CKM27]: Referensi? Bukti?

Commented [CKM28]: Referensi? Bukti?

Faktor-faktor Sebaran Sampah di Pantai Kota Semarang

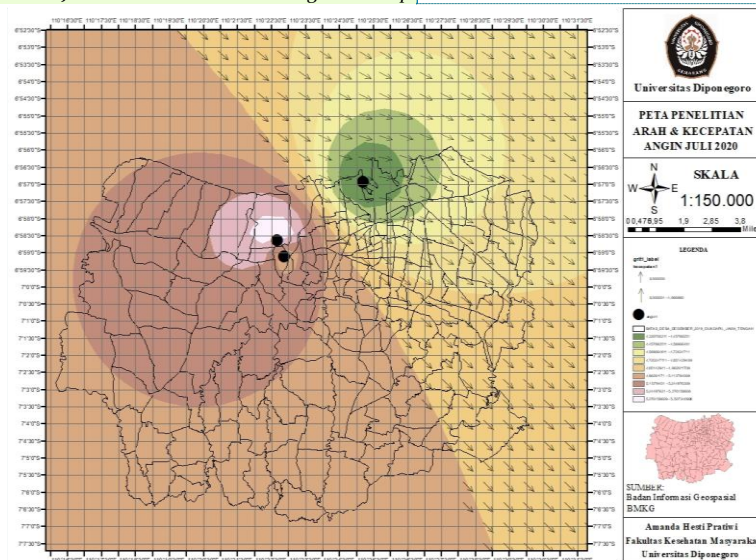
a. Arah Angin, Kecepatan Angin, dan Arah Arus Permukaan Air Laut

Data arah angin dan data kecepatan angin maksimal didapatkan melalui data sekunder *online* dari website Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Terdiri dari data gabungan tiga stasiun yaitu stasiun Meteorologi Ahmad Yani, stasiun Klimatologi Semarang, dan stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Mas, yang selanjutnya diolah menggunakan aplikasi *Arcmap*. Berikut data tabel arah angin rata-rata dan kecepatan angin maksimal rata-rata di Kota Semarang pada bulan Juli 2020:

Tabel 2. Data rata-rata arah dan kecepatan angin Kota Semarang dibulan Juli 2020

No	Stasiun	Arah Angin (°)	Kecepatan Angin Maksimum (m/s)
1	Meteorologi Ahmad Yani	148,1	5,6
2	Klimatologi Semarang	157,2	5,0
3	Meteorologi Maritim Tanjung Mas	96,7	4,3
	Rata-rata	134,0	4,97

Berikut merupakan peta arah angin dan kecepatan angin maksimal di Kota Semarang dalam periode bulan Juli 2020 hasil olah data dengan *Arcmap*:



Gambar 4. Peta Overlay Arah Angin, Kecepatan Angin, dan Arah Arus Permukaan Air Laut

Warna pada peta menggambarkan kecepatan angin (m/s), semakin pekat atau gelap warnanya maka kecepatan angin semakin kencang, sedangkan semakin terang warnanya maka menggambarkan kecepatan angin yang rendah. Gambar anak panah pada peta menggambarkan arah hembusan angin atau pola gerak angin. Dari Gambar 4 menerangkan bahwa pola angin bergerak dari arah barat laut (WestNorth) menuju ke arah tenggara (EastSouth). Arah/pola hembusan angin ini akan mempengaruhi arah/pola gerak arus air permukaan laut. Hal tersebut disebabkan karena oleh-*oleh* merupakan gerak mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas, atau pergerakan gelombang panjang. (Grivina Yuliantika, Andri Suprayoga, 2016)

Pengambilan data penelitian ini dilakukan dibulan Juli-Agustus 2020, Indonesia sedang mengalami masa angin muson timur, dan berdasarkan Gambar 4, didapatkan bahwa arah dan

Commented [CKM29]: Bagaimana masing-masing factor berpengaruh terhadap timbulan sampah? Hanya factor "Kepadatan penduduk" saja yang dibahas hubungannya dengan timbulan sampah di pantai, tetapi faktor lain kurang dibahas secara mendetail.

Commented [CKM30]: "Data tabel arah angin rata-rata dan kecepatan angin maksimal rata-rata di Kota Semarang pada bulan Juli 2020 terdapat pada Tabel 1."

Commented [A31R30]: Sudah

Commented [CKM32]: Gambar 3 merupakan peta arah angin dan kecepatan angin maksimal di Kota Semarang dalam periode bulan Juli 2020 hasil olah data dengan *Arcmap*.

Commented [A33R32]: Sudah

Commented [CKM34]: Tanpa kop dan judul
Legenda tidak terbaca

Commented [A35R34]: sudah

kecepatan angin berhembus dari utara ke selatan, atau dari arah benua asia menuju kearah benua australia. Arah angin juga cenderung bergerak serong dari barat ke timur. Di peta tersebut juga diketahui arah arus permukaan laut sejalan dengan arah angin, yaitu dari arah pulau kalimantan ke arah jawa. Diprediksi pola hembusan angin musim timur tersebut mendorong arus permukaan laut untuk bergerak membawa serta merta material sampah yang mengapung diperairan (laut) ke arah pesisir Kota Semarang.

b. Aliran Sungai

Masuknya sampah yang berasal dari darat yang akhirnya berakhir di pantai maupun laut dapat terjadi melalui aliran sungai. Salah satunya adalah anak sungai yang ada di Kelurahan Mangunharjo, saat dilakukan survei keberadaan sampah di aliran sungai, terdapat banyak sekali sampah plastik disana yang telah bersatu dengan endapan sungai. Diketahui selain karena kebiasaan masyarakat setempat yang masih sering membuang sampah rumah tangga langsung ke sungai, juga karena kebiasaan atau perilaku masyarakat di hulu sungai yang masih membuang sampah ke sungai lalu sampah terbawa arus air sungai dan akhirnya sampah berakhir di laut ataupun pantai bagian utara Semarang. Dampaknya lingkungan sungai maupun pantai menjadi tercemar oleh sampah, air sungai tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat karena berwarna coklat dan penuh sampah. Perlu penelitian lebih lanjut terkait zat pencemar yang terkandung pada sungai terlebih kandungan microplastik. Tidak hanya di Semarang, berdasarkan data Laporan Survei Sampah Laut tahun 2018, kota-kota besar di Indonesia juga banyak terjadi masalah masuknya sampah darat ke laut melalui aliran sungai. (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018) Diprediksi masih banyaknya sungai kecil yang bermuara ke laut membawa material sampah dan tidak adanya jaring penyangkutan sampah disetiap muara sungai mengakibatkan timbunan sampah masuk ke pantai maupun laut. Gerakan juga sungai dari sampah juga perlu didorong oleh pemerintah, agar ada perubahan perilaku masyarakat untuk tidak lagi membuang sampahnya di aliran sungai.

c. Kepadatan Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi Kota Semarang

Jumlah penduduk, pertumbuhan penduduk, perpindahan penduduk dari wilayah satu ke wilayah lain, pertumbuhan industri, serta pertumbuhan ekonomi disuatu wilayah akan menyebabkan adanya peningkatan yang signifikan terkait total limbah padat suatu wilayah terutama wilayah kota diseluruh dunia. (Kaushal et al., 2012) Data jumlah penduduk, luas wilayah, dan kepadatan penduduk diempat Kecamatan yang menjadi daerah penelitian sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Penduduk, Luas Wilayah, dan Kepadatan Penduduk di Lokasi Penelitian

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (Km ²)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Km ²)
1	Tugu	33.333	31,78	1.049
2	Semarang Barat	165.048	21,74	7.592
3	Semarang Utara	119.647	10,97	10.907
4	Genuk	119.010	27,39	4.345

Sumber: Proyeksi Penduduk Kota Semarang 2010-2020

Kepadatan penduduk tertinggi diantara keempat kecamatan yang dijadikan sebagai wilayah penelitian ialah di Kecamatan Semarang Utara. Semarang Utara memiliki kepadatan penduduk sebesar 10.907 jiwa/km². Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan timbunan sampah pantai tertinggi juga berada di Kecamatan Semarang Utara. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 11 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang 2011-2031, Kecamatan Semarang Utara dan Kecamatan Semarang Barat termasuk wilayah BWK (Rencana Pembagian Wilayah Kota) III. Wilayah BWK III memiliki fungsi utama sebagai wilayah perkantoran, perdagangan dan jasa serta transportasi udara dan transportasi laut. Hal itulah yang menyebabkan kepadatan penduduk di Semarang Utara dan Barat tinggi.

Selain itu meningkatnya kemampuan daya beli masyarakat terhadap kebutuhan pokok dan hasil teknologi juga dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas sampah yang dihasilkan disuatu

Formatted: Indonesian

Commented [CKM36]: Hindari menggunakan kata kualitatif, seperti "Banyak sekali"

Commented [CKM37]: Gunakan kalimat formal.

Commented [CKM38]: Bukti/referensi?

Commented [A39R38]: Sudah

Commented [CKM40]: Konsisten menggunakan istilah Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris

Commented [A41R40]: Sudah

wilayah.(Jaelani et al., 2014) Peningkatan limbah padat menunjukkan hubungan searah dengan meningkatnya pembangunan ekonomi pada skala dunia.(Kaushal et al., 2012) Kota Semarang merupakan salahsatu daerah yang masuk dalam MP3EI (*Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia*). MP3EI merupakan program pemerintah Indonesia dalam melakukan tranformasi ekonomi untuk mendorong aktivitas perekonomian dan juga mempercepat pertumbuhan ekonomi untuk meningkatkan daya saing. Pertumbuhan ekonomi Kota Semarang ditahun 2019 mencapai 6,52%, mengalami peningkatan dalam lima tahun terakhir.(Badan Pusat Statistika, 2020) Pertumbuhan ekonomi ini akan selalu berbanding lurus dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Program MP3EI ini harus dibarengi oleh peningkatan pengelolaan sampah yang baik untuk menghindari dampak buruk terhadap kesehatan dan lingkungan.(Rahardyan et al., 2015)

Commented [CKM42]: Gunakan kalimat formal

Commented [A43R42]: Sudah

d. Pengelolaan Sampah di Darat

Pengelolaan sampah oleh DLH Kota Semarang hingga saat ini masih menggunakan paradigma baru, dimana sampah dikumpulkan, diangkut, lalu dibuang. Pengelolaan sampah dilakukan saat sampah masuk ke TPA Jatibarang. Total timbulan sampah di TPA Jatibarang Kota Semarang dapat dilihat sebagaimana pada Tabel 4.

Tabel 4. Total Berat Sampah di Kota Semarang yang Masuk TPA

Bulan	2016 (ton)	2017 (ton)	2018 (ton)	2019 (ton)	2020 (ton)
Feb	22.321,2	23.405,8	20.586	33.045,4	23.408,6
Maret	23.361,6	25.182	22.832	41.000,5	25.151
April	23.561,1	8.837,2	21.882,8	36.885,6	24.862,3
Mei	10.309,6	1.019	21.615	38.912	23.691,5
Juni	23.943,2	19.272,6	20.028,8	30.595	21.650
Juli	22.960,8	22.687,2	23.392	30.462,8	23.489
Jml	126.457,5	100.403,9	130.336,4	210.901	142.251
Rata-rata	21.076,2	16.734	21.723	35.150,2	23.709

Sumber: Data Sekunder UPTD TPAS Kota Semarang

Pada **Tabel 4** dapat diketahui rata-rata berat total sampah kota yang masuk ke TPA Jatibarang tertinggi ialah ditahun 2019 sebesar 35.150,2 ton dalam satu bulan atau sebanyak 210.901 ton dalam 6 bulan periode pertama. Data dari BPS Kota Semarang tahun 2020 menyebutkan jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2019 ialah 1.814.110 jiwa. Ketentuan SNI 3242-2008, dimana daerah yang termasuk ke dalam kota besar diperkirakan menghasilkan sampah sebanyak 3L/orang/hari atau sekitar 0,7 kg/orang/hari. Jika dihitung, maka Kota Semarang ditahun 2019 memiliki timbulan sampah kota perharinya sebesar 1.269,9 ton, dan dalam satu bulan menghasilkan sampah seberat 38.096,3 ton. Dari data diatas dapat diketahui bahwa di tahun 2019, persentase pengangkutan sampah ke TPA Jatibarang lebih kurang mencapai 92% dari seluruh sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Semarang.

Kecilnya selisih antara total timbulan sampah kota dengan total sampah masuk ke TPA Jatibarang juga dapat menandakan masih minimnya peran serta masyarakat dalam mengolah dan memilah sampahnya. Masyarakat masih cenderung memilih untuk langsung membuang sampah dibandingkan memanfaatkannya kembali ataupun dipilah berdasarkan jenisnya. Dalam Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah menyatakan bahwa setiap orang diharapkan dapat melakukan pengurangan dan penanganan sampah, termasuk dalam hal memilah sampah dari sumbernya. Agar peraturan dapat dipahami dan dipatuhi oleh masyarakat, perlu dilakukan sosialisasi lebih lanjut kepada masyarakat.

Commented [CKM44]: Bukti/referensi?

Commented [A45R44]: Sudah

Pada aspek pembiayaan, sumber biaya pengelolaan sampah dibagi menjadi dua, yaitu dana APBD dan dana pemasukan dari retribusi masyarakat. Ditahun 2012, perbandingan dana keduanya, antara dana APBD dan dana retribusi sebesar 81% banding 19%.(Syukriya et al., 2014) Dana pemasukan retribusi masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan besaran dana APBD. Hal ini menandakan

masih rendahnya peran masyarakat dalam membayarkan retribusi untuk timbunan sampah mereka sendiri. Sistem pembayaran retribusi dilakukan dengan melibatkan petugas lapangan, dan harus jelas, tertib, serta tercatat, sehingga akan ada timbal balik yang baik antara masyarakat dengan pemerintah daerah yang bertugas sebagai pengelola sampah kota.

4. Kesimpulan

Total temuan sampah pantai di Kota Semarang pada bulan Juli 2020 di tujuh pantai sebanyak 920,2 kg sampah. Rata-rata disetiap pantai ditemukan timbunan sampah pantai sebesar 131,5 kg. Dan rata-rata kepadatan sampah (kg/m^2) disetiap pantainya ialah 5,258 kg/m^2 . Sampah pantai yang terkumpul dibedakan menjadi 9 jenis, yaitu plastik, kayu, kain, karet, logam, busa plastik, kaca dan keramik, kertas dan kardus, serta bahan lainnya. Jenis sampah yang paling sering ditemukan ialah plastik, sedangkan sampah terberat ialah kayu. Faktor dominan timbunan sampah pantai di Kota Semarang ialah arah angin dan arah arus air laut, kebocoran sampah melalui aliran sungai, dan peran aktif masyarakat yang masih rendah dalam pengelolaan sampah. Pemerintah Kota Semarang perlu berkomitmen melakukan upaya pengendalian sampah pantai. Pengendalian sampah pantai dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran, pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Bapak Sururi petani mangrove Mangunharjo Semarang, Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, Badan Pusat Statistika, BMKG, dan pejabat kelurahan serta kecamatan terkait yang telah membantu peneliti dalam proses pengumpulan data primer maupun sekunder untuk menyusun penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- Azkha, N., 2006. Analisis timbunan, komposisi dan karakteristik sampah di Kota Padang. J. Kesehat. Masy. 1, 14–18.
- Badan Pusat Statistik, 2019. Badan pusat statistik kota Semarang. Angka Semarang Tahun 2019 1–346.
- Badan Pusat Statistika, 2020. Kota Semarang Dalam Angka 2020. Semarang.
- Citrasari, N., Oktavetri, N.I., Aniwindira, N.A., 2012. Analisis laju timbunan dan komposisi sampah di permukiman pesisir Kenjeran Surabaya. J. Biol. Res. 18, 83–85.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L., 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. Sci. Adv. 3, 25–29.
- Grivina Yuliantika, Andri Suprayoga, A.S., 2016. Jurnal Geodesi Undip April 2016 Jurnal Geodesi Undip April 2016. J. Gedesi Undip 5, 200–207.
- Hardesty, B.D., 2007. Marine debris. Sources, distribution and fate of plastic and other refuse - and its impact on ocean and coastal wildlife. Unep.
- Hermawan, R., 2017. Analisis Jenis dan Bobot Sampah Laut di Pesisir Barat Pulau Selayar Sulawesi Selatan. Tesis.
- Jaelani, A., Purwanti, H.I., Aziz, M.R., 2014. Pemanfaatan Komposter Sederhana Sebagai Solusi Alternatif Mengatasi Sampah di Perumahan Podosugih Kota Pekalongan. Progr. Kreat. Mhs. - Pengabd. Kpd. Masy. 1.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. Science (80-.). 347, 768–771.

Commented [CKM46]: Pada subbab "Pembahasan", tidak didiskusikan secara rinci, bagaimana masing-masing faktor dapat berpengaruh terhadap timbunan sampah.

Commented [A47R46]: Sudah

- Kaushal, R.K., Varghese, G.K., Chabukdhara, M., 2012. Municipal Solid Waste Management in India- Current State and Future Challenges: A Review. *Int. J. Eng. Sci. Technol.* 4, 1473–1489.
- Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018. Laporan Sintesis Sampah Laut Indonesia. Public Discl. Auth. 1–49.
- Rahardyan, B., Prajati, G., Padmi, T., 2015. The Influence of Economic and Demographic Factors to Waste Generation in Capital City of Java and Sumatera. *Third Jt. Semin. Japan Indones. Environ. Sustain. Disaster Prev.* 21, 69–80.
- Stevenson, C., 2011. Plastic Debris in the California Marine Ecosystem 70.
- Syukriya, H., Syafrudin, S., Oktiawan, W., 2014. Sistem Pengelolaan Sampah Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang. *J. Tek. Lingkung.* 3, 1–7.

[Presipitasi] Editor Decision [Revision Needed]

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwibowo26@gmail.com>
via ejournal.undip.ac.id

Wed 3/10/2021 10:44 AM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti
<nikieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

Editor's Comment:

Please change your table and figures in the English language. Jurnal Presipitasi will publish in full of English Language.

Please revised the manuscript for 2 weeks after this mail is sent to you. To submit a revision, please go to <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>. Please note that your revised article version should be highlighted with red or yellow colour.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yours sincerely,

Editor

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Editor Decision [Revision Needed]

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwibowo26@gmail.com>

Wed 3/17/2021 10:31 AM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti <nikieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

Editor's Comment: Please change your Tables and Figure into the English Language. This manuscript will be published in full of English.

Please revised manuscript for 2 weeks after this mail is sent to you. To submit a revision, please go to <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>. Please note that your revised article version should be highlighted with red or yellow colour.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yours sincerely,

Editor

Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)

Department of Environmental Engineering

Universitas Diponegoro

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Editor Decision [Revision Needed]

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwibowo26@gmail.com>
via ejournal.undip.ac.id

Sat 3/20/2021 6:39 AM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti
<nkieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

Editor's Comment: See the manuscript

Please revised manuscript for 2 weeks after this mail is sent to you. To submit a revision, please go to <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>. Please note that your revised article version should be highlighted with red or yellow colour.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yours sincerely,

Editor

Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)

Department of Environmental Engineering

Universitas Diponegoro

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Editor Decision [Revision Needed]

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwibowo26@gmail.com>
via ejournal.undip.ac.id

Sat 3/20/2021 6:39 AM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti
<nkieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

Editor's Comment: See the manuscript

Please revised manuscript for 2 weeks after this mail is sent to you. To submit a revision, please go to <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>. Please note that your revised article version should be highlighted with red or yellow colour.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yours sincerely,

Editor

Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)

Department of Environmental Engineering

Universitas Diponegoro

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Editor Decision [Revision Needed]

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwibowo26@gmail.com>
via ejournal.undip.ac.id

Tue 3/23/2021 9:41 PM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti
<nkieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

Following this message are the reviews of the above-referenced manuscript. We'll be glad to consider this paper for publication after it's been revised substantially in accordance with the reviewers' comments.

If your paper includes large tables or datasets, it is preferred that these be published as supplementary material in Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan rather than in print. Further information is provided at the end of this message.

With the revised manuscript, please provide a detailed response to the reviewers' comments, indicating how each comment is addressed in the revised manuscript. If you disagree with any of the reviewers' comments, please address them in a rebuttal.

Editor's Comment: Please find the attached file in Editor section

Please revised manuscript for 2 weeks after this mail is sent to you. To submit a revision, please go to <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>. Please note that your revised article version should be highlighted with red or yellow colour.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Yours sincerely,

Editor

Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)

Department of Environmental Engineering

Universitas Diponegoro

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbunan Sampah Pantai di Kota Semarang

Identification Types of the Marine Debrish and Factors Related them in Semarang City

Amanda Hesti Pratiwi¹, Budiyo Budiyo^{1*}, Nikie Astorina Yunita Dewanti¹

¹Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*Penulis korespondensi, e-mail: budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id

Abstrak

Pencemaran pantai dan laut oleh sampah dapat berdampak pada kesehatan masyarakat yang tinggal di daerah tersebut. Diperlukan data sampah pantai guna menentukan upaya penanggulangan yang tepat terhadap pencemaran pantai/laut. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan kepadatan timbunan sampah pantai, identifikasi jenis sampah, dan faktor-faktor distribusi sampah pantai di Semarang. Metode yang digunakan ialah observasional deskriptif dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, didapatkan sampel sebanyak 7 titik pantai yang tersebar di 4 kecamatan di Semarang. Sampel sampah diambil disetiap pantai sepanjang 100m dan dengan lebar menyesuaikan lebar pantai. Timbunan sampah pantai tertinggi ditemukan di Pantai Baruna (Semarang Utara) sebanyak 3.243 item (227,4kg). Sedangkan temuan terendah ada di pantai Mangkang Kulon (Tugu) yaitu 711 item (63kg). Dari 7 titik sampel pantai, rata-rata kepadatan sampahnya sebesar 5,3kg/m². Jenis sampah dibedakan menjadi 8 tipe, sampah paling banyak ditemukan yaitu sampah plastik dan kayu. Perbedaan tinggi rendahnya timbunan sampah disetiap pantai disebabkan pola angin dan kondisi pasang surut pantai. Jadi dapat disimpulkan bahwa faktor yang dominan dalam mempengaruhi tinggi rendahnya temuan sampah di pantai ialah pola arah angin dan arah arus airlaut serta kepadatan sampah dialiran sungai, sedangkan kepadatan penduduk dan pertumbuhan ekonomi kota mempengaruhi tingkat timbunan sampah kota.

Kata Kunci: sampah, pantai, pencemaran laut, kepadatan sampah, Semarang

Abstract

Beach waste pollution can have an impact on human health in these areas. Beach waste data is needed to determine the solution for preventing beach/marine pollution. This study aims to estimate the density of beach waste, identify types of beach waste, and factors of beach waste distribution in Semarang. The method used was descriptive observational with a cross-sectional research design. The sample was determined by purposive sampling and available 7 points of beach spread over four districts at Semarang. Beach waste samples took at each beach along 100m the width adjusts to the width of the beach. The highest beach waste was found on Baruna Beach (North Semarang), with a total of 3,243 waste (227.4 kg). And the lowest beach waste was found on Mangkang Kulon (Tugu), with a total of 711 waste (63kg). From the 7 sample points of the beach, the average density of waste is 5.3 kg/m². Most waste types are plastics and woods. The different levels of waste on the beach area due to wind patterns and tidal conditions. The conclusion of this study is the dominant factors of the beach waste levels is the pattern of wind, seawater currents, and density of river flow waste, while population density and urban economic growth affect the level of the city solid waste.

Keywords: waste, beach, marine pollution, waste density, Semarang

Commented [ku1]: Satuannya tidak dirubah karena sudah sesuai. Satuan ini juga digunakan oleh beberapa jurnal yang sejenis di Indonesia

1. Pendahuluan

Sampah menjadi sebuah permasalahan yang serius hampir disetiap negara diseluruh bagian dunia. Sampah adalah sisa-sisa dari kegiatan manusia sehari-hari maupun sisa dari proses alam yang berbentuk padat (Citrasari et al., 2012). Jumlah sampah selalu bertambah dari tahun ke tahun seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat (Azkha, 2006). Peningkatan tersebut akan berdampak pada keseimbangan ekosistem dan kehidupan makhluk hidup (Azkha, 2006; Citrasari et al., 2012). Jenis sampah terbanyak ialah sampah plastik dan disusul oleh sampah sisa konstruksi (Geyer et al., 2017). Sampah plastik biasanya akan dibuang dengan cara *landfill* ataupun akan berserakan di lingkungan sekitar dan berakhir ke laut (Lebreton et al., 2018).

Sampah laut atau disebut juga *marine litter* adalah padatan yang bersifat *persistent* yang dibuang secara langsung maupun tidak langsung dan berakhir di laut ataupun pesisir (Hardesty, 2007). Sampah laut meliputi semua benda padat yang berasal dari alam, sisa hasil kegiatan produksi, maupun hasil olahan berupa padatan (Stevenson, 2011). Contoh sampah laut seperti plastik, kayu, kaca, kertas, daun, logam, ban, tulang, karet, pakaian/tekstil, jaring, dan sampah padat lain sebagainya (Hermawan, 2017). Sampah-sampah itu akan mengapung dipermukaan laut (*floating litter*), tenggelam didasar laut (*benthic litter*), ataupun terdampar dipesisir pantai (*beach litter*) (Hardesty, 2007). Pencemaran laut disebabkan oleh 60-80% sampah plastik dari keseluruhan sampah yang ada di laut (Moore, 2008).

Indonesia menjadi negara yang menduduki peringkat dua setelah China yang memiliki masalah dalam pengelolaan sampah darat (Jambeck et al., 2015). Berdasarkan laporan pemantauan sampah laut oleh KLHK tahun 2017, sekitar 80% dari jumlah berat sampah laut yang mengapung di perairan Indonesia berasal dari sampah daratan yang tidak mendapatkan layanan pengelolaan sampah padat dan sampah yang terbawa oleh aliran sungai ataupun kanal. Lalu sekitar 20% sisanya ialah sampah yang bersumber dari laut, yaitu sampah dari kapal, jaring ikan yang rusak, serta sampah akibat adanya bencana alam tsunami. Dampak dari pencemaran sampah terutama sampah plastik bagi ekosistem laut sendiri ialah dapat membunuh 100.000 mamalia laut dan 2 juta burung-burung laut setiap tahunnya. Ditahun 2017, timbulan sampah laut disepanjang pantai Indonesia diestimasikan ada sebanyak 1,2 juta ton, dan 41% dari jumlah tersebut merupakan sampah plastik. Data dari KLHK menjelaskan bahwa rata-rata persentase pengumpulan sampah di Indonesia hanya mencapai 45-50% dari total sampah yang ada (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018).

Data BPS Kota Semarang menerangkan hasil perhitungan proyeksi penduduk tahun 2018, jumlah penduduk Kota Semarang tercatat sebesar 1.786.114 jiwa dengan rata-rata laju pertumbuhan penduduk per tahun sejak tahun 2015-2018 sebesar 1,64 % (Badan Pusat Statistik, 2019). Semarang menjadi kota dengan PDB dan pertumbuhan ekonomi yang tinggi sehingga diperkirakan menghasilkan sampah anorganik seperti plastik dan kertas lebih tinggi dibandingkan sampah organik. Semarang berada di urutan 3 setelah Balikpapan dan Makassar dengan persentase sampah plastik tertinggi dialiran air kota di Indonesia (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018).

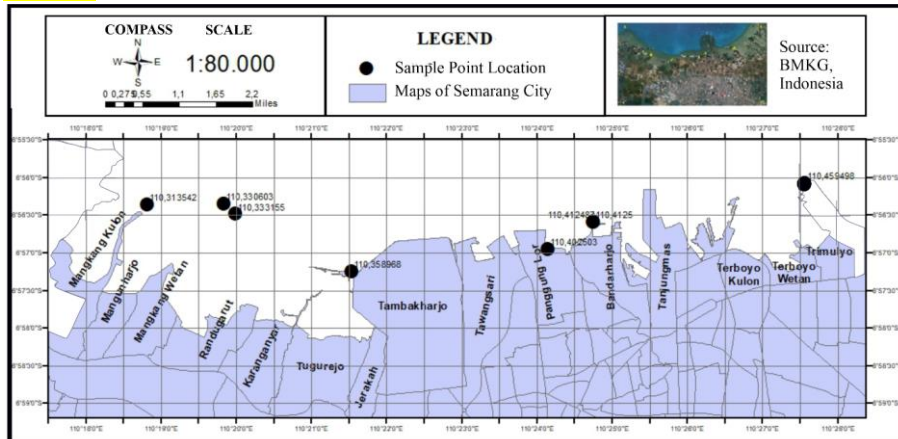
Fakta masalah dan dampak yang ditimbulkan tersebut, dibutuhkan penelitian yang memberikan data tentang jumlah timbulan sampah plastik di sepanjang pantai Kota Semarang dan menjelaskan faktor-faktor besar kecilnya timbulan sampah plastik. Hasil dari penelitian ini akan menyajikan data titik-titik pantai yang memiliki timbulan sampah cukup besar, serta faktor-faktor besar kecilnya timbulan sampah pantai di Kota Semarang.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif dengan desain penelitian cross sectional, yang berarti pengukuran atau observasi terhadap variabel penelitian dilakukan hanya satu kali pada saat waktu penelitian berlangsung. Populasi penelitian ini meliputi garis pantai dari ujung barat hingga ujung timur Kota Semarang. Sampling banyaknya jumlah pantai pada penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Kriteria sampel pantai yaitu berpasir dan/atau berkerikil, memiliki panjang minimal

100m, mudah diakses, tidak ada pengelolaan sampah, tidak memiliki pemecah ombak, dermaga, dan jetties, serta bukan merupakan *habitat sensitive* (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017).

Lokasi penelitian meliputi Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, dan Genuk. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2020. **Gambar 1** merupakan peta lokasi penelitian.



Picture 1. Distribution of the beach sample point

Sumber data yang digunakan peneliti merupakan data primer dan data sekunder. Data Sekunder bersumber dari data BPS Kota Semarang, DLH Kota Semarang, UPTD TPA Jatibarang, dan data *online* BMKG. Data primer meliputi titik koordinat setiap lokasi pantai dan jumlah timbunan sampah di setiap pantainya. Data primer dikumpulkan oleh peneliti dengan melakukan survei sampah pantai di tujuh pantai Kota Semarang seperti pada **Gambar 1**. Survei sampah pantai hanya dilakukan satu kali pada setiap lokasi sampel pada pagi atau sore hari. Pengumpulan dan perhitungan sampel sampah pantai dilakukan di setiap titik pantai dengan membuat kotak transek sepanjang 100 meter dengan lebar transek menyesuaikan lebar pantai. Instrumen penelitian ini meliputi tali transek, GPS, kompas, meteran roda, timbangan gantung, *clinometer app*, lembar observasi, dan kamera. Pengelolaan data menggunakan aplikasi *ArcMaps*, dan data disajikan dalam bentuk tabel serta gambar peta. Selanjutnya data dianalisis oleh peneliti dengan analisis spasial dan deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 14 kelurahan di Kota Semarang yang memiliki batas langsung dengan Laut Jawa, hanya ditemukan tujuh titik pantai (50%) yang memenuhi kriteria inklusi dan dijadikan sebagai sampel lokasi penelitian yaitu Pantai Mangkang Kulon, Pantai Mangunharjo, Pantai Mangkang Wetan, Pantai Tirang (Tugurejo), Pantai Baruna (Panggung Lor), Pantai Cipta (Bandarharjo), dan Pantai Trimulyo. Tujuh kelurahan sisanya tidak memenuhi kriteria inklusi penelitian karena sudah tidak lagi memiliki pantai akibat abrasi dan sulitnya akses menuju pantai. Dua dari tujuh pantai yang dijadikan sampel merupakan pantai wisata yaitu pantai Mangkang Kulon dan Pantai Tirang. Lima pantai sisanya merupakan pantai non wisata dan hanya dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk mencari ikan. Timbunan sampah pantai di Kota Semarang sebagaimana pada Tabel 1.

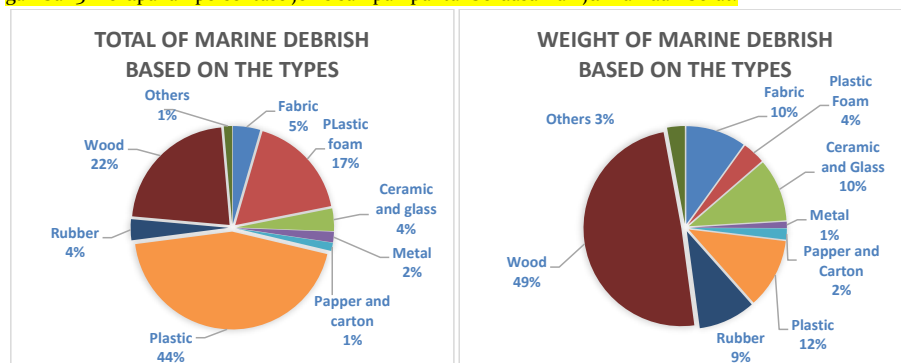
Table 1. Marine Debrish Data in Semarang City Based on Weight (kg)

Beach Point	Types and Weight of Marine Debrish (kg)								Total Weight of every point
	Fabric	Plastic Foam	Ceramic and glass	Metal	Papper and carton	Plastic	Rubber	Wood	
Tugu Sub-District									

Commented [ku2]: Sudah diperbaiki tanpa kop

Mangkang Kulon	13.9	3.4	7.0	0.2	2.3	4.6	2.1	27.3	2.2	63.0
Mangunharjo	12.8	4.4	9.1	1.1	0.0	11.4	17.9	114.6	2.2	173.4
Mangkang Wetan	11.2	3.8	7.4	0.8	0.5	12.3	18.1	77.9	4.9	136.9
Tugurejo	21.7	7.6	11.2	1.0	4.0	14.2	15.8	75.8	4.3	155.5
North Semarang Sub-district										
Panggung Lor	20.0	7.8	39.6	3.1	9.4	38.5	21.3	79.0	8.8	227.4
Bandarharjo	9.2	3.5	10.8	3.3	0.7	14.9	8.2	38.4	3.5	92.4
Genuk Sub-district										
Trimulyo	2.8	3.9	10.3	0.1	0.0	10.2	3.4	39.8	0.9	71.4
Jumlah Per-Jenis	91.5	34.3	95.3	9.6	16.9	106.1	86.8	452.8	26.8	920.2
Rata-Rata	13.1	4.9	13.6	1.4	2.4	15.2	12.4	64.7	3.8	131.5
Persentase	10%	4%	10%	1%	2%	12%	9%	49%	3%	100%
Kepadatan (Kg/m ³)	5.23	1.96	5.45	0.55	0.97	6.06	4.96	25.87	1.53	52.58

Tabel 1 menerangkan bahwa berat timbunan sampah yang ditemukan dari kegiatan survei sampah pantai bulan Juli 2020 di tujuh pantai ialah sebanyak 920,2 kg. Rata-rata disetiap pantai ditemukan timbunan sampah pantai sebesar 131,5 kg. Dan rata-rata kepadatan sampah (kg/m²) disetiap pantainya ialah 5,3 kg/m². Pantai dengan temuan timbunan sampah tertinggi ada di Pantai Baruna, Kelurahan Panggung Lor, Kec. Semarang Utara sebesar 227,4 kg. Sedangkan pantai dengan temuan sampah terendah ada di Pantai Mangkang Kulon, Kec. Tugu yaitu sebesar 63 kg. Selisih berat temuan sampah yang tergolong besar disebabkan karena saat survei di Pantai Baruna, Semarang Utara, kondisi pantai sedang surut, jadi ditemukan banyak sampah dipantainya. Sedangkan saat survei di Mangkang Kulon, Tugu, kondisi pantai sedang pasang, sehingga hanya dapat ditemukan sedikit sampah karena pantai tertutup oleh air pasang. Diperkirakan jumlah temuan survei sampah di Mangkang Kulon akan melebihi dari 63 kg jika survei dilakukan saat kondisi surut. Selain dari segi berat sampah, peneliti juga mencoba mengelompokkan item jenis sampah pantai dengan persentase yang tinggi. Gambar 2 dan gambar 3 merupakan persentase jenis sampah pantai berdasarkan jumlah dan berat.



Picture 2. Percentation of marine debrish total and weight base on waste types

Jenis sampah pantai yang dikumpulkan dibedakan menjadi 8 jenis sampah yaitu plastik, kayu, kain, busa plastik, logam, karet, kertas dan kardus, kaca dan keramik, serta terakhir ialah jenis bahan lainnya. Pengelompokkan jenis sampah ini mengacu pada buku pedoman survei sampah laut yang dikeluarkan oleh KLHK. Pada **Gambar 2** menjelaskan fakta bahwa sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak ditemukan di pantai yaitu sebesar 44% dari 10.352 item. Sedangkan jika dihitung berdasarkan beratnya, sampah kayu merupakan sampah pantai yang memiliki persentase berat tertinggi yaitu sebesar 49% dari 920,2 kg sampah yang ditemukan.

Sampah yang paling sering ditemukan saat survei sampah dipantai Semarang ialah kantong plastik kresek, kantong plastik sisa kemasan makanan dan minuman, botol plastik, sedotan, puntung

rokok, ranting kayu, bambu, ban, sandal, sepatu, pakaian, popok, dan gabus. Meningkatnya penggunaan plastik oleh masyarakat, kurang pedulinya masyarakat terhadap dampak plastik bagi lingkungan, dan banyaknya produksi kebutuhan sehari-hari dalam kemasan kecil (*sachet*), juga berpengaruh kepada peningkatan penggunaan plastik (Rahardyan et al., 2015).

Faktor-faktor Sebaran Sampah di Pantai Kota Semarang

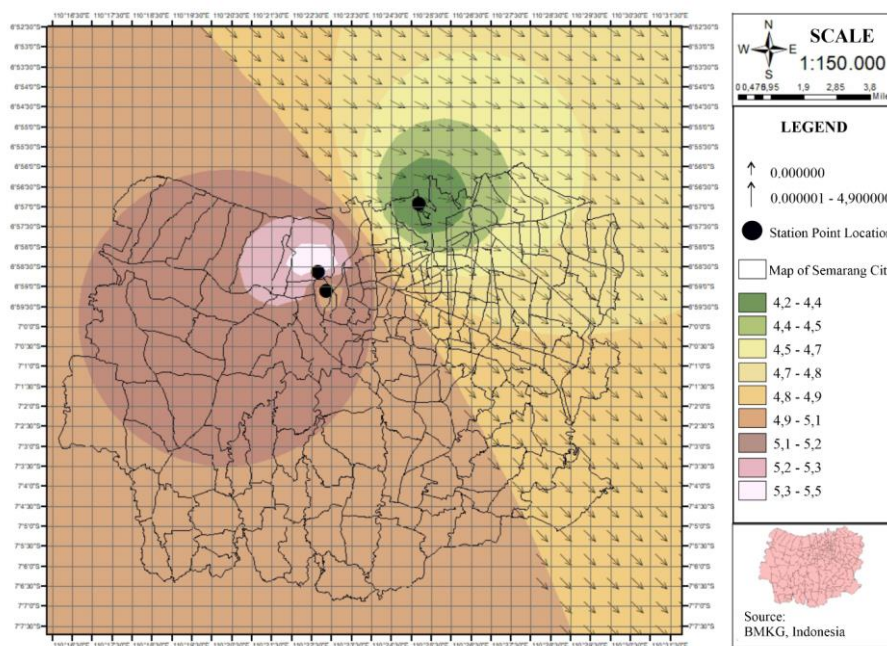
a. Arah Angin, Kecepatan Angin, dan Arah Arus Permukaan Air Laut

Data arah angin dan data kecepatan angin maksimal didapatkan melalui data sekunder *online* dari website Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Terdiri dari data gabungan tiga stasiun yaitu stasiun Meteorologi Ahmad Yani, stasiun Klimatologi Semarang, dan stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Mas, yang selanjutnya diolah menggunakan aplikasi *Arcmap*. Data tabel arah angin rata-rata dan kecepatan angin maksimal rata-rata di Kota Semarang pada bulan Juli 2020 terdapat pada Tabel 2.

Table 2. Average Data of Wind Patterns and Wind Speed in Semarang City on July 2020

No	Station	Wind Pattern (°)	Max Speed (m/s)
1	Meteorologi Ahmad Yani	148,1	5,6
2	Klimatologi Semarang	157,2	5,0
3	Meteorologi Maritim Tanjung Mas	96,7	4,3
Rata-rata		134,0	4,97

Gambar 3 merupakan peta arah angin dan kecepatan angin maksimal di Kota Semarang dalam periode bulan Juli 2020 hasil olah data dengan *Arcmap*.



Picture 3. Overlay of Wind Patterns, Wind Speed, and Tidal Condition

Warna pada peta menggambarkan kecepatan angin (m/s), urutan besar kecilnya kecepatan angin disetiap wilayahnya bedasarkan urutan yang tertera pada legenda peta. Warna hijau merupakan daerah dengan kecepatan angin paling kecil sekitar 4,2-4,4 m/s, sedangkan daerah dengan warna pink muda memiliki kecepatan angin yang paling besar yaitu sekitar 5,2-5,5 m/s. Gambar anak panah pada peta

Commented [ku3]: Gambar sudah tanpa kop

menggambarkan arah hembusan angin atau pola gerak angin. Dari **Gambar 4** menerangkan bahwa pola angin bergerak dari arah barat laut (WestNorth) menuju ke arah tenggara (EastSouth). Arah/pola hembusan angin ini akan mempengaruhi arah/pola gerak arus air permukaan laut. Hal tersebut disebabkan oleh arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas, atau pergerakan gelombang panjang (Grivina Yuliantika, Andri Suprayoga, 2016).

Pengambilan data penelitian ini dilakukan dibulan Juli 2020, Indonesia sedang mengalami masa angin muson timur, dan berdasarkan **Gambar 4**, didapatkan bahwa arah dan kecepatan angin berhembus dari utara ke selatan. Arah angin juga cenderung bergerak serong dari barat ke timur. Di peta tersebut juga diketahui arah arus permukaan laut sejalan dengan arah angin, yaitu dari arah pulau kalimantan ke arah jawa. Diprediksi pola hembusan angin musim timur dan arus permukaan laut bergerak membawa material sampah yang mengapung menuju ke arah pesisir Kota Semarang. Hal ini berpengaruh terhadap hasil temuan survei sampah, banyaknya sampah plastik yang ditemukan di pantai-pantai di Kota Semarang khususnya Pantai Baruna disebabkan juga oleh faktor angin dan arus. Sifat sampah plastik yang ringan dan tidak mudah hancur menyebabkan sampah plastik mudah terbawa arus dan angin dari wilayah satu ke wilayah lain (Zulkarnaen, 2017).

b. Aliran Sungai

Masuknya sampah yang berasal dari darat yang akhirnya berakhir di pantai maupun laut dapat terjadi melalui aliran sungai. Dari hasil survei keberadaan sampah di aliran sungai Kelurahan Mangunharjo, ditemukan timbunan sampah plastik yang telah bersatu dengan endapan sungai. Dari hasil wawancara dengan masyarakat, diketahui bahwa sampah yang ada di sungai tidak hanya berasal dari kegiatan masyarakat di sekitar hilir sungai, namun juga karena kebiasaan atau perilaku masyarakat di hulu sungai yang masih membuang sampah ke sungai lalu sampah terbawa arus air sungai dan akhirnya sampah berakhir di laut ataupun pantai bagian utara Semarang. Dampaknya lingkungan sungai maupun pantai menjadi tercemar oleh sampah, air sungai tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat karena berwarna coklat dan penuh sampah. Perlu penelitian lebih lanjut terkait zat pencemar yang terkandung pada sungai terlebih kandungan mikroplastik. Tidak hanya di Semarang, berdasarkan data Laporan Survei Sampah Laut tahun 2018, kota-kota besar di Indonesia juga banyak terjadi masalah masuknya sampah darat ke laut melalui aliran sungai (Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018). Diprediksi masih banyaknya sungai kecil yang bermuara ke laut membawa material sampah dan tidak adanya jaring penyaring sampah disetiap muara sungai mengakibatkan timbunan sampah masuk ke pantai maupun laut. Gerakan jaga sungai dari sampah juga perlu didorong oleh pemerintah, agar ada perubahan perilaku masyarakat untuk tidak lagi membuang sampahnya di aliran sungai.

c. Kepadatan Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi Kota Semarang

Jumlah penduduk, pertumbuhan penduduk, perpindahan penduduk dari wilayah satu ke wilayah lain, pertumbuhan industri, serta pertumbuhan ekonomi disuatu wilayah akan menyebabkan adanya peningkatan yang signifikan terkait total limbah padat suatu wilayah terutama wilayah kota diseluruh dunia (Kaushal et al., 2012). Data jumlah penduduk, luas wilayah, dan kepadatan penduduk diempat Kecamatan yang menjadi daerah penelitian sebagaimana pada Tabel 3.

Table 3. Population, area, and population density in research location

No	Sub-district	Population (person)	Area (Km ²)	Population Density (person/Km ²)	Marine Debrish Weight (kg)
1	Mangkang Kulon	3.885	3,5	1.110	63.0
2	Mangunharjo	6.002	6,3	953	173.4
3	Mangkang Wetan	6.632	2,6	2.551	136.9
4	Tugurejo (Tirang Beach)	6.837	8,6	795	155.5
5	Panggung Lor (Baruna)	12.756	1,4	9.111	227.4
6	Bandarharjo (Cipta Beach)	19.129	3,4	5.626	92.4
7	Trimulyo	4.017	3,5	1.148	71.4

Source: Population projection of Semarang City 2010-2020

Kepadatan penduduk tertinggi ada di Kelurahan Panggung Lor dengan kepadatan penduduk sebesar 9.111 jiwa/km². Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan timbunan sampah pantai tertinggi juga berada di Panggung Lor yaitu di Pantai Baruna sebesar 227,4 kg. Temuan sampah pantai di Mangkang Kulon hanya sebesar 63 kg padahal Mangkang Kulon memiliki kepadatan penduduk yang lebih tinggi dari Mangunharjo, hal ini terjadi karena survei sampah pantai dilakukan saat kondisi Pantai Mangkang Kulon pasang. Sedangkan di Mangunharjo sendiri walaupun kepadatan penduduknya kecil namun ditemukan sampah pantai yang tinggi, hal ini karena di pantai Mangunharjo dekat dengan aliran sungai yang memiliki kepadatan sampah tinggi. Sungai tersebut menjadi jalur masuknya sampah darat menuju laut/pantai di Kota Semarang.

Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 11 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang 2011-2031, Kelurahan Panggung Lor memiliki kepadatan penduduk yang tinggi karena termasuk wilayah BWK (Rencana Pembagian Wilayah Kota) III yang memiliki fungsi utama sebagai wilayah perkantoran, perdagangan dan jasa serta transportasi udara dan transportasi laut. Selain itu meningkatnya kemampuan daya beli masyarakat terhadap kebutuhan pokok dan hasil teknologi juga dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas sampah yang dihasilkan disuatu wilayah (Jaelani et al., 2014). Peningkatan limbah padat menunjukkan hubungan searah dengan meningkatnya pembangunan ekonomi pada skala dunia (Kaushal et al., 2012). Kota Semarang masuk dalam MP3EI (*Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia*), program tranformasi ekonomi untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi untuk meningkatkan daya saing. Pertumbuhan ekonomi Kota Semarang ditahun 2019 mencapai 6,52%, mengalami peningkatan dalam lima tahun terakhir (Badan Pusat Statistika, 2020). Pertumbuhan ekonomi ini akan selalu berbanding lurus dengan jumlah timbunan sampah kota yang dihasilkan (Sahil et al., 2016). Program MP3EI ini harus **diimbangi** oleh peningkatan pengelolaan sampah kota yang baik untuk menghindari dampak buruk terhadap kesehatan dan lingkungan (Rahardyan et al., 2015).

d. Pengelolaan Sampah di Darat

Pengelolaan sampah oleh DLH Kota Semarang hingga saat ini masih menggunakan paradigma baru, dimana sampah dikumpulkan, diangkut, lalu dibuang. Pengelolaan sampah dilakukan saat sampah masuk ke TPA Jatibarang. **Total timbunan sampah di TPA Jatibarang Kota Semarang dapat dilihat pada**

Tabel 4.

Table 4. Total of the weight waste in 'TPA Jatibarang' Semarang City

Month	2016 (ton)	2017 (ton)	2018 (ton)	2019 (ton)	2020 (ton)
Jan	18.092,0	25.708,0	23.999,2	33.045,4	8.068,6
Feb	22.321,2	23.405,8	20.586	33.045,4	23.408,6
March	23.361,6	25.182	22.832	41.000,5	25.150,6
April	23.561,1	8.837,2	21.882,8	36.885,6	24.862,3
Mey	10.309,6	1.019,0	21.615	38.912	23.691,5
Jun	23.943,2	19.272,6	20.028,8	30.595	21.649,8
Jul	22.960,8	22.687,2	23.392	30.462,8	23.488,7
Agust	23.194,8	22.144,9	23.090,0	27.951,6	N/A
Sept	24.804,9	22.497,8	22.328,6	27.611,3	N/A
Oct	26.193,9	23.517,9	29.517,6	26.691,6	N/A
Nov	26.103,4	17.106,9	30.510,9	N/A	N/A
Dec	10.815,6	18.917,9	32.771,9	N/A	N/A
Total	239.379,3	207.633,4	292.554,8	326.201,2	150.320,1
Average/month	19.948,3	17.302,8	24.379,6	32.620,1	21.474,3

*N/A : Empty Data

Source: Secondary data of 'UPTD TPAS' Semarang City

Pada **Tabel 4** dapat diketahui rata-rata berat total sampah kota yang masuk ke TPA Jatibarang tertinggi ialah ditahun 2019 sebesar 32.620,1 ton dalam satu bulan. Data dari BPS Kota Semarang tahun 2020 menyebutkan jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2019 ialah 1.814.110 jiwa. Ketentuan SNI 3242-2008, dimana daerah yang termasuk ke dalam kota besar diperkirakan menghasilkan sampah

sebanyak 3L/orang/hari atau sekitar 0,7 kg/orang/hari. Jika dihitung, maka Kota Semarang ditahun 2019 memiliki timbulan sampah kota perharinya sebesar 1.269,9 ton, dan dalam satu bulan menghasilkan sampah seberat 38.096,3 ton. Dari data diatas dapat diketahui bahwa di tahun 2019, persentase pengangkutan sampah ke TPA Jatibarang lebih kurang mencapai 85% dari seluruh sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Semarang.

Kecilnya selisih antara total timbulan sampah kota dengan total sampah masuk ke TPA Jatibarang juga dapat menandakan masih minimnya peran serta masyarakat dalam mengolah dan memilah sampahnya. Data sekunder dari TPA Jatibarang menyatakan sebanyak 62% sampah yang masuk ke TPA Jatibarang merupakan sampah organik. Dalam Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah menyatakan setiap orang diharapkan dapat melakukan pengurangan dan penanganan sampah, termasuk memilah sampah dari sumbernya. Belum tegasnya pelaksanaan kewajiban pilah sampah ditingkat rumah tangga menyebabkan banyak masyarakat yang tidak melakukan pilah sampah.

Pada aspek pembiayaan, sumber biaya pengelolaan sampah dibagi menjadi dua, yaitu dana APBD dan dana pemasukan dari retribusi. Ditahun 2012, perbandingan dana keduanya, antara dana APBD dan dana retribusi sebesar 81% banding 19%, dengan laju pertumbuhan retribusi sebesar 6,29% (Syukriya et al., 2014). Dana pemasukan retribusi masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan besaran dana APBD. Hal ini menandakan masih rendahnya peran masyarakat dalam membayarkan retribusi untuk timbulan sampah mereka sendiri. Sistem pembayaran retribusi dilakukan dengan melibatkan petugas lapangan, dan harus jelas, tertib, serta tercatat, sehingga akan ada timbal balik yang baik antara masyarakat dengan pemerintah daerah yang bertugas sebagai pengelola sampah kota.

4. Kesimpulan

Total temuan sampah pantai di Kota Semarang pada bulan Juli 2020 di tujuh pantai sebanyak 920,2 kg sampah. Rata-rata disetiap pantai ditemukan timbulan sampah pantai sebesar 131,5 kg. Dan rata-rata kepadatan sampah (kg/m^2) disetiap pantainya ialah 5,258 kg/m^2 . Sampah pantai yang terkumpul dibedakan menjadi 9 jenis, yaitu plastik, kayu, kain, karet, logam, busa plastik, kaca dan keramik, kertas dan kardus, serta bahan lainnya. Jenis sampah yang paling sering ditemukan ialah plastik, sedangkan sampah terberat ialah kayu. Tingginya sampah plastik di pantai tidak hanya dikarenakan oleh banyaknya sampah darat yang masuk ke pantai/laut melalui sungai, tapi juga disebabkan oleh faktor arah angin dan arah arus. Transisi perpindahan sampah plastik yang mudah, dapat mengartikan bahwa sampah plastik yang ditemukan tidak hanya berasal dari Kota Semarang melainkan juga bisa karena sampah kota lain yang terbawa arus. Faktor kepadatan penduduk dan pertumbuhan ekonomi juga mendorong meningkatnya timbulan sampah di Kota Semarang. Model pengurangan sampah pantai yang dapat dilakukan ialah dengan melakukan pemilahan sampah langsung dari sumbernya, program bersih pantai atau aliran sungai secara rutin, serta mendorong program jual beli barang bekas yang layak pakai.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Bapak Sururi petani mangrove Mangunharjo Semarang, Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, Badan Pusat Statistika, BMKG, dan pejabat kelurahan serta kecamatan terkait yang telah membantu peneliti dalam proses pengumpulan data primer maupun sekunder untuk menyusun penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

Azkha, N., 2006. Analisis timbulan, komposisi dan karakteristik sampah di Kota Padang. J. Kesehat. Masy. 1, 14-18.

Badan Pusat Statistik, 2019. Badan pusat statistik kota Semarang. Angka Semarang Tahun 2019 1-346.

- Badan Pusat Statistik, 2020. Kota Semarang Dalam Angka 2020. Semarang.
- Citrasari, N., Oktavetri, N.I., Aniwindira, N.A., 2012. Analisis laju timbunan dan komposisi sampah di permukiman pesisir Kenjeran Surabaya. *J. Biol. Res.* 18, 83–85.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L., 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci. Adv.* 3, 25–29.
- Grivina Yuliantika, Andri Suprayoga, A.S., 2016. Analisis Pola Arus Laut Permukaan Perairan Indonesia Dengan Menggunakan Satelit Altimetri Jason-2 Tahun 2010-2014. *J. Gedesi Undip* 5, 200–207.
- Hardesty, B.D., 2007. Marine debris. Sources, distribution and fate of plastic and other refuse - and its impact on ocean and coastal wildlife. Unep.
- Hermawan, R., 2017. Analisis Jenis dan Bobot Sampah Laut di Pesisir Barat Pulau Selayar Sulawesi Selatan. Tesis.
- Jaelani, A., Purwanti, H.I., Aziz, M.R., 2014. Pemanfaatan Komposter Sederhana Sebagai Solusi Alternatif Mengatasi Sampah di Perumahan Podosugih Kota Pekalongan. *Progr. Kreat. Mhs. - Pengabd. Kpd. Masy.* 1.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* (80-.). 347, 768–771.
- Kaushal, R.K., Varghese, G.K., Chabukdhara, M., 2012. Municipal Solid Waste Management in India- Current State and Future Challenges: A Review. *Int. J. Eng. Sci. Technol.* 4, 1473–1489.
- Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman, 2018. Laporan Sintesis Sampah Laut Indonesia. Public Discl. Auth. 1–49.
- KLHK, 2017. Pedoman Pemantauan Sampah pantai. Jakarta.
- Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S., Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., Reisser, J., 2018. Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Sci. Rep.* 8, 1–15.
- Moore, C.J., 2008. Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. *Environ. Res.* 108, 131–139.
- Rahardyan, B., Prajati, G., Padmi, T., 2015. The Influence of Economic and Demographic Factors to Waste Generation in Capital City of Java and Sumatera. *Third Jt. Semin. Japan Indones. Environ. Sustain. Disaster Prev.* 21, 69–80.
- Sahil, J., Henie, M., Al, I., Rohman, F., Syamsuri, I., 2016. Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa- Dufa Kota Ternate. *Sanitasi Lingkung.* 4, 478–487.
- Stevenson, C., 2011. Plastic Debris in the California Marine Ecosystem 70.
- Syukriya, H., Syafrudin, S., Oktiawan, W., 2014. Sistem Pengelolaan Sampah Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang. *J. Tek. Lingkung.* 3, 1–7.
- Zulkarnaen, A., 2017. Identifikasi Sampah Laut (Marine Debris) di Pantai Bodia Kecamatan Galesong, Pantai Karama Kecamatan Galesong Utara, dan Pantai Mandi Kecamatan Galesong Selatang Kabupaten Takalar 74.

[Presipitasi] Editor Decision (Accepted)

Mr Yudha Gusti Wibowo <yudhagustiwbowo26@gmail.com>
via ejournal.undip.ac.id

Fri 3/26/2021 10:56 AM

To: Ms. Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>

Cc: Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti
<nikieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Title: Identifikasi Jenis dan Faktor-faktor Timbulan Sampah Pantai di Kota Semarang
Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Dear Ms. Amanda Hesti Pratiwi

I'm pleased to inform you that the above-referenced manuscript has been accepted for publication in the Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan

Thank you very much for publishing this work in the Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan.

Your accepted manuscript will now be transferred to our production team and the work will begin on the creation of the proof. If we need any additional information to create the proof, we will let you know. If not, you will be contacted again in the next few days with a request to approve the proof and to complete a number of online forms that are required for publication.

All articles which submitted after Volume 18 issues 1 are translated into English. Please make sure that your tables, figures, and all supplementary materials are well translated.

Since Volume 18 Issues 1 (2021) Jurnal Presipitasi applies an Article Processing Charges of IDR 800,000 (included english translation and article proofreading). All articles that is submitted before February 1, 2021 and accepted for publication in Volume 18 Issues 1 and 2, are subjected to pay IDR 250,000 only.

For publication of your article, you have to pay the processing cost of your article as given below:

Bank : Mandiri Syariah (Bank Syariah Indonesia)

Bank Code : 451

Account : 7149246357

Total amount : IDR 800,000

Account Name : Yudha Gusti Wibowo

Please send your payment proof to +62822-2553-9719 (Bimastyaji) or +62813-7364-5090 (Yudha Gusti Wibowo)

Yours sincerely,

Editor

Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)
Department of Environmental Engineering
Universitas Diponegoro
Phone +6281373645090
yudhagustiwbowo26@gmail.com

For further assistance, feel free to contact our editorial team.

Environmental Sustainability Research Group (EnSi-RG)

Department of Environmental Engineering

Universitas Diponegoro

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Identification Types of the Marine Debris and Factors Related them in Semarang City

Bimastyaji Surya Ramadan <bimastyaji@live.undip.ac.id>

Thu 4/1/2021 7:50 AM

To: Amanda Hesti Pratiwi <amandahp86@gmail.com>; Budiyono <budiyonofkm@lecturer.undip.ac.id>; Nikie Astorina Yunita Dewanti <nikieastorina@lecturer.undip.ac.id>

Dear Authors,

Please kindly check our latest published issue through following link:

<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/issue/view/2924>

If you have any amendments and correction in the article or metadata, please contact me soon. However, if there is no mistake found, please do not answer this email.

We are waiting for your queries before April 8, 2021.

Thank you

Best regards

Editor in Chief

Bimastyaji Surya Ramadan

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>

[Presipitasi] Identification Types of the Marine Debris and Factors Related them in Semarang City

Kotak Masuk x



Bimastyaji Surya Ramadan <bimastyaji@live.undip.ac.id>

kepada saya, Budiyo, Nikie

Inggris > Indonesia Terjemahkan pesan

Nonaktifkan untuk: Inggris x

Dear Authors,

Please kindly check our latest published issue through following link:

<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/issue/view/2924>

If you have any amendments and correction in the article or metadata, please contact me soon. However, if there is no mistake found, please do not answer this email.

We are waiting for your queries before April 8, 2021.

Thank you

Best regards

Editor in Chief

Bimastyaji Surya Ramadan

Environmental Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi>