

AGUSTUS

2020

LAPORAN PEMANTAUAN SAMPAH LAUT DI KOTA GORONTALO



**PUSAT STUDI KEMARITIMAN
LPPM - UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**

**DIREKTORAT PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN
KERUSAKAN PESISIR DAN LAUT
DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENCEMARAN
DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN**

TAHUN ANGGARAN 2020



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Jalan: Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo

Telepon: (0435) 821125 fax (0435) 821752

Laman: www.ung.ac.id

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
NOMOR: 818/UN47/HK.02/2020

TENTANG

TIM PELAKSANA KEGIATAN PEMANTAUAN SAMPAH LAUT
DI PERAIRAN KOTA GORONTALO PROVINSI GORONTALO

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO,

Menimbang : a. bahwa dalam rangka pelaksanaan salah satu unsur tri dharma perguruan tinggi di Universitas Negeri Gorontalo, maka untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan pemantauan sampah di perairan kota gorontalo wilayah Provinsi Gorontalo, perlu dibentuk tim pelaksana kegiatan;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menerbitkan Keputusan Rektor tentang Tim Pelaksana Kegiatan Pemantauan Sampah Laut Di Perairan Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo.

Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);

2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);

3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);

4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Gorontalo (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 605);

5. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1952);

6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2017 tentang Statuta Universitas Negeri Gorontalo (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1919);
7. Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 131/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Negeri Gorontalo pada Departemen Pendidikan Nasional Sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum (PK-BLU);
8. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 32029/M/KP/2019 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Gorontalo Periode Tahun 2019 - 2023.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO TENTANG TIM PELAKSANA KEGIATAN PEMANTAUAN SAMPAH LAUT DI PERAIRAN KOTA GORONTALO PROVINSI GORONTALO.
- KESATU : Menetapkan tim pelaksana kegiatan pemantauan sampah laut di perairan Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo, yang komposisi dan personalianya sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Rektor ini;
- KEDUA : Tim pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU bertugas melaksanakan dan melaporkan hasil kegiatan pemantauan sampah laut di di perairan Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo kepada Rektor.
- KETIGA : Biaya yang timbul sehubungan dengan surat keputusan ini dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Gorontalo Tahun 2020 Nomor: 023.17.2.677521/2020 tanggal 27 Desember 2019;
- KEEMPAT : Keputusan Rektor ini ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Gorontalo
pada tanggal 3 Agustus 2020

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO,



[Handwritten Signature]
EDUART WOLOK
NIP 197605232006041002 *f.*

LAMPIRAN
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
NOMOR 628 /UN47/HK.02/2020
TANGGAL 3 AGUSTUS 2020
TENTANG
TIM PELAKSANA KEGIATAN PEMANTAUAN SAMPAH LAUT
DI PERAIRAN KOTA GORONTALO PROVINSI GORONTALO

SUSUNAN TIM PELAKSANA KEGIATAN PEMANTAUAN SAMPAH LAUT
DI PERAIRAN KOTA GORONTALO PROVINSI GORONTALO

- I. Pengarah : 1. Dr. Eduart Wolok, ST.,MT (Rektor)
2. Dr. Fence M. Wantu, SH.,MH (Wakil Rektor II)
3. Prof. Dr. Phil. Ikhfan Haris, M.Sc (Wakil Rektor IV)

- II. Pembina : 1. Prof. Dr. Ishak Isa, M.Si (Ketua LPPM)
2. Lanto Ningrayati Amali, S.Kom.,M.Kom.,Ph.D (Sek. LPPM)

III. Tim Pelaksana :

No	Nama	Jabatan dan Tim
1	Femy Mahmud Sahami, S.Pi, M.Si	Ketua Tim (Kepala Pusat Kemaritiman)
2	Sri Nuryatin Hamzah, S.Kel, M.Si	Anggota Tim Pelaksana (Ahli Oseanografi dan Pengelolaan Pesisir dan Lautan)
3	Miftahul Khair Kadim, S.Pi, M.Si	Tenaga Pendamping Lapangan
4	Moh. Rusdiyanto Puluhulawa, SH.,M.Hum	Tenaga Pendamping Lapangan
5	Sitti Nursinar, S.Pi.,M.Si	Tenaga Pendamping Lapangan
6	Sitty Ainsyah Habibie, S.Pi.,M.Sc	Tenaga Pendamping Lapangan
7	Nuralim Pasingi, S.Pi.,M.Si	Tenaga Pendamping Lapangan
8	Dewi Nuryanti Fazrin, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
9	Olpin Y. Umar, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
10	Sandrianto Djunaidi, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
11	Luz Clarita Mustafa, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
12	Thomas Tamuu, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
13	Roy Bakari, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
14	Elan R. Alinti, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
15	Nurul Hasanah, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
16	Dadang Siswanto Ali, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan
17	Jupriyanto Umar, S.Pi	Tenaga Pendamping Lapangan

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO,

EDUART WOLOK
NIP.197605232006041002

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	ii
BAB I. PELAKSANAAN KEGIATAN PEMANTAUAN.....	1
1.1. Waktu dan Lokasi Pelaksanaan.....	1
1.2. Lokasi Pengambilan Sampel	1
BAB II. HASIL DAN PEMBAHASAN	4
2.1. Pemetaan Sumber Pencemar	4
2.1.1. Arus Laut Saat Sampling.....	4
2.1.2. Analisa sumber sampah	5
2.2. Analisis Data dan Pembahasan.....	6
2.2.1. Sampah Pantai Leato, Leato Selatan	6
2.3. Kendala	16
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
3.1. Kesimpulan.....	17
3.2. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA.....	18
LAMPIRAN.....	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta lokasi pengambilan sampel sampah di Kota Gorontalo .	1
Gambar 2.	Peta subtransek di lokasi Pantai Leato, Leato Selatan	2
Gambar 3.	Peta subtransek di lokasi Pantai Indah, Pohe.....	3
Gambar 4.	Sketsa transek, lajur, subtransek, dan sub-sub transek. (A) Pantai Leato; (B) Pantai Indah.	3
Gambar 5.	Arah Angin pada Hari Pelaksanaan Sampling	4
Gambar 6.	Arus Permukaan Lokasi Sampling pada Hari Pelaksanaan Sampling (Sumber: https://peta-maritim.bmkg.go.id/ofs/#)	5
Gambar 7.	Arus Permukaan Lokasi Sampling H-1 Hari Pelaksanaan Sampling (Sumber: https://peta-maritim.bmkg.go.id/ofs/#)	5
Gambar 8.	Komposisi sampah makro berdasarkan jenis bahan sampah (A) dan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato ...	7
Gambar 9.	Kepadatan sampah makro berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato.....	7
Gambar 10.	Komposisi sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato.....	8
Gambar 11.	Kepadatan sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato.....	9
Gambar 12.	Komposisi sampah makro berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah.....	11
Gambar 13.	Kepadatan sampah makro berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah.....	12
Gambar 14.	Komposisi sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah.....	13
Gambar 15.	Kepadatan sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah.....	14
Gambar 16.	Top 10 Sampah Kota Gorontalo Tahun 2020	15
Gambar 17.	Top 10 Sampah Plastik Kota Gorontalo Tahun 2020	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Titik koordinat subtransek di lokasi pemantauan sampah.....	2
Tabel 2. Kisaran Kepadatan Sampah Makro dan Meso di Kota Gorontalo	14

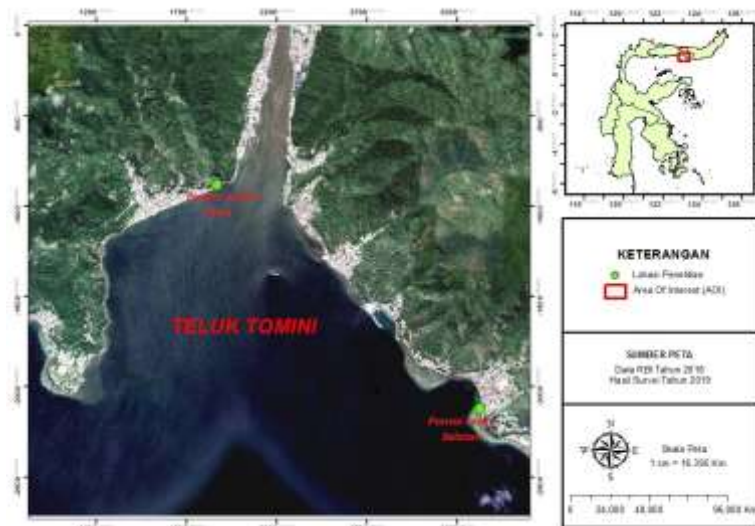
BAB I. PELAKSANAAN KEGIATAN PEMANTAUAN

1.1. Waktu dan Lokasi Pelaksanaan

Kegiatan Pemantauan Sampah Laut terdiri atas beberapa tahapan kegiatan yakni survei lokasi, pelaksanaan sampling, identifikasi dan penimbangan, analisis data, dan pelaporan. Survei dilakukan pada tanggal 8 Agustus 2020 dan dua lokasi pantai yakni Pantai Leato di Kelurahan Leato Selatan dan Pantai Indah di Kelurahan Pohe dipilih sebagai lokasi sampling berdasarkan kriteria segmen pantai untuk sampling sampah mengacu kepada Pedoman Pemantauan Sampah Pantai (KLHK, 2017; KLHK, 2020).

Pantai Leato dan Pantai Indah berada di wilayah Teluk Gorontalo dan secara administratif Pantai Leato berada di Kecamatan Dumbo Raya dan Pantai Indah di Kecamatan Hulonthalangi, Kota Gorontalo. Pelaksanaan sampling dilaksanakan pada tanggal 15–16 Agustus 2020. Selanjutnya, identifikasi dan penimbangan sampah serta analisis data dilakukan di Laboratorium Hidrobioekologi dan Biometrika, Fakultas Perikanan dan Ilmu Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo pada tanggal 17–18 Agustus 2020.

1.2. Lokasi Pengambilan Sampel



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel sampah di Kota Gorontalo

Pelaksanaan sampling dilakukan di 2 (dua) lokasi (Gambar 1) menggunakan *Metode Survey Baseline* sampah laut mengacu kepada Pedoman Pemantauan Sampah Pantai (KLHK, 2017; KLHK, 2020). Area transek yang diamati sepanjang 100 m sejajar garis pantai dan dibagi menjadi 5 lajur yang tegak lurus dengan garis pantai dengan jarak antar lajur 20 m. Setiap subtransek berukuran 5x5 m dibentangkan pada area

lajur 20 m tersebut dengan mempertimbangkan keterwakilan data sampah di area subtransek, sehingga total terdapat lima subtransek yang diamati di setiap lokasi pemantauan. Adapun titik koordinat setiap subtransek dapat dilihat pada Tabel 1 dan peta citra satelit subtransek ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Tabel 1. Titik koordinat subtransek di lokasi pemantauan sampah

No	Kode Titik	Latitude	Longitude
<i>Pantai Leato, Leato Selatan</i>			
1	Ujung A1	0.490033333	123.0786667
2	Ujung A2	0.490036111	123.0786833
3	Subtransek A	0.490038889	123.0786667
4	Subtransek B	0.490041667	123.07855
5	Subtransek C	0.490044444	123.0785
6	Subtransek D	0.490047222	123.0785167
7	Subtransek E	0.49005	123.0785833
8	Ujung E1	0.490052778	123.0785833
9	Ujung E2	0.490055556	123.0786167
<i>Pantai Indah, Pohe</i>			
1	Ujung A1	0.506133333	123.0565
2	Ujung A2	0.506166667	123.0564833
3	Subtransek A	0.50615	123.0564667
4	Subtransek B	0.506066667	123.0563667
5	Subtransek C	0.50595	123.0562333
6	Subtransek D	0.5059	123.0560833
7	Subtransek E	0.505833333	123.05595
8	Ujung E1	0.505816667	123.05595
9	Ujung E2	0.505833333	123.0559167

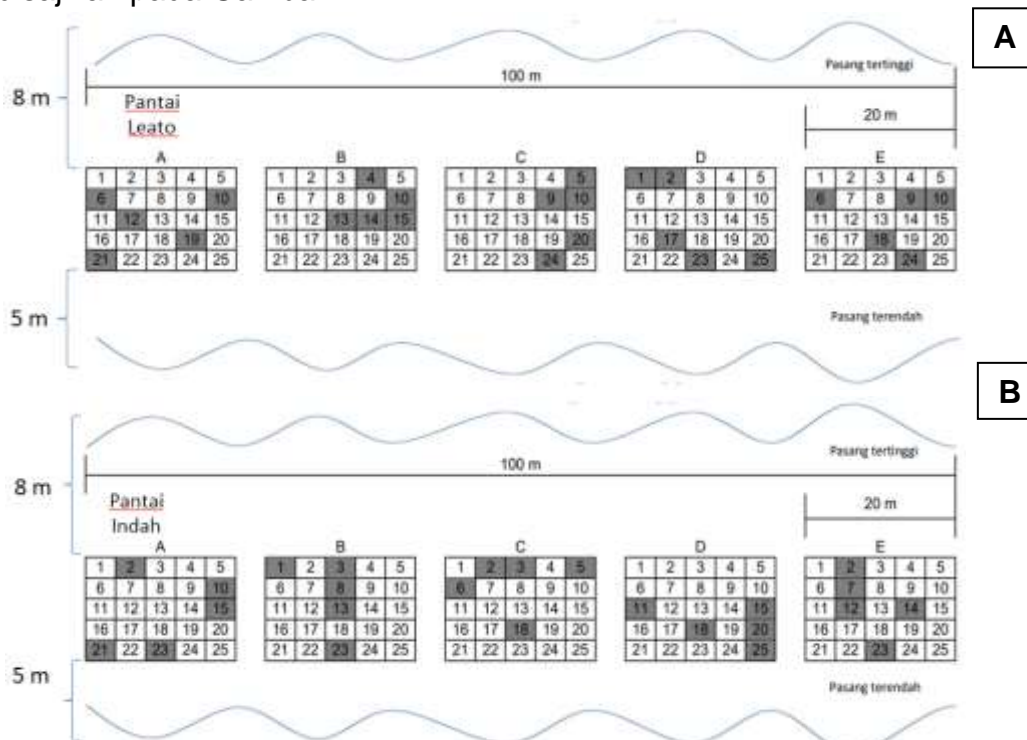


Gambar 2. Peta subtransek di lokasi Pantai Leato, Leato Selatan (diolah menggunakan aplikasi Google Earth Pro, 2020)



Gambar 3. Peta subtransek di lokasi Pantai Indah, Pohe (diolah menggunakan aplikasi Google Earth Pro, 2020)

Kotak subtransek berukuran 5x5 m dibagi menjadi 25 kotak sub-sub transek berukuran 1x1 m dan diberi penomoran. Lima kotak sub-sub transek ditentukan secara acak dari masing-masing kotak subtransek berukuran 5x5 m dengan Metode Random Sampling menggunakan bantuan website www.randomizer.org (KLHK, 2020) sebagaimana yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sketsa transek, lajur, subtransek, dan sub-sub transek. (A) Pantai Leato; (B) Pantai Indah.

BAB II. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1. Pemetaan Sumber Pencemar

2.1.1. Arus Laut Saat Sampling

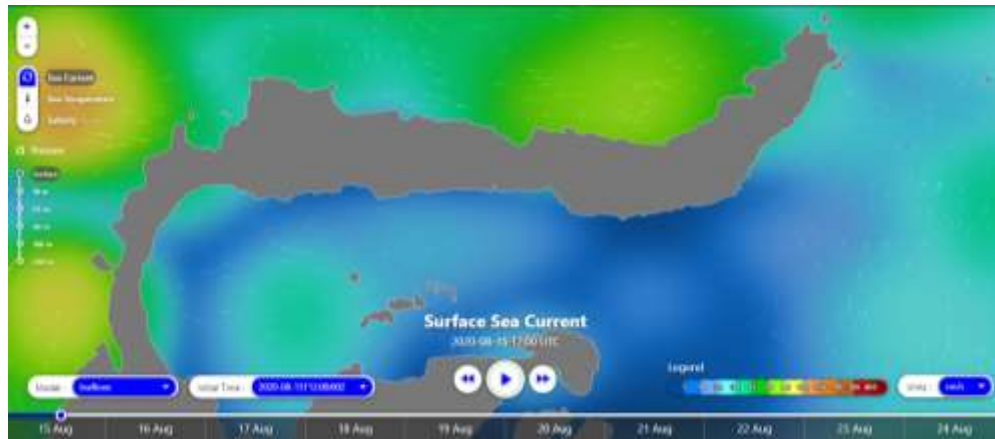
Arus laut permukaan merupakan gerakan massa air yang disebabkan oleh angin yang berhembus di permukaan laut pada kedalaman kurang dari 200 m yang berpindah dari satu tempat yang bertekanan udara tinggi ke tempat lain yang bertekanan udara rendah yang sangat luas dan terjadi pada seluruh lautan di dunia (Gross, 1990). Pelaksanaan sampling dilakukan pada saat muson Timur dimana pada musim ini gerakan angin akan menyebabkan pergerakan masa air permukaan dari arah Timur hingga Tenggara. Menurut Daruwedho *et al.* (2016), saat terjadi muson Timur, angin bertiup dari arah Timur menuju Barat, sehingga arus juga bergerak dari arah Benua Australia menuju ke Benua Asia. Pergerakan angin saat hari pelaksanaan sampling ditunjukkan oleh Gambar 5 berikut.



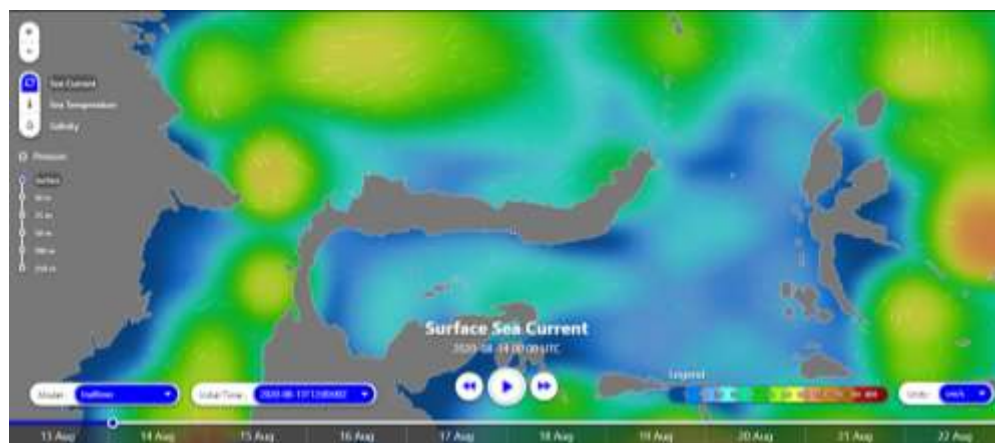
Gambar 5. Arah Angin pada Hari Pelaksanaan Sampling
Sumber: Aplikasi Windy Mobile Phone

Gambar 5 memperlihatkan bahwa pergerakan angin bertiup dari arah Timur ke Tenggara yang juga mempengaruhi pergerakan arus air permukaan di sekitar lokasi sampling bergerak dari bagian Timur ke arah Tenggara seperti yang ditampilkan pada Gambar 6. Pola pergerakan arus air permukaan yang sama juga ditemukan pada H-24 jam pelaksanaan sampling (Gambar 7) yang memperlihatkan arah pergerakan arus yang stabil dan konsisten di sekitar lokasi pemantauan. Namun pergerakan massa air yang bertabrakan dengan daratan di Teluk Gorontalo menyebabkan massa air cenderung terpusat di area Teluk Gorontalo. Berdasarkan peta pergerakan arus, kemungkinan sumber sampah dapat diprediksi berasal dari sampah yang terbawa arus Sungai Bone Bolongo

ke arah Pantai Indah dan dari kegiatan di daerah wisata Pantai Kurenai serta pelabuhan feri ke arah Pantai Leato.



Gambar 6. Arus Permukaan Lokasi Sampling pada Hari Pelaksanaan Sampling (Sumber: <https://peta-maritim.bmkg.go.id/ofs/#>)



Gambar 7. Arus Permukaan Lokasi Sampling H-1 Hari Pelaksanaan Sampling (Sumber: <https://peta-maritim.bmkg.go.id/ofs/#>)

2.1.2. Analisa sumber sampah

Kegiatan masyarakat di dekat Pantai Leato saat pelaksanaan sampling yang mengindikasikan dapat menyumbang sampah adalah perkumpulan beberapa orang penduduk sekitar yang duduk santai di warung lokal sambil sarapan, menikmati minuman kopi, dan merokok. Aktivitas ini berpotensi menghasilkan sampah plastik dari kemasan minuman dan puntung rokok. Lokasi area pantai Leato dan bibir pantai yang berjarak kurang lebih 18 m dari rumah-rumah penduduk berpotensi menyumbang sampah yang berasal dari aktivitas rumah tangga, meskipun aktivitas tersebut tidak berlangsung saat pelaksanaan sampling.

Aktivitas jual beli makanan dalam bentuk warung kecil sedang beroperasi saat pelaksanaan sampling di area Pantai Leato sehingga

sampah langsung dapat dibuang ke perairan. Sedangkan di area Pantai Indah, selain bersebelahan langsung dengan rumah makan dan rumah penduduk, juga berdekatan dengan Tempat Pendaratan Ikan (TPI). Aktivitas di TPI dapat berpotensi menyumbang sampah, khususnya sampah berbahan dasar plastik.

Pada kedua lokasi pantai yaitu Pantai Leato dan Pantai Indah tidak ditemukan adanya sungai-sungai kecil yang mengarah langsung ke kedua pantai tersebut. Namun terdapat Sungai Bone Bolango yang bermuara di Teluk Gorontalo yang diapit oleh kedua pantai (Gambar 1). Sehingga sumber lain sampah juga dimungkinkan berasal dari air sungai-sungai kecil yang menyatu dengan Sungai Bone Bolango sebelum bermuara di wilayah perairan Teluk Gorontalo.

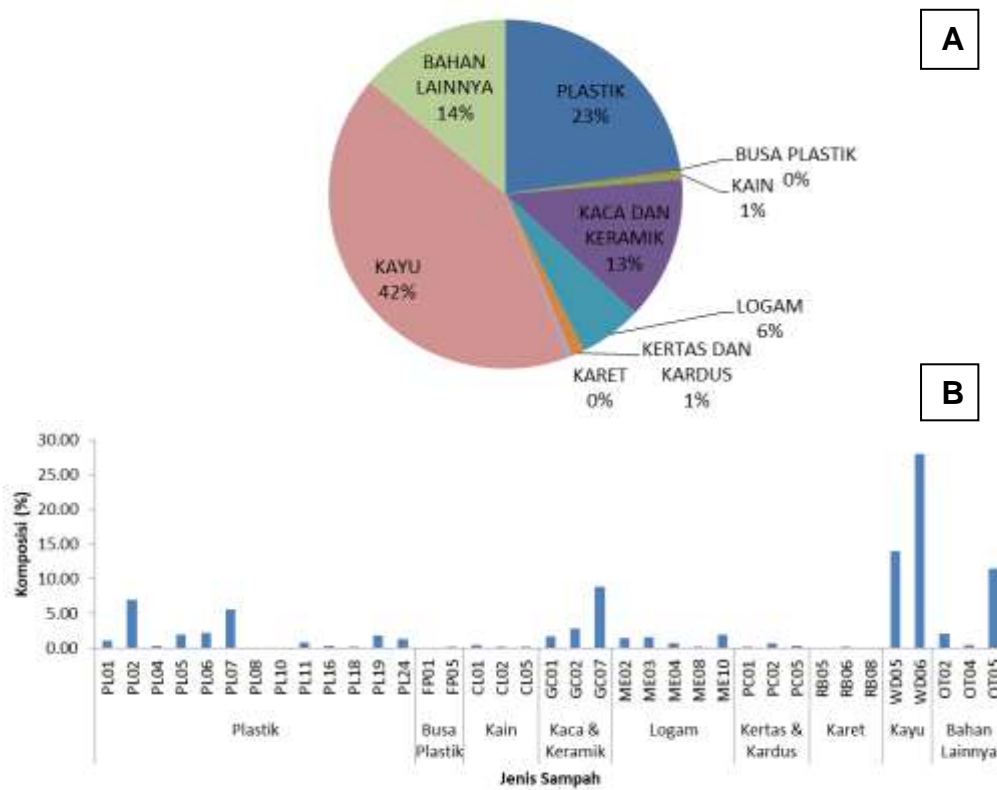
2.2. Analisis Data dan Pembahasan

Sampah laut (*marine debris*) merupakan bahan padat yang diproduksi atau diproses secara langsung maupun tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja, dibuang atau ditinggalkan di dalam lingkungan laut (CSIRO, 2014). Sampah yang diteliti pada penelitian ini merupakan sampah pantai berukuran makro dan meso. Menurut Lippiat *et al.* (2013) sampah makro merupakan sampah dengan kisaran ukuran 2,5 cm – 1 m, sedangkan sampah meso merupakan sampah laut yang berukuran 5 mm – 2,5 cm. Sampah ini umumnya terdapat di permukaan perairan maupun tercampur dengan sedimen pasir.

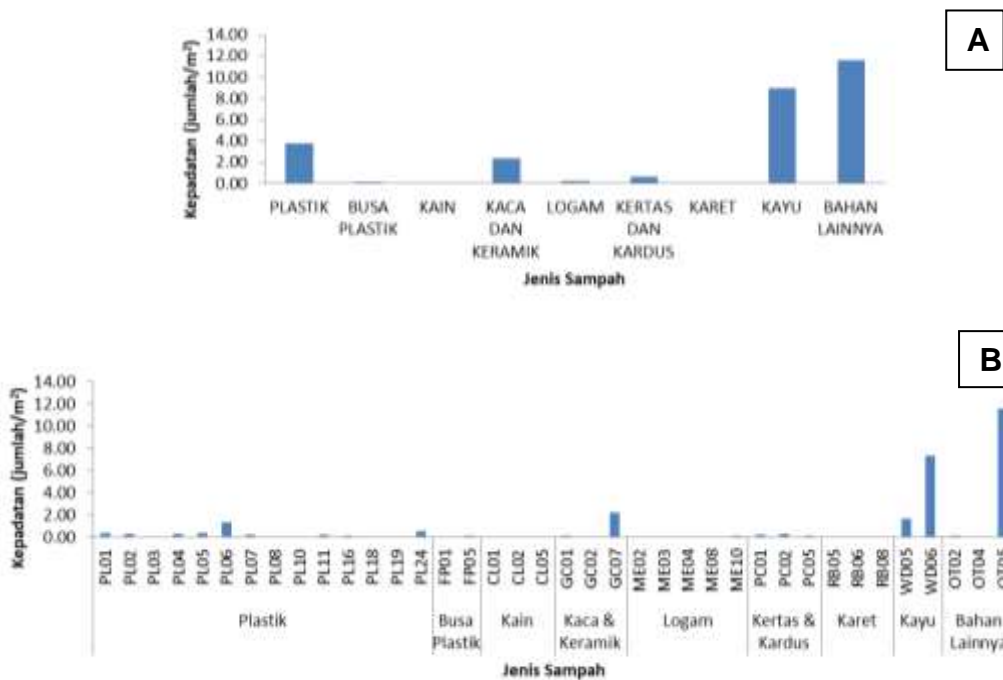
2.2.1. Sampah Pantai Leato, Leato Selatan

a. Sampah Makro

Gambar 8a memperlihatkan komposisi jenis sampah ukuran makro terbanyak di Pantai Leato yakni sampah berbahan dasar kayu sebanyak 42 %. Berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (Gambar 8b), jenis sampah berbahan dasar kayu yang mendominasi adalah sampah kategori kayu lainnya (WD6) berupa ranting pohon sebesar 27,97 %. Tingginya sampah berbahan dasar kayu di Pantai Leato bersumber dari patahan ranting kayu pepohonan yang tumbuh di area pantai. Komposisi sampah yang ditemukan di Pantai Leato pada tahun 2020 mengalami perubahan dari hasil pemantauan sampah Tahun 2019, di mana sampah yang ditemukan pada Tahun 2019 didominasi oleh kaca dan keramik sebesar 26,30 % dan plastik hanya sebesar 2,49 %. Penelitian kali ini menemukan sampah berbahan dasar plastik merupakan bahan sampah tertinggi kedua yang ditemukan di Pantai Leato yakni sebesar 23 %. Perubahan ini dapat terjadi sebagai dampak bencana banjir yang melanda Kota Gorontalo di tahun 2020 yang menyebabkan sampah plastik pemukiman terbawa arus sungai menuju laut.



Gambar 8. Komposisi sampah makro berdasarkan jenis bahan sampah (A) dan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato

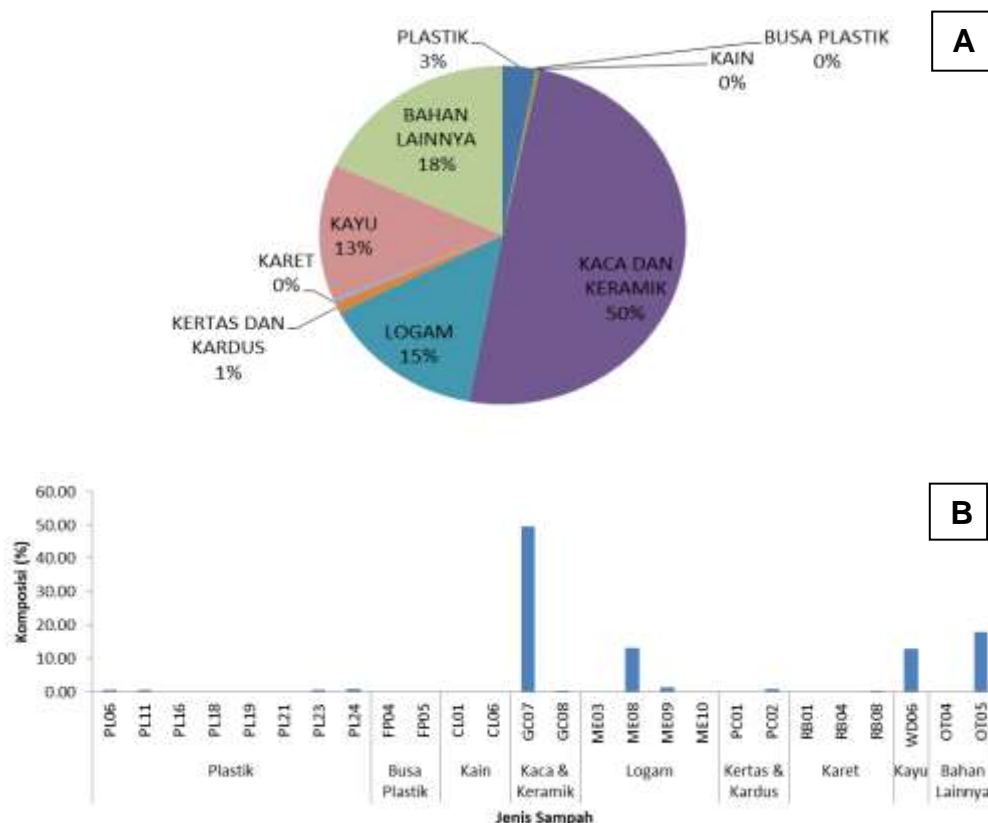


Gambar 9. Kepadatan sampah makro berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato

Berbeda dengan hasil komposisi sampah yang ditunjukkan pada Gambar 8, kepadatan sampah (potong/m²) berukuran makro terbanyak di Pantai Leato didominasi oleh sampah berbahan dasar bahan lainnya (alat kebersihan dan bahan organik) yakni sebesar 11,65 potong/m². Sampah berbahan dasar lainnya sebagai bahan sampah dengan kepadatan tertinggi didominasi oleh jenis sampah bahan-bahan lainnya (OT05) berupa sampah daun, alga dan bahan-bahan organik lainnya dengan kepadatan sebanyak 11,54 potong/m² (Gambar 9). Nilai kepadatan sampah bahan-bahan lainnya (OT05) yang berukuran makro di Pantai Leato mengalami peningkatan dari hasil pemantauan sampah tahun 2019 yang hanya sebesar 3,34 potong/m² meningkat menjadi 11,54 potong/m² di tahun 2020.

b. Sampah Meso

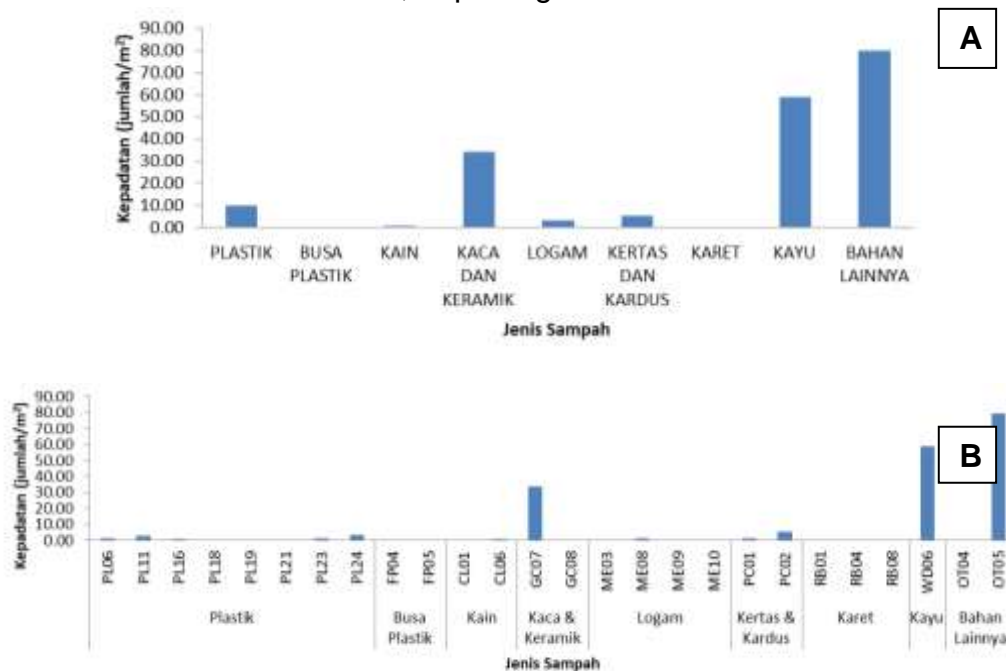
Gambar 10a memperlihatkan komposisi (%) jenis sampah ukuran meso terbanyak di Pantai Leato, Leato Selatan yakni sampah berbahan dasar kaca dan keramik sebanyak 50 %.



Gambar 10. Komposisi sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato

Berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (Gambar 10b), jenis sampah berbahan dasar kaca dan keramik yang mendominasi adalah sampah berupa pecahan kaca dan keramik (GC07) sebesar 49,46 %.Tingginya sampah berbahan dasar kaca dan keramik di Pantai Leato dapat dipengaruhi oleh berat sampah kaca dan keramik yang cukup berat sehingga ketika sampah terbawa arus ombak ke arah pantai, sampah jenis ini cenderung menetap di pinggiran pantai. Komposisi sampah berukuran meso di Pantai Leato masih didominasi oleh jenis bahan sampah yang sama yakni Kaca dan Keramik, namun mengalami penurunan nilai komposisi dari 60,18 % di tahun 2019 menurun menjadi 50 % di tahun 2020.

Berbeda dengan hasil komposisi sampah yang ditunjukkan pada Gambar 10, kepadatan sampah (potong/m²) berukuran meso terbanyak di Pantai Leato didominasi oleh sampah berbahan dasar bahan lainnya yakni sebesar 79,72 potong/m². Sampah berbahan dasar lainnya sebagai bahan sampah dengan kepadatan tertinggi didominasi oleh jenis sampah bahan-bahan lainnya (OT05) berupa sampah daun, alga dan bahan-bahan organik lainnya dengan kepadatan sebanyak 79,68 potong/m² (Gambar 11). Kepadatan sampah berukuran meso tertinggi di Pantai Leato tahun 2020 mengalami perubahan dominasi dari berbahan dasar kaca dan keramik sebesar 52,52 potong/m².



Gambar 11. Kepadatan sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Leato

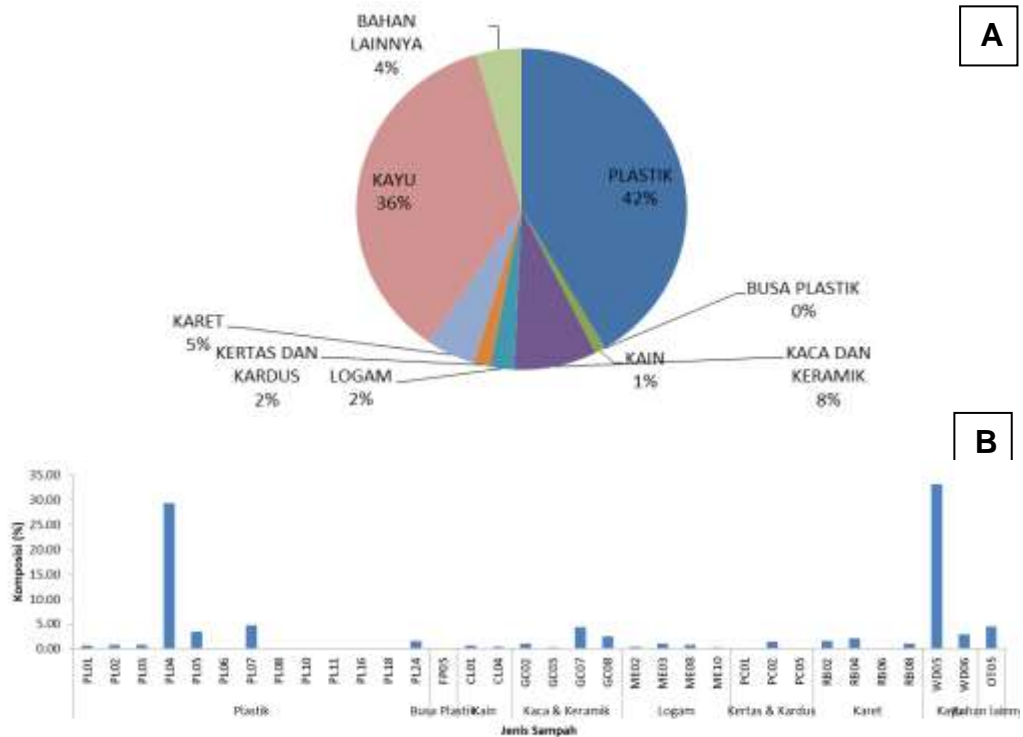
2.2.2. Sampah Pantai Indah

Bentuk pantai indah yang sangat landai serta substrat berpasir menyebabkan tingginya bilasan air di area bibir pantai yang berpotensi cepatnya sampah terbawa air dari darat ke arah laut maupun dari arah laut ke daratan. Bahan penyusun sampah yang ditemukan di daerah Pantai Indah yang berukuran makro maupun meso sangat bervariasi komposisi dan kelimpahannya baik ditelaah dari kategori jenis bahan maupun spesifikasi bahan penyusun pada setiap kategori tersebut.

a. Sampah Makro

Berdasarkan jenis bahan penyusun sampah, komposisi sampah makro yang ditemukan di Pantai Indah berasal dari sembilan jenis utama bahan penyusun yaitu bahan plastik, kayu, kaca dan keramik, karet, kertas dan kardus, kain, logam, busa plastik, serta bahan lainnya. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 12a. Plastik dan Kayu adalah kategori bahan penyusun sampah makro yang paling dominan dengan komposisi masing-masing adalah 42% untuk sampah makro berbahan plastik dan 36% untuk sampah makro berbahan kayu. Adapun busa plastik adalah bahan penyusun sampah makro yang paling sedikit ditemukan dengan komposisi kurang dari 1%. Sampah berbahan dasar plastik meningkat dari tahun 2019 yang hanya sejumlah 12,04 % menjadi 42 % di tahun 2020, sedangkan sampah berbahan kaca dan keramik yang mendominasi sampah berukuran makro di Pantai Indah tahun 2019 (43,76 %) menurun menjadi 8 % di tahun 2020.

Secara rinci, dua bahan utama penyusun sampah yang mendominasi sampah makro di area Pantai Indah berasal dari beragam kelompok bahan yang lebih spesifik. Hal ini disajikan pada Gambar 12b. Sampah makro berbahan plastik paling banyak ditemukan dalam bentuk sedotan dan potongan sendok dengan komposisi hampir mencapai 30%. Adapun sampah makro berbahan kayu paling banyak ditemukan berupa batang korek dan lidi dengan nilai komposisi hampir mencapai 35%. Sedangkan spesifikasi bentuk bahan penyusun selain kategori plastik dan kayu ditemukan memiliki komposisi di bawah 5%.

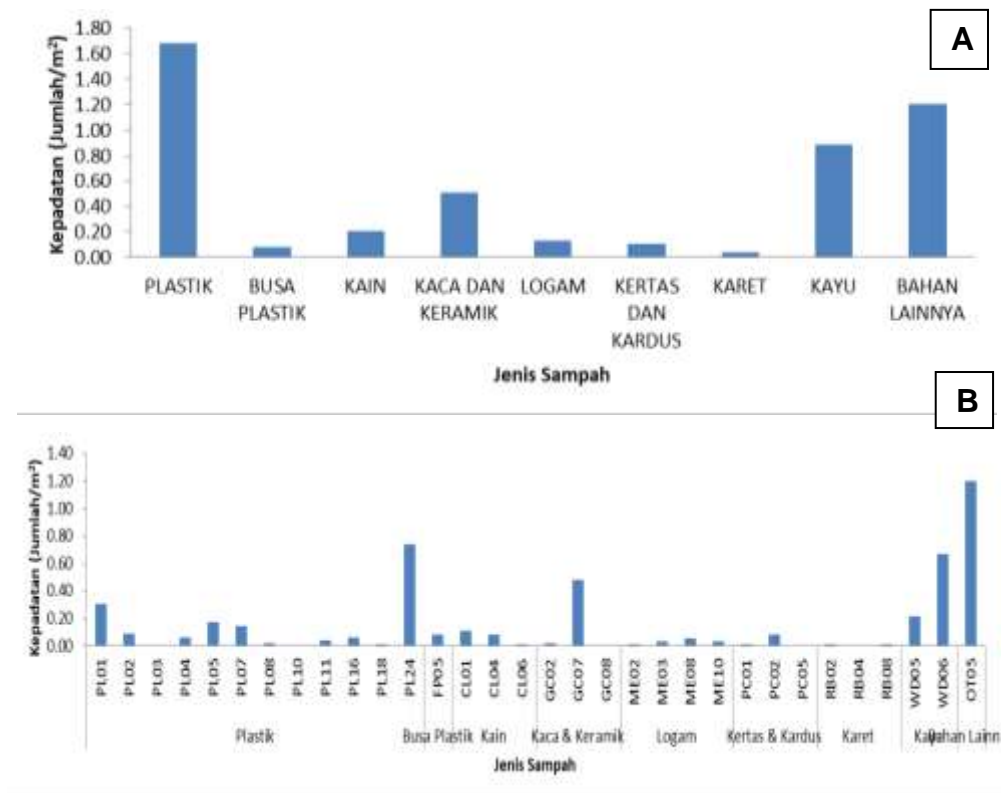


Gambar 12. Komposisi sampah makro berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah

Kepadatan sampah makro yang ditemukan di Pantai Indah berdasarkan sembilan kategori utama jenis bahan penyusun, sangat beragam. Data yang disajikan pada Gambar 13a menginformasikan bahwa Plastik, Kayu, dan Bahan Lainnya adalah tiga kelompok utama bahan penyusun sampah makro yang dominan ditemukan di Pantai Indah dengan kepadatan masing-masing di atas 0,8 potong/m². Selanjutnya, sampah makro berbahan kaca dan keramik serta kain ditemukan paling banyak kedua dengan kepadatan hamper mencapai 0,6 potong/m². Adapun empat kategori bahan lainnya (Busa Plastik, Logam, Karet, serta Kertas dan Kardus) ditemukan di lokasi dengan kepadatan yang sangat rendah yaitu di bawah 0,2 potong/m².

Spesifikasi jenis bahan sampah penyusun sampah makro di Pantai Indah disajikan pada Gambar 13b. Kepadatan sampah kategori plastik didominasi ditemukan dalam bentuk serpihan plastik yang tidak utuh lagi dengan kepadatan mendekati 0,7 potong/m². Sedangkan sampah kategori kayu paling dominan ditemukan dalam bentuk ranting pohon serta potongan kayu lapuk bekas pancang untuk menambatkan kapal dengan kepadatan sekitar 0,65 potong/m². Kategori bahan lain dengan nilai kepadatan yang hampir mencapai 1,2 potong/m² mengindikasikan bahwa jenis sampah makro yang ditemukan di Pantai Indah dalam bentuk

serta bahan yang sulit diidentifikasi dikarenakan telah kotor dan memiliki bentuk yang tidak beraturan.



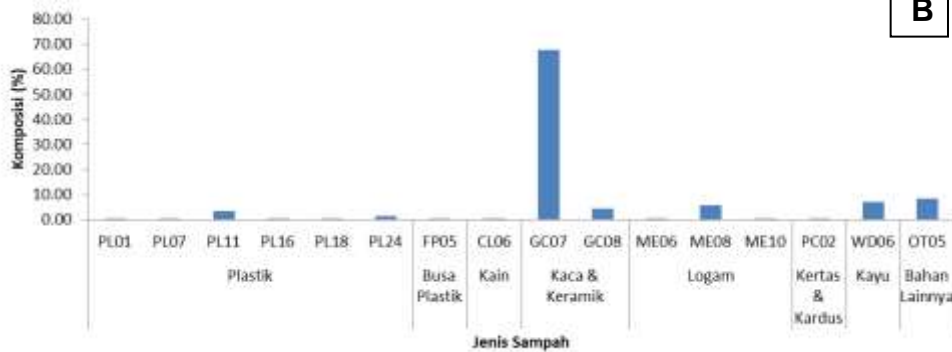
Gambar 13. Kepadatan sampah makro berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah

b. Sampah Meso

Komposisi sampah berukuran meso yang ditemukan di Pantai Indah tidak menunjukkan adanya variasi yang tinggi (Gambar 14a). Kaca dan Keramik adalah kategori bahan utama penyusun sampah meso yang paling dominan ditemukan dengan proporsi 72 %. Delapan kategori lain (Plastik, Busa Plastik, Kain, Kayu, Logam, Karet, Kertas dan Kardus, serta Bahan Lainnya) ditemukan dengan komposisi di bawah 10%. Kaca dan keramik dengan komposisi di atas 65 % adalah kategori bahan yang mendominasi penyusun sampah meso di Pantai Indah (Gambar 14b). Bahan dengan kategori kaca dan keramik umumnya ditemukan dalam bentuk pecahan kaca. Pecahan kaca ini diduga berasal dari wadah bekas minuman yang tidak utuh lagi. Adapun komposisi berdasarkan spesifikasi lainnya ditemukan dengan proporsi yang sangat rendah.



A

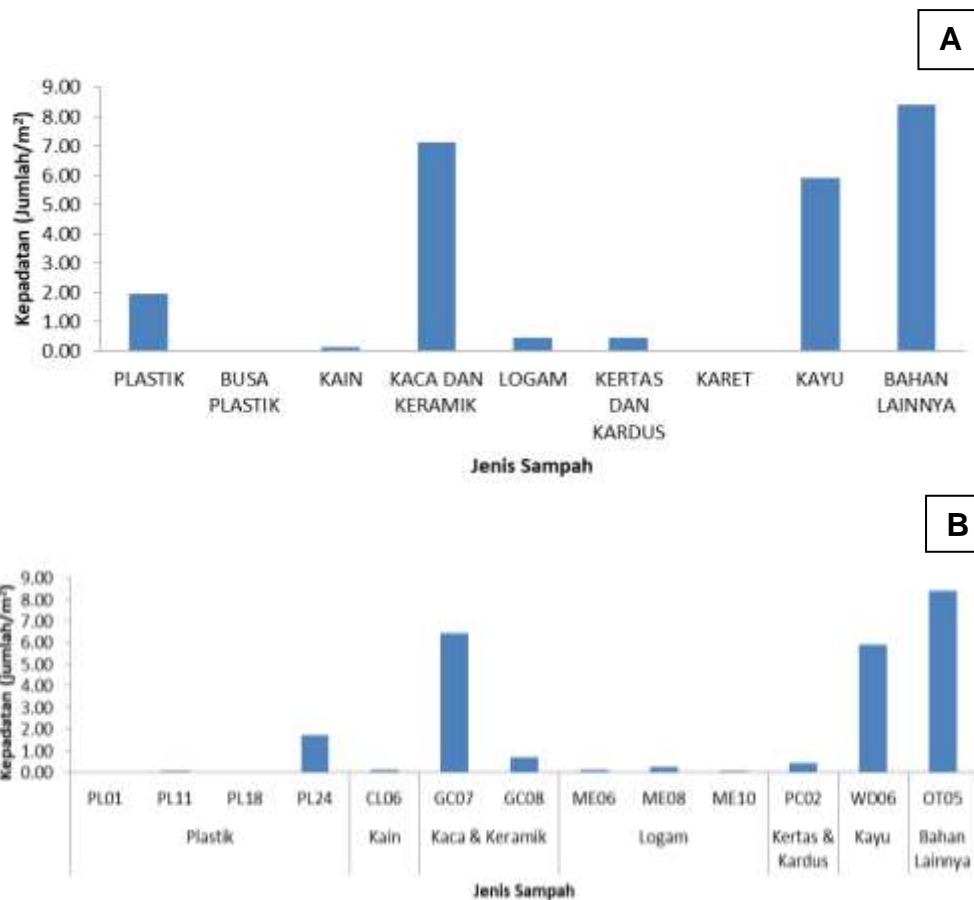


B

Gambar 14. Komposisi sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah

Nilai kepadatan sampah berukuran meso yang ditemukan di Pantai Indah berdasarkan jenis bahan penyusun disajikan pada Gambar 15a. Berdasarkan sembilan kategori umum bahan penyusun sampah yang ditemukan di Pantai Indah, sampah berbahan Kaca & Keramik, Kayu dan Bahan Lainnya adalah tiga kategori bahan penyusun sampah meso dengan nilai kepadatan di atas 5 potong/m². Sedangkan enam kategori bahan lain ditemukan di pantai dengan kepadatan kurang dari 2 potong/m².

Kepadatan sampah berdasarkan spesifikasi bahan disajikan pada Gambar 15b. Sampah berukuran meso yang dominan ditemukan di Pantai Indah adalah kategori bahan lainnya dengan kepadatan 8 potong/m². Sampah ini sulit diidentifikasi secara spesifik bahan penyusunnya dikarenakan sampah ditemukan dalam warna dan bentuk yang tidak beraturan serta kotor. Bahan jenis kaca dan keramik yang mendominasi kedua sebagai bahan penyusun sampah meso paling banyak ditemukan dalam bentuk pecahan kaca dengan nilai kepadatan sekitar 7,5 potong/m². Selanjutnya, kayu sebagai kategori bahan penyusun terbanyak ketiga dengan kepadatan sekitar 6 potong/m² ditemukan berupa ranting pohon dan kayu lapuk.



Gambar 15. Kepadatan sampah meso berdasarkan jenis bahan (A) dan berdasarkan spesifikasi jenis bahan sampah (B) di Pantai Indah

2.2.3. Sampah Kota Gorontalo

Kisaran kepadatan sampah makro dan meso di Kota Gorontalo mengindikasikan sampah di Pantai Kota Gorontalo didominasi oleh sampah berbahan dasar bahan lainnya, baik sampah yang berukuran meso maupun makro. Sedangkan sampah yang ditemukan dengan kepadatan yang sangat kecil yakni sampah berbahan dasar karet. Adapun kisaran kepadatan sampah makro dan meso di Kota Gorontalo ditampilkan di Tabel 2 berikut.

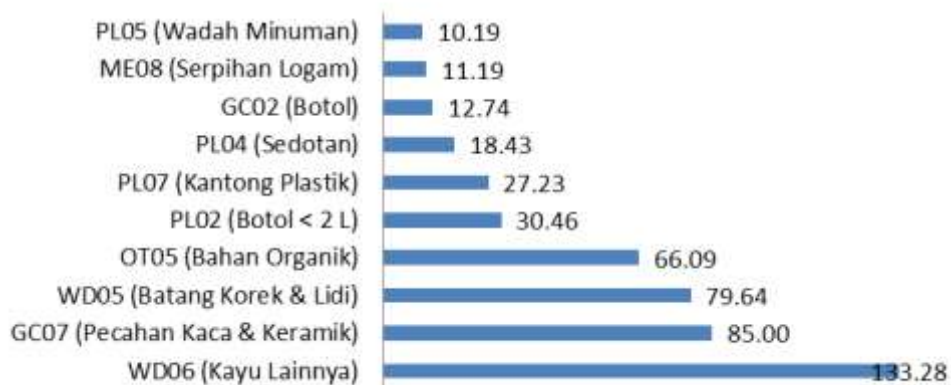
Tabel 2. Kisaran Kepadatan Sampah Makro dan Meso di Kota Gorontalo

No	Jenis Sampah	Kisaran Kepadatan (potong/m ²)	
		Makro	Meso
1	Plastik	1,68–3,74	1,96–9,80
2	Busa Plastik	0,08–0,13	0,00–0,52
3	Kain	0,10–0,21	0,12–0,60
4	Kaca dan Keramik	0,51–2,35	7,12–34,04
5	Logam	0,14–0,23	0,44–3,36

No	Jenis Sampah	Kisaran Kepadatan (potong/m ²)	
		Makro	Meso
6	Kertas dan Kardus	0,10–0,64	0,44–5,44
7	Karet	0,04–0,06	0,00–0,16
8	Kayu	0,89–9,00	5,92–59,04
9	Bahan Lainnya	1,20–11,65	8,40–79,72

Gambar 16 memperlihatkan bahwa total sampah baik yang berukuran makro dan meso yang diamati di dua lokasi pengamatan yakni Pantai Leato, Leato Selatan dan Pantai Indah, Pohe, yang selanjutnya disebut sampah Kota Gorontalo didominasi oleh sampah berbahan dasar kayu yang termasuk ke dalam sampah kategori kayu lainnya (WD06) berupa ranting-ranting pohon sebesar 133,28 gr/m². Sampah Kota Gorontalo terbanyak kedua merupakan pecahan kaca dan keramik (GC07) sebesar 85 gr/m² dan sampah berupa batang korek dan lidi (WD05) sebesar 79,64 gr/m².

TOP 10 Sampah Kota Gorontalo Tahun 2020 (gr/m²)

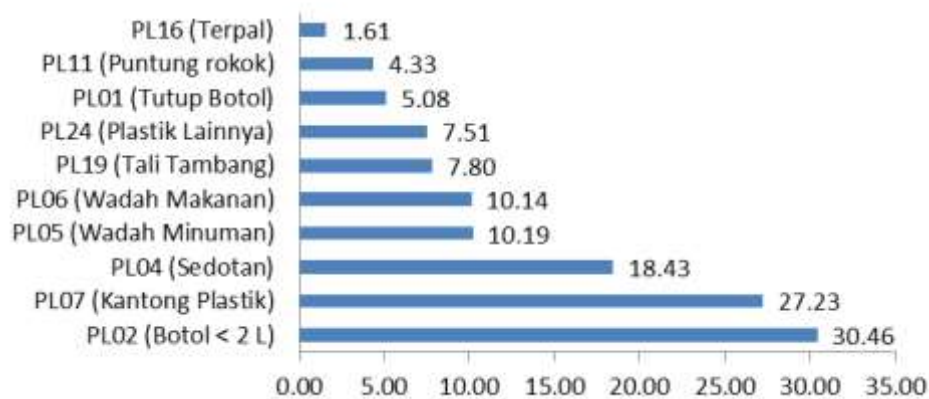


Gambar 16. Top 10 Sampah Kota Gorontalo Tahun 2020

Sampah yang juga masuk ke dalam 10 besar sampah kota Gorontalo yakni sampah bahan organik; sampah berbahan dasar plastik seperti botol < 2 L, kantong plastik, sedotan, botol, dan wadah minuman; dan sampah berupa serpihan logam. Secara umum, sampah-sampah yang termasuk ke dalam 10 sampah terbesar di Kota Gorontalo merupakan sampah hasil rumah tangga yang terbawa arus sungai dan bermuara di wilayah perairan Teluk Gorontalo. Pola pergerakan arus saat pelaksanaan sampling yang dilakukan di musim angin timur juga semakin memperkuat dugaan kemungkinan sumber sampah berasal dari sampah

yang terbawa arus Sungai Bone dan Bolango ke arah pantai, dan juga sampah yang terbawa arus dari lokasi kegiatan wisata di sekitar lokasi sampling.

TOP 10 Sampah Plastik Kota Gorontalo Tahun 2020 (gr/m²)



Gambar 17. Top 10 Sampah Plastik Kota Gorontalo Tahun 2020

Plastik adalah polimer hidrokarbon rantai panjang yang terdiri atas jutaan monomer yang saling berikatan dan tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme (Trisunaryanti, 2018). Plastik adalah bahan yang sangat berguna dan penggunaannya diperkirakan akan meningkat karena banyaknya pengembangan produk plastik yang baru dikembangkan untuk memenuhi permintaan pasar. Gambar 17 memperlihatkan bahwa empat jenis sampah berbahan dasar plastik masuk ke dalam Top 10 sampah Kota Gorontalo dan mendominasi ragam jenis bahan sampah di Kota Gorontalo. Enam jenis sampah berbahan dasar plastik lainnya yang masuk ke dalam Top 10 sampah plastik Kota Gorontalo tahun 2020 yakni PL06 wadah makanan (10,14 gr/m²), PL19 tali tambang (7,80 gr/m²), PL24 plastik lainnya (7,51 gr/m²), PL01 tutup botol (5,08 gr/m²), PL11 puntung rokok (4,33 gr/m²), dan PL16 terpal (1,61 gr/m²).

2.3. Kendala

- Kegiatan ini tertunda dikarenakan adanya pandemi covid-19 dan bencana banjir di Kota Gorontalo tahun 2020.

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

3.1. Kesimpulan

1. Komposisi jenis sampah ukuran makro terbanyak di Pantai Leato yakni sampah berbahan dasar kayu sebanyak 42 %, sedangkan di Pantai Pohe didominasi sampah berbahan dasar plastik sebanyak 42 %. Adapun jenis sampah ukuran meso terbanyak baik di Pantai Leato maupun Pantai Indah yakni sampah berbahan dasar kaca dan keramik dengan komposisi masing-masing sebanyak 52 % dan 72 %.
2. Jenis sampah berukuran makro terberat di Pantai Leato yakni sampah berbahan dasar kayu sebanyak 4.544 gr, sedangkan di Pantai Pohe yakni sampah berbahan dasar plastik sebanyak 602,55 gr. Adapun sampah berukuran meso terberat baik di Pantai Leato maupun di Pantai Indah yakni sampah berbahan dasar kaca dan keramik masing-masing sebanyak 890,32 gr dan 237,26 gr.
3. Jenis sampah terbanyak di Pantai Leato baik sampah berukuran makro dan meso yakni sampah berbahan dasar bahan lainnya masing-masing 1.456 potong dan 1.993 potong. Adapun jenis sampah berukuran makro terbanyak di Pantai Indah yakni sampah berbahan dasar plastik sejumlah 210 potong, sedangkan sampah berukuran meso terbanyak yakni sampah berbahan dasar bahan lainnya sejumlah 210 potong.
4. Jenis sampah berukuran makro terpadat di Pantai Leato yakni sampah berbahan dasar bahan lainnya sebesar 11,65 potong/m², sedangkan di Pantai Pohe yakni sampah berbahan dasar plastik sebesar 1,68 potong/m². Adapun jenis sampah berukuran meso terpadat di Pantai Leato dan Pantai Pohe yakni sampah berbahan dasar bahan lainnya masing-masing sebesar 79,72 potong/m² dan 8,40 potong/m².

3.2. Saran

1. Pemantauan sampah pantai sebaiknya dilakukan sampai pada ukuran mikro debris.
2. Perlu dilakukan sosialisasi terkait alur pergerakan sampah dari daratan hingga ke laut dan dampaknya terhadap ekosistem laut dan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- CSIRO (Ocean and Atmosphere Flaship). 2014. Marine debris: sources, distribution and fate of pastic and other refuse and its impact on ocean and coastal wildlife. www.csiro.au/marine-debris. 19 Agustus 2019 (13.30).
- Daruwedho, H., B. Sasmito, dan F. J. Amarrohman. 2016. Analisis pola arus laut permukaan perairan Indonesia dengan menggunakan Satelit Altimetri Jason-2 Tahun 2010-2014. *Jurnal Geodesi Undip* 5(2): 147–158.
- Gross, M.G.1990. Oceanography: A View of Earth. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff. New Jersey.
- Jambeck J. R., R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K. L. Law. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*. 347(6223): 768–771.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. Pemantauan Sampah Laut Indonesia. Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut, Direktorat Jenderal Pengendalian dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. Pedoman Pemantauan Sampah Laut: Sampah Pantai, Sampah Terapung, dan Sampah Dasar Laut. Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut, Direktorat Jenderal Pengendalian dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Lippiat, S., S. Opfer, C. Arthur. 2013. Marine debris and monitoring assesment. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46.
- NOAA [National Oceanic and Atmospheric Administration]. 2015. Turning the tide on trash: a learning guide on marine debris. NOAA PIFSC CRED.
- NOAA. 2013. Programmatic Environmental Assesment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP). Maryland (US): NOAA. 168p.
- Trisunaryanti, W. 2018. Dari Sampah Plastik Menjadi Bensin dan Solar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zulkarnaen, A. 2017. Identifikasi sampah laut (*marine debris*) di Pantai Bodia Kecamatan Galesong, Pantai Karama Kecamatan Galesong Utara, dan Pantai Mandi Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.

LAMPIRAN DOKUMENTASI KEGIATAN

1. Survey Lokasi Pantai Leato dan Pantai Indah



2. Penarikan garis transek dan pemasangan patok



3. Pemasangan petak subtransek



4. Pengumpulan dan penyaringan sampah



5. Pemilahan sampah



6. Identifikasi dan penimbangan sampah

