

SKRIPSI

IDENTIFIKASI SAMPAH LAUT PERMUKAAN (*FLOATING MARINE DEBRIS*) BERDASARKAN POLA MUSIM DI PERAIRAN PULAU BARRANGLOMPO KECAMATAN SANGKARRANG KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

**RAFSANJANI
L111 14 319**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**IDENTIFIKASI SAMPAH LAUT PERMUKAAN (*FLOATING
MARINE DEBRIS*) BERDASARKAN POLA MUSIM DI PERAIRAN
PULAU BARRANGLOMPO KECAMATAN SANGKARRANG
KOTA MAKASSAR**

RAFSANJANI

L111 14 319

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SAMPAH LAUT PERMUKAAN (FLOATING MARINE DEBRIS)
BERDASARKAN POLA MUSIM DI PERAIRAN PULAU BARRANGLOMPO
KECAMATAN SANGKARRANG KOTA MAKASSAR**

Disusun dan Diajukan oleh

Rafsanjani

L111 14 319

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

Pada tanggal

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc
NIP: 19670826 199103 2 001

Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si
NIP: 19721123 200604 1 002

Mengetahui:



Ketua Program Studi

Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP: 19750727 200112 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafsanjani
Nim : L111 14 319
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

"Identifikasi Sampah Laut Permukaan (*Floating Marine Debris*) Berdasarkan Pola Musim di Perairan Pulau Barranglompo Kecamatan Sangkarrang Kota Makassar"

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Juni 2021

Yang Menyatakan




Rafsanjani

PERNYATAAN AUTHORSHIP

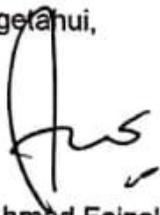
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafsanjani
Nim : L111 14 319
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 10 Juni 2021

Mengetahui,



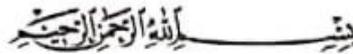
Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP. 19750727 200112 1 003

Penulis,



Rafsanjani
NIM. L111 14 319

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik pada bulan Maret 2021 yang berjudul **"Identifikasi Sampah Laut Permukaan (Floating Marine Debris) Berdasarkan Pola Musim di Perairan Pulau Barranglombo Kecamatan Sangkarrang Kota Makassar"**.

Salawat dan salam juga kita panjatkan kepada baginda nabi besar **Muhammad SAW** beserta keluarga dan seluruh sahabatnya yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua.

Penyelesaian skripsi ini disusun sebagai bentuk pertanggung jawaban tertulis dan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi rangkaian akademik dalam menyelesaikan program studi S1 untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini banyak mengalami kesulitan dan kekurangan yang disebabkan keterbatasan penulis. Namun dengan adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa pikiran, dorongan moril dan bantuan materil, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Makassar, 10 Juni 2021

Penulis,

Rafsanjani

UCAPAN TERIMA KASIH



Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran **Allah SWT**, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat dan salam juga kita panjatkan kepada baginda nabi besar **Muhammad SAW** beserta keluarga dan seluruh sahabatnya yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua.

Penghormatan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta **Dosong** dan **Rahmatia** yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan dukungan kepada penulis.

Keberhasilan dan kelancaran penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Aisjah Farhum, M.Si**, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh stafnya.
2. Bapak **Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si**, selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sekaligus sebagai dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si** sebagai Penasehat Akademik sekaligus sebagai dosen Penguji yang telah mendampingi dan memperhatikan penulis mulai pada semester awal hingga selesai. Terima kasih telah menjadi Pembimbing Akademik yang peduli kepada anak bimbingannya.
4. Ibu **Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc** sebagai Pembimbing Utama yang telah menyarankan penelitian ini kepada penulis serta telah sabar membimbing penulis selama berjalannya penelitian dan memberikan nasehat yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini dan bapak **Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si** sebagai Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan penulis dalam penelitian ini dan sangat membantu dalam penyusunan skripsi.
5. Seluruh **Dosen Program Studi Ilmu Kelautan** Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta motivasi dan teladan yang baik kepada penulis selama menjadi mahasiswa.

6. Kepada saudara penulis **Darhamzah, SE. Dg. Pawero, Darmawati Dg. Lu'mu, Darwan Dosong, Ratnawati Dg. So'na, Ramlah Dg. Anning, Risnayanti**, yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
7. Kepada **Satriani Har** yang memberikan bantuan, semangat dan dukungan moril kepada penulis sejauh ini.
8. Kepada sahabat **Andi Muh. Agung Pratama AR, Andi Tanri Abeng, BW Adnand Muhammad, Irwan, Muh. Zuhrizal AM, Agnesia Triani, dan Cicilia Valensi Parrangan** yang telah menemani, berproses, bercerita serta melakukan banyak hal bersama-sama selama menjadi bagian Walrus Abu-Abu.
9. Kepada **Harits Toga Pratama, Ahmad Muhaimin L, Muh. Lutfi Sahriadi, Andi Tanri Abeng, Irwan, Syahrul, Muhammad Faisal, Muh. Aqram Ramadhan, Indah Lestari, Andi Nurhalisa, Retnowati** kawan-kawan *Pejuang S.Kel* yang telah menemani dan saling memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana kelautan.
10. Kepada **Muh. Afdal, S.Kel, Wiwi, Mirdayanti, Fathul Ash Shiddiegy DR, Andi Tanri Abeng, Agnesia Triani, Irwan, Andi Irfan Makkarumpa, Gunawan dan Muh. Asmal** yang telah membantu saya selama melakukan penelitian.
11. Kepada keluarga besar **Triton 14 (Ilmu Kelautan Angkatan 2014)** yang telah menjadi saudara tak sedarah dengan semangat *Seombak Sejiwa* selama masa kuliah.
12. Kepada keluarga besar **Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH)** yang telah menjadi tempat belajar yang menyenangkan selama penulis menjadi mahasiswa.
13. Kepada keluarga besar **Nypah Indonesia Kak Ramlan Jamal, S.Kel., M.Si., Muh. Ridwan Salim, S.Kel., M.Si., Herry Pratomo, S.Kel, Fachril Muhajir, S.Kel., Abdy Hasan, S.Kel, Muh. Takbir Dg. Sijaya, S.Kel., Syamsu Rizal, S.Kel., Nur Issatul Mukminin, S.Kel., Permas Bagya Maulana, S.Kel., Arfan Hamka, S.Kel., Prabowo Setiawan, S.Kel.** yang telah menjadi kakak yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan studi.
14. Dan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dan membantu yang tidak bisa saya sebutkan semuanya.

Penulis



Rafsanjani

BIODATA PENULIS



Rafsanjani lahir pada tanggal 9 September 1996 di Tonasa, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Anak ketujuh dari 8 bersaudara dari pasangan Dosong dan Rahmatia. Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 13 Kassi pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Balocci pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Pangkajene pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Hasanuddin. Penulis diterima masuk melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di bidang akademik menjadi asisten di beberapa mata kuliah seperti Dasar-dasar Selam, Pemetaan Sumberdaya Hayati Laut, dan Survey Hidrografi. Penulis juga aktif di beberapa Organisasi diantaranya Marine Science Diving Club - Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) dan Ikatan Pemuda Pelajar Mahasiswa Pangkep Universitas Hasanuddin (IPPMP-UH). Selain itu penulis juga pernah mengikuti kegiatan Nasional Ekspedisi Nusantara Jaya Pemuda Sulawesi Selatan di Pulau Latondu, Kabupaten Kepulauan Selayar pada tahun 2017.

Penulis melakukan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler Angkatan 99 di Desa Bonto Daeng, Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng pada tahun 2018, menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Puslitbang WITARIS Universitas Hasanuddin dan PT. Mars Symbioscience pada tahun 2019. Penulis melaksanakan penelitian dengan judul "Identifikasi Sampah Laut Permukaan (*Floating Marine Debris*) Berdasarkan Pola Musim di Perairan Pulau Barranglombo, Kecamatan Sangkarrang, Kota Makassar" pada tahun 2019.

ABSTRAK

Rafsanjani. L11114319 “Identifikasi Sampah Laut Permukaan (Floating Marine Debris) berdasarkan Pola Musim di Perairan Pulau Barranglombo, Kecamatan Sangkarrang, Kota Makassar” dibimbing oleh **Shinta Werorilangi** sebagai Pembimbing Utama dan **Wasir Samad** sebagai Pembimbing Anggota.

Sampah laut (*marine debris*) menjadi permasalahan yang semakin penting untuk dituntaskan semenjak Indonesia didaulat menjadi negara penghasil sampah terbanyak kedua di dunia setelah Cina. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi jenis dan menghitung kelimpahan sampah makro terapung serta melihat pola sebarannya dan pengaruh musim di perairan Pulau Barranglombo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 sampai Maret 2020. Metode pengambilan sampel sampah makro terapung menggunakan *neustone net* ukuran *mesh size* 0,5 mm dan luas bukaan jaring 150 cm x 50 cm, kemudian dipasang pada bagian belakang perahu lalu ditarik dengan kecepatan ± 5 knot. Jenis sampah makro terapung yang didapatkan di perairan Pulau Barranglombo pada musim timur dan musim barat didominasi oleh sampah makro jenis plastik, kemudian diikuti oleh busa plastik, kaca dan keramik, kertas dan kardus, kayu dan bahan lainnya. Rata-rata kelimpahan jumlah sampah makro pada musim timur adalah 19.166,67 potong/km² dan rata-rata kelimpahan berat sebesar 269.422 gram/km² sedangkan kelimpahan jumlah sampah makro pada musim barat adalah 12.833,34 potong/km² dan rata-rata kelimpahan berat sebesar 145.526,5 gram/km². Kelimpahan sampah makro pada musim timur lebih tinggi dibandingkan dengan kelimpahan sampah makro pada musim barat. Kuat dugaan bahwa intensitas angin yang tinggi memicu kuatnya arus permukaan yang membawa sampah laut permukaan jauh ke arah utara hingga perairan Pulau Barranglombo selama periode musim timur.

Kata kunci: *marine debris*, sampah makro terapung, musim timur, musim barat, Pulau Barranglombo, Spermonde

ABSTRACT

Rafsanjani. L11114319 "Identification of Floating Marine Debris by moonson season in the Waters of Barranglompo Island, Sangkarrang Sub-District, Makassar City" supervised by **Shinta Werorilangi** as Supervisor and **Wasir Samad** as Co-Supervisor.

Marine debris has become an increasingly important problem to be resolved since Indonesia was the world's second-largest garbage producer after China. The purpose of this research is to identify types and calculate the abundance of floating macro debris and to see the distribution and the influence of the season in waters of Barranglompo Island. This research was carried out during August 2019 to March 2020. The method of sampling floating marine debris used a neustone net with a mesh size 0.5 mm and width net 150 cm x 50 cm, then mounted on the back of the boat and then pulled at speed of ± 5 knots. The types of floating macro debris found in Barranglompo waters during the eastern and western monsoon seasons are plastic, followed by plastic foam, glass and ceramics, paper and cardboard, wood and other materials. The average abundance of macro debris in the eastern season is 19.166,7 pieces/km² and the average abundance of weight is 269.422 gram/km² while the abundance of macro debris in the west season is 12.833,34 pieces/km² and the average abundance of weight is 145.526,5 gram/km². The abundance of macro debris in the eastern monsoon is higher than the abundance of macro debris in the western monsoon. There is a strong suspicion that the high wind intensity triggers a strong surface current that carries floating macro debris far to the north to the waters of Barranglompo Island during the eastern monsoon period.

Keywords: marine debris, floating macro debris, east monsoon, west monsoon, Barranglompo Island, Spermonde

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
KATA PENGANTAR	vi
BIODATA PENULIS	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Sampah laut (<i>marine debris</i>)	3
B. Parameter oseanografi	7
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian	13
D. Analisis data.....	15
IV. HASIL	18
A. Profil umum lokasi.....	18
B. Sampah makro.....	19
C. Parameter oseanografi	21
D. Sebaran sampah laut berdasarkan arah arus.....	27
V. PEMBAHASAN	28
A. Jenis sampah makro terapung	28
B. Kelimpahan sampah makro terapung berdasarkan musim berbeda.....	29
VI. SIMPULAN DAN SARAN	34
A. Simpulan	34
B. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39

DAFTAR GAMBAR

1. Klasifikasi ukuran sampah laut (Sumber: Lippiatt <i>et al.</i> , 2013)	4
2. Peta distribusi penelitian sampah laut di Indonesia (Sumber: Purba <i>et al.</i> , 2019)....	6
3. Grafik prediksi pasang surut tanggal 1 - 15 Agustus 2019 di perairan Pulau Barranglombo Makassar (Lokasi 119.30° BT, 5.04° LS)	9
4. Data komponen pasang surut Pulau Barranglombo (Lokasi 119.30° BT, 5.04° LS)	10
5. Lokasi stasiun pengambilan sampel di perairan Pulau Barranglombo	12
6. Ilustrasi pengambilan sampah laut.....	13
7. Tumpukan sampah di pinggir pantai Pulau Barranglombo.....	18
8. Kategori sampah makro pada musim timur dan musim barat dalam jumlah (a) dan berat (b)	19
9. Komposisi sampah makro pada musim timur dan musim barat dalam (a) jumlah dan (b) berat.	19
10. Kelimpahan sampah laut Pulau Barranglombo pada musim timur dan musim barat dalam (a) jumlah dan (b) berat.	20
11. Kelimpahan jumlah sampah makro dan komposisi jumlah sampah makro berdasarkan jenis sampah pada musim timur dan musim barat.....	20
12. Kelimpahan berat sampah makro dan komposisi berat sampah makro berdasarkan jenis sampah pada musim timur dan musim barat.	21
13. Grafik mawar angin di Pulau Barranglombo pada (a) bulan Agustus 2019 dan (b) bulan Maret 2020.....	22
14. Pola sirkulasi angin permukaan pada musim timur (September).....	22
15. Pola sirkulasi angin permukaan pada musim barat (Januari).....	23
16. Kecepatan dan arah arus pada bulan Agustus 2019 menggunakan ECM.....	23
17. Pola sirkulasi arus pada musim timur (September)	24
18. Kecepatan dan arah arus di bulan Maret 2020 menggunakan FCM	24
19. Pola sirkulasi arus pada musim barat (Januari).....	25
20. Grafik pasang surut Pulau Barranglombo pada tanggal 4-5 Agustus 2020.....	26
21. Grafik pasang surut Pulau Barranglombo pada tanggal 17-18 Maret 2020.....	26
22. Kelimpahan jumlah sampah serta arah dan kecepatan arus di (a) stasiun 1, (b) stasiun 2, (c) stasiun 3, (d) stasiun 4.	27

DAFTAR TABEL

1. Jenis sampah laut.....	3
2. Klasifikasi sampah berdasarkan ukuran	4

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah yang dibuang dan tidak terkelola dengan baik, akan terbawa air hujan ke sungai yang akhirnya sampai ke laut. Beberapa tahun belakangan permasalahan sampah di Indonesia menjadi masalah yang semakin penting untuk dituntaskan semenjak Indonesia didaulat menjadi negara penghasil sampah terbanyak kedua didunia setelah Cina. Professor Jenna Jambeck, ilmuwan kelautan dari University of Georgia mengemukakan hasil penelitiannya bahwa sekitar 4,8 hingga 12,7 juta metrik ton sampah plastik telah memasuki lautan pada tahun 2010 (Jambeck *et al.*, 2015).

Sampah merupakan isu penting dalam masalah lingkungan perkotaan yang dihadapi sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk dan peningkatan aktivitas pembangunan. Sumber sampah laut dapat berasal dari masyarakat yang tinggal dan melakukan aktivitas di wilayah pesisir, sampah kiriman dari wilayah daratan atas yang mengalir dari sungai atau selokan yang bermuara ke pesisir (Renwarin *et al.*, 2015). Setiap hari sampah masuk ke dalam laut, dan sampah yang dominan adalah sampah jenis plastik sehingga akumulasi dari sampah makro dan mikroplastik secara konsisten meningkat di pantai dan dalam sedimen selama empat dekade terakhir (Thompson *et al.*, 2004).

Transportasi dan akumulasi sampah laut di perairan Indonesia dapat dengan mudah ditemukan di sebagian besar wilayah pantai kota-kota besar seperti bagian utara pulau Jawa dan bagian timur pulau Sumatera (Husrin *et al.*, 2017). Pulau Barranglombo adalah salah satu pulau kecil di Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, dengan luas 0,49 km² dan ketinggian <500 meter dari permukaan laut. Pulau ini berjarak 13 km dari Kota Makassar. Jumlah penduduk Pulau Barranglombo adalah 4.561 jiwa dan 1.103 KK serta kepadatan penduduk 9.308 jiwa/km² (Oktaviana *et al.*, 2014). Pulau Barranglombo yang padat penduduk, pulau tujuan wisata yang termasuk didalamnya pusat penelitian pesisir dan laut, serta letaknya yang dekat dengan Kota Makassar.

Penyebaran sampah laut di wilayah pesisir sangat dipengaruhi oleh pergerakan arus. Gerak massa air atau arus tersebut dapat membawa sampah di perairan dengan jarak yang cukup jauh (NOAA, 2016). Arus di wilayah pesisir atau pergerakan massa air sangat dipengaruhi oleh hembusan angin dan pasang surut (Nontji, 1987). Arah arus permukaan di perairan Indonesia sangat dipengaruhi oleh sistem angin muson yang mengalami pembalikan arah dua kali setahun, berkaitan dengan tekanan tinggi dan rendah antara benua Asia dan Australia. Pergerakan angin pada kedua musim ini memiliki karakteristik angin yang bergerak dari Australia ke Asia pada muson timur dan pada muson barat terjadi sebaliknya (Jalil, 2013).

Sejauh ini, informasi mengenai distribusi sampah makro terapung pada musim berbeda masih kurang, maka berdasarkan uraian permasalahan sampah di atas perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi sampah laut terapung (*floating marine debris*) berdasarkan pola musim di perairan Pulau Barranglompo

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi jenis sampah makro terapung di sekitar perairan Pulau Barranglompo
2. Menghitung kelimpahan sampah makro terapung yang tersebar di sekitar perairan Pulau Barranglompo pada musim berbeda.
3. Melihat pola sebaran sampah laut permukaan dan pengaruh musim di perairan Pulau Barranglompo.

Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu dapat dijadikan sebagai informasi untuk dijadikan pertimbangan dan rencana pengelolaan sampah khususnya daerah pesisir dan pulau-pulau kecil.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah laut (*marine debris*)

1. Pengertian sampah laut

Sampah laut terdapat di semua habitat laut, yaitu dari daerah padat penduduk hingga daerah terpencil yang jauh dari aktifitas manusia, dari pantai yang dangkal hingga ke samudera yang luas. Kepadatan sampah laut sangat bervariasi di beberapa lokasi yang dipengaruhi oleh kegiatan antropogenik, kondisi hidrologi dan meteorologi, geomorfologi, titik masuk, dan karakteristik fisik dari sampah laut (Inniss dan Simcock, 2016). Sampah laut menjadi ancaman bagi kesehatan organisme laut dan manusia. Mamalia laut, burung laut, kura-kura, dan ikan adalah salah satu organisme yang paling terkena dampak dari mengonsumsi dan terjerat sampah laut. Dapat diperkirakan bahwa sampah laut yang tertelan memiliki potensi menyalurkan zat berbahaya melalui rantai makanan yang mungkin dapat menimbulkan efek buruk bagi populasi manusia (Purba *et al.*, 2019).

Banyak masalah yang dapat ditimbulkan oleh sampah laut dan telah menjadi masalah global yang sama dengan masalah lingkungan utama lainnya seperti perubahan iklim, pengasaman laut dan punahnya keanekaragaman hayati. Sebanyak tiga perempat dari semua jenis sampah laut adalah plastik yang mengandung bahan kimia berbahaya, yang telah mencemari habitat dari kutub hingga ke ekuator (Harding, 2016). Plastik telah menjadi konsumsi umum pada masyarakat modern, sebagian besar konsumsi plastik hanya digunakan sekali. Akibatnya tumpukan sampah plastik akan mencemari lingkungan dan menjadi sampah laut (Wang dan Peng, 2016).

2. Jenis-jenis sampah laut

Menurut (NOAA, 2015), jenis-jenis sampah laut (*marine debris*) ke dalam beberapa tipe/jenis yang mewakili semua jenis sampah laut seperti dalam tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Jenis sampah laut

No.	Jenis Sampah Laut
1	Plastik (jala, tali, pelampung, pipet, korek api, kantong plastik, botol plastik)
2	Busa Plastik (busa, gabus, <i>styrofoam</i> , dan gabus insulin pengepakan ikan)
3	Kain (pakaian, tas, ransel, dan karpet)
4	Kaca dan Keramik (kaca, toples, keramik, bola lampu, piring, botol)
5	Logam/Metal (kaleng minuman, tutup botol)

-
- 6 Kertas dan Kardus (kertas, koran, majalah, pembungkus rokok, kardus)
 - 7 Karet (sendal, sepatu, ban, sapu tangan)
 - 8 Kayu (perkakas pertukangan, alat bangunan)
 - 9 Lainnya (pembalut, popok, batu batre, alat elektronik)
-

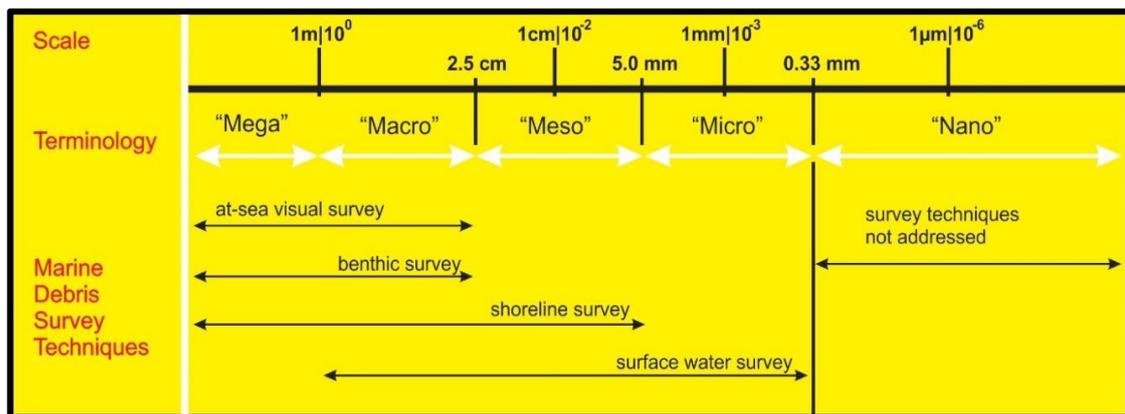
Sumber: (NOAA, 2015)

Karakteristik sampah laut juga dibagi berdasarkan ukuran dan lokasi persebarannya dapat dilihat dalam Tabel 2 dan ukuran sampah laut dapat dilihat pada Gambar 5 (Lippiatt *et al.*, 2013).

Tabel 2. Klasifikasi sampah berdasarkan ukuran

No	Klasifikasi	Ukuran	Lokasi Persebaran
1	Mega	> 1m	laut
2	Makro	> 2,5 cm - < 1m	bentik
3	Meso	> 5mm - < 2,5 cm	garis pantai
4	Mikro	0,33 mm - < 5 mm	permukaan air
5	Nano	<1 μ m	tidak terlihat

Sumber: (Lippiatt *et al.*, 2013)



Gambar 1. Klasifikasi ukuran sampah laut (Sumber: Lippiatt *et al.*, 2013)

Ukuran sampah laut diklasifikasikan menjadi 5 bagian, yaitu sebagai berikut (Lippiatt *et al.*, 2013):

1. *Mega-debris* merupakan ukuran sampah yang panjangnya lebih dari 1 meter yang pada umumnya didapatkan diperairan lepas.
2. *Macro-debris* merupakan ukuran sampah yang panjangnya berkisar >2,5 cm sampai < 1 m. pada umumnya sampah ini ditemukan di dasar maupun permukaan perairan.

3. *Meso-debris* merupakan sampah laut yang berukuran >5 mm sampai < 2,5 cm. Sampah ini pada umumnya terdapat di permukaan perairan maupun tercampur dengan sedimen.
4. *Micro-debris*, merupakan jenis sampah yang sangat kecil dengan kisaran ukuran 0,33 sampai 5,0 mm. Sampah yang berukuran seperti ini sangat mudah terbawa oleh arus, selain itu sangat berbahaya karena dapat dengan mudah masuk ke organ tubuh organisme laut seperti ikan dan kura-kura.
5. *Nano-debris*, merupakan jenis sampah laut yang ukurannya dibawah 1 μm , sama halnya dengan *micro-debris* sampah jenis ini sangat berbahaya karena dapat dengan mudah masuk kedalam organ tubuh organisme.

3. Sumber sampah laut

Sumber sampah laut berdasarkan aktivitas antropogenik maupun pengaruh alam (NOAA, 2015), yaitu:

a. Wisata Pantai

Meningkatnya pengunjung yang berwisata di daerah pesisir, menjadi salah satu faktor meningkatnya sampah laut. Hal ini dibarengi banyaknya pengunjung yang tidak bertanggung jawab yang membuang sampah secara sembarangan seperti makanan, botol, puntung rokok, dan lain sebagainya. Sampah yang dibuang nantinya terbawa arus laut dan selanjutnya meningkatkan jumlah dan volume sampah di perairan.

b. Nelayan

Aktivitas nelayan merupakan salah satu faktor penyebab meningkatnya sampah di perairan laut. Hal ini dikarenakan banyaknya nelayan dengan sengaja membuang alat tangkap yang tak terpakai di laut. Berdasarkan laporan NOAA (2015), bahwa pemerintah Amerika Serikat mengeluarkan larangan untuk membuang sampah di laut, hal ini dikarenakan banyaknya sampah laut dari aktivitas nelayan yang mengganggu navigasi di perairan.

c. Daratan

Sampah pemukiman yang dibuang secara sembarangan dapat berakhir di laut, hal ini dikarenakan sampah akan terbawa oleh aliran hujan yang kemudian masuk ke sungai dan akan terbawa ke laut,

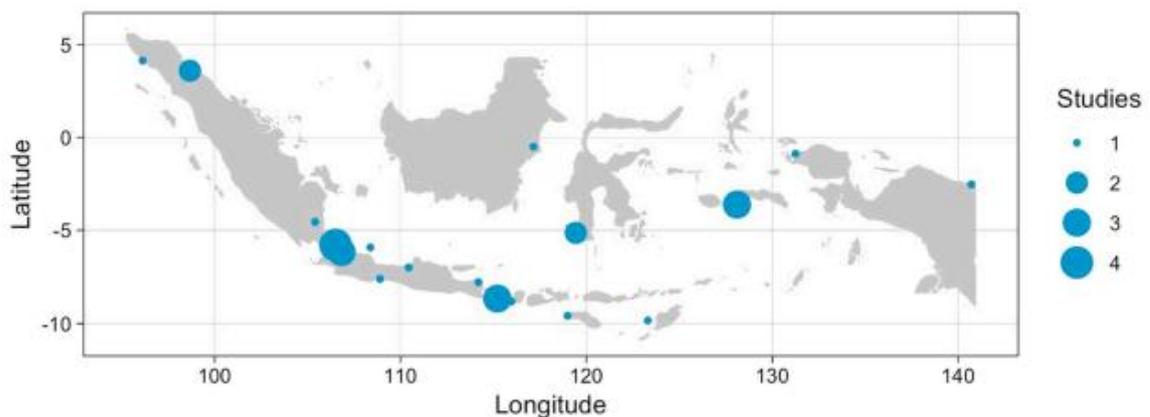
d. Industri

Salah satu sampah yang dihasilkan di bidang industri adalah plastik. Plastik merupakan salah satu bahan baku yang sering digunakan dalam kegiatan industri. Dalam pengelolaannya, tidak semuanya digunakan. Jika tidak adanya tanggung jawab terhadap sisa bahan baku, maka pada akhirnya plastik akan berakhir di perairan dan menjadi sampah laut.

4. Kelimpahan sampah laut makro di berbagai perairan Indonesia dan dunia

Sejak munculnya material plastik pada tahun 1950-an, produksi plastik dunia terus meningkat dengan pesat dan akan berlanjut selama beberapa dekade kedepan. Kelimpahan dan distribusi sampah khususnya jenis plastik di laut lepas masih belum diketahui (Cózar *et al.*, 2014). Sejak tahun 1970, setidaknya sekitar 200 penelitian di dunia yang fokus pada sampah laut. Kajian dari Universitas Plymouth mencatat sampai tahun 2011 setidaknya hanya sekitar 50 penelitian di dunia. Artinya, perkembangan kajian sampah laut meningkat signifikan sejak UNEP *report*. Di Indonesia sendiri, penelitian tentang sampah laut masih terbilang sedikit dan belum menjadi daya tarik. Salah satu penelitian sampah laut oleh Jenna Jambeck, peneliti dari Universitas Georgia, Amerika Serikat merilis hasil penelitian yang menyebutkan bahwa Indonesia merupakan negara terbesar kedua penyumbang sampah laut setelah Tiongkok yaitu sebesar 3,2 juta ton (Purba, 2017).

Hasil Penelitian Purba *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa upaya penelitian dan pemantauan sampah laut terfokus pada ekosistem pesisir khususnya pantai, dan upaya yang masih kurang di zona neritik laut. Penelitian sampah laut di Indonesia, ditemukan sampah makro dan sampah mikro di berbagai lokasi lingkungan laut, diantaranya permukaan laut dan kolom air (Hiwari *et al.*, 2019), ekosistem mangrove dan dasar laut (Cordova dan Wahyudi, 2016; Manalu *et al.*, 2017). Distribusi penelitian sampah laut di Indonesia menurut penelitian Purba (2019) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta distribusi penelitian sampah laut di Indonesia (Sumber: Purba *et al.*, 2019).

Kelimpahan sampah di beberapa wilayah Indonesia yaitu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Bangun *et al.*, (2018) di zona intertidal pesisir pantai Desa Jaring Halus Kabupaten Langkat, Sumatera Utara didapatkan jumlah total sampah sebanyak 308 potong dengan berat total sebesar 3.689,87 gram. Kelimpahan paling besar ditemukan pada stasiun dua yaitu kisaran antara 18,33-190,33 potong/m², stasiun ini berada di dekat pemukiman masyarakat yang diduga menjadi penyebab banyaknya sampah yang

didapatkan akibat aktivitas masyarakat. Penelitian (Syakti *et al.*, 2017) di daerah pesisir Kabupaten Cilacap ditemukan hasil kelimpahan sampah laut sebesar 16,8-41,6 potong/m², sejumlah besar sampah yang didapatkan terakumulasi di daerah pariwisata pantai.

Penelitian sampah laut pada wilayah Indonesia bagian tengah, khususnya pulau Sulawesi telah dilakukan beberapa penelitian sampah laut di daerah pantai, perairan pesisir, dan perairan sekitar pulau. Penelitian yang dilakukan oleh Yahya (2020) di daerah pantai Teluk Laikang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, mendapatkan hasil kelimpahan jumlah sampah sebesar 2,88–9,20 potong/m² dimana lokasi dengan kelimpahan tertinggi adalah kawasan pariwisata yang sering dikunjungi masyarakat. Penelitian yang juga dilakukan di Kabupaten Takalar, Pantai Punaga oleh Dalimunte (2020) mendapatkan hasil kelimpahan sampah yang lebih sedikit yaitu 0,000556–0,004389 potong/m². Penelitian sampah laut terapung yang dilakukan oleh Ilyas (2019) di perairan Kota Makassar menyebutkan bahwa rata-rata kelimpahan sampah 863 potong/km² dari 3 stasiun, sedangkan hasil penelitian Awal (2020) di daerah perairan laut Kabupaten Barru Sulawesi Selatan menyebutkan rata-rata kelimpahan sampah laut yang didapatkan sebanyak $23.148,15 \pm 2.568,45$ potong/km². Jenis sampah yang ditemukan di setiap penelitian sampah laut diberbagai lokasi dengan karakteristik berbeda di dominasi sampah jenis plastik.

B. Parameter oseanografi

1. Angin

Angin yang bertiup di atas permukaan laut merupakan pembangkit arus dan juga pembangkit utama gelombang. Sedikitnya ada tiga faktor angin yang sangat berpengaruh yaitu (Aziz, 2006) :

- a) Kecepatan angin, umumnya makin kencang angin yang bertiup maka makin besar gelombang yang terbentuk dan gelombang ini mempunyai kecepatan yang tinggi dan panjang gelombang yang besar.
- b) Lamanya angin bertiup, tinggi, kecepatan dan panjang gelombang seluruhnya cenderung untuk meningkat sesuai dengan lamanya angin bertiup.
- c) Jarak tanpa rintangan dimana angin sedang bertiup.

Pola angin yang sangat berpengaruh di Indonesia adalah angin muson (angin musim), hal ini disebabkan karena Indonesia terletak diantara Benua Asia dan Australia dan diantara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Menurut Wyrcki (1961) yang ditulis dalam penelitian Yananto dan Sibarani (2016) pada dasarnya keadaan musim di Indonesia terbagi menjadi tiga, yaitu:

- 1) Musim Barat

Musim barat (muson barat) terjadi pada bulan Oktober hingga Februari, pada periode ini matahari berada di belahan bumi selatan, mengakibatkan belahan bumi selatan khususnya Australia lebih banyak memperoleh pemanasan matahari dari pada Benua Asia. Akibatnya di Australia bertemperatur tinggi dan tekanan udaranya rendah (minimum). Sebaliknya di Asia yang mulai ditinggalkan matahari temperaturnya rendah dan tekanan udaranya tinggi (maksimum). Oleh karena itulah terjadi pergerakan angin dari Benua Asia ke Benua Australia. Angin dari Benua Asia ini akan dibelokkan oleh gaya *Coriolis* pada saat melintasi khatulistiwa dan terbentuklah angin muson barat. Dikarenakan angin ini melewati Samudra Pasifik dan Samudra Indonesia serta Laut Cina Selatan sehingga angin ini akan membawa banyak uap air dan mengakibatkan adanya curah hujan yang cukup tinggi terutama di wilayah Indonesia bagian barat.

2) Musim Timur

Musim timur (muson timur) terjadi pada bulan April hingga Agustus ketika matahari bergeser ke belahan bumi utara. Di belahan bumi utara khususnya Benua Asia temperaturnya menjadi tinggi dan tekanan udaranya rendah (minimum), sebaliknya di benua Australia yang telah ditinggalkan matahari, temperaturnya rendah dan tekanan udaranya tinggi (maksimum). Sehingga terjadi pergerakan angin dari Benua Australia ke Benua Asia melalui Indonesia. Angin ini tidak banyak membawa uap air atau menurunkan hujan karena hanya melewati laut kecil dan jalur sempit seperti Laut Timor, Laut Arafuru, dan bagian selatan Irian Jaya dan Nusa Tenggara.

3) Musim Peralihan

Pada musim peralihan matahari bergerak melintasi khatulistiwa sehingga angin menjadi lemah dan arahnya tidak menentu. Periode Maret sampai April dikenal sebagai Musim Peralihan I (periode awal musim kemarau) sedangkan periode September hingga Oktober disebut sebagai musim Peralihan II (periode awal musim penghujan).

2. Arus

Menurut NOAA (2015) arus merupakan salah satu faktor yang mendukung perpindahan sampah laut di perairan dengan jarak yang cukup jauh. Pergerakan massa air laut ini disebabkan oleh adanya hembusan atau tiupan angin di permukaan air atau juga disebabkan oleh gerakan gelombang yang panjang yang disebabkan oleh pasang surut yang terjadi (Nontji, 1987). Gerakan massa air tersebut dapat membawa sampah yang berada dipinggir pantai terbawa dan masuk ke dalam laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutabarat dan Evans (1985), bahwa arus merupakan suatu peristiwa pergerakan massa air yang dipengaruhi oleh tegangan permukaan, angin, dan beberapa faktor lainnya atau perpindahan massa air secara horizontal maupun secara vertikal. Menurut Mason (1981) yang dikutip oleh Tangdesu (2018) mengelompokkan kecepatan

arus menjadi 5 bagian, diantaranya; Arus sangat cepat (>1 m/s), cepat (0,5-1 m/s), sedang (0,25–0,5 m/s), lambat (0,01–0,25 m/s), dan sangat lambat ($<0,01$ m/s).

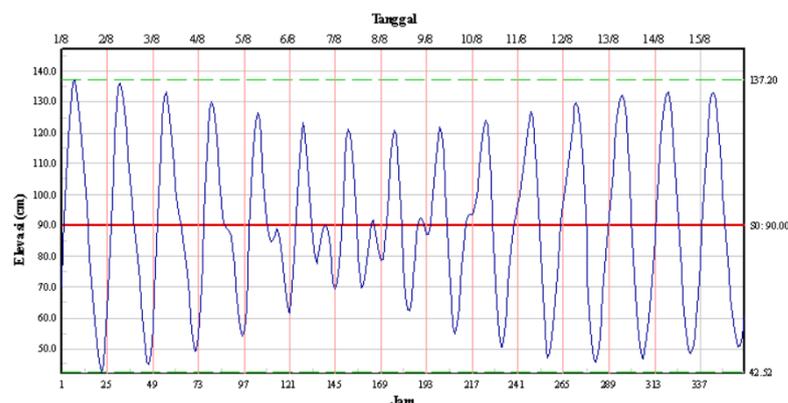
Hasil penelitian yang pernah dilakukan selama ini diketahui bahwa Selat Makassar merupakan salah satu dari tiga pintu masuk utama massa air Pasifik ke perairan Indonesia yang disebut arlindo. Arlindo yang merupakan kependekan dari Arus Lintas Indonesia, atau lebih dikenal oleh para ahli oseanografi dengan istilah "Indonesian Through Flow", adalah aliran massa air dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia yang melewati Perairan Indonesia (Hasanudin, 1998).

Penelitian yang dilakukan di Kepulauan Spermonde yang merupakan bagian dari wilayah Selat Makassar oleh Rasyid (2011) mengemukakan bahwa pola pergerakan massa air di Selat Makassar secara permanen bergerak dari utara ke selatan ditemukan pada kedalaman rata-rata 100-350 db. Namun pengaruh arlindo pada arus permukaan tidak dominan karena adanya pengaruh pasang surut dan pola angin regional.

3. Pasang surut

Pasang surut yang disingkat dengan pasut adalah gerakan naik turunnya muka air laut secara berirama yang disebabkan oleh gaya tarik-menarik bulan dan matahari. Matahari mempunyai massa 27 kali lebih besar dari massa bulan, tetapi jaraknya pun sangat jauh dari bumi (rata-rata 149,6 juta km). Dalam mekanika alam semesta, jarak menentukan dari pada massa. Oleh karena itulah bulan mempunyai peranan yang lebih besar dari matahari dalam menentukan pasang surut (Nontji, 1987).

Menurut Adibhusana *et al.*, (2016) sumber datangnya sampah dapat diketahui dengan melakukan penelusuran pergerakan partikel sampah di laut. Pola pergerakan sampah di laut mengikuti pola pergerakan arus laut. Pola pergerakan arus laut dapat diketahui melalui karakteristik oseanografi di daerah tersebut, salah satunya hidrodinamika pasang surut serta arah dan kecepatan arus laut. Grafik dan komponen pasang surut di perairan Pulau Barranglombo dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 3. Grafik prediksi pasang surut tanggal 1 - 15 Agustus 2019 di perairan Pulau Barranglombo Makassar (Lokasi 119.30° BT, 5.04° LS)

	S0	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4
Fasa (deg)	---	63.00	195.00	0.00	235.00	301.00	270.00	296.00	0.00	0.00
Amplitudo (cm)	90.00	8.00	11.00	0.00	5.00	28.00	17.00	11.00	0.00	0.00

Gambar 4. Data komponen pasang surut pulau Barranglompo (Lokasi 119.30° BT, 5.04° LS)

Analisa karakteristik tipe pasang surut di perairan melalui pendekatan analisa dengan menggunakan persamaan Formzahl, sebagai berikut:

$$F = \frac{(K1+O1)}{(M2+S2)}$$

dimana:

- F : Nilai Formzahl
 K1 dan O1 : Konstanta Pasut Harian Utama
 M2 dan S2 : Konstanta Pasut Ganda Utama

Klasifikasi tipe pasang surut di lokasi tersebut adalah:

1. Pasang ganda jika $F < \frac{1}{4}$
2. Pasang campuran (ganda dominan) jika $\frac{1}{4} < F < 1 \frac{1}{2}$
3. Pasang campuran (tunggal dominan) jika $1 \frac{1}{2} < F < 3$
4. Pasang tunggal jika $F > 3$

Berdasarkan analisis konstanta harmonik pasang surut di atas, dapat diketahui bahwa karakteristik pasang surut baik tipe maupun tunggal pasang surut dan elevasi muka air laut maksimum, rata-rata saat pasang purnama dan rata-rata saat pasang perbani.

Berdasarkan konstanta Formzahl dari hasil analisis konstanta harmonis tersebut diketahui bernilai 2,36 yang berarti tipe pasang surutnya adalah campuran cenderung ke harian tunggal (mixed, prevailing diurnal), yaitu dalam sehari terjadi satu kali dan dua kali pasang surut tetapi dengan tinggi dan periode yang berbeda.

Hasil analisis konstanta harmonik pasang surut sebagaimana pada Gambar 4 di atas, diolah lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik pasang surut baik tipe maupun tunggal pasang surut dan elevasi muka air laut maksimum, rata-rata saat pasang purnama dan rata-rata saat pasang perbani. Tunggang pasang surut (*tidal range*) terbesar adalah sekitar 94,68 cm, tunggang pasang surut rata-rata saat pasang purnama (*spring tide*) adalah 50 cm, dan saat pasang perbani (*neap tide*) adalah 12 cm.

4. Pengaruh oseanografi terhadap distribusi sampah

Penelitian yang dilakukan oleh Law *et al.*, (2014) tentang distribusi sampah laut permukaan di perairan Samudera Pasifik bagian timur ($17,4^{\circ}$ LS hingga $57,5^{\circ}$ LU, 85° BB hingga 177° BB) selama 11 tahun (2001-2012) mendapatkan persentase sampah plastik sebesar 93% dari total sampah laut yang dikumpulkan. Konsentrasi tertinggi sampah plastik berada pada zona antar 25° LU sampai 41° LU tepat di daerah *North Pacific Gyre*. Distribusi sampah plastik sangat dipengaruhi oleh siklus arus laut bagian atas. Zona akumulasi sampah plastik bersatu dengan arus permukaan subtropis skala besar yang terbentuk oleh arus Ekman dan arus geostropik.

Peran arus permukaan terhadap distribusi sampah sangat bergantung pada kondisi gerak arus. Disamping gerak arus yang disebabkan oleh hembusan angin juga dipengaruhi oleh sirkulasi arus pasang surut. Arus permukaan adalah arus yang bergerak di permukaan yang dibangkitkan oleh angin yang bertiup di atasnya, tenaga angin memberikan pengaruh terhadap arus permukaan (atas) sekitar 2% dari kecepatan angin itu sendiri. Kecepatan arus akan berkurang sesuai dengan kedalaman sampai pada akhirnya angin tidak berpengaruh lagi pada kedalaman 200 meter (Maulana dan Khomsin, 2013). Menurut Aziz (2006) tiupan angin permukaan berperan dalam menggerakkan arus permukaan laut, tetapi karena pengaruh rotasi bumi atau pengaruh gaya *coriolis*, arus tidak bergerak searah dengan arah angin tetapi dibelokkan ke arah kanan dari arah angin di belahan bumi utara dan arah kiri di belahan bumi selatan.