



## Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Sampah Laut pada Kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah di Desa Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak

Apria Bodhi Siwolo<sup>1\*</sup>, Eko Prianto<sup>1</sup>, Adriman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia

Corresponding Author: [apriasiwolo@gmail.com](mailto:apriasiwolo@gmail.com)

Info Artikel	Abstrak
Kata Kunci: Ekowisata Mangrove, Kelimpahan, Kepadatan, Sampah Laut	Sampah laut adalah bahan padat persisten, yang terbuang dan ditinggalkan di lingkungan laut atau juga berasal dari buangan yang berasal aktivitas pemukiman di wilayah pesisir yang terbawa banjir mengalir ke wilayah pesisir dan laut, namun pada akhirnya sampah tersebut akan terpapar ke wilayah pesisir yang terbawa oleh arus. Hutan mangrove memiliki manfaat dan peran penting dalam menjaga ekosistem kawasan pesisir, namun hutan mangrove juga mendapatkan tekanan dari beragam aktivitas lain seperti pencemaran sampah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan kelimpahan berdasarkan ukuran, jumlah, berat, dan kepadatan sampah laut. Desa Kayu Ara Permai merupakan salah satu desa di Kecamatan Sungai Apit yang memiliki kawasan ekowisata mangrove bernama Mangrove Sungai Bersejarah. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2023 hingga Januari 2024. Penelitian ini menggunakan metode survei, sekaligus penentuan lokasi menggunakan metode <i>purposive sampling</i> sedangkan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah garis transek. Berdasarkan hasil analisis data ditemukan 6 jenis sampah laut berukuran macro debris yang didominasi oleh sampah plastik sebanyak 531 item dengan nilai kepadatan 0,59 item/m <sup>2</sup> . Jenis sampah laut paling berat adalah jenis kayu sebanyak 9.800 g dengan kepadatan 10,89 g/m <sup>2</sup> . Hasil temuan ini menunjukkan bahwa kawasan ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah tercemar oleh sampah laut. Total sampah laut yang ditemukan sebanyak 599 item dengan total berat 22.020 g.
Diterima: 23 Oktober 2024 Disetujui: 28 November 2024	

### 1. Latar Belakang

Sampah adalah hasil sisa dari produk atau sesuatu yang dihasilkan dari sisa penggunaan yang manfaatnya lebih kecil dari pada produk yang digunakan oleh penggunanya, sehingga hasil dari sisa ini dibuang atau tidak digunakan kembali (Widawati *et al.*, 2014). Permasalahan sampah tidak dapat dihindari dengan adanya peningkatan jumlah penduduk, aktivitas penduduk yang dapat meningkatkan jumlah timbunan sampah antara lain sisa makanan, kertas, kerdus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya (Taufiqurrahman, 2016).

Sampah bukan hanya menjadi masalah di Indonesia melainkan diseluruh negara di dunia. Berdasarkan data SIPSN tahun 2022 (MenLHK, 2022) sebanyak 17,8% jumlah sampah plastik dihasilkan Indonesia, jumlah tersebut Provinsi Riau menyumbang sampah plastik sebesar 15,4%. Sebanyak 68.135,7 ton terdapat timbunan sampah tepatnya berasal dari Kabupaten Siak. Plastik dan

jumlah sampah laut di Pantai Afrika Selatan meningkat selama 21 tahun (1984-2005). Hasil penelitian (Silmarita *et al.*, 2019) menemukan jumlah total sampah laut di kawasan Desa Mangkapan sebesar 3.232 items/m<sup>2</sup> (18.497 g/m<sup>2</sup>).

Hetherington *et al.* (2005) menyatakan bahwa salah satu aktivitas di wilayah pesisir yang berpotensi mengganggu kesehatan laut dan mengubah kualitas perairan adalah adanya *marine debris* yang disebabkan oleh aktivitas antropogenik. Semakin tingginya tingkat aktivitas manusia dikhawatirkan akan menghasilkan tempat pembuangan sampah di pemukiman warga di bantaran sungai. Seiring bertambahnya jumlah penduduk di wilayah ini, tentunya sampah di wilayah pesisir merupakan salah satu masalah kompleks yang dihadapi kota-kota yang berdekatan dengan pantai dan bantaran sungai sampai pada wilayah pesisir.

Permasalahan yang muncul akibat adanya sampah laut seperti berkurangnya keindahan wilayah pesisir, menimbulkan berbagai macam penyakit, mempengaruhi jaringan makanan, menimbulkan berbagai macam penyakit, berkurangnya produktivitas sumber daya ikan dan dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir. Jika ini terjadi secara berkelanjutan akan berdampak terhadap rantai makanan, ekonomi, dan kesehatan masyarakat di daerah tersebut tidak dapat dihindari (Citrasari *et al.*, 2012).

Sampah laut yang masuk ke wilayah pesisir ini kemudian berpotensi untuk memberi efek pada terganggunya kondisi ekologis, ekonomi, dan kesehatan masyarakat yang bermukim di sekitar wilayah tersebut (Citrasari *et al.*, 2012). Pencemaran sampah plastik dapat berdampak pada ekologi laut dan mangrove karena sampah plastik dapat mengganggu sistem aerasi pada perakaran mangrove sehingga menyebabkan rusaknya vegetasi mangrove. Selain, rusaknya vegetasi mangrove sampah yang masuk pada wilayah pesisir dikawasan ekowisata mangrove dapat mengurangi nilai estetika keindahan kawasan sebagai kawasan wisata, sehingga menurunkan daya tarik para wisatawan untuk berkunjung ke objek wisata mangrove (BPLHD Provinsi DKI Jakarta *dalam* Waryono, 2008)

Ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah berada di Kampung Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Apit merupakan salah satu kawasan wisata yang diminati pengunjung wisata di Kota Siak. Pengunjung dapat melakukan aktivitas menjelajahi hutan mangrove, berswafoto, di beberapa spot tempat yang menarik, bersantai di aula, berjalan santai di atas jembatan kayu yang membelah hutan mangrove dan termasuk mendapatkan informasi dan edukasi fungsi hutan mangrove. Keindahan hutan mangrove tentu penting untuk dijaga kelestarian dan keindahannya, salah satunya dengan menjaga lingkungan perairan dan kehidupan biota laut di dalamnya yang tidak lepas dari salah satu permasalahan yang sering muncul dari hasil penelitian sebelumnya yakni pencemaran sampah laut. Selain sebagai tempat objek wisata terdapat kegiatan aktivitas seperti jalur transportasi laut, pemukiman dan pelabuhan rakyat. Aktivitas ini juga memberikan kontribusi pencemaran sampah terutama sampah plastik yang masuk ke kawasan mangrove. Objek wisata mangrove sungai bersejarah termasuk wilayah yang terletak didaerah pesisir yang dipengaruhi Sungai Siak dan Selat Malaka. Permasalahan pencemaran sampah laut tentu dapat mempengaruhi kondisi kawasan Ekowisata MSB di Kampung Kayu Ara Permai.

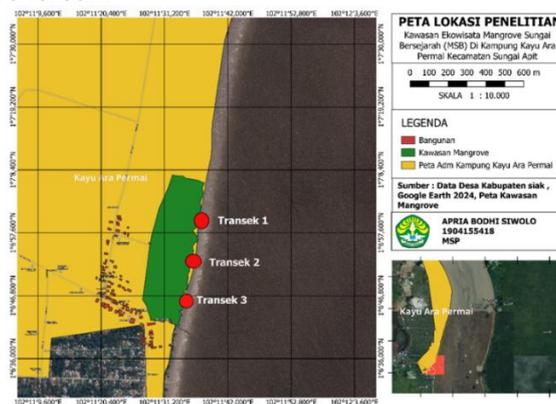
Potensi *marine debris* yang bersumber dari aktivitas-aktivitas masyarakat dapat berpotensi masuk ke kawasan Ekowisata Mangrove di wilayah pesisir Kampung Kayu Ara permai. Oleh karena itu, peluang pencemaran sampah laut yang masuk ke ekowisata mangrove sangat tinggi. Sampah laut sangat berbahaya bagi biota yang hidup didaerah pesisir dan mangrove, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran dan jenis sampah laut yang ada di Kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah (MSB) yang berada di Kampung Kayu Ara Permai.

## **2. Metode Penelitian**

### ***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2023 - Januari 2024 di Ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 titik stasiun pengamatan Sedangkan analisis kepadatan jenis

dan volume/berat serta kelimpahan berdasarkan ukuran *mesodebris* dan *macrodebris* yang diidentifikasi secara langsung di lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode survei dengan melakukan pengamatan langsung di kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah. Data yang dikumpulkan berupa data primer terdiri dari data identifikasi jenis sampah laut, jumlah, dan bobot sampel sampah laut serta data kecepatan arus yang diukur di lapangan.

### Prosedur Penelitian

#### Penentuan Lokasi Sampling

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yang didasarkan pada tujuan-tujuan tertentu sesuai tujuan penelitian dengan mempertimbangkan karakteristik lokasi penelitian. Lokasi penelitian yang berada di wilayah pesisir tepatnya di kawasan Mangrove Sungai Bersejarah (MSB) di bagi menjadi 3 stasiun yaitu:

- Stasiun 1 dengan titik koordinat  $10^{\circ} 6' 56''$  N dan  $102^{\circ} 11' 37''$  E berlokasi di kawasan ekowisata yang merupakan daerah yang berada di kawasan objek wisata Mangrove Sungai Bersejarah (MSB). Tujuan penetapan stasiun ini adalah untuk melihat sejauh mana pengaruh kawasan objek wisata terhadap keberadaan sampah laut.
- Stasiun 2 dengan titik koordinat  $10^{\circ} 6' 52''$  N dan  $102^{\circ} 11' 36''$  E daerah ini terdapat aktivitas nelayan dan jalur transportasi. Tujuan penetapan stasiun ini adalah untuk melihat sejauh mana pengaruh aktivitas nelayan terhadap keberadaan sampah laut.
- Stasiun 3 dengan titik koordinat  $10^{\circ} 6' 48''$  N dan  $102^{\circ} 11' 35''$  E daerah ini tidak ada terdapat aktivitas nelayan maupun objek wisata. Tujuan penetapan stasiun ini adalah untuk melihat sejauh mana pengaruh kecepatan arus laut, pola, maupun pasang surut air laut terhadap keberadaan sampah laut.

#### Pengambilan Sampel Sampah Laut

Pengambilan sampel dilakukan pada saat kondisi pantai mulai surut dan dilakukan pemasangan *line transek*, kemudian untuk sampah laut yang berada di dalam transek diambil dengan menggunakan sarung tangan dan dikumpulkan ke dalam *trash bag*/karung yang selanjutnya dianalisis jenis dan kelimpahan secara langsung di lapangan. Ukuran sampah yang diamati memiliki ukuran sampah meso dan makro. Menurut Pamungkas *et al.* (2021), sampah yang masuk pendataan hanyalah sampah yang terlihat di permukaan. Pada setiap stasiun terdapat terdapat 1 transek dengan 3 plot pengamatan, sehingga banyaknya plot pengamatan pada setiap stasiun menjadi 3 plot. Ukuran plot pengamatan adalah  $10 \times 10$  m dengan jarak tergantung ketebalan mangrove di tiap stasiun. Hal ini disesuaikan dengan kondisi stasiun saat melakukan penelitian. Adapun skema pengambilan sampah laut adalah sebagai berikut. Pengambilan sampel sampah laut dilakukan 2 minggu sekali sebanyak tiga kali

pengambilan pada kawasan mangrove. Untuk sampel sampah laut diidentifikasi berdasarkan petunjuk (NOAA, 2015).

### **Karakteristik Sampah Laut**

Karakteristik pengambilan sampah laut berdasarkan jenis dan ukurannya. Jenis sampah laut yang diambil berdasarkan karakteristik sampah lautnya seperti plastik, kain, kaca, logam, karet dan kayu. Ukuran sampah laut yang di ambil berdasarkan ukuran *mesodebris*, *makrodebris*. Untuk sampel sampah laut diidentifikasi berdasarkan petunjuk (NOAA, 2015). Parameter yang diambil meliputi jumlah item ( $\text{item}/\text{m}^2$ ) dan bobot ( $\text{g}/\text{m}^2$ ). Setelah semua sampah dikumpulkan dan diukur menggunakan pengaris kemudian disortir berdasarkan jenis ukuran seperti Tabel 1.

**Tabel 1. Klasifikasi sampah berdasarkan ukuran**

No	Klasifikasi	Satuan Ukuran (panjang)
1.	Mega	>1 m
2.	Makro	>2,5 cm - < 1000cm
3.	Meso	> 5mm - < 2,5 cm

Sumber : Lippiatt *et al.* (2013)

### **Perhitungan Kepadatan Sampah Laut**

Berdasarkan jenisnya dilakukan perhitungan kepadatan jumlah potongan dan kepadatan volume/berat sampah tersebut dianalisis dengan persamaan sebagai berikut (Coe & Rogers, 1997).

$$C = \frac{N_i}{A} \quad W = \frac{W_i}{A}$$

Keterangan :

C : Kepadatan/konsentrasi sampah laut ( $\text{item}/\text{m}^2$ )

$N_i$  : Jumlah potongan sampah dalam tiap kategori

A : Luas area transek ( $\text{m}^2$ )

W : Kepadatan volume/ berat sampah laut ( $\text{g}/\text{m}^2$ )

$W_i$  : Berat potongan sampah dalam tiap kategori (g)

A : Luas area transek ( $\text{m}^2$ )

### **Kecepatan Arus**

Data arus didapatkan melalui pengukuran secara langsung dilapangan menggunakan layang-layang arus dengan panjang tali 20 m. Selanjutnya, dihitung kecepatan arus menggunakan *stopwatch* dan diukur dari tepi selat pada saat kondisi pasang, dan saat surut. Kemudian ditembak layang-layang tersebut menggunakan kompas bidik dan di hitung sudut dan arahnya. Kemudian, dicatat berapa lama waktu yang dibutuhkan tali tersebut untuk membenteng.

$$V = s/t$$

Keterangan:

V : Kecepatan arus (m/s)

T : Waktu yang digunakan (s)

S : Jarak tempuh (m)

### **Pasang Surut**

Untuk analisis pasang surut lokasi penelitian digunakan data yang diperoleh dari <https://pasanglaut.com>. Data dihitung dengan rumus dibawah ini: A = pasang tertinggi – pasang terendah.

### **Analisis Data**

Data kepadatan sampah laut yang diperoleh serta analisis parameter oseanografi disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Data yang didapatkan dianalisis berdasarkan stasiun penelitian, jenis,

kepadatannya. Perhitungan sampah laut dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*. Keseluruhan data tersebut dianalisis secara deskriptif berdasarkan fenomena lapangan, informasi masyarakat serta informasi dari sumber yang merujuk pada literatur yang berkaitan dengan penelitian ini.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### **Kondisi Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini terletak pada kawasan ekowisata mangrove di wilayah pesisir tepatnya di Kampung Kayu Ara Permai, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak. Secara administratif Kampung Kayu Ara Permai termasuk dalam wilayah Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Kabupaten Siak terletak antara 10° 16' 30" – 0° 20' 49" Lintang Utara dan 100° 54' 21" 102° 10' 59" Bujur Timur. Kampung Kayu Ara Permai merupakan salah satu kampung yang memiliki kawasan mangrove di Kabupaten Siak. Luas wilayah Kampung Kayu Ara Permai kurang lebih 12.000 Ha. Sebagian besar wilayahnya merupakan kawasan pesisir mangrove yang berpotensi untuk wisata mangrove. Posisi Kampung Kayu Ara Permai berbatasan langsung dengan Selat Lalang di sebelah timur, sebelah barat berbatasan dengan Kampung Teluk Mesjid, sebelah selatan berbatasan dengan Kampung Sungai Kayu Ara dan sebelah utara berbatasan dengan Selat Malaka. Jarak tempuh Kampung Kayu Ara Permai ke pusat pemerintahan Kota Siak adalah 58 km sedangkan jarak tempuh untuk sampai ke ibu kota Provinsi adalah sekitar 150 km.

Jenis mangrove yang telah teridentifikasi menurut penelitian Nisari *et al.* (2021) terdapat 9 jenis mangrove di kawasan MSB yang terdiri dari *Avicennia alba*, *A.marina*, *Bruguiera gymnoriza*, *B.sexangula*, *B. cylindrica*, *Lumnitzera littorea*, *Rhizophora apiculata*, *R.mucronata*, dan *R. stylosa*. Jenis mangrove yang paling mendominasi adalah jenis *R. apiculata*. Kawasan ekowisata mangrove di Kampung Kayu Ara Permai dinamakan dengan Mangrove Sungai Bersejarah (MSB). Kawasan MSB ini sejak 2013 pemuda-pemuda Kampung Kayu Ara Permai sudah aktif melakukan kegiatan – kegiatan konservasi seperti pembibitan dan penanaman. Pada tahun 2018 barulah kawasan mangrove ini dinamakan Mangrove Sungai Bersejarah yang dikelola oleh Kelompok Konservasi Laskar Mandiri. Luas kawasan mangrove yang dikelola sebagai kawasan objek wisata seluas 5 ha. dan untuk luas mangrove yang ada di Kampung Kayu Ara Permai lebih kurang 25-30 ha.

Potensi yang dimiliki di kawasan Ekowisata MSB ini selain sebagai tempat wisata. Kawasan ini juga dimanfaatkan sebagai kegiatan objek penelitian dan pengabdian masyarakat tentang manfaat mangrove sehingga dengan adanya kegiatan tersebut memberikan pengetahuan dan pemahaman bagi masyarakat. Mangrove Sungai Bersejarah juga memiliki produk turunan dari mangrove seperti, sirup kedabu, dodol kedabu, selai kedabu, kripik jeruju, krupuk aru-aru dan kopi mangrove.

#### **Jenis, Jumlah dan Berat Sampah Laut**

Jenis sampah laut yang ditemukan selama melakukan penelitian adalah sampah jenis plastik, kaca, kain, karet, logam, kayu. Jenis sampah yang dikategorikan kedalam jenis plastik yaitu kemasan makanan atau minuman, styrofoam, botol plastik, sedotan plastik, benang (tali nilon), jaring, korek api, karung plastik, selanjutnya yang termasuk jenis sampah kaca yaitu botol kaca, serpihan kaca, untuk kain berupa potongan pakaian, kemudian yang termasuk ke dalam jenis kayu yaitu bahan bangunan, papan, triplek. Sampah jenis karet berupa sandal, karet ban, ban, sedangkan untuk jenis logam berupa kaleng makanan atau minuman. Berikut jenis sampah laut yang ditemukan selama melakukan penelitian (Gambar 2):



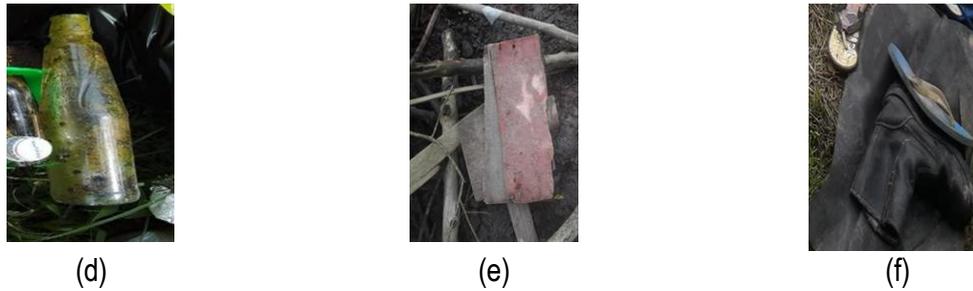
(a)



(b)



(c)



Gambar 2. Jenis sampah laut (*Marine debris*) yang ditemukan

Tabel 2. Jumlah dan berat sampah laut

Jenis Sampah	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Rata- Rata Keseluruhan	
	Jumlah	Berat	Jumlah	Berat	Jumlah	Berat	Jumlah	Berat
Plastik	247	3240	161	3400	123	1200	177	2613
Logam	10	500	3	200	5	400	6	367
Karet	5	1200	0	0	2	300	2	500
Kaca	3	900	2	300	0	0	3	400
Kain	0	0	2	280	2	300	1	193
Kayu	19	5200	11	3200	4	1400	11	3267
Total	284	11040	179	7380	136	3600	200	7340

Tabel 2 keseluruhan jumlah sampah laut yang ditemukan adalah sebanyak 599 item dengan rata-rata 200 item sampah. Berat total keseluruhan sampah yang dikumpulkan selama melakukan penelitian sebesar 22.020 g dengan rata-rata 7.340 g. Jumlah dan bobot sampah tertinggi terdapat pada stasiun 1. Stasiun 1 merupakan kawasan objek wisata mangrove dimana kawasan ini sering terkena masalah salah satunya adalah masalah sampah. Sampah secara umum adalah bahan sisa produk hasil dari aktivitas manusia yang dibuang dan tidak dikelola dengan baik. Berdasarkan (NOAA, 2015) salah satu sumber sampah laut yang berasal dari aktivitas antropogenik adalah aktivitas wisata, seperti ekowisata mangrove yang ada di pesisir laut atau selat.

Peningkatan aktivitas wisata di Stasiun 1 dapat menyumbang jumlah sampah yang ada di perairan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya aktivitas jumlah pengunjung yang datang untuk berwisata dikawasan mangrove dengan membawa makanan dan minuman kemasan yang dibuang sembarangan di kawasan tersebut. Apabila banyak perilaku masyarakat yang membuang sampah sembarangan ke sungai ataupun ke laut secara terus-menerus tentu ini akan menyebabkan penumpukan sampah di tepi pantai dan bergerak berpindah akibat pengaruh oseanografi. Ini sesuai yang disampaikan oleh (NOAA, 2016) arus merupakan salah satu faktor yang mendukung perpindahan sampah laut di perairan dengan jarak yang cukup jauh dari sumbernya.

Peningkatan jumlah sampah pada kawasan ekowisata mangrove akan memberikan dampak secara ekologi salah satunya menghambat sistem pertumbuhan mangrove karena banyak sampah yang terperangkap dan menutupi akar-akar mangrove sehingga mengganggu sistem pernapasannya. Sampah plastik yang menutupi bibit, akar dan cabang mangrove yang secara fisik dapat mengakibatkan terganggunya pertumbuhan bibit dan penyerapan udara sehingga pernapasan mangrove terganggu dan dapat mengakibatkan kematian bibit mangrove (Manullang, 2020). Selain sampah plastik sampah jenis kayu juga dapat merusak bibit mangrove akibat dari hempas gelombang yang kuat. Sampah kayu yang terbawa oleh arus akibat pasang air laut dan akan kembali ke daratan dengan bantuan arus dan gelombang secara berulang-ulang. Hal ini tentu akan merusak bibit mangrove yang masih kecil akibat hantaman air laut yang membawa material-material sampah kayu.

Sampah laut apabila secara terus menerus terperangkap pada kawasan ekosistem mangrove selama berbulan-bulan akan terdegradasi dan terpecah menjadi material yang lebih kecil. Contohnya sampah plastik. Plastik adalah bahan sintesis dari hasil *polimerisasi*. Polimer plastik merupakan material

yang sangat stabil sehingga akan tetap berada dalam kondisi utuh sebagai polimer dalam jangka waktu yang lama (Honhenblum *et al.*, 2015). Oleh sebab itu, plastik tidak dapat terurai oleh lingkungan secara alami namun sampah plastik dapat terdegradasi oleh sinar matahari (fotodegradasi), oksidasi, dan abrasi mekanik membentuk partikel-partikel plastik. Partikel-partikel kecil yang berukuran <5 mm disebut mikroplastik. Mikroplastik yang mengapung dapat tersebar di perairan terbawa oleh arus ombak dan kemudian bercampur dengan sedimen dan mengendap. Limbah plastik mengandung kimia berbahaya yang dapat merusak jaring-jaring tubuh dan melepaskan bahan kimia karsinogenik yang dapat memicu timbulnya penyakit kanker. Berdasarkan penelitian (Junaidi *et al.*, 2024) ditemukan partikel mikroplastik pada spesies bivalvia jenis kerang darah (*Anadara granosa*) di ekosistem mangrove Kuala Nangsa.

Demikian pula sampah jenis lain logam yang dari campuran logam dan *aluminium*. Sampah jenis logam yang ditemukan berupa kaleng wadah makanan dan minuman. Seiring berkembangnya industri kemasan, industri makanan dan minuman banyak menggunakan kaleng sebagai wadah produk. Meningkatnya penggunaan kaleng sebagai wadah makanan memberikan masalah lingkungan. Kelengkalkeng tersebut menjadi salah satu bahan pencemar yang mengganggu lingkungan. Sampah yang menimbulkan karat dan akan mengganggu kesuburan terhadap kesuburan tanah dan organisme yang hidup didalamnya. Selain itu, sampah jenis logam juga berbahaya bagi kesehatan manusia karena mengandung logam berat timbal (Pb) dan timah (Sn). Berdasarkan penelitian Perdana *et al.* (2019) minuman yang dikemas oleh kaleng dapat terkontaminasi logam berat yang berasal dari komponen kaleng.

Sampah jenis karet yang ditemukan dilokasi penelitian berupa sandal, selang air, dan potongan ban. Karet adalah bahan yang sering digunakan dalam industri dan kehidupan sehari-hari. Salah satu produk yang terbuat dari karet yang sering digunakan yaitu dalam pembuatan ban. Ban digunakan dibanyak kendaraan seperti, termasuk mobil, sepeda, sepeda motor, bus, truk, alat berat dan pesawat terbang. Meningkatnya perusahaan yang memanfaatkan karet dalam pembuatan produknya tentu akan memberikan dampak masalah terhadap lingkungan. Produk-produk tersebut apabila sudah rusak dan tidak dapat dipakai lagi akan menjadi sampah sehingga perlu adanya pengelolaan dengan memanfaatkan limbah-limbah tersebut supaya tidak mencemari lingkungan. Seperti mendaur ulang menjadi pot bunga yang menarik dan memiliki nilai jual. Selain produk terbuat dari bahan karet ada juga yang terbuat dari kaca seperti botol kaca, peralatan rumah tangga, piring gelas, dan mangkok yang dapat menjadi sumber sampah jika tidak dikelola dengan benar.

### **Kepadatan Sampah Laut (Marine Debris)**

total kepadatan sampah laut pada ketiga stasiun adalah sebesar 0,664 item/m<sup>2</sup> dengan jenis sampah laut kepadatan tertinggi terdapat pada jenis plastik pada setiap stasiun. Sampah jenis plastik memiliki nilai kepadatan paling tinggi dibandingkan 5 (lima) jenis sampah lainnya. Namun, Nilai kepadatan ini lebih kecil dibandingkan hasil penelitian (Salestin *et al.*, 2021) sebanyak 2,03 item/m<sup>2</sup>. Hal tersebut membuktikan bahwa kawasan Mangrove Sungai Bersejarah (MSB) sudah tercemar oleh sampah yang didominasi oleh sampah plastik (Tabel 3)

**Tabel 3. Kepadatan Sampah Laut (Marine Debris)**

Jenis Sampah	Kepadatan (item/m <sup>2</sup> )		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Plastik	0,274	0,179	0,137
Logam	0,011	0,003	0,006
Karet	0,006	-	0,002
Kaca	0,003	0,002	-
Kain	-	0,002	0,002
Kayu	0,021	0,012	0,004
Total	0,315	0,198	0,151

Masalah sampah merupakan masalah global, khususnya pada area pesisir dan laut (Jambeck *et al.*, 2015). Meningkatnya jumlah sampah plastik di kawasan mangrove dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu. Salah satunya dipengaruhi oleh aktifitas dan jumlah populasi manusia, seperti di daerah yang jumlah penduduknya tinggi yaitu Cina dan Indonesia (Paulus *et al.*, 2020). Sampah plastik juga merupakan sampah yang paling banyak digunakan dimasyarakat khususnya di Indonesia. Plastik merupakan polimer organik sintetis dan memiliki karakteristik bahan yang cocok digunakan sehari-hari.

Sampah plastik yang berada pada kawasan mangrove memberikan dampak terhadap tumbuhan mangrove dan beragam jenis biota yang hidup dan berasosiasi didalamnya. Resiko kesehatan dapat dirasakan oleh biota perairan secara langsung. Pada saat biota salah mengonsumsi sampah karena menganggap sampah tersebut sebagai makanan. Plastik tidak dapat dicerna dan akan terus berada di organ pencernaan hewan, sehingga menyumbat saluran pencernaan dan menyebabkan kematian karena infeksi. Sampah plastik dapat terpecah-pecah menjadi partikel-partikel kecil dan dikonsumsi oleh hewan lain yang lebih besar dan masuk kedalam proses rantai makanan. Partikel plastik banyak ditemukan didalam perut hewan seperti ikan, kerang, dan burung-burung laut. Kepadatan volume/berat sampah laut berdasarkan 3 kali pengulangan pengambilan merujuk pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kepadatan volume sampah laut (*marine debris*)**

Jenis Sampah	Kepadatan (g/m <sup>2</sup> )		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Plastik	3,60	3,78	1,33
Logam	0,56	0,22	0,44
Karet	1,33	0,00	0,33
Kaca	1,00	0,33	0,00
Kain	0,00	0,31	0,33
Kayu	5,78	3,56	1,56
Total	12,27	8,20	4,00

Berdasarkan perhitungan kepadatan sampah laut didapatkan bahwa jumlah keseluruhan kepadatan volume sampah laut adalah 24,47 g/m<sup>2</sup> dengan kepadatan tertinggi terdapat di stasiun 1 sebanyak 12,27 g/m<sup>2</sup> dengan kepadatan tertinggi terdapat pada jenis sampah kayu. Jenis *marine debris* yang ditemukan berupa papan, triplek dan kayu balok, yang mana sampah ini banyak didapatkan dikawasan ekowisata mangrove. Sampah jenis kaya dapat mengapung dan bergerak terbawa oleh arus dan gelombang saat pasang air laut sehingga dapat berpindah dari satu tempat ketempat lain. Hal ini sesuai yang disampaikan oleh (NOAA, 2016) bahwa arus merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi sampah laut dapat berpindah cukup jauh dari sumbernya.

Penumpukan sampah laut jenis kayu juga dipengaruhi oleh aktivitas yang ada di sekitaran kawasan mangrove seperti halnya objek wisata. Dari hasil yang ditemukan banyak yang berasal dari aktivitas objek wisata. Hal ini dapat dibuktikan bahwa stasiun 1 berada pada lokasi ekowisata yang diduga menjadi salah satu penyebab ditemukannya sampah laut di perairan. Sejalan dengan ini, Herherington (2005) menyatakan berbagai aktivitas manusia di wilayah pesisir dapat berpotensi mengganggu kesehatan lautan. Sampah jenis kayu selain dapat mengapung sampah tersebut memiliki massa yang lebih berat dibandingkan jenis sampah lainnya. Sampah jenis ini juga berdampak bagi mangrove karena dapat merusak bibit-bibit mangrove akibat benturan oleh arus dan gelombang laut yang membawa material sampah.

### **Kelimpahan Sampah Laut**

Sampel sampah laut yang telah dikumpulkan dan dipisahkan berdasarkan ukuran *meso-debris* dan *makro-debris* Berdasarkan Tabel 6 kelimpahan sampah laut yang paling mendominasi berukuran adalah *macro-debris*. Kelimpahan sampah laut yang berukuran *macro-debris* pada tiap titik transek didominasi oleh sampah plastik berkisaran antara 119-247 item.

**Tabel 5. Kelimpahan sampah laut berdasarkan ukuran.**

No	Jenis Sampah Laut	Transek I		Transek II		Transek III	
		Meso	Makro	Meso	Makro	Meso	Makro
1	Plastik	3	244	5	156	4	119
2	Logam	0	10	0	3	0	5
3	Karet	0	5	0	0	0	2
4	Kaca	0	3	0	2	0	0
5	Kain	0	0	0	2	0	2
6	Kayu	0	19	0	11	0	4
Total keseluruhan		3	281	5	174	4	132

Berdasarkan pengambilan sampel pada masing-masing stasiun pengamatan ukuran sampah laut yang mendominasi adalah *macro-debris* (Tabel 5). Klasifikasi sampah berdasarkan ukuran yang dinyatakan oleh Lippiat *et al.* (2012), ukuran sampah yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian ialah jenis ukuran makro dengan panjang 2,5 cm – 1 m. sedangkan yang paling sedikit ditemukan adalah ukuran *mesodebris* pada stasiun 1 yaitu 3 item, dan stasiun 2 yaitu 5 item dan transek 3 yaitu 4 item (Tabel 5). Ukuran sampah laut *marine debris* yang paling dominan sebarannya pada tiap stasiun adalah *makrodebris* terutama jenis plastik. Sampah plastik selain ringan juga praktis terutama yang digunakan sebagai pembungkus makanan, karena kualitas makanan tergantung pada kemasannya sehingga produsen makanan meningkatkan kualitas plastik pembungkusnya. Tinggi sampah *macro-debris* pada penelitian diduga karena arus saat pasang yang bergerak ke utara (masuk selat) mengindikasikan sampah terbawa dari daerah pemukiman yang berada dekat dengan kawasan lokasi penelitian. Tingginya sampah laut *marine debris* sama dengan penelitian (Djaguna *et al.*, 2019) dimana ukuran sampah laut yang ditemukan paling banyak ialah ukuran *macro-debris*.

*Marine debris* yang terdapat pada kawasan ekowisata MSB Kampung Kayu Ara Permai diduga dipengaruhi oleh faktor oseanografi. yaitu arus dan gelombang membawa merine debris pada saat menjelang pasang sehingga banyak sampah yang terperangkap dan terakumulasi di kawasan mangrove. Hal ini sesuai yang disampaikan NOAA (2016), bahwa arus merupakan salah satu faktor yang mendukung perpindahan sampah laut di perairan dengan jarak yang cukup jauh. Penumpukan *marine debris* terjadi pada saat air laut pasang atau terjadi badai air laut yang melampaui pantai yang rendah dan membawa sampah laut ke kawasan mangrove. Pada saat kondisi surut sampah laut tertinggal di kawasan mangrove karena terhalang oleh akar-akar mangrove, sehingga terjadi penumpukan *marine debris* di daerah mangrove. Sampah laut di kawasan tersebut terdiri dari sampah plastik, logam, karet, kaca, kain dan kayu. *Marine debris* yang tertinggal di permukaan substrat mangrove akan menutupi bibit mangrove, demikian juga pada akar mangrove yang terhalang oleh merine debris sehingga mengganggu sistem pernafasan akhirnya kering dan mati.

Sampah laut yang berukuran *macro-debris* akan terdegradasi oleh sinar matahari dan mekanik menjadi partikel-partikel plastik. Partikel-partikel kecil yang berukuran < 5 mm disebut mikroplastik. Mikroplastik dapat menjadi bahan makan bagi organisme perairan seperti ikan dan bivalvia. Berdasarkan penelitian terkini, ditemukan mikroplastik dalam bahan makanan seperti ikan kerang, udang, ayam, makanan kaleng, gula dan garam (Ilmiawati *et al.*, 2022 ). Kandungan dari plastik berbahaya bila masuk kedalam tubuh karena dapat merusak jaringan-jaringan tubuh. Melalui proses rantai makanan jika organisme yang terkontaminasi plastik dikonsumsi oleh manusia tentunya ini akan dapat mengganggu kesehatan manusia terutama bagi ibu hamil dan anak-anak (Halden, 2010).

### **Parameter Oseanografi**

Parameter oseanografi berupa kecepatan arus, pola arus laut, pasang surut, pada kawasan lokasi penelitian yang memiliki pengaruh terhadap penyebaran sampah di lingkungan baik itu didarat maupun di laut. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada saat melakukan penelitian, yang mana hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan disekitaran ketiga stasiun penelitian. Parameter ini

berpengaruh terhadap proses distribusi dan pengumpulan sampah laut. Pengambilan data parameter oseanografi berupa kecepatan arus dilakukan langsung pada saat melakukan penelitian. Data kecepatan arus di ketiga stasiun penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

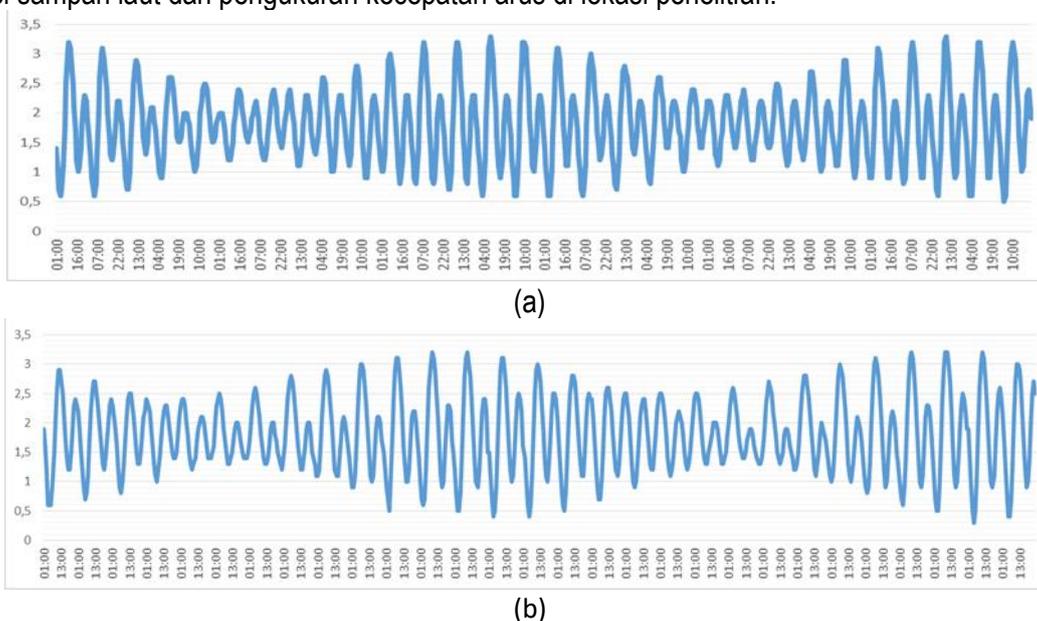
**Tabel 6. Kecepatan arus**

Kondisi	Arah	Arus (m/s)
Menuju pasang	Utara ( masuk selat )	0,19
Pasang	Utara ( masuk selat )	0,09
Menuju surut	Selatan ( keluar selat )	0,27
Surut	Selatan ( keluar selat )	0,16

Tabel 6, dapat diketahui bahwa kecepatan arus rata-rata pada saat kondisi menuju pasang 0,19 m/s, saat pasang 0,09, saat menuju surut 0,27 dan saat surut 0,016 m/s. kecepatan arus tertinggi terjadi pada saat kondisi air laut menuju surut dengan kecepatan rata-rata 0,27 m/s dan mengarah ke selatan (keluar selat). Kecepatan arus tertinggi yaitu pada saat kondisi menuju surut dengan kecepatan 0,27 m/s. Menurut Welch (1980) mengkategorikan arus dengan 5 kategori berdasarkan kategori tersebut kecepatan arus di lokasi penelitian termasuk kategori arus sedang. Arah dan kecepatan arus di lokasi penelitian berpengaruh terhadap distribusi sampah di kawasan pesisir mangrove. Marine debris dapat terdistribusi dari tempat yang jauh dari sumbernya.

Tipe arus pada lokasi penelitian adalah tipe *reversing current*, dimana pada saat pasang arus bergerak masuk selat, dan pada surut arus bergerak ke arah luar selat. Tingginya jumlah sampah laut di kawasan Ekowisata MSB dapat diduga karena pola arus yang terjadi secara bolak-balik karena pada saat kondisi pasang arah arus cenderung ke arah utara masuk ke mangrove sedangkan saat kondisi surut arus bergerak menjauhi mangrove. Oleh karena itu, sampah dengan berat ringan cenderung dapat mengapung seperti plastik, akan bergerak mengikuti arus dan pasut masuk ke dalam area pesisir mangrove dan saat kondisi air laut surut sampah tersebut sebagian ada yang terperangkap di akar-akar mangrove dan sebagian lainnya bergerak keluar selat dan dapat kembali masuk ke mangrove apabila saat kondisi air laut pasang.

Berdasarkan hasil pengumpulan data pasang surut pada Selat Lalang didapat perbedaan ketinggian pada setiap harinya. Data tersebut didapatkan melalui perusahaan PT. ITA di bulan Desember 2023-Januari 2024. Data ini dapat dilihat pada lampiran dan dijadikan pedoman dalam pengambilan sampel sampah laut dan pengukuran kecepatan arus di lokasi penelitian.



**Gambar 3. Pasang surut di lokasi penelitian**

Faktor lain yang mempengaruhi sebaran sampah laut (*marine debris*) adalah pasang surut air laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Opfer *et al.* (2012), bahwa tinggi rendahnya permukaan air laut yang terjadi akan mempengaruhi volume/jumlah sampah laut yang terdapat pada suatu daerah pesisir. Pasang surut adalah naik turunnya permukaan air laut yang dipengaruhi gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Berdasarkan data sekunder hasil pasang surut air laut di sekitaran Selat Lalang adalah tipe *Mixed Semidiurnal Tide*. Tipe *Mixed Semidiurnal Tide* adalah terjadi dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Lokasi Selat Lalang berada di antara pulau-pulau seperti pulau Padang dan pulau-pulau lainnya sehingga menyebabkan kurangnya pengaruh gelombang yang berasal dari Selat Malaka. Data pasang surut digunakan untuk mengetahui waktu surut air laut, sehingga membantu peneliti dalam mengambil data sampah laut. Selain itu data pasang surut ini dapat menentukan distribusi sampah yang ada pada suatu daerah pesisir mangrove.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa jenis sampah laut yang teridentifikasi di kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Bersejarah terdapat 6 jenis sampah laut yaitu jenis plastik, logam, karet, kaca, kain dan kayu. Jumlah sampah laut yang didapatkan yaitu 599 item dan total berat 22.020 g, Jenis sampah yang mendominasi berada di stasiun I adalah sampah plastik 531 item. Berdasarkan ukuran sampah laut yang ditemukan didominasi berukuran *macro-debris*, dan sampah laut paling berat yaitu sampah jenis kayu dengan berat total 9.800 g dan kepadatannya 10,89 g/m<sup>2</sup>. Sampah laut (*marine debris*) berdampak negatif terutama terganggunya pertumbuhan bibit mangrove dan merugikan organisme perairan serta hilangnya estetika keindahan kawasan ekowisata.

#### Daftar Pustaka

- Citrasari, N., Oktavetri, N. I., & Aniwindira, N. A. (2012). Analisis Laju Timbunan dan Komposisi Sampah di Permukiman Pesisir Kenjeran Surabaya. *Berkala Penelitian Hayati*, 18(1): 83-85.
- Coe, J.M., & Rogers, D. (Eds.). (2012). *Marine Debris: Sources, Impacts, and Solutions*. Springer Science & Business Media.
- Djaguna, A., Pelle, W.E., Schaduw, J.N., Manengkey, H.W., Rumampuk, N.D., & Ngangi, E L. (2019). Identifikasi Sampah Laut di Pantai Tongkaina dan Talawaan Bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(3): 174-182.
- Halden, R.U. (2010). Plastics and Health Risks. *Annual review of public health*, 31(1): 179-194.
- Hetherington, M.J. (2005). *Why Trust Matters: Declining Political Trust and the Demise of American Liberalism*. Princeton University Press.
- Honhenblum, P., Bettina, L., & Marcel, L. (2015). *Plastic and Microplastic in the Environment*. Vienna (AT): Umweltbundesamt.
- Ilmiawati, I., Mahata, L.E., Aliska, G., Rustam, E., Katar, Y., Rahmatini, R., & Usman, E. (2022). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat tentang Bahaya Paparan Mikroplastik dan Dampaknya bagi Kesehatan. *Warta Pengabdian Andalas*, 29(3): 305-311.
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., & Law, K.L. (2015). Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean. *Science*, 347(6223): 768-771.
- Junaidi, M., Mawardi, A.L., & Sarjani, T.M. (2024). Analisis Mikroplastik yang Terakumulasi pada Bivalvia di Ekosistem Mangrove Kuala Langsa. *Jurnal Biosense*, 7(1): 8-22.

- Lippiatt, S., Sarah, O., & Courtney, A. (2013). NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Marine Debris Monitoring and Assessment: Recommendations for Monitoring Debris Trends in the Marine Environment. NOAA: Washington, DC, USA, 1-88.
- Manullang, C.Y. (2020). Distribution of Plastic Debris Pollution and its Implications on Mangrove Vegetation. *Marine Pollution Bulletin*, 160:111642.
- Menlhk. (2022). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Indonesia*. Sipsni.Menlhk.Go.Id. Retrieved September 12, 2023 (<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>).
- Nisari, T., Fauzi, M., & Putra, R.M. (2021). Mangrove Community Structure at Mangrove Ecotourism Area in Kayu Ara Permai Village, Siak Regency. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(2): 1079-1084.
- NOAA. (2015). A Learning Guide on Marine Debris Turning the Tide on Trash Floating Marine Debris in Hawaii.
- NOAA. (2016). *Habitat: Marine Debris Impacts on Coastal and Benthic Habitats*. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration Marine Debris Program. National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Opfer, S., Arthur, C., & Lippiatt, S. (2012). NOAA Marine Debris Shoreline Survey Field Guide.
- Pamungkas, P.B.P., Hendrawan, I.G., & Putra, I.N.G. (2021). Karakteristik dan Sebaran Sampah Terdampar di Kawasan Pesisir Taman Nasional Bali Barat. *Journal of Marine Research and Technology*, 4(1): 9-15.
- Paulus, C.A., Lady, C., Soewarlan, S., & Ayubi, A.A. (2020). Distribution of Marine Debris in Mangrove Ecotourism Area in Kupang, East Nusa Tenggara, Indonesia. *AACL Bioflux*, 13(5): 2897–2909.
- Perdana, W.W., & Al-ghifari, T.P.U. (2019). Analisis Logam Berat di Kemasan Kaleng. *Jurnal Agroscience*, 9(2): 215-223.
- Salestin, C.B., Soewarlan, L.C., & Paulus, C.A. (2021). Kajian Komposisi dan Kepadatan Jenis Sampah Laut pada Kawasan Ekowisata Mangrove, di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 2(2): 31-41.
- Silmarita, S., & Fauzi, M. (2019). Composition and Amount of Marine Debris in the Mangrove Area in Mengkapan Village, Sungai Apit District, Siak Regency, Riau Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 2(1): 49-56.
- Taufiqurrahman, T (2016). *Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Sampah di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang*. ITN Malang.
- Waryono, T. (2008). *Konsepsi Manajemen Pemulihan Kerusakan Mangrove Di DKI Jakarta*.
- Welch, R.B., & Warren, D.H. (1980). Immediate perceptual response to intersensory discrepancy. *Psychological bulletin*, 88(3): 638.
- Widawati, E., Tanudjaja, H., Iskandar, I., & Budiono, C. (2014). Kajian Potensi Pengolahan Sampah (Studi Kasus: Kampung Banjarsari). *Metris: Jurnal Sains dan Teknologi*, 15(02): 119-126.