

## IDENTIFIKASI SAMPAH ANORGANIK PADA EKOSISTEM MANGROVE PANTAI TASIK RIA KECAMATAN TOMBARIRI KABUPATEN MINAHASA

*(IDENTIFICATION OF INORGANIC WASTE IN THE MANGROVE ECOSYSTEM OF TASIK RIA BEACH, TOMBARIRI DISTRICT, MINAHASA REGENCY)*

**Irfan Sirajudin<sup>1\*</sup>, Wilmy E. Pelle<sup>1</sup>, Rignolda Djamaluddin<sup>1</sup>, Darus Sa'ada J. Paransa<sup>1</sup>, Joshian N. W. Schaduw<sup>1</sup>, Joudy R. R. Sangari<sup>2</sup>**

1. Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, UNSRAT Manado
2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, UNSRAT Manado

Penulis Korespondensi: Irfan Sirajudin; iphanbrmc@gmail.com

### Abstract

Threats to the marine and coastal environment are increasing due to the increasing population and increasing exploitation of the population on the coast. If the garbage is thrown into the river or thrown directly into the sea, it will eventually result in a reduction in the beauty of the coastal area, the sea and the mangrove ecosystem. Inorganic waste with the type of plastic will not be separated from everyday life, due to the increasing number of people in the world. Therefore, the demand for and consumption of plastic-type materials is increasing and will continuously enter the land environment to the sea. Sampling is located at Tasik Ria Beach, Tombariri District, Minahasa Regency. The sampling time for marine debris in the mangrove ecosystem will be in August 2021. Inorganic waste sampling is carried out in the mangrove ecosystem by looking at the age of the month at the lowest low tide. Sampling used the line transect method or quadrant line transect and was carried out directly in the morning and it took one day until the tide started. Based on the research objectives, to identify inorganic marine debris found in the mangrove ecosystem of the Tasik Ria beach and analyze the total density of inorganic marine debris, both heavy and the amount laid on the mangrove ecosystem, research conducted at Tasik Ria Beach, Tombariri District, Minahasa Regency has obtained five types of waste. namely plastic, glass, metal, rubber and wood waste and their derivatives.

**Keywords:** Coastal, Mangrove Ecosystem, Identification, Marine Debris, Tasik Ria Coast

### Abstrak

Ancaman terhadap lingkungan laut dan pesisir semakin meningkat diakibatkan oleh bertambahnya jumlah penduduk dan bertambah pula eksploitasi penduduk di pesisir. Apabila sampah tersebut dibuang ke sungai maupun dibuang langsung ke laut yang akhirnya berakibat berkurangnya keindahan wilayah pesisir, laut maupun pada ekosistem mangrove. Sampah anorganik dengan jenis plastik tidak akan terlepas dengan kehidupan sehari-hari, dikarenakan bertambahnya jumlah penduduk di dunia. Maka dari itu permintaan maupun konsumsi bahan dengan berjenis plastik semakin meningkat dan akan secara terus-menerus masuk ke lingkungan daratan sampai ke laut. Pengambilan sampel terletak di Pantai Tasik Ria Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. Waktu pengambilan sampel sampah laut pada ekosistem mangrove dilaksanakan pada bulan Agustus 2021. Pengambilan sampel sampah anorganik dilakukan pada ekosistem mangrove dengan melihat umur bulan pada saat kondisi surut terendah. Pengambilan sampel menggunakan metode line transek atau transek garis kuadran dan dilakukan secara langsung di pagi hari dengan membutuhkan

waktu selama satu hari sampai pada saat air mulai pasang. Berdasarkan tujuan penelitian mengidentifikasi sampah laut anorganik yang terdapat di ekosistem mangrove pantai tasik ria dan menganalisa jumlah kepadatan sampah laut anorganik baik itu berat maupun jumlah yang tergambar pada ekosistem mangrove penelitian yang di lakukan di Pantai Tasik Ria Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa telah di dapatkan lima jenis sampah yaitu sampah jenis plastik, kaca, logam, karet serta kayu dan turunannya.

**Kata Kunci :** Pesisir, Ekosistem Mangrove, Identifikasi, Marine Debris, Pantai Tasik Ria

## PENDAHULUAN

Ancaman terhadap lingkungan laut dan pesisir semakin meningkat diakibatkan oleh bertambahnya jumlah penduduk dan bertambah pula eksploitasi penduduk di pesisir, diikuti juga oleh bertambahnya industri besar maupun kecil (Kurniawan *dkk*, 2017).

Adapun saat ini yang masih menjadi pusat perhatian oleh beberapa kegiatan pembangunan di kawasan daratan dan lautan yang dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan yang akhirnya berakibat menurunnya kualitas lingkungan pesisir dan laut maupun kelestarian sumberdaya alam. Hal ini berupa pencemaran dan kerusakan lingkungan serta pemanfaatan yang berlebih atas sumberdaya pesisir dan laut.

Bahan pencemar di antaranya adalah sampah organik dan sampah anorganik. Sampah merupakan segala bentuk limbah yang ditimbulkan dari kegiatan manusia, secara sederhana sampah dapat diartikan sebagai sesuatu yang tidak dapat difungsikan lagi sehingga dibuang begitu saja ke laut sebagaimana mestinya (Renwarin, 2002).

Sehubungan dengan hal tersebut, maka upaya pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan yang mungkin harus menjadi bagian dari kebijakan dan langkah aksi pengelolaan lingkungan pada

setiap sektor kegiatan pembangunan (Pramudyanto, 2014).

NOAA (2013) mendeskripsikan sampah laut (*marine debris*) sebagai benda padat persisten, diproduksi atau diproses oleh manusia secara langsung maupun tidak langsung sengaja atau tidak sengaja dibuang atau ditinggalkan di dalam lingkungan laut. Tipe sampah laut di antaranya berupa plastik, kain, busa, *styrofoam* (gabus), kaca, keramik, logam, kertas, karet, dan kayu.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel dilaksanakan di Pantai Tasik Ria, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa (Gambar 1). Waktu kerja penelitian untuk pengambilan data di laksanakan 1 hari, diawali dengan survei lokasi, pengambilan data dan penulisan sehingga pada tahap penyusunan skripsi selama kurang lebih 3 bulan



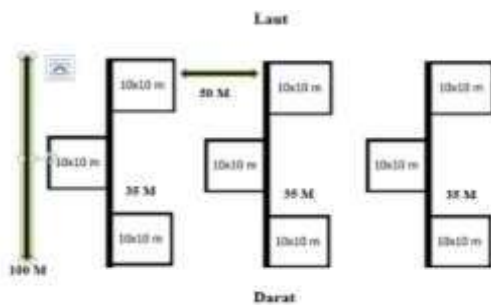
**Gambar 1.** Peta Lokasi Kerja Penelitian

Metode transek garis kuadran dilakukan dengan cara menarik garis lurus dari arah laut di bagian mangrove terluar ke arah darat di sepanjang bentangan atau

hamparan hutan mangrove sampai di batas tumbuhan/hutan daratan (*terrestrial vegetation*).

**Metode Pengambilan Data**

Pada Gambar 2 tampak sketsa, bentangan transek garis sepanjang 100 m diletakkan pada 3 stasiun dimana tiap stasiun hanya ada 1 transek garis dengan masing-masing ada 3 plot atau petak kuadran berukuran 10 x 10 m<sup>2</sup> dengan jarak antar plot 35 m



**Gambar 2.** sketsa line transek pengambilan sampel

Dalam menganalisa kepadatan mutlak dan relatif dari potongan dan berat sampah mengikuti persamaan yang dilaksanakan digunakan Persamaan Berdasarkan Walalangi, (2012).

1. Kepadatan mutlak (jumlah potongan sampah) =  

$$\frac{\text{Jumlah potongan sampah dalam tiap kategori}}{\text{Luas Area (m}^2\text{)}}$$

2. Kepadatan mutlak (berat sampah)=  

$$\frac{\text{Berat potongan sampah laut dalam tiap kategori}}{\text{Luas Area (m}^2\text{)}}$$

3. Kepadatan relatif (jumlah potongan sampah) =  

$$\frac{\text{Jumlah potongan sampah dalam tiap kategori}}{\text{Jumlah total berat potongan sampah dalam semua kategori}} \times 100\%$$

Jumlah total berat potongan sampah dalam semua kategori

4. Kepadatan relatif (berat sampah) =  

$$\frac{\text{Berat potongan sampah dalam tiap kategori}}{\text{Jumlah total berat potongan sampah dalam semua kategori}} \times 100\%$$

Tabulasi data menggunakan *Microsoft Excel*, Kemudian hasil yang didapatkan selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel dan grafik.

**HASIL DAN PEBAHASAN**

**Kondisi Visual Lokasi Penelitian**

Penelitian sampah anorganik dilakukan di ekosistem mangrove Pantai Tasik Ria, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Lokasi ini merupakan daerah yang berhadapan langsung dengan laut dapat dilihat pada Gambar 3. Luas wilayah Tempat Penelitian (ekosistem mangrove) yaitu 7,72 m<sup>2</sup> (7,720 ha)



**Gambar 3 :** lokasi penelitian Identifikasi Sampah Anorganik di Pantai Tasik Ria

Berdasarkan acuan (NOAA, 2013), sampah di pantai dikategorikan dalam 5 kelompok jenis sampah yaitu sampah plastik, karet, kayu, logam, kaca. Kondisi

sampah di lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4, tampak sampah plastik di akar-akar dan batang pohon mangrove.



gambar 4, A dan B, kondisi sebaran sampah di tahun 2020 tampak jelas yang terdistribusi pada akar mangrove, batang dan ranting. Sebaran sampah tersebut yang tergolong dikategori plastik adalah tali plastik, senar pancing, bungkus plastik, bungkus obat, botol plastik, bungkus kosmetik, untuk kategori karet berupa sandal karet, dan kategori logam berupa kaleng cat, sedangkan kategori kaca seperti botol kaca. Gambar C dan D di tahun 2021 menunjukkan bahwa sampah yang tergambar di ekosistem mangrove tersebut tidak jauh berbeda dengan sampah di tahun 2020. Total potongan sampah dan berat sampah berdasarkan kategori sampah pada tahun 2020 tampak pada Tabel 3 dan nilai rata rata potongan sampah tampak pada tabel 5.

**Tabel 3.** Total potongan sampah dan berat sampah laut pada tahun 2020

| Kategori Sampah    | Total Sampah |          |           |          |           |          | Total    |          |
|--------------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
|                    | Stasiun 1    |          | Stasiun 2 |          | Stasiun 3 |          |          |          |
|                    | potongan     | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan | berat(g) |
| Plastik            | 38           | 572      | 41        | 915      | 35        | 705      | 114      | 2119     |
| Karet              | 2            | 1250     | 1         | 73       | 2         | 109      | 5        | 1432     |
| Logam              | 0            | 0        | 1         | 600      | 2         | 77       | 3        | 677      |
| Kaca               | 1            | 300      | 0         | 0        | 6         | 1710     | 7        | 2010     |
| Kayu dan Turunanya | 0            | 0        | 0         | 0        | 2         | 39       | 2        | 39       |
| Total Sampah       | 41           | 2122     | 43        | 1588     | 74        | 2640     | 131      | 6350     |

**Tabel 4.** Total potongan sampah dan berat sampah laut pada tahun 2021

| Kategori Sampah    | Total Sampah |          |           |          |           |          | Total    |          |
|--------------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
|                    | Stasiun 1    |          | Stasiun 2 |          | Stasiun 3 |          |          |          |
|                    | potongan     | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan | berat(g) |
| Plastik            | 42           | 869      | 27        | 418      | 34        | 646      | 103      | 1933     |
| Karet              | 1            | 27       | 1         | 117      | 1         | 158      | 3        | 302      |
| Logam              | 2            | 61       | 0         | 0        | 3         | 37       | 5        | 98       |
| Kaca               | 0            | 0        | 1         | 149      | 0         | 0        | 1        | 149      |
| Kayu dan Turunanya | 0            | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        |
| Total Sampah       | 45           | 957      | 29        | 684      | 38        | 841      | 112      | 2482     |

sampah anorganik yang telah didapatkan dari tahun 2020 ini secara jelas dapat dilihat pada tabel 3. Secara keseluruhan total potongan sampah adalah 131 pot/900 m<sup>2</sup> (1,455,5 pot/ha) dengan berat 6350 gram/900 m<sup>2</sup>, (70,555,5 gram/ha) dimana jumlah potongan sampah anorganik yang paling terbanyak adalah jenis plastik dengan total 114 pot/900 m<sup>2</sup> (1,266,6 pot/ha) dengan berat total 2192 gram/m<sup>2</sup> (24,355 gram/ha) disusul dengan sampah jenis kaca yang berjumlah 7 pot/900m<sup>2</sup> (77,77 pot/ha) dengan berat 2010 gram/m<sup>2</sup> (22,333 gram/ha) sampah jenis karet sebanyak 5 pot/900 m<sup>2</sup> (55,55 pot/ha) dengan berat 1432 gram/m<sup>2</sup> (15,911,1 gram/ha) jenis logam sebanyak 3 pot/900 m<sup>2</sup> (33.33 pot/ha) dengan berat 677 gram/m<sup>2</sup> (7,411,1 gram/ha) dan jumlah sampah yang paling sedikit adalah kayu sebanyak 2 pot/m<sup>2</sup> (22,22 pot/ha) dengan berat 39 gram/m<sup>2</sup> (433,33 gram/ha)

Tahun 2021 jumlah total potongan sampah secara keseluruhan ialah 112

pot/900m<sup>2</sup> (1,244,4 pot/ha) dengan berat 2482/900m<sup>2</sup> (27,577,7 gram/ha). Untuk Jenis sampah yang paling mendominasi ataupun yang paling banyak adalah jenis plastik dengan banyaknya potongan 103pot/900m<sup>2</sup> (1,144,4 pot/ha) dan berat 1933gram/900m<sup>2</sup> (21,477,7 gram/ha) diikuti dengan sampah jenis logam sebanyak 5 pot/900m<sup>2</sup> (55,55 pot/ha) dengan berat 98gram/900m<sup>2</sup> (1,088 gram/ha) sampah jenis karet 3 pot/900m<sup>2</sup> (33,33 pot/ha) dengan berat 302gram/900m<sup>2</sup> (3,355,5gram/ha) disusul dengan sampah kaca 1 pot/900m<sup>2</sup> (11,11pot/ha) dengan berat 149 gram/900m<sup>2</sup> (1,655,5 gram/ha) dan sampah yang paling sedikit ialah jenis kayu dan turunanya 0pot/900m<sup>2</sup> (0pot/ha) dengan berat 0 gram/900m<sup>2</sup> (0 gram/ha) Setelah mendapatkan nilai dari total potongan sampah dan berat sampah laut, dilanjutkan mencari nilai rata-rata potongan sampah seperti yang terlihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai rata-rata potongan sampah di tahun 2020

| Kategori Sampah    | Rata - Rata Sampah |          |           |          |           |          | Rata-Rata |          |
|--------------------|--------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
|                    | Stasiun 1          |          | Stasiun 2 |          | Stasiun 3 |          |           |          |
|                    | potongan           | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan  | berat(g) |
| Plastik            | 38                 | 572      | 41        | 915      | 35        | 705      | 38        | 730.667  |
| Karet              | 2                  | 1250     | 1         | 73       | 2         | 109      | 1.66667   | 477.333  |
| Logam              | 0                  | 0        | 1         | 600      | 2         | 77       | 1         | 225.667  |
| Kaca               | 1                  | 300      | 0         | 0        | 6         | 1710     | 2.33333   | 670      |
| Kayu dan Turunanya | 0                  | 0        | 0         | 0        | 2         | 39       | 0.66667   | 13       |
| Total Sampah       | 8.2                | 424.4    | 8.6       | 317.6    | 9.4       | 528      | 8.73333   | 423.333  |

**Tabel 6.** Nilai rata\_rata potongan sampah pada tahun 2021

| Kategori Sampah    | Rata - Rata Sampah |          |           |          |           |          | Rata-Rata |          |
|--------------------|--------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
|                    | Stasiun 1          |          | Stasiun 2 |          | Stasiun 3 |          |           |          |
|                    | potongan           | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan  | Berat(g) | potongan  | berat(g) |
| Plastik            | 42                 | 869      | 27        | 418      | 34        | 646      | 34.33     | 644.33   |
| Karet              | 1                  | 27       | 1         | 117      | 1         | 158      | 1.00      | 100.67   |
| Logam              | 2                  | 61       | 0         | 0        | 3         | 37       | 1.67      | 32.67    |
| Kaca               | 0                  | 0        | 1         | 149      | 0         | 0        | 0.33      | 49.67    |
| Kayu dan Turunanya | 0                  | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0.00      | 0        |
| Total Sampah       | 9                  | 191.4    | 5.8       | 136.8    | 7.6       | 168.2    | 7.46667   | 165.467  |

Nilai rata-rata di tahun 2020 di lihat pada (tabel 5) nilai potongan sampah yang paling tertinggi adalah jenis plastik berjumlah 38 potongan dengan berat 730,667 gram diikuti dengan sampah kaca, karet, logam dan nilai rata-rata sampah yang paling kecil ialah jenis kayu dan turunannya yaitu 0,67 potongan. Begitulahnya dengan nilai rata-rata berdasarkan berat, nilai yang paling rendah adalah kayu dan turunannya yaitu 13 gram. penelitian dari Sundah (2019) menunjukkan bahwa pelastik sebanyak 25 item dengan nilai rata-rata 83.33% diikuti terbanyak kedua adalah logam 3 item dengan rata-rata 10.00% dan yang paling sedikit kaca 2 item dengan rata-rata 6.67%. Hal ini disebabkan sampah jenis kayu dan turunannya lebih ringan dari jenis

A

sampah lainnya  
 Nilai rata-rata di tahun 2021 dapat dilihat pada (tabel 6) bahwa nilai yang paling tertinggi adalah jenis plastik 34.33 potongan dengan berat 644.33 gram diikuti dengan sampah logam, karaet, kaca dan nilai rata-rata sampah yang paling kecil ialah jenis kayu dan turunannya yaitu 0,0 potongan. Begitulahnya dengan nilai rata-rata berdasarkan berat, nilai yang paling rendah adalah kayu dan turunannya yaitu 0 gram. Hal ini disebabkan sampah jenis kayu dan turunannya lebih ringan dari jenis sampah lainnya.

**Kepadatan sampah anorganik di Laut**

Berdasarkan hasil persentase ini menunjukkan bahwa sampel sampah laut yang dikumpulkan terdiri atas 5 kategori jenis sampah laut secara garis besar berdasarkan NOAA (2015) yaitu sampah plastik, logam, karet, kaca, kayu, dan lain-lain. Untuk melihat nilai presentase kepadatan sampah relatif dapat di lihat pada Gambar 5.



A



B

**Gambar 5** : persentase kepadatan sampah anorganik tiap stasiun di tahun 2020 (A) dan tahun 2021 (B)

Persentase kepadatan sampah anorganik di setiap stasiun dapat dilihat

pada gambar 5 (A), dimana jenis sampah anorganik yang mendominasi ketiga stasiun adalah jenis sampah plastik. Potongan sampah plastik yang paling tertinggi terletak pada stasiun 2 yaitu (95,35 %) disusul dengan stasiun 1 (92,68 %) dan stasiun 3 yaitu (74,47 %). Sedangkan Persentase kepadatan sampah anorganik di setiap stasiun dapat dilihat pada gambar 5 (B), dimana jenis sampah anorganik yang mendominasi ketiga stasiun adalah jenis sampah plastik. Potongan sampah plastik yang tertinggi terletak pada stasiun 1 yaitu (93,33 %) disusul dengan stasiun 2 (93,10 %) dan stasiun 3 yaitu (89,47 %). Selanjutnya persentase kepadatan total sampah dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Persentase kepadatan sampah anorganik di ekosistem mangrove pantai Tasik Ria tahun 2020 (A) dan tahun 2021 (B)

| Peringkat | Jenis Sampah       | Perset % |       |
|-----------|--------------------|----------|-------|
|           |                    | Potongan | Berat |
| 1         | Plastik            | 87.02    | 34.52 |
| 2         | Kaca               | 5.34     | 31.65 |
| 3         | Karet              | 3.82     | 22.55 |
| 4         | Logam              | 2.29     | 10.66 |
| 5         | Kayu dan turunanya | 1.53     | 0.61  |
| A         |                    | 100      | 100   |

| Peringkat | Jenis Sampah       | Perset % |       |
|-----------|--------------------|----------|-------|
|           |                    | Potongan | Berat |
| 1         | Plastik            | 91.96    | 77.88 |
| 2         | Kaca               | 2.68     | 12.17 |
| 3         | Karet              | 4.46     | 3.98  |
| 4         | Logam              | 0.89     | 6.00  |
| 5         | Kayu dan turunanya | 0.00     | 0.00  |
| B         |                    | 100      | 100   |

Didapatkan persentase kepadatan sampah anorganik di ekosistem mangrove pantai Tasik Ria dengan jenis plastik yang paling tertinggi yaitu (87,87 %), disusul dengan jenis kaca (5,43 %), jenis karet (3,82 %), jenis logam (2,29 %) dan yang paling rendah ialah kayu dan turunannya (1,53 %). Hal ini dikarenakan adanya aktivitas masyarakat yang membuang sampah anorganik ke perairan dan pesisir pantai Tasik Ria. Sedangkan data sampah pada tahun 2021.

Didapatkan persentase kepadatan sampah anorganik di ekosistem mangrove pantai Tasik Ria dengan jenis plastik yang paling tertinggi yaitu (91,96 %), disusul dengan jenis karet (4,46 %), jenis kaca (2,68 %), jenis logam (0,89 %) dan yang paling rendah ialah kayu dan turunannya (0,00 %). Zhukov (2017) menyatakan bahwa kedinamisan wilayah pesisir juga berpengaruh terhadap sebaran sampah yang berbeda dari waktu ke waktu. Hal ini sejalan dengan Stevenson (2011) dalam Djaguna (2019) mengungkapkan bahwa sampah laut berasal dari dua sumber utama, yaitu: sampah yang dibuang dari aktivitas rumah tangga dan sampah dari darat melalui aliran sungai. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas masyarakat yang membuang sampah anorganik ke perairan dan pesisir pantai Tasik Ria.

Walaupun demikian hasil penelitian ini menginformasikan bahwa dominasi plastik sebagai kategori terbanyak dengan tidak mengabaikan sebaran sampah laut lain seperti kaca, karet, logam, kayu dan turunan. Oleh karenanya itu pentingnya kesadaran masyarakat tentang dampak sampah anorganik terhadap ekosistem yang ada di pesisir pantai tersebut.

**Uji Statistik Berdasarkan Kategori Sampah**

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah di dapatkan dari berbagai kategori sampah

pada tahun 2020 dan tahun 2021. Analisa ini memanfaatkan hubungan antara dua varian normalitas dengan tujuan melihat sebaran data, apakah data berdistribusi normal atau tidak. Sama halnya yang dilakukan dari (Kismiantini, 2010) Uji berat sampel yang diperoleh dari kategori berat sampah yang dilihat terdapat perbedaan yang signifikan adalah berat sampah plastik 0,627, sedangkan nilai yang tidak terdapat perbedaan yang signifikan adalah berat karet 1,000, berat logam adalah 1,000, dan berat kaca 1,000, berat sampah kayu dan turunannya 1,000.

### Penutup

#### Kesimpulan

1. Jenis sampah laut anorganik yang telah teridentifikasi adalah jenis plastik, kayu dan turunan, logam, karet dan kaca.
2. Dari keseluruhan total sampah pada tahun 2020 dan tahun 2021 yang telah didapatkan pada lokasi penelitian ialah sampah jenis plastik yang masih mendominasi dibandingkan dengan sampah jenis lain seperti kaca, logam, karet, serta kayu dan turunannya. Berdasarkan hasil analisa data pada tahun 2020 dan tahun 2021 ditemukan total berat sampah yang paling banyak ialah di tahun 2020 dengan jumlah 131 pot/900m<sup>2</sup> (1,455,5 pot/ha) dengan berat 6350 gram/900 m<sup>2</sup> (70,555,5 gram/ha) dan yang paling terendah berada di tahun 2021 dengan jumlah 112 pot/ 900 m<sup>2</sup> (1,244,4 pot/ha) dan berat 2482 gram/900 m<sup>2</sup> (27,577,7 gram/ha).

#### Saran

Berdasarkan hasil Penelitian tentang sampah anorganik di Pantai Tasik Ria, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa, disarankan perlu adanya penelitian lanjutan pengaruh sampah anorganik di laut dan pesisir. Selain itu dengan banyaknya sampah yang ditemukan dalam penelitian dapat menjadi bahan rekomendasi kepada pemerintah daerah setempat untuk giat dalam melakukan sosialisasi ke masyarakat terkait pengelolaan sampah yang baik.

#### Daftar Pustaka

- Renwarin, A., O. A. H. Rogi, R. L. E. Sela. 2002. Studi Identifikasi Sistem Pengelolaan Sampah Permukiman Di Wilayah Pesisir Kota Manado. Jurnal. Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi. Manado. Berkas Penelitian Hayati, 18: hal. 83-85.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2013. Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP). NOAA. Maryland (US).
- Walalangi, J. Y. 2012. Analisis Sampah Organik Serta Dampak Terhadap Lingkungan Pesisir Kota Palu Sulawesi Tengah. Tesis Institute Pertanian Bogor.
- NOAA. 2015. Turning the Tide on Trash. A Learning Guide On Marine Debris. NOAA PIFSC CRED.
- Djaguna, A., W. E. Pelle., J. N. W. Schadu, H. W. K. Manengkey, N. D. C. Rumampuk, E. L. A. Ngangi. 2019. Identifikasi Sampah Laut di pantai tongkaina dan talawaan bajo. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, Fakultas Perikanan dan



Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi.

Sundah G. T., schaduw J. N. W., Warouw V., Kumampung D. R. H., Paransa D. S. J., Mokolensang,. 2019 Inventarisasi Sampah Anorganik Pada Ekosistem Mangrove Pulau Bunaken Bagian Timur. Platax No. (23) Hal 265