

SEBARAN JENIS SAMPAH LAUT DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEPADATAN POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS PADA KAWASAN EKOWISATA MANGROVE DI PESISIR KELURAHAN OESAPA BARAT, KOTA KUPANG

Chaterina Agusta Paulus^{1*}, Lady Cindy Soewarlan² dan Aludin Al Ayubi³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,

Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

*Penulis Korespondensi: Chaterina A. Paulus (email: chatepaulus@undana.ac.id)

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran jenis sampah laut dan dampaknya terhadap kepadatan populasi dan keanekaragaman makrozoobentos pada kawasan ekowisata mangrove di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik observasi dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menemukan 9 jenis sampah laut tersebar di yang pada kawasan ekowisata mangrove, diantaranya sampah plastik, plastik berbusa, kain, gelas dan keramik, logam, kertas dan karton, karet, kayu serta jenis sampah lain-lain dengan nilai rata-rata komposisi jenis dan total kepadatan tertinggi terdapat sampah plastik yaitu dengan nilai rata-rata komposisi sebesar 92,32% dan nilai total kepadatan sebesar 9,622 item/m². Makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 13 jenis makrozoobentos yaitu jenis *Nerita lineata*, *Centhium lutusum*, *Chicoreus capucinus*, *Cassidula nucleus*, *Clypeomorus batillariaeformis*, *Clypomerus pelucida*, *Cerithidae cingulate*, *Cerithium Cordium*, *Crassostrea cucullata*, *Anadara granossa*, *Coenobita brevimanus*, *Macrophthalmus hoscii* dan jenis *Metapenaeus ensis* dengan nilai kepadatan populasi berkisar antara 24-34 ind/m² atau berada pada kategori rendah dan nilai keanekaragamannya berkisar antara 1.457-2.207 yang menggambarkan kondisi struktur komunitas dan lingkungan perairan atau habitat makrozoobentos pada lokasi penelitian ini dalam keadaan sudah mulai tertekan atau terkena dampak oleh faktor-faktor tertentu yang salah satunya adalah sampah laut.

Kata Kunci: Sampah Laut, Makrozoobentos, Habitat, Pesisir, Plastik.

I. PENDAHULUAN

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 menjurus ke wilayah pesisir dan laut, namun pada akhirnya sampah tersebut akan terpapar ke wilayah pesisir yang terbawa oleh arus (CSIRO, 2014). Masuknya sampah laut ke wilayah pesisir ini kemudian akan berpotensi untuk memberi efek pada terganggunya kondisi ekologis, ekonomi dan kesehatan masyarakat yang bermukim di sekitar wilayah tersebut (Citasari dkk., 2012). Di sisi lain, potensi dampak dari sampah laut secara kimia cenderung meningkat seiring menurunnya ukuran

partikel sampah, sedangkan dampak secara fisik akan meningkat seiring meningkatnya ukuran sampah (UNEP 2011). Semakin kecil ukuran partikel sampah maka akan terakumulasi kedalam substrat yang kemudian tercampur dengan partikel-partikel organik air ataupun sedimen yang dijadikan sebagai makanan bagi biota-biota pemakan partikel tersuspensi atau detritus dan efek yang ditimbulkan adalah terjadinya gangguan pencernaan bagi biota yang mengkonsumsinya, sehingga terjadi kematian pada biota-biota tersebut. Semakin besar ukuran partikel sampah maka memberikan dampak secara fisika seperti menutup permukaan sedimen dan mencegah pertumbuhan benih mangrove yang nantinya menjadi habitat biota-biota tertentu yang

memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitatnya (Smith dan Markic, 2013). Biota-biota pemakan partikel tersuspensi atau bahan-bahan organik tersebut adalah berasal dari biota makrozoobentos yang merupakan zoobenthos yang memiliki ukuran lebih dari 1 mm (Mann, 1982).

Uraian kondisi ini juga terlihat jelas pada berbagai wilayah di kawasan timur Indonesia seperti di pesisir Teluk Kupang di Provinsi Nusa Tenggara Timur tepatnya di kawasan ekowisata mangrove pada pesisir Kelurahan Oesapa Barat di Kota Kupang. Hasil pengamatan atau observasi awal ditemukan bahwa terdapat banyaknya sampah yang terpapar atau tersangkut pada akar mangrove pada kawasan ekowisata ini. Terpaparnya sampah-sampah ini diduga berasal aktivitas pemukiman yang membuang sampah langsung ke wilayah pesisir dan laut, serta sampah-sampah yang berasal dari laut yang terbawa oleh arus ke lokasi ini. Menurut Nontji (2007) bahwa arus dapat mempengaruhi banyak dan sedikitnya material lautan termasuk sampah yang masuk ke wilayah pesisir. Dengan masuknya atau terpaparnya sampah-sampah pada wilayah pesisir di kawasan ekowisata mangrove pada Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang, maka akan memberi dampak pada rendahnya nilai

estetika kawasan ini sebagai kawasan wisata. Dampak lain yang dihasilkan dari terpaparnya sampah-sampah pada wilayah pesisir di kawasan ekowisata mangrove ini adalah ketidakseimbangan kondisi lingkungan fisik, kimia dan biologi perairan yang dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan biota perairan yang ada pada kawasan ekowisata mangrove seperti salah satunya berupa hewan makrozoobentos, sebagaimana yang telah diuraikan pada penjelasan di atas. Merujuk pada penjelasan yang sebelumnya, maka perlu dicari tahu secara akurat informasi tersebut yang diperoleh melalui suatu penelitian dengan mengambil judul tentang sebaran jenis sampah laut dan dampaknya terhadap kepadatan populasi dan keanekaragaman makrozoobentos pada kawasan ekowisata mangrove di pesisir Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2020 yang bertempat di kawasan ekowisata mangrove, Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan tulis menulis, meteran rol, tali rafia, kantong plastik besar, plastic sampel, botol sampel, sampel sampah dan sampel makrozoobentos.

2.3 Teknik Pengambilan Data

Perolehan data terkait sampah laut dan jenis makrozoobentos dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi yang didahului dengan penentuan titik-titik pengamatan untuk penempatan garis transek. Jumlah titik pengamatan adalah sebanyak 5 titik yang dari masing-masing titik ditetapkan 1 garis transek, sehingga jumlah total garis transek seluruh titik pengamatan adalah sebanyak 5 transek. Jarak antara 1 transek dengan transek lainnya adalah 50 meter, dengan koordinat penempatan garis transek pada masing-masing

titik yaitu transek I berada pada koordinat S = $10^{\circ} 8'42.54''$ dan E = $123^{\circ}38'2.20''$, transek II berada pada koordinat S = $10^{\circ} 8'43.17''$ dan E = $123^{\circ}38'4.78''$, transek III berada pada koordinat S = $10^{\circ} 8'43.91''$ dan E = $123^{\circ}38'6.86''$, transek IV berada pada koordinat S = $10^{\circ} 8'44.14''$ dan E = $123^{\circ}38'8.95''$, transek V berada pada koordinat S = $10^{\circ} 8'44.52''$ dan E = $123^{\circ}38'11.07''$ (Gambar 1). Dalam 1 garis transek ditetapkan 5 plot pengamatan, sehingga total plot pengamatan dalam 5 transek adalah sebanyak 25 plot. Jarak antar 1 plot dengan lainnya adalah 10 meter dengan ukuran plot pengamatan untuk sampah laut adalah $10 \times 10 \text{ m}^2$ dan untuk makrozoobentos adalah $1 \times 1 \text{ m}^2$. Kemudian sampel sampah yang telah diambil selanjutnya diidentifikasi mengikuti petunjuk UNEP (2009) dan sampel makrozoobentos yang diambil diidentifikasi mengikuti petunjuk Abbot dan Dance (2000), Setiawan (2004) dan Sugianti dkk., (2014).

Article Info :

Received : 12-10-2020

Accepted : 21-10-2020

2.4 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil observasi yaitu untuk sampah laut kemudian dianalisis komposisi jenis dan kepadatannya. Sedangkan untuk data makrozoobentos dianalisis kepadatan populasi dan keanekaragamannya dengan mengikuti formula sebagai berikut.

a) Analisis Komposisi dan Kepadatan Jenis Sampah Laut

Komposisi dan kepadatan jenis sampah laut dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini (UNEP, 2009):

$$\text{Komposisi Jenis (P)} = \frac{si}{N} \times 100 \%$$

$$\text{Kepadatan Jenis (KSi)} = \frac{si}{A}$$

dimana:

P adalah komposisi jenis sampah laut, KSi adalah kepadatan jenis sampah laut, si adalah jumlah jenis sampah laut ke-I, N adalah jumlah total seluruh jenis sampah laut dan A adalah luasan areal dimana sampel sampah laut yang terpapar.

Data hasil perhitungan baik komposisi kepadatan jenis sampah laut tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

b) Kepadatan Populasi dan Keanekaragaman Makrozoobentos

Kepadatan populasi makrozoobentos dapat diketahui dengan menghitung jumlah kepadatan individu per satuan luas area pengambilan contoh (Umar, 2013 dalam Al Ayubi dkk., 2016):

$$D = \frac{ni}{A}$$

dimana:

D = kepadatan populasi, n = jumlah individu makrozoobentos dan A = luas areal pengambilan contoh.

Selanjutnya untuk nilai keanekaragaman makrozoobentos dapat dianalisis dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Winner yang diacu oleh Odum, 1993; Soegianto, 1994 dalam Astirin., dkk (2002) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

dimana:

H' = indeks keanekaragaman jenis makrozoobentos, S = banyaknya jenis makrozoobentos, Pi = jumlah individu makrozoobentos jenis ke-I (ni) per total jumlah total individu makrozoobentos (N) Dengan kriteria jika H' < 1, maka nilai keanekaragaman spesies rendah, kemudian jika H' > 1-3, maka nilai keanekaragaman spesies sedang dan jika H' > 3, maka nilai keanekaragaman spesies tinggi.

Data hasil perhitungan kepadatan populasi dan keanekaragaman makrozoobentos tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

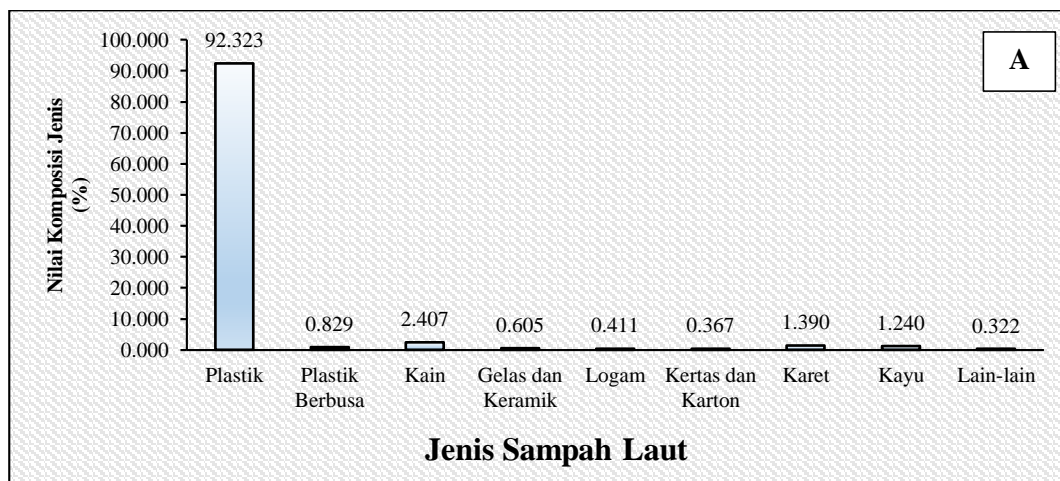
3.1 Sebaran dan Kepadatan jenis Sampah Laut

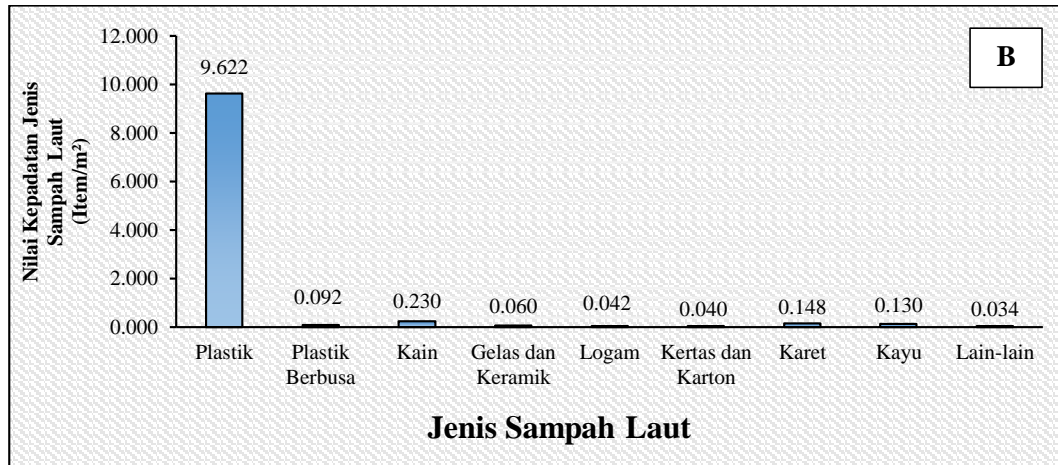
Jenis-jenis sampah laut pada kawasan ekowisata mangrove di pesisir Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang berdasarkan hasil identifikasi dengan merujuk pada petunjuk UNEP (2009), ditemukan terdapat 9 jenis sampah yaitu sampah plastik, plastik busa, kain, gelas dan keramik, logam, kertas dan karton, karet, kayu serta jenis sampah lainnya. Dari 9 jenis

sampah laut tersebut terdapat masing-masing memiliki beragam sampel atau specimen sampah, diantaranya untuk jenis sampah plastik terdiri dari 24 spesimen, yaitu plastik kresek, botol plastik < 2 L, tutupan botol plastik, tali rafia, pecahan viber, sedotan plastik, kepingan kaset CD, kemasan obat-obatan, spanduk, pipa paralon, mika plastik/kotak nasi plastik, karung, toples, karpet plastik, piring plastik, tali nilon (tali jaring), *cup aqua*, ale-ale dan lainnya, pecahan cerek plastik, jerigen, mainan anak plastik (bola dan lain-lain), kemasan odol (pepsodent), pecahan sepakbor motor dan kemasan detergen dan makanan ringan dan lain-lain dan styrofoam. Untuk jenis sampah plastik berbusa terdiri dari 2 spesimen yaitu busa spon dan busa rol untuk cat dinding. Untuk jenis sampah kain terdiri dari 4 spesimen yaitu tas kain, potongan kain baju, dompet kain serta potongan kain lainnya. Untuk jenis sampah gelas dan keramik terdiri dari 3 spesimen yaitu botol kaca, pecahan gelas kaca dan pecahan botol kaca lainnya. Untuk jenis sampah logam terdiri dari 2 spesimen yaitu kaleng minuman aluminium dan potongan aluminium lainnya. Untuk jenis sampah kertas dan karton terdiri dari 2

spesimen yaitu bungkus rokok dan kardus. Untuk jenis sampah karet terdiri dari 6 spesimen yaitu sandal karet, binen motor, ban motor, ban mobil, selang karet dan sepatu karet. Untuk jenis sampah kayu terdiri dari 3 spesimen yaitu potongan kayu papan, potongan kayu usuk dan potongan kayu lainnya; sedangkan untuk jenis sampah lainnya terdiri dari 2 spesimen yaitu popok dan pecahan kipas angin. Spesimen-spesimen pada jenis-jenis sampah laut baik sampah plastik, plastik berbusa, kain, gelas dan keramik, logam, kertas dan karton, karet, kayu serta jenis sampah lainnya.

Nilai komposisi jenis dan kepadatan sampah laut berdasarkan uraian penjelasan di atas, tentunya memiliki variasi tinggi dan rendah antar transek, namun secara keseluruhan dari nilai rata-rata komposisi jenis sampah tersebut dan juga dari total nilai kepadatan jenis sampah memperlihatkan bahwa terdapat jenis-jenis sampah laut tertentu yang memiliki nilai komposisi jenis dan kepadatan tertinggi dibandingkan dengan jenis-jenis sampah laut lainnya, yang mana dapat dilihat pada tampilan Gambar 1 dan juga penjelasan berikut ini.





Gambar 1. Nilai rata-rata komposisi jenis dan total kepadatan sampah laut pada kawasan ekowisata mangrove di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang: (A) komposisi jenis sampah dan (B) kepadatan sampah

Gambar 1 menjelaskan bahwa pada transek I, nilai komposisi jenis sampah plastik sebesar 93,426% dengan kepadatan 2,416 item/m², sampah plastik berbusa sebesar 1,083% dengan kepadatan 0,028 item/m², sampah kain sebesar 2,398% dengan kepadatan 0,062 item/m², sampah gelas dan keramik sebesar 0,232% dengan kepadatan 0,006 item/m², sampah logam sebesar 0,387% dengan kepadatan 0,010 item/m², sampah kertas dan karton sebesar 0,232% dengan kepadatan 0,006 item/m², sampah karet sebesar 1,237% dengan kepadatan 0,032 item/m², sampah kayu sebesar 0,733% dengan kepadatan 0,022 item/m² dan sampah lain-lain sebesar 0,155% dengan kepadatan 0,004 item/m².

Hasil transek II, nilai komposisi jenis untuk sampah plastik sebesar 92,009% dengan kepadatan 2,418 item/m², sampah plastik berbusa sebesar 1,294% dengan kepadatan 0,034 item/m², sampah kain sebesar 2,664% dengan kepadatan 0,070 item/m², sampah gelas dan keramik sebesar 0,685% dengan kepadatan 0,018 item/m², sampah logam sebesar 0,304% dengan kepadatan 0,008 item/m², sampah kertas dan karton sebesar 0,533% dengan kepadatan 0,014 item/m², sampah karet sebesar 1,446 % dengan

kepadatan 0,038 item/m², sampah kayu sebesar 0,685% dengan kepadatan 0,020 item/m² dan sampah lain-lain sebesar 0,304% dengan kepadatan 0,008 item/m².

Pada transek III, nilai komposisi jenis untuk sampah plastik sebesar 91,525% dengan kepadatan 0,864 item/m², sampah plastik berbusa sebesar 0,636% dengan kepadatan 0,006 item/m², sampah kain sebesar 4,237% dengan kepadatan 0,040 item/m², sampah gelas dan keramik sebesar 0,789% dengan kepadatan 0,008 item/m², sampah logam sebesar 0,424% dengan kepadatan 0,004 item/m², sampah kertas dan karton sebesar 0,212% dengan kepadatan 0,002 item/m², sampah karet sebesar 1,059% dengan kepadatan 0,010 item/m², sampah kayu sebesar 0,847% dengan kepadatan 0,008 item/m² dan sampah lain-lain sebesar 0,212% dengan kepadatan 0,002 item/m².

Pada transek IV, nilai komposisi jenis untuk sampah plastik sebesar 92,153% dengan kepadatan 1,926 item/m², sampah plastik berbusa sebesar 0,670% dengan kepadatan 0,014 item/m², sampah kain sebesar 1,531% dengan kepadatan 0,032 item/m², sampah gelas dan keramik sebesar 0,670% dengan kepadatan 0,014 item/m², sampah logam sebesar 0,383% dengan kepadatan 0,008

item/m², sampah kertas dan karton sebesar 0,766% dengan kepadatan 0,016 item/m², sampah karet sebesar 1,818% dengan kepadatan 0,038 item/m², sampah kayu sebesar 1,340% dengan kepadatan 0,032 item/m² dan sampah lain-lain sebesar 0,478% dengan kepadatan 0,010 item/m². Kemudian pada transek V nilai komposisi jenis untuk sampah plastik sebesar 92,500% dengan kepadatan 1,998 item/m², sampah plastik berbusa sebesar 0,463% dengan kepadatan 0,010 item/m², sampah kain sebesar 1,204% dengan kepadatan 0,026 item/m², sampah gelas dan keramik sebesar 0,648% dengan kepadatan 0,014 item/m², sampah logam sebesar 0,556% dengan kepadatan 0,012 item/m², sampah kertas dan karton sebesar 0,093% dengan kepadatan 0,002 item/m², sampah karet sebesar 1,389% dengan kepadatan 0,030 item/m², sampah kayu sebesar 2,593% dengan kepadatan 0,058 item/m² dan sampah lain-lain sebesar 0,463% dengan kepadatan 0,010 item/m².

Nilai rata-rata komposisi jenis dan total kepadatan dari masing-masing jenis sampah laut berdasarkan tampilan gambar di atas, memperlihatkan bahwa jenis sampah laut dari plastik memiliki nilai rata-rata komposisi sebesar 92,323% dengan nilai total kepadatan sebesar 9,622 item/m², sampah plastik berbusa sebesar 0,829% dengan nilai total kepadatan sebesar 0,092 item/m², sampah kain sebesar 2,407% dengan nilai total kepadatan sebesar 0,230 item/m², sampah gelas dan keramik sebesar 0,605% dengan nilai total kepadatan sebesar 0,060 item/m², sampah logam sebesar 0,411% dengan nilai total kepadatan sebesar 0,042 item/m², sampah kertas dan karton sebesar 0,367 dengan nilai total kepadatan 0,040 item/m², sampah karet sebesar 1,390%, dengan nilai total kepadatan sebesar 0,148 item/m², sampah kayu sebesar 1,240% dengan nilai total kepadatan sebesar 0,130 item/m² dan sampah lain-lain sebesar 0,322% dengan nilai total kepadatan 0,034 item/m².

Dari rata-rata nilai komposisi jenis dan nilai total kepadatan jenis sampah laut berdasarkan penjelasan ini, maka dapat diketahui bahwa sampah laut dari jenis plastik memiliki nilai komposisi dan kepadatan tertinggi dibandingkan sampah laut dari jenis lainnya yaitu sampah plastik berbusa, sampah kain, sampah gelas dan keramik, sampah logam, sampah kertas dan karton, sampah karet sebesar, sampah kayu dan sampah lain-lain yang nilai komposisinya tidak mencapai 5% dan nilai kepadatannya tidak mencapai 1 item/m². Hal ini mengindikasikan bahwa jenis sampah laut yang mendominasi wilayah kawasan ekowisata mangrove di pesisir Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang adalah berasal dari sampah plastik.

Lebih dominannya sampah laut dari jenis plastik dibandingkan dengan jenis lainnya di wilayah ini disebabkan oleh faktor-faktor tertentu, yang mana menurut Jambeck *et al.*, (2015) dalam Zhukov (2017) bahwa plastik adalah sampah laut dominan karena plastik merupakan bahan pencemar yang sudah secara global terdistribusi di seluruh perairan dikarenakan sifatnya yang tahan lama dan mudah mengapung. Jumlah sampah plastik di laut dipengaruhi oleh aktifitas dan jumlah populasi manusia, seperti di daerah yang jumlah penduduknya tinggi yaitu Cina dan Indonesia (Paulus *et al.*, 2020; Paulus *et al.*, 2019). Sejalan dengan hasil temuan penelitian ini, *Convention on Biological Diversity; Scientific and Technical Advisory Panel (CBD-STAP)* pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa plastik merupakan tipe sampah laut dominan, sebab plastik merupakan salah satu jenis sampah yang umum ditemukan di berbagai tempat baik di darat maupun di perairan.

Komposisi sampah plastik lebih dominan disebabkan oleh densitas dari plastik lebih rendah dibandingkan densitas sampah lainnya sehingga mudah ditranportasikan ke wilayah manapun termasuk pada kawasan

ekowisata mangrove (Ryan *et al.*, 2009). Selanjutnya Derraik (2002) juga menyatakan bahwa plastik merupakan polimer organik sintetis dan memiliki karakteristik bahan yang cocok digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan jenis plastik yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain kantong plastik, botol minuman, bungkus makanan, bungkus sabun, karung, tali rafia, sedotan, styrofoam, peralatan makan dan plastik padatan lainnya.

Terkait uraian temuan yang ada, maka dapat diketahui dengan jelas bahwa dominasi sampah laut dari jenis plastik dibandingkan dengan jenis lainnya yang ada di kawasan ekowisata mangrove adalah sifat tahan lama dan mudah mengapung dari plastik sehingga secara mudah terdistribusi secara global di hampir seluruh wilayah pesisir. Hal lain yang mengakibatkan sampah plastik dominan ditemukan adalah akibat dari aktivitas pembuangan sampah dari masyarakat yang bermukim di wilayah pesisir dan aktivitas lainnya di sekitar wilayah pesisir yang berkontribusi jumlah sampah plastik ke wilayah laut. Faktor penyebab lainnya adalah aktivitas pengunjung yang mendatangi kawasan ekowisata mangrove itu sendiri, seperti bekal makanan ringan dan juga minuman yang dibawa untuk dikonsumsi saat berwisata berbahan plastik tidak dibuang pada tempat sampah sehingga menambah jumlah sampah plastik yang ditemukan.

Faktor geografis dari letak kawasan ekowisata juga mempengaruhi banyaknya sampah laut dimana kawasan ini diapit oleh dua muara sungai pada bagian kiri dan kanan kawasan, sehingga aktivitas dari daratan seperti pembuangan sampah termasuk sampah plastik dari buangan rumah tangga, pada saat tertentu akan terbawa oleh banjir dan masuk ke dalam wilayah sungai menuju muara, lalu

masuk ke wilayah laut menjadi sampah laut. Arus laut juga berkontribusi dalam penyebaran sampah-sampah plastik sampai pada kawasan ekowisata mangrove.

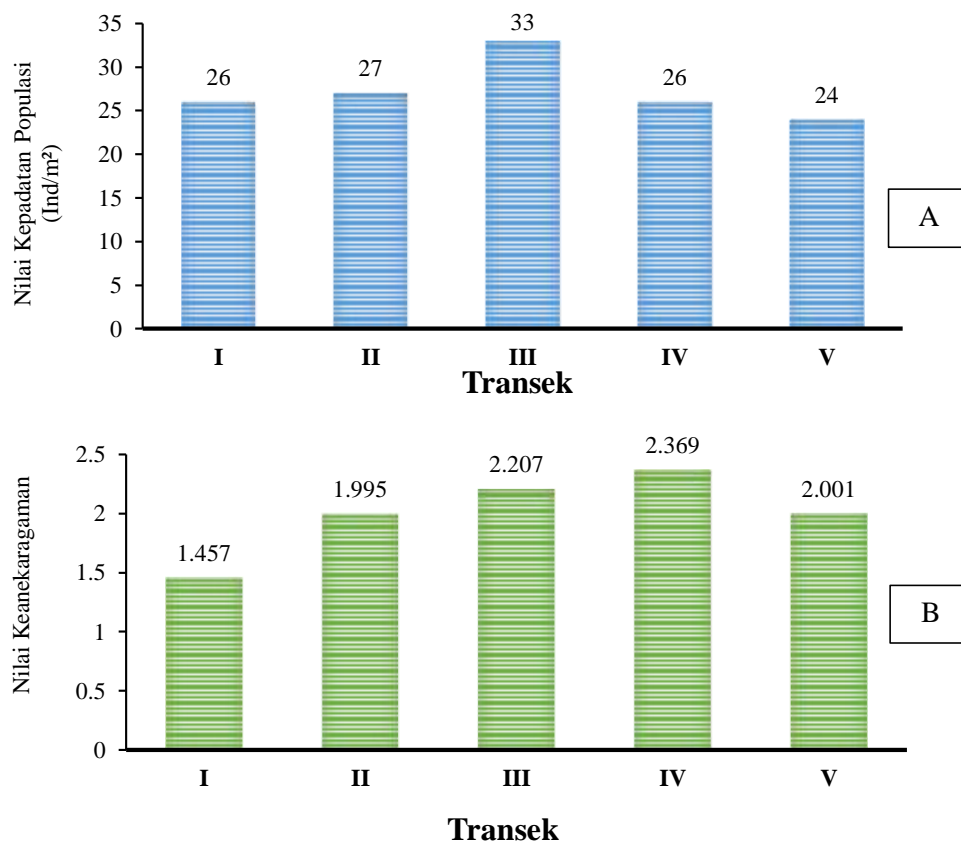
Keberadaan sampah plastik dari buangan rumah tangga dapat dibuktikan dari hasil penelitian bahwa sampah-sampah plastik dominan yang ditemukan sebagian besar berasal dari buangan sampah rumah tangga seperti plastik kresek, botol plastik <2 L, tutupan botol plastik, dan lain-lain. Sampah plastik yang terpapar di kawasan ekowisata mangrove memberikan pengaruh pada tumbuhan mangrove dan beragam jenis biota yang hidup berasosiasi di dalam ekosistem perairan termasuk biota makrozoobentos.

3.2 Dampak Sampah Laut Terhadap Kepadatan dan Keanekaragaman Populasi Makrozoobentos

Hasil identifikasi dengan merujuk pada buku identifikasi Abbot dan Dance (2000) dan hasil penelitian Anggraeni dkk., (2015). Hasil penelitian menemukan 13 spesies/jenis makrozoobentos di kawasan ekowisata mangrove di pesisir Kelurahan Oesapa Barat, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang. Jenis-jenis makrozoobentos tersebut diantaranya adalah jenis *Nerita lineata*, *Centhium lutusum*, *Chicoreus capucinus*, *Cassidula nucleus*, *Clypeomorus batillariaeformis*, *Clypomorus pelucida*, *Cerithidae cingulate*, *Cerithium Cordium*, *Crassostrea cucullata*, *Anadara granosa*, *Coenobita brevimanus*, *Macrophtalimus hoscii* dan jenis *Metapenaus ensis*. Jenis-jenis makrozoobentos yang ditemukan disajikan pada Gambar 2, sedangkan hasil analisis kepadatan populasi dan keanekaragamannya pada transek I, transek II, transek III, transek IV dan transek V disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jenis Makrozoobentos pada Kawasan Ekowisata Mangrove di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang



Gambar 3. Nilai Kepadatan Populasi dan Keanekaragaman Makrozoobentos pada Kawasan Ekowisata Mangrove di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang: (A) Kepadatan Makrozoobentos dan (B) Keanekaragaman Makrozoobentos

Gambar 3 menjelaskan bahwa nilai kepadatan populasi dan keanekaragaman makrozoobentos pada kawasan ekowisata mangrove di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang untuk transek I memiliki nilai kepadatan populasi sebesar 26 ind/m² dengan nilai keanekaragaman sebesar 1,457; transek II memiliki nilai kepadatan populasi sebesar 27 ind/m² dengan nilai keanekaragaman sebesar 1,995; transek III memiliki nilai kepadatan populasi sebesar 33 ind/m² dengan nilai keanekaragaman sebesar 2,207; transek IV memiliki nilai kepadatan populasi sebesar 26 ind/m² dengan nilai keanekaragaman sebesar 2,369 dan transek V memiliki nilai kepadatan populasi sebesar 24 ind/m² dengan nilai keanekaragaman sebesar 2,001.

Nilai kepadatan populasi dan keanekaragaman makrozoobentos ini memperlihatkan adanya variasi tinggi dan rendah dimana untuk nilai kepadatan populasi tertinggi terdapat pada transek III, diikuti transek II kemudian transek I dan IV dan terendah terdapat pada transek V. Nilai keanekaragaman tertinggi terdapat pada transek transek IV, diikuti transek III kemudian transek V, diikuti lagi transek II dan terendah terdapat pada transek I.

Menurut Barnes dan Hugnes (1999), bahwa kepadatan populasi biota termasuk makrozoobentos pada ekosistem mangrove mempunyai keterkaitan erat dengan kondisi lingkungan perairan sebagai tempat hidup yang mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Kondisi lingkungan perairan yang baik akan memberi pengaruh positif pada banyaknya ketersediaan jumlah makanan sebagai pasokan nutrisi dan energi dalam mendukung aktivitas pertumbuhan dan reproduksi biota yang hidup dalam ekosistem.

Sabaliknya, jika kondisi lingkungan berada dalam kondisi tertekan atau telah mengalami degradasi atau perubahan tertentu, maka akan memberi dampak terhadap rendahnya pasokan makanan sebagai sumber nutrisi dan energi bagi biota laut yang hidup

termasuk makrozoobentos, baik aktivitas pertumbuhan dan reproduksi. Jika hal ini terus berlanjut, maka upaya repopulasi dengan menghasilkan individu baru tidak akan berjalan dengan baik dan dampak yang timbulkan adalah terjadinya krisis populasi sehingga upaya pemulihan individu makrozoobentos untuk mencapai jumlah kepadatan yang maksimum tidak tercapai. Penjelasan ini jika dikaitkan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini memperlihatkan adanya variasi tinggi dan rendah kepadatan populasi makrozoobentos di ekosistem mangrove Kelurahan Oesapa Barat.

Kepadatan populasi makrozoobentos terendah ditemukan pada transek I, II, IV dan V. Penyebab rendahnya kepadatan populasi makrozoobentos pada keempat transek ini diakibatkan oleh kondisi lingkungan perairan yang adalah habitat hidup makrozobentos sudah mulai mengalami tekanan degradasi yang diakibatkan oleh faktor-faktor tertentu yang salah satunya adalah berupa sampah laut terutama sampah plastik yang mendominasi wilayah ini. Tingginya dominasi sampah laut terutama sampah plastik ditemukan pada transek I, II, IV dan V dapat dibuktikan dari nilai komposisi dan kepadatan jenis makrozoobentos. Tingginya dominasi sampah laut pada keempat transek tersebut menyebabkan terganggunya kondisi ekologis di sekitar wilayah ekowisata tersebut (Citasari dkk., 2012). Menurut (UNEP, 2011) potensi dampak sampah laut secara kimia cenderung meningkat seiring menurunnya ukuran partikel sampah, sedangkan efek secara fisik meningkat seiring meningkatnya ukuran sampah. Semakin kecil ukuran partikel sampah maka akan dengan mudah terakumulasi ke dalam substrat dan tercampur dengan partikel-partikel organik air ataupun sedimen. Jika kondisi ini terus berlanjut maka akan menyebabkan gangguan pencernaan bagi biota yang mengkonsumsinya, sehingga terjadi kematian biota-biota perairan termasuk makrozoobentos.

Di sisi lain, semakin besar ukuran partikel sampah maka memberikan pengaruh secara fisika seperti menutup permukaan sedimen dan mencegah pertumbuhan benih mangrove. Hal ini akan menghambat proses penguraian serasah daun mangrove menjadi bahan organik yang dimanfaatkan oleh makrozoobentos sebagai sumber makanannya, sehingga efek yang ditimbulkan adalah semakin rendahnya komposisi makanan bagi makrozoobentos pada wilayah tersebut (Smith dan Markic, 2013). Sejalan dengan ini, Hermawan (2017) menyatakan bahwa dampak penumpukan sampah laut dapat mengakibatkan tertutupnya substrat dan akar mangrove yang menghambat pertumbuhan anakan mangrove, demikian juga dengan biji mangrove yang akan jatuh ke tanah yang akhirnya kering dan gagal berkecambah. Terganggunya pertumbuhan dan kelangsungan hidup mangrove sebagai habitat makrozoobentos dan nantinya akan berpengaruh juga terhadap kehidupan makrozoobentos.

Tingginya kepadatan populasi makrozoobentos juga ditemukan pada ekosistem mangrove lainnya di Indonesia, menurut Fitriana (2005) yang melakukan penelitian di hutan mangrove hasil rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali menemukan kepadatan populasi makrozoobentos berkisar antara 25-700 ind/m²; Marpaung dkk., (2014) yang melakukan penelitian di kawasan ekosistem mangrove *silvofishery* dan mangrove alami di Kawasan Ekowisata Pantai Boe, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan menemukan kepadatan populasi makrozoobentos berkisar antara 107-1020 ind/m²; Rabiah dkk., (2017) yang melakukan penelitian di kawasan rehabilitasi mangrove dan mangrove alami di Kampung Nipah, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara menemukan kepadatan populasi makrozoobentos berkisar antara 274-334 ind/m²; sehingga nilai kepadatan makrozoobentos yang terdapat

pada kawasan ekowisata mangrove, Kelurahan Oesapa Barat lebih rendah dibandingkan dengan nilai kepadatan populasi makrozoobentos pada wilayah lain di Indonesia.

Dengan demikian, maka dapat diketahui bahwa indikator dari rendahnya kepadatan populasi makrozoobentos di kawasan ekowisata mangrove Kelurahan Oesapa Barat adalah kondisi lingkungan sebagai habitat makrozoobentos yang telah mengalami tekanan atau gangguan yang diakibatkan oleh faktor-faktor tertentu termasuk salah satunya adalah banyaknya sampah di wilayah penelitian ini yang memberi pengaruh pada rendahnya komposisi makanan bagi makrozoobentos sehingga dampak yang ditimbulkan adalah kematian makrozoobentos yang berimbas pada rendahnya kepadatan populasi.

Variasi tinggi dan rendahnya nilai keanekaragaman makrozoobentos ini apabila dikaitkan dengan kategori baku mutu nilai indeks keanekaragaman Shanon-Winner dalam Krebs dkk., (1972) yang diacu oleh Brower dan Zar (1989) bahwa jika $H' = < 1$, mengindikasikan kondisi keanekaragaman populasi rendah, kondisi struktur komunitas dan lingkungan perairan dalam keadaan tertekan, kemudian jika $H' = 1-3$, dapat mengindikasikan bahwa kondisi keanekaragaman populasi sedang, kondisi struktur komunitas dan lingkungan perairan dalam keadaan mulai tertekan dan jika $H' = > 3$, maka memberi indikasi bahwa kondisi keanekaragaman populasi besar atau tinggi dan kondisi struktur komunitas serta lingkungan perairan dalam keadaan masih baik atau normal.

Merujuk pada indeks Shanon-Winner, keanekaragaman populasi makrozoobentos di kawasan ekowisata mangrove saat ini berada pada kategori keanekaragaman sedang dan penyebaran populasi makrozoobentos di perairan ini sudah tidak seragam atau dapat dikatakan bahwa kondisi struktur komunitas

makrozoobentos telah mengalami berbagai gangguan atau tekanan tertentu. Hasil temuan ini didukung oleh beberapa hasil penelitian yang menjadikan biota makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas lingkungan perairan seperti Zulkifli dan Setiawan (2011), kemudian Rachmawaty (2011) dan Rahayu dkk. (2015), yang menemukan bahwa biota makrozoobentos memegang peranan penting dalam menggambarkan kondisi baik buruknya suatu lingkungan perairan.

Indikasi bahwa kondisi lingkungan perairan sebagai habitat makrozoobentos di kawasan ekowisata mangrove sudah mulai mengalami gangguan atau tekanan degradasi tertentu adalah sampah laut yang secara langsung memberikan dampak pada rendahnya kepadatan populasi dan keanekaragaman makrozoobentos.

IV. KESIMPULAN

Jenis sampah laut yang ditemukan dalam penelitian ini adalah sebanyak 9 jenis sampah laut yang terdiri dari sampah plastik, plastik busa, kain, gelas dan keramik, logam, kertas dan karton, karet, kayu serta jenis sampah lain-lain dengan nilai rata-rata komposisi jenis dan total kepadatan tertinggi terdapat plastik sampah plastik yaitu dengan nilai rata-rata komposisi sebesar 92,32% dan nilai total kepadatan sebesar 9,622 item/m². Jenis makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 13 jenis makrozoobentos yaitu jenis *Nerita lineata*, *Centhium lutusum*, *Chicoreus capucinus*, *Cassidula nucleus*, *Clypeomorus batillariaeformis*, *Clypomorus pelucida*, *Cerithidae cingulate*, *Cerithium Cordium*, *Crassostrea cucullata*, *Anadara granosa*, *Coenobita brevimanus*, *Macrophthalmus hoscii* dan jenis *Metapenaus ensis* dengan nilai kepadatan populasi berkisar antara 24-34 ind/m² atau berada pada kategori rendah dan nilai keanekaragamannya berkisar antara 1.457-2.207 yang menggambarkan kondisi struktur komunitas dan lingkungan perairan

atau habitat makrozoobentos pada lokasi penelitian ini dalam keadaan sudah mulai tertekan atau terkena dampak oleh faktor-faktor tertentu yang salah satunya adalah sampah laut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan pada Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana atas dukungan dana dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Etheldreda Riantoby, Chezya Salestin, Desiderata Akamaking dan pihak lainnya atas dukungan dan bantuan yang diberikan selama proses pengambilan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, R. T., Dance. P. S. 2000. *Compendium of Seashells*. Library of Congress Catalog Card Number:81-67757. China.
- Anggraeni, P., Elfidasari, D., Pratiwi, R. 2015. Sebaran kepiting (Brachyura) di Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Prosisiding Seminar Masyarakat Biodiversity Indonesia. 1(2) : 213-221p.
- Astirin, O., Setyawan, A., Harini, M. 2002. Keragaman Plankton sebagai Indikator Kualitas Sungai di Kota Surakarta. Jurnal Biodiversitas, 3(2): 236-241p.
- Barnes, R. S. K. 1978. *Estuarine Biology*. The Institute of Biologi's Studies in Biology Edward Arnold (Publiser). London.
- Brower, J., Zar, J. 1989. *General Ecology, Field and Laboratory Methods*. Brown Company Publ. Dubugue. Iowa.3.
- CBD; STAP [Convention on Biological Diversity; Scientific and Technical Advisory Panel]. 2012. Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions. CBD Technical Series No. 67. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal.

- Citasari, N., Nur, I. O., Nuril, A., 2012. Analisis Laju Timbunan dan Komposisi Sampah di Permukiman Pesisir Kenjeran Surabaya. Skripsi. Prodi S-1 Ilmu dan Teknologi Lingkungan. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya Kampus C, Jalan Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.
- CSIRO (Ocean and Atmosphere Flaship) 2014. Marine Debris Sources, Distribution and Fate of Plastic and Other Refuse – and its Impact on Ocean and Coastal Wildlife. www.csiro.au/marine-debris diakses pada pukul 21.38 Wita, tanggal 3 Agustus 2016.
- Derraik, J. G. B. 2002. The Pollution of The Marine Environment by Plastic Debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*. 44: 842-852p.
- Fitriana, R. Y. 2005. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Biodiversitas*. 7(1):67-72p.
- Hermawan, R. 2017. Analisis Jenis dan Bobot Sampah Laut di Pesisir Barat Pulau Selayar Sulawesi Selatan. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mann, K. H. 1982. Ecology of Coastal Waters: A System Approach, 322p. In Anderson, D.J., P. Greic-Smith, and F. A. Pitelka (eds.) *Studies in Ecology*, Vol 8. University of California Press, California.
- Marpaung, F. A. A., Yasir, I., Ukkas, M. 2014. Keanekaragaman Makrozoobentos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami di Kawasan Ekowisata Pantai Boe, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Bonorowo Wetlands* 4 (1): 1-11p. DOI. 10.13057/bonorowo/w040101.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara*. Edisi Revisi. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Paulus C. A., Pellokila M. R., Sobang Y. U. L., Azmanajaya E., 2019 The alternative livelihood development strategy in order to improve local fishermen revenue in the border region of Indonesia and Timor Leste. *AACL Bioflux* 12(1):269-279.
- Paulus C. A., Soewarlan L. C., Ayubi A. A., 2020 Distribution of marine debris in mangrove ecotourism area in Kupang, East Nusa Tenggara, Indonesia. *AACL Bioflux* 13(5):2897-2909.
- Rabiah, E., Harso, K., Abdul, K. 2017. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Kawasan Rehabilitasi Mangrove dan Mangrove Alami di Kampung Nipah Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Jurnal BioLink*. 3(2):125-127p.
- Rachmawaty. 2011. Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Bioindikator Tingkat Pencemaran di Muara Sungai Jeneberang. *Jurnal Bionature*. 12 (2): 103-109p.
- Rahayu, M. D., Yoga, P. G., Effendi, H., Wardiatono, Y. 2015. Penggunaan Makrozoobentos sebagai Indikator Status Perairan Intertidal Cisadane, Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 20 (1):1 – 8p.
- Ryan, P. G., Moore, C. J., Van Franeker, J. A., Moloney, C. L. 2009. Monitoring The Abundance Of Plastic Debris In The Marine Environment. *Phil Trans Royal Soc B*. 364: 1999-2012.doi: 10.1098/rstb.2008. 0207.
- Smith, S. D. A., Markic A. 2013. Estimates of Marine Debris Accumulation on Beaches Are Strongly Affected by The Temporal Scale of Sampling. *Plos One*.
- United Nations Environment Programme (UNEP), 2009. *Converting Waste Plastics into a Resource*, Division of Technology, Industry and Economics International Environmental Technology Centre, Osaka/Shiga.
- United Nations Environment Programme. 2011. *UNEP Year Book 2011: Emerging Issues in Our Global Environment*. Nairobi (KE): UNEP.

Article Info :

Received : 12-10-2020

Accepted : 21-10-2020

Zulkifli, H., Setiawan, D. 2011. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto Sebagai Instrument Biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(1): 95-99p.