

IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA KERANG DARAH (ANADARA GRANOSA) YANG TERJUAL DI KUTAI LAMA, KECAMATAN ANGGANA, KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

IDENTIFICATION OF THE EXISTENCE OF MICROPLASTIC IN BLOOD CLAM (ANADARA GRANOSA) SOLD IN KUTAI LAMA, ANGGANA DISTRICT, KUTAI KARTANEGARA REGENCY

Jumarding^{1)*}, Ghitarina²⁾, Moh. Mustakim²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

*E-mail: jumardingfajar@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received: 16 June 2023 Revised: 28 July 2023 Accepted: 28 August 2023 Available online: 10 April 2024</p> <p>Keywords: Composition, Fiber, Film, Fragment, Tegillarca granosa</p>	<p><i>The existence of microplastics that are degraded in waters has the potential to enter the body of biota both directly in the process of eating and indirectly through the food chain. This study aims to identify the types and abundance of microplastics in blood clams sold in Kutai Lama, Anggana District, Kutai Kartanegara Regency. The identification results showed that there were 3 types of microplastics, namely fiber of 114 particles with an abundance of 5.7 particles/ind, films of 33 particles with an abundance of 1.65 particles/ind and fragments of 6 particles with an abundance of 0.3 particles/ind. The results of the Simple Linear Regression test showed that the effect of blood clam size on the amount of microplastic was 0.2581 (very low) and the relationship was 0.5080 (low). The results of the Kruskal Wallis test showed that there was a significant difference between fiber and film (p-value $0.000 < \alpha 0.05$) and between fiber and fragments (p-value $0.000 < \alpha 0.05$), while there significant difference between film and fragments (p-value $0.020 < \alpha 0.05$).</i></p>
	ABSTRAK
<p>Kata Kunci: Komposisi, Fiber, Film, Fragmen, Kerang Darah</p>	<p><i>Kebudayaan mikroplastik yang terdegradasi dalam perairan berpotensi masuk ke dalam tubuh biota baik secara langsung dalam proses makan memakan dan secara tidak langsung melalui rantai makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik pada kerang darah yang terjual di Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara. Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 3 jenis mikroplastik yaitu fiber sebesar 114 partikel dengan kelimpahan sebesar 5,7 partikel/ind, film sebesar 33 partikel dengan kelimpahan 1,65 partikel/ind dan fragmen sebesar 6 partikel dengan kelimpahan 0,3 partikel/ind. Hasil uji Regresi Linier Sederhana menunjukkan pengaruh ukuran kerang darah terhadap jumlah mikroplastik sebesar 0,2581 (sangat rendah) dan hubungannya sebesar 0,5080 (rendah). Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara fiber dengan film (p-value $0,000 < \alpha 0,05$) dan antara fiber dengan fragmen (p-value $0,000 < \alpha 0,05$), sedangkan film dengan fragmen terdapat perbedaan yang signifikan (p-value $0,020 > \alpha 0,05$).</i></p>
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan hasil sisa dari produk atau sesuatu yang dihasilkan dari sisa-sisa penggunaan yang manfaatnya lebih kecil dari produk yang digunakan oleh penggunanya, sehingga hasil dari sisa ini dibuang atau tidak digunakan kembali (Widiawati et al., 2014). Diperkirakan sekitar 150 juta ton sampah plastik terakumulasi di seluruh laut di dunia (Jambeck et al., 2015), dan kondisi tersebut akan memberikan konsekuensi pada lingkungan, biodiversitas biota, industri maritim termasuk didalamnya adalah tourism, perikanan dan juga resiko keamanan dan kesehatan pada manusia (Barboza et al., 2018).

Permasalahan sampah tidak dapat dihindari dengan adanya peningkatan jumlah penduduk. Aktivitas penduduk dapat meningkatkan jumlah timbulan sampah, antara lain berupa sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya (Taufiqurrahman, 2016). Hal tersebut yang kemudian menyebabkan banyaknya sampah yang mengalir ke muara lalu menuju laut dan menjadikan laut sebagai tempat pembuangan akhir sampah. Plastik memiliki sifat permanen dan sulit terurai di dalam air, sehingga menghasilkan fragmen molekul kecil yang biasa disebut dengan mikroplastik (Ayuningtyas *et al.*, 2019).

Mikroplastik merupakan potongan kecil dari bahan sampah plastik dengan ukuran <5 mm (Lusher *et al.*, 2014), keberadaan mikroplastik tersebut berpotensi masuk ke dalam biota perairan baik secara langsung dalam proses makan memakan dan secara tidak langsung melalui rantai makanan. mikroplastik telah ditemukan pada berbagai jenis plankton, kerang-kerangan, udang dan juga ikan (Frias *et al.*, 2014; Desforges *et al.*, 2015; Abbasi *et al.*, 2018). Prinz dan Korez, (2019) dalam reviewnya mengenai bagaimana efek mikroplastik terhadap biota laut menyebutkan bahwa ada 3 bahaya yang ditimbulkan oleh mikroplastik terhadap biota yang mengkonsumsinya yaitu penetrasi fisik partikel mikroplastik ke dalam struktur seluler, lepasnya bahan kimia tambahan atau polutan organik persisten yang teradsorpsi (POPs) pada mikroplastik, dan konsekuensi dari microbiota, bakteri atau virus yang hidup menempel pada permukaan mikroplastik

Kerang darah termasuk kelompok bivalvia dengan habitat masih dipengaruhi pasang surut air laut (Afiati 2007). Biota laut yang sering digunakan untuk mengetahui kualitas suatu perairan adalah dari kelompok hewan bivalvia seperti kerang-kerangan (Mirsadeghi *et al.*, 2013). Keberadaan mikroplastik yang telah dikonsumsi oleh kerang darah akan berbahaya bukan hanya bagi biota perairan namun juga bagi manusia yang mengkonsumsi kerang darah tersebut, plastik yang mengandung bahan kimia berbahaya akan terserap masuk ke dalam tubuh kerang darah.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan November 2022. Pengambilan sampel dilakukan di pasar Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara. Setelah itu sampel dibawa untuk dilakukan proses identifikasi mikroplastik di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

2.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan selama penelitian ini yaitu: *cool box* pisau bedah, gunting bedah, caput medis, papan pengukur, timbangan analitik, kamera, plastic klip, alat tulis, gelas ukur 250 ml, *aluminium foil*, *water bath*, *test sieve* ayakan ukuran 126 μm , kertas saring ukuran pori 20-25 μm , laptop, oven dan mikroskop. Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu : kerang darah, aquades, KOH 10% dan H₂O₂ 30%.

2.3 Prosedur penelitian

1. Pengambilan Sampel

Sampel kerang darah (*Anadara granosa*) diambil dari penjual di Kutai Lama dan dikumpulkan sebanyak 20 kerang. Untuk ukuran panjang sampel kerang darah yang diambil berkisar antara 3,2-7,4 cm.

2. Sterilisasi Alat

Peralatan penelitian yang digunakan harus disterilisasi terlebih dahulu dengan cara mencuci semua alat menggunakan sabun antibakteri dan air suling, untuk mencegah kontaminasi pada peralatan penelitian yang akan digunakan.

3. Pengukuran Sampel Kerang Darah

Pengukuran sampel kerang darah dilakukan dengan mengukur panjang, lebar dan berat kerang darah. Pengukuran panjang dan lebar kerang darah dilakukan dengan cara sampel kerang darah di letakkan di atas papan pemotong dan skala dengan posisi bagian kerang darah berada di garis angka 0, lalu pengukuran panjang dan lebar dilakukan secara horizontal dan vertikal dengan melihat angka ukuran yang ada dalam papan pemotong dan skala. Untuk pengukuran berat kerang darah dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik.

3. Pembedahan Sampel

Sampel kerang darah yang telah selesai diukur masing-masing dibedah dan diambil bagian dalam. Kemudian dimasukkan kedalam plastik klip yang telah diberikan keterangan sampel.

2.4 Analisis data

1. Kelimpahan mikroplastik

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Boerger et al., 2010), kelimpahan mikroplastik dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah partikel plastik}}{\text{Jumlah kerang darah (g)}}$$

2. Uji Regresi Linier Sederhana

Menurut Yuliara (2016), *Regresi Linier Sederhana* merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas/ predictor (X) dengan satu variabel tak bebas/response (Y), yang biasanya digambarkan dengan garis lurus. Uji *Regresi Linier Sederhana* digunakan untuk mengetahui apakah panjang ikan dapat mempengaruhi jumlah mikroplastik pada saluran pencernaan ikan kembung.

3. Uji Kruskal Wallis

Uji Statistik non parametrik yang akan digunakan adalah uji Kruskal Wallis. Uji *Kruskal Wallis* digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan jumlah kandungan jenis mikroplastik pada ikan. Uji Kruskal Wallis merupakan uji statistik non parametrik yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependen (Jamco dan Balami, 2022).

Uji hipotesis dapat digunakan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan secara signifikan terhadap jumlah jenis mikroplastik pada kerang darah

H_1 : Terdapat perbedaan secara signifikan terhadap jumlah jenis mikroplastik pada kerang darah

Dasar keputusan uji *Kruskal Wallis* adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai $p\text{-value} \geq \alpha$ (0.05) maka tidak ada perbedaan atau H_0 diterima dan H_1 ditolak.
2. Jika nilai $p\text{-value} < \alpha$ (0.05) maka ada perbedaan atau H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi jenis dan kelimpahan

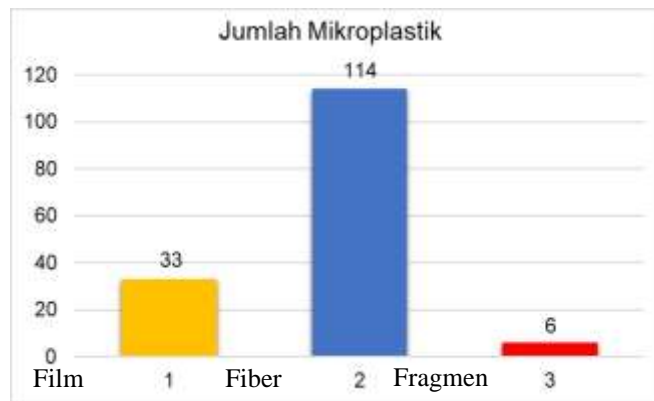
Hasil identifikasi menunjukkan bahwa dalam sampel 20 butir kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil di Pasar Kutai Lama Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara mengandung 3 jenis mikroplastik yaitu fiber, film, dan fragmen sedangkan untuk jenis granual atau butiran tidak ditemukan pada sampel yang diamati. Warna mikroplastik yang ditemukan bervariasi yaitu biru pekat dan transparan, ungu halus, dan hijau. Jenis fiber yang ditemukan pada penelitian ini berbentuk benang yang memanjang, warna pekat dan kedua ujungnya memiliki bentuk yang sama. Jenis film yang ditemukan pada penelitian ini berbentuk seperti tali yang memanjang dan memiliki bentuk yang pipih dan transparan.

Jenis fragmen yang ditemukan pada penelitian ini berbentuk seperti potongan plastik dan berwarna hijau kebiruan (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil identifikasi jenis mikroplastik pada kerang darah yang terjual di Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara; (a) fiber, (b) film (c) fragmen

Pada proses identifikasi ini tidak ditemukan adanya mikroplastik jenis granual atau butiran. Jenis mikroplastik yang ditemukan pada proses identifikasi ini diduga banyak ditemukan berasal dari potongan kantong plastik, serat pakaian, tali pancing dan jaring ikan. Jumlah total mikroplastik yang ditemukan pada penelitian ini adalah sebanyak 153 partikel. Yang terdiri dari jenis fiber yaitu sebanyak 114 partikel, film sebanyak 33 partikel dan fragmen sebanyak 6 partikel (Gambar 2).

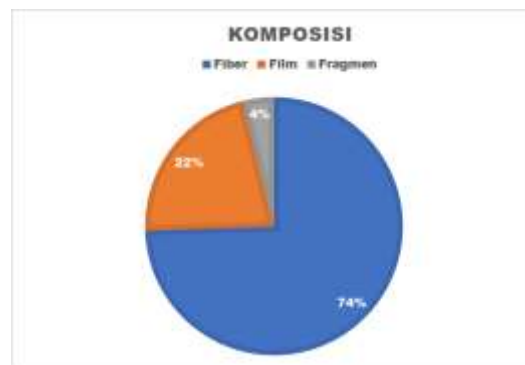


Gambar 2. Jumlah Mikroplastik Perjenis

Mikroplastik yang paling banyak ditemukan pada kerang darah adalah jenis fiber. Mikroplastik jenis fiber bersumber dari tali perahu yang bersandar pada daerah pasang surut yang mengalami gesekan kemudian terurai menjadi partikel plastik dengan ukuran yang sangat kecil di dalam perairan, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Browne *et al.*, (2011). Hal ini sesuai dengan lokasi pengambilan sampel yang dekat dengan pemukiman warga.

3.2 Komposisi mikroplastik pada saluran pencernaan ikan kembung

Komposisi dan kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada kerang darah memiliki jumlah yang berbeda-beda. Jumlah komposisi dan kelimpahan pada 3 jenis mikroplastik yang ditemukan memiliki nilai perbedaan yang cukup signifikan (Gambar 3).



Gambar 3. Komposisi Mikroplastik

Hasil analisis menunjukkan bahwa Komposisi dan kelimpahan jenis mikroplastik yang paling mendominasi adalah jenis fiber dengan komposisi sebesar (74,50 %) dengan kelimpahan 5,7 (partikel/ind), disusul jenis film sebesar (21,57%) dengan kelimpahan 1,65 (partikel/ind), dan jenis fragmen sebesar (3,93%) dengan kelimpahan 0,3 (partikel/ind).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Li *et al.* (2016) di China yang menunjukkan bahwa fiber merupakan jenis yang paling banyak ditemukan pada kerang darah. Besarnya kelimpahan jenis fiber bersumber dari tali perahu yang bersandar pada daerah pasang surut yang mengalami gesekan kemudian terurai menjadi partikel plastik dengan ukuran yang sangat kecil di dalam perairan. Nilai kelimpahan yang ditemukan pada penelitian ini cenderung lebih kecil dibanding pada penelitian di perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon berdasarkan penelitian Tuhumury dan Ritonga, (2020).

Sektor pariwisata dan industri telah mendorong pertumbuhan ekonomi di Kutai Lama dan meningkatnya pembangunan pesisir serta pembuangan limbah yang setiap harinya meningkat seiring dengan perkembangan kultur budaya masyarakat, sehingga proses penyebaran sampah di wilayah pesisir terus mengalami peningkatan yang berakibat ke biota perairan dan berdampak terhadap keberlangsungan ekosistem.

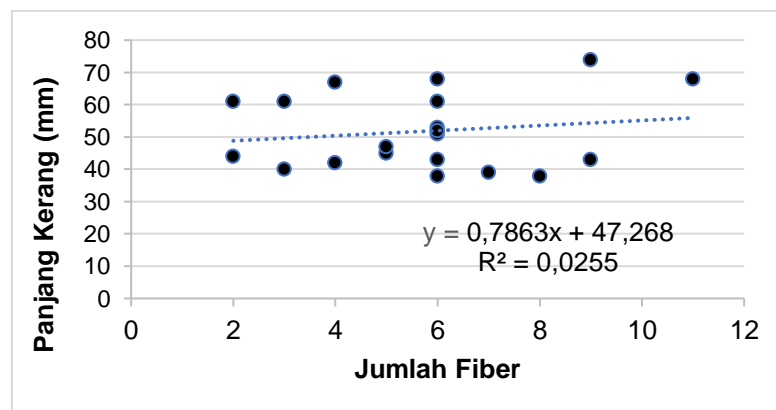
3.3 Analisis Hubungan Panjang Kerang Darah Terhadap Jumlah Mikroplastik

Hasil pengukuran panjang dan berat kerang darah dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang dan berat kerang darah yang terjual di Kutai lama

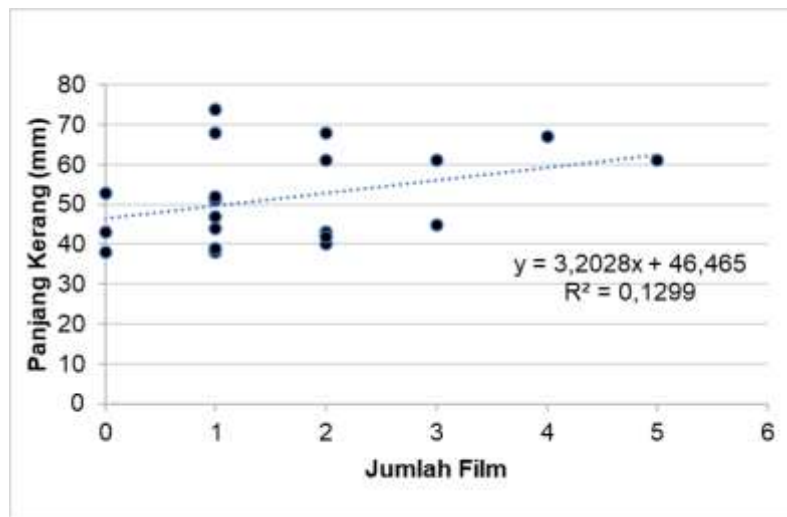
Sampel Kerang Darah	Jumlah Mikroplastik	Panjang Kerang Darah (mm)	Berat Kerang Darah (gr)
1	6	67	8
2	10	68	8
3	7	74	14
4	9	61	11
5	7	61	8
6	9	68	12
7	3	53	6
8	7	51	8
9	9	52	9
10	6	61	12
11	11	40	3
12	8	44	4
13	8	38	2
14	11	45	4
15	6	43	3
16	6	47	3
17	10	43	3
18	7	42	5
19	10	39	3
20	9	38	2

Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan ukuran panjang kerang darah terhadap jumlah mikroplastik yang terdapat pada kerang darah yang terjual di Kutai lama dapat dilihat (Gambar 4, 5, 6 dan 7). Nilai determinasi hubungan panjang kerang darah terhadap mikroplastik jenis fiber diperoleh nilai $R^2 = 0,0255$, sesuai dengan uji *Regresi Linier Sederhana* didapatkan nilai 0,1598 diartikan hubungan rendah (Gambar 4).



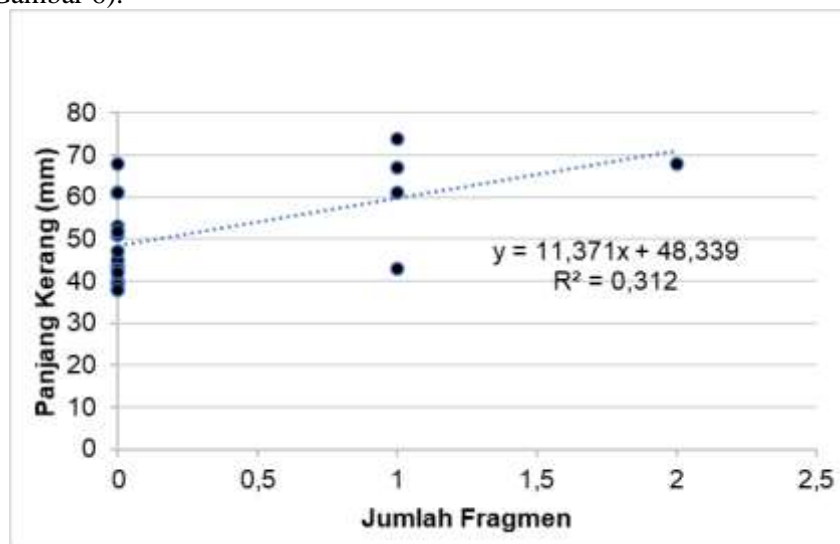
Gambar 4. Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan panjang kerang darah terhadap jumlah fiber yang terjual di Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara

Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan ukuran panjang kerang darah terhadap mikroplastik jenis film diperoleh nilai $R^2 = 0,1299$, sesuai dengan uji *Regresi Linier Sederhana* didapatkan nilai 0,3604 diartikan hubungan rendah (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan panjang kerang darah terhadap jemlah film yang terjual di Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara

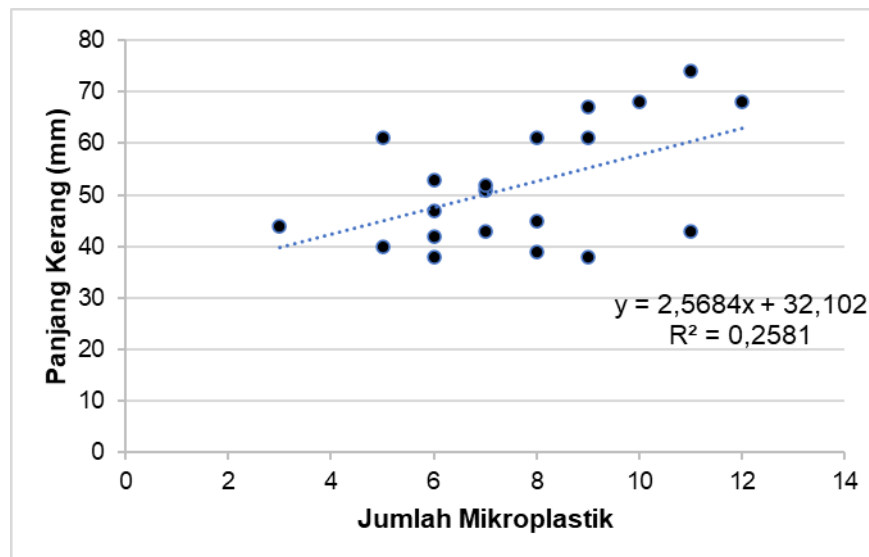
Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan panjang kerang darah terhadap mikroplastik jenis fragmen diperoleh nilai $R^2 = 0,312$, sesuai dengan uji *Regresi Linier Sederhana* didapatkan nilai 0,5585 diartikan hubungan rendah (Gambar 6).



Gambar 6 Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan panjang kerang darah terhadap jemlah fragmen yang terjual di Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Berdasarkan hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan panjang kerang terhadap mikroplastik jenis fragmen diperoleh nilai $R^2 = 0,312$, sesuai dengan uji *Regresi Linier Sederhana* didapatkan nilai 0,5585 diartikan hubungan rendah (Gambar 7). Berdasarkan gambar 7 bahwa hubungan panjang kerang darah terhadap jumlah mikroplastik diperoleh nilai $R^2 = 0,2581$, sesuai dengan uji *Regresi Linier Sederhana* dapat dilihat pada Lampiran 1, didapatkan nilai 0,5080 diartikan hubungan lemah dapat dikatakan bahwa panjang cangkang kerang darah bukan faktor utama yang dapat mempengaruhi jumlah mikroplastik pada sampel kerang darah.

Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi jenis fiber sebesar 0,413, kemudian jenis film sebesar 0,018, dan jenis fragmen sebesar 0,000. Nilai signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi dengan normal. Data jenis mikroplastik tidak berdistribusi normal karena semua jenis mikroplastik memiliki nilai signifikan $< 0,05$. Hasil data yang tidak normal diperkirakan karena adanya nilai data yang memiliki skor ekstrem, baik ekstrem tinggi maupun ekstrem rendah. Nilai data pada penelitian ini memiliki skor ekstrem tinggi pada jenis fiber dan nilai skor ekstrem rendah pada mikroplastik jenis fragmen. Hal ini menunjukkan bahwa data penelitian harus menggunakan uji statistik non parametrik.



Gambar 7. Hasil uji Regresi Linier Sederhana hubungan panjang kerang darah terhadap jumlah mikroplastik yang terjual di Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara

Uji Statistik non parametrik yang akan digunakan adalah uji *Kruskal Wallis*. Uji *Kruskal Wallis* digunakan untuk menguji 3 sampel atau lebih, uji *Kruskal Wallis* merupakan uji statistik non parametrik yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependen (Jamco dan Balami, 2022). Uji Statistik non parametrik yang akan digunakan adalah uji *Kruskal Wallis*. Uji *Kruskal Wallis* digunakan untuk menguji 3 sampel atau lebih. Hasil uji *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 2. Hasil uji lanjut *Kruskal Wallis*

Jenis Mikroplastik	<i>p</i> -value	Taraf signifikansi (α)
film dengan fragmen	0,020	0,05
film dengan fiber	0,000	0,05
fragmen dengan fiber	0,000	0,05

Hasil uji *Kruskal Wallis* jumlah jenis mikroplastik pada kerang darah terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis fiber dengan jenis fragmen dimana jenis fiber memiliki jumlah yang paling banyak dibandingkan dengan jenis fragmen dengan nilai signifikan *p*-value (0,000) < α (0,05) dan jenis fiber dengan jenis film dimana jumlah fiber paling banyak ditemukan dibandingkan dengan film dengan nilai signifikansi *p*-value (0,000) < α (0,05) (H_0 ditolak dan H_1 diterima), sedangkan untuk jenis film dengan jenis fragmen tidak berbeda secara signifikan dengan nilai signifikan *p*-value (0,020) > α (0,05) (H_0 diterima dan H_1 ditolak).

KESIMPULAN

1. Jenis mikroplastik pada kerang darah (*Anadara granosa*) di Kutai Lama, Kecamatan Anggana yang ditemukan yaitu jenis film, fiber dan fragmen.
2. Kelimpahan mikroplastik pada sampel kerang darah (*Anadara granosa*) yaitu jenis fiber 7,6 partikel/ind, jenis film 1,65 partikel/ind, jenis fragmen 0,3 partikel/ind. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan Terdapat perbedaan nyata antara fiber dengan fragmen dengan nilai *p*-value (0,000) < α (0,05) dan jenis fiber dengan jenis film dengan nilai *p*-value (0,000) < α (0,05), sedangkan untuk jenis film dengan jenis fragmen berbeda secara nyata dengan nilai *p*-value (0,020) < α (0,05).
3. Hasil uji *regresi linier sederhana* menunjukkan bahwa ukuran panjang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap jumlah mikroplastik secara keseluruhan memiliki nilai korelasi sebesar sebesar 0,258 (pengaruh rendah) dan sisanya sebesar 0,742 yang berarti berkorelasi negatif.

REFERENSI

Abbasi, S., N., Soltani, B., Keshavarzi, F., Moore, A., Turner & M., Hassanaghaei. 2018. Microplastics in different tissues of fish and prawn from the Musa Estuary, Persian Gulf. *Chemosphere* (205): 80-87.

- Admadi, B. & Arnata, W. 2015. Teknologi Polimer. Program Studi Teknologi Industri. Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.
- Afiati, N. (2007). Gonad Maturation of Two Intertidall Blood Clams *Anadara Granosa* and *Anadara antiquata* (Bivalvia: Arcidae) in Central Java. *Journal of Coastal Development*, 10 (2), 105-113.
- Anas, S., Salma, A., Nugroho, F., Linguistika, Y., Filinoristi, W., 2010. Metode penelitian. Jakarta: Rajawali Pers.
- Anggraini, Ayu, S. (2016). Preparasi dan Karakteristik Limbah Biomaterial Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Dari Pantai Muara Gading Mas Sebagai Bahan Dasar Biokeramik.
- Ayunigtyas, W.C., Yona, D., Julinda, S.H., dan Iranawati, F. 2019. Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1):41-45.
- Azizah, Pramita, Ali R., dan Chrisna A. S. (2020). Mikroplastik pada sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326-332.
- Bangun, S.A., Sangari, J.R.R., Tilar, F.F., Pratasik, S.B., Salaki, M., and Pelle, W. (2019) Komposisi Sampah Laut Di Tasik Ria, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7 (1), pp. 320-328.
- Barboza, L. G. A., D. Vethaak, A., Lavorante, B. R. B. O., Lundebye, A.K., and Guilhermino, L. (2018). Marine Microplastic debris: An Emerging Issue for Food Security, Food Safety and Human Health. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 336–348.
- Cardova, M., Purwiyanto, A., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. 142, 183–188.
- Desforges, J.-P.W., M., Galbraith & P.S., Ross. 2015. Ingestion of Microplastics by Zooplankton in the Northeast Pacific Ocean. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* (69) 320-330.
- Elyazar, N. M. S., Mahendra, I. N., Wardi. 2007. Dampak Aktivitas Masyarakat Terhadap Tingkat Pencemaran Air Laut di Pantai Kuta Kabupaten Badung Serta Upaya Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Ecotropik*. 2(1): 118
- Ekawati, Y. (2010). Biologi Reproduksi Kerang Darah (*Anadara granosa* Lin,1758) Di Perairan Teluk Lada, Labuan, Banten.
- Fendall, L.S. and Sewell, M.A. (2009) Contributing to Marine Pollution by Washing Your Face: Microplastics in Facial Cleansers. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1225-1228.
- Frias, J.P.G.L., V., Otero & P., Sobral. 2014. Evidence of microplastics in samples of zooplankton from Portuguese coastal waters. *Marine Environmental Research* (95) 89-95.
- Hapitasari N.D. 2016. Analisis Kandungan Mikroplastik pada Pasir dan Ikan Demersal: Kakap (*Lutjanus sp.*) dan Kerapu (*Epinephelus sp.*) di pantai Ancol, Pelabuhan Ratu. Skripsi. Bogor. IPB.
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y.N., Yuliadi, L. P., dan Mulyani, P.G, (2019). Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Pros Semnas MasyBiodiv Indon*, 5(2), 165-171.
- Hiwari, H., N.P Purba., Y.N Ihsan, L.P.S Yuliadi and P.G Mulyani. 2019. Condition of Microplastic Garbage in Sea Surface Water at Around Kupang and Rote, East Nusa Tenggara Province. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 165-171.
- Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T.R Siegler, M. Perryman and A. Anthony. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. Vol. 347. Issue 6223.
- Jamco, J. C. S dan A. M. Balami. 2022. Analisis *Kruskal-Wallis* untuk Mengetahui Konservasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Bidang Minat Program Studi Statistika FMIPA UNPATTI. *Jurnal Matematika Statistika dan Terapannya*. 1 (1): 39-44.
- Lusher, A. L., Burke, A., O Connor, I., dan Officer, R. (2014). Microplastic Pollution in the Northeast Atlantic Ocean: Validated and Opportunistic Sampling. *Marine Pollution Bulletin*, 88(1-2), 325-333.
- Masindi, T., & Herdyastuti, N. (2017). Karakterisasi kitosan dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*). *Jurnal of Chemistry*, 6(3), 137–142.
- Mirsadeghi, S. A., Zakaria, M. P., Yap, C. K., and Gobas, F.(2013). Evaluation of the Potential Bio Accumulation Ability of the Blood Cockle (*Anadara granosa*) for Assessment of Environ Mental Matrices of Mudflats. *Scienceof the Total Environment*, 454, 584-597.
- Nesi Wahyu Listiani, Insafitri, Wahyu Andy Nugraha. 2021. Mikroplastik dalam Kerang Darah (*Anadara granosa*) pada Ukuran yang Berbeda di Perairan Kwanyar, Kabupaten Bangkalan Madura. *Journal*.
- Tuhumury, Novianty, dan A. Ritonga. "Identifikasi keberadaan dan jenis mikroplastik pada kerang darah (*Anadara granosa*) di Perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon." *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 16.1 (2020): 1-7

- Okatama, I. (2016). Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (Pet) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik. *Jurnal Teknik Mesin*,5(03), 20-24.
- Prinz, N. & Korez, S. 2019. Understanding How Microplastics Affect Marine Biota on The Cellular Level Is Important for Assessing Ecosystem Function: a review. *Youmares 9-The Oceans: Our Research, Our Future*, 101-120. DOI: 10.1007/978-3-030-20389-4.
- Rachmat, S. L., Purba, N. P., Agung, M. U., & Yuliadi, L.P. (2019). Karakteristik Sampah Mikroplastik di Muara Sungai DKI Jakarta. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1), 9-17.
- Ratri, N.W., 2018. Dampak Pencemaran Air laut Akibat Sampah Terhadap Kelestarian Laut di Indonesia. Yogyakarta. Artikel. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Refi Sekarwardhani, Subagiyo, Ali Ridlo (2022) Kelimpahan Mikroplastik pada berbagai ukuran Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) yang di daratkan di TPI Bungo, Demak dan TPI Kedungmalang, Jepara, Jawa Tengah.
- Taufiqurahman. 2016. Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Sampah di Kecamatan Pujo, Kabupaten Malang. Skripsi. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.
- Widinarko dan Inneke. 2018. Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa. Unika. Semarang. Soegijapranata. ISBN 978-602-6865-74-8.
- Widiawati, E. Tandjaja, H. Iskandar, I. Carles, B. 2014. Kajian Potensi Pengelolaan Sampah. *Jurnal Metris*. 119-126.
- Wedjamiko. 2010. Komposisi Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Selat Malaka Biological Apects of Demersal Fish Malacca Strait. Jakarta. *Jurnal perikanan*.vol:XII no:2.
- Yudhantari, C.I.A.S., I.G. Hendrawan and N.L.P.R Pusphita. Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *JOURNAL OF MARINE RESEARCH AND TECHNOLOGY*. 5 hal
- Yuliara, I. M. (2016). *Regresi linier sederhana. Regresi Linier Sederhana*, 1