
**Studi Absorpsi Mikroplastik Melalui Perendaman dengan Larutan
Jeruk pada Kerang Hijau di Perairan Kenjeran Surabaya**

Adela Lu'luatum Makhtuumah[✉]

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

ABSTRAK

Besarnya potensi kelautan dan sumber daya alamnya ternyata tidak diikuti dengan kesejahteraan lingkungan yang baik. Hal ini disebabkan oleh kebersihan yang kurang terjaga sehingga menimbulkan timbunan limbah baru di sekitar pesisir. Keadaan lingkungan yang kurang baik juga diperparah dengan kegiatan masyarakat yang masih membuang sampah domestik rumah tangga di laut, pembuangan bekas kegiatan perikanan sembarangan serta kegiatan pembakaran sampah yang mencemari udara. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hasil perbandingan variasi pada daging kerang hijau melalui perendaman dengan larutan jeruk nipis dan lemon pada variasi waktu 15 dan 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan kandungan asam sitrat pada jeruk nipis lebih banyak mengadsorpsi kandungan mikroplastik pada kerang hijau dibandingkan dengan jeruk lemon. Sedangkan dominasi bentuk yaitu bentuk film dengan warna terbanyak hitam yang dapat berasal dari kegiatan domestik masyarakat sekitar. Warna hitam mengindikasikan banyaknya polutan yang mencemari perairan Kenjeran.

Kata kunci: Mikroplastik, Kerang, Jeruk, Asam Sitrat, Film

**Study of Microplastic Absorption through Soaking with Citrus Solution on
Green Mussels (*Perna viridis* L.) in Kenjeran Waters, Surabaya**

ABSTRACT

The great potential of marine and natural resources is not followed by good environmental welfare. This is due to the lack of cleanliness that has led to new waste piles around the coast. Poor environmental conditions are also exacerbated by community activities that still dispose of household domestic waste in the sea, disposal of former fishing activities carelessly and waste burning activities that pollute the air. The study aims to determine the comparative results of variations in green mussel meat through soaking with lime and lemon solutions at variations of 15 and 30 minutes. The results showed that citric acid content in lime adsorbs more microplastic content in green mussels compared to lemon. While the dominance of the form is the shape of the film with the most black color that can come from the domestic activities of the surrounding community. The black color indicates the amount of pollutants that pollute Kenjeran waters.

Keywords: Mikroplastics, Shellfish, Citrus, Citric Acid, Film

PENDAHULUAN

Wilayah perairan Surabaya yang cukup luas, menunjukkan potensi kelautan dan hasil lautnya yang sangat melimpah maka tidak salah jika nelayan merupakan profesi utama masyarakat pesisir pantai timur Surabaya (Satria & Wibawani, 2024).

Kegiatan nelayan mayoritas dibagi menjadi dua yaitu menangkap ikan dan kerang dengan dominansi tertinggi pada biota kerang. Jenis kerang yang didapat bermacam-macam salah satunya yang paling banyak diminati adalah kerang

[✉] Corresponding author
Address : Denpasar, Bali
Email : adelaluluatum@gmail.com

hijau.

Namun ironisnya, potensi kelautan dan sumber daya alam yang besar belum diikuti kesejahteraan lingkungan yang baik dengan indikasi kebersihan yang kurang terjaga. Kegiatan perikanan ternyata menimbulkan timbunan limbah baru di sekitar pesisir karena hasil tangkapannya hanya diambil dagingnya saja. Keadaan lingkungan yang kurang baik juga diperparah dengan kegiatan masyarakat yang masih membuang sampah rumah tangga ke laut, pembuangan bekas kegiatan perikanan sembarangan serta pembakaran sampah yang mencemari udara (Oetami et al., 2019). Kondisi timbunan limbah yang memenuhi wilayah pesisir tentu saja menjadi hambatan bagi nelayan dalam berkegiatan seperti menyulitkan nelayan untuk merapatkan perahunya ke daratan dan menghambat laju perahu di lautan (Sawiji & Perdanawati, 2017).

Paparan mikroplastik pada organisme dapat mempengaruhi banyak keadaan antara lain pada pertumbuhan, kelangsungan hidup, tingkat reproduksi, perubahan metabolisme, respon imun, asupan makanan, serta perubahan komunitas mikroba di dalam saluran pencernaan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ecoton (2020), juga menunjukkan biota kerang di perairan Kenjeran telah terpapar mikroplastik yang mengganggu dan merusak pertumbuhan. Sementara Pungut et al. (2021) juga menyatakan cangkang kerang darah di wilayah Pantai Kenjeran terdapat mikroplastik dengan empat jenis polimer yang berbeda. Penelitian tentang mikroplastik dalam tubuh organisme akuatik juga telah diteliti oleh Chairany & Saadah (2021) di kawasan Perairan Gunung Anyar Surabaya dengan menemukan keberagaman mikroplastik di sampel udang *vannamei* menunjukkan perlunya pengendalian sebaran mikroplastik pada produk makanan yang dapat mengancam kesehatan.

Sebagai upaya mengatasi masalah pencemaran mikroplastik, banyak penelitian yang telah dilakukan sebagai

evaluasi dan pengembangan dari berbagai metode penghilangan mikroplastik yang diperoleh dari lingkungan perairan. Salah satu pendekatan yang menarik adalah penggunaan bahan-bahan alami sebagai agen adsorpsi mikroplastik. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan jeruk lemon (*Citrus limon L*) adalah salah satu bahan alami yang memiliki potensi sebagai agen adsorpsi mikroplastik. Jeruk nipis mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti flavonoid, limonoid, dan asam sitrat, yang telah terbukti memiliki sifat adsorpsi terhadap berbagai zat kimia (Kurnia Lestari et al., 2018).

Meskipun kedua jenis jeruk ini telah banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman, namun potensinya sebagai agen absorpsi mikroplastik belum sepenuhnya dieksplorasi, terlebih dalam aplikasinya pada organisme akuatik seperti kerang hijau. Oleh karena itu, penelitian tentang efektivitas jeruk nipis dan jeruk lemon sebagai agen absorpsi mikroplastik pada kerang hijau menjadi relevan dan penting untuk dilakukan. Potensi jeruk sebagai agen absorpsi dikarenakan adanya kandungan senyawa-senyawa aktif, seperti polifenol dan flavonoid, yang dapat berinteraksi dengan mikroplastik.

Maka, penelitian tentang efektivitas kandungan pada jeruk sebagai agen absorpsi mikroplastik pada kerang hijau tidak hanya relevan secara lingkungan, tetapi juga memiliki implikasi ekonomi yang signifikan bagi industri perikanan. Upaya eksplorasi potensi jeruk nipis dan jeruk lemon dalam mengurangi kontaminasi mikroplastik pada kerang hijau, dapat memberikan kontribusi penting dalam upaya memitigasi masalah mikroplastik dan menjaga keberlanjutan lingkungan perairan (Laila et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada 21 April-15 Juni 2024 di Laboratorium Ecological Observation and Wetlands Conservation (ECOTON). Pengambilan sampel kerang hijau (*Perna viridis L*) dilakukan di Pantai

Kenjeran, Surabaya. Metode rancangan penelitian bersifat eksperimental dengan menggunakan sampel kerang hijau sebanyak 36 ekor.

Teknik pengambilan sampling dilakukan secara purposive sampling. Teknik ini dilakukan dengan mengambil sampel kerang hijau dari dua nelayan yang berbeda. Teknik pengambilan data dilakukan secara purposive sampling, menggunakan kerang hijau (*Perna viridis* L.) berukuran 3,5-9,0 cm.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang didapatkan secara langsung oleh peneliti dari lapangan. Adapun data sekunder yang diambil peneliti yaitu data kandungan asam sitrat yang terkandung di dalam jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan jeruk lemon (*Citrus limon* L.). Preparasi sampel dibagi menjadi tiga tahapan yaitu peleburan bahan organik, isolasi MPs, dan pengamatan MPs secara visual. Tahap pertama dimulai dengan merendam sampel semalaman dalam larutan asam kuat, HNO_3 dengan suhu ruang menggunakan perbandingan 1:5 dengan 1 gram sampel kerang : 5 ml HNO_3 . Penggunaan HNO_3 sebagai pelarut karena larutan ini menunjukkan hasil paling efektif dalam memecah jaringan biologis sampel sampai dengan 70% (Lusher et al., 2017). Isolasi MPs dilakukan dengan menambahkan larutan garam jenuh (NaCl) pada campuran sampel dengan perbandingan 1:4 volume HNO_3 . NaCl berfungsi untuk memisahkan partikel MPs yang berada dalam jaringan tubuh biota. Selain itu larutan ini dipilih karena tidak menimbulkan bahaya. Selanjutnya air campuran tersebut disaring menggunakan kertas saring kemudian diletakkan di cawan petri. Kelimpahan MPs serta karakteristik bentuk MPs yang terkandung diamati menggunakan *mikroskop stereo*.

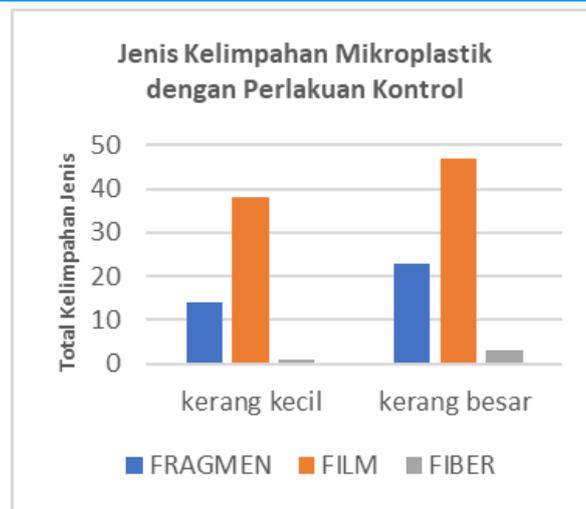
Analisis dilakukan untuk mengetahui korelasi antara dua faktor yang berbeda yaitu pola faktor volume agen pendesorpsi (10 dan 15 ml dan faktor lama perendaman (15 dan 30 menit). Selain itu juga dilakukan analisis untuk

Variabel yang digunakan adalah perlakuan volume air perasan jeruk (nipis dan lemon) dan lama waktu perendaman sebagai variabel independen, sedangkan kelimpahan mikroplastik sebagai variabel dependen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan perendaman pada bagian daging didapatkan partikel mikroplastik dengan jumlah yang berbeda-beda. Perlakuan perendaman daging kerang hijau (*Perna viridis* L) menggunakan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan jeruk lemon (*Citrus limon* L.) dengan variasi larutan 10 dan 15 ml. Pada variasi larutan ini dilakukan pula variasi lama waktu perendaman yaitu 15 dan 30 menit. Variasi waktu yang digunakan merujuk pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh (Nurmalasari & Zaenab, 2015). Berdasarkan hasil penelitian perlakuan HNO_3 menghasilkan total rata-rata kelimpahan mikroplastik sebesar 64.25 partikel/ml. Total rata-rata ini meliputi perlakuan pada 4 sampel kontrol berupa dua ukuran sampel kerang pada masing-masing nelayan. Hasil rata-rata kelimpahan mikroplastik pada nelayan.1 yaitu 24.7 partikel/ml pada kerang ukuran panjang 5.50 cm dan berat daging 2.14 gram dan 12.5 partikel/gram pada kerang ukuran panjang 5.00 cm dan berat daging 2.40 gram. Perendaman daging kerang (*Perna viridis* L.) dengan HNO_3 dilakukan dalam waktu 24 jam kemudian dilanjutkan dengan penambahan larutan NaCl dengan waktu 24 jam pula. Tujuan dari perendaman ini adalah untuk memisahkan zat organik yang terkandung dalam daging kerang sehingga memudahkan pengamatan. Berdasarkan pengamatan dengan perendaman ini menunjukkan bahwa kandungan mikroplastik terbanyak ditemukan adalah jenis film atau filamen.

Kontaminasi mikroplastik pada kerang hijau dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya perairan tempat hidup kerang hijau yang tercemar, mikroplastik yang berpindah karena arus



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 1.

Grafik Kelimpahan Mikroplastik pada Perlakuan Kontrol

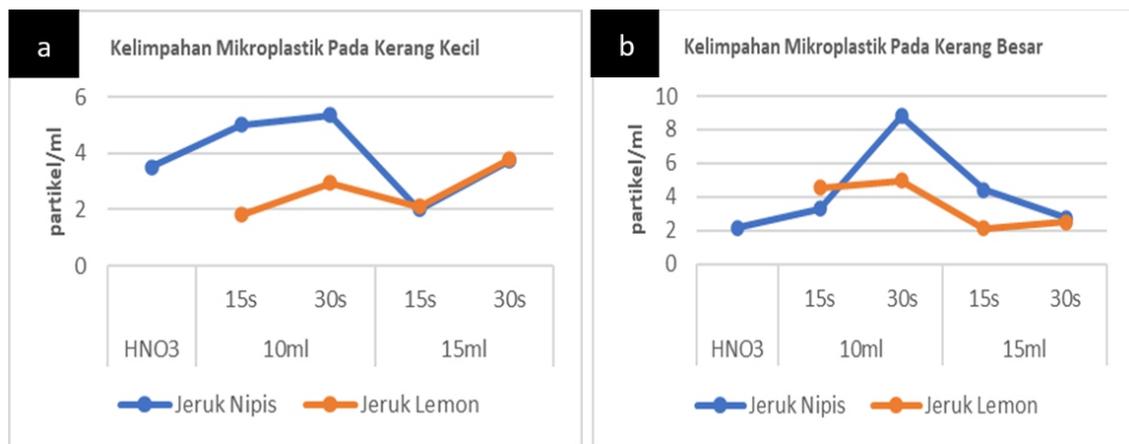
air, perilaku hidup dan cara makan kerang hijau (*filter feeder*) serta pada saat penanganan kerang hijau sebelum kegiatan jual beli. Proses pengangkutan kerang dari kapal ke lapak pedagang dengan menggunakan es balok, dan kontaminasi dari udara juga ikut menyebabkan terpaparnya mikroplastik. Kontaminasi mikroplastik pada kerang yang diperjual belikan menunjukkan cerminan dari mikroplastik yang berada di lingkungan asal kerang tersebut (Ukhrowi et al., 2021). Aktivitas masyarakat pesisir seperti kegiatan industri maupun pabrik dengan pemukiman yang padat di daerah Pantai Kenjeran menjadi salah satu penyebab kelimpahan sampah plastik yang tidak terkendali. Kelimpahan yang terjadi disebabkan pula oleh adanya kegiatan seperti jual beli, budidaya atau tambak serta limbah yang dihasilkan oleh sampah alat tangkap nelayan (Ayuningtyas et al., 2019).

Kerang hijau dikatakan sebagai bioindikator bagi perairan, karena memiliki laju filtrasi yang tinggi serta dapat menjernihkan air lingkungan tempat hidupnya. Kerang hijau menyaring air dalam jumlah besar yang kemungkinan besar mengandung partikel mikroplastik maupun logam berat sebagai tambahan dari sumber akanan yang ditargetkannya. Berdasarkan cara hidup-

nya yang menempel pada substrat dan cara mencari makan kerang hijau dengan mekanisme *filter feeder* sangat memungkinkan biota tersebut terkontaminasi mikroplastik dengan jumlah yang banyak karena mikroplastik yang terakumulasi. Mikroplastik yang terakumulasi ditemukan pada organ kerang hijau, seperti insang, otot, saluran pencernaan dan hepatopankreas (Rahim & Yaqin, 2022).

Berdasarkan gambar grafik diatas bahwa hasil pengamatan perlakuan perendaman kerang hijau dengan larutan perasan air jeruk pada perlakuan volume 10 dan 15 mL, serta dengan dua waktu perendaman yang berbeda yaitu 15 dan 30 menit. Diketahui bahwa volume air jeruk dengan jumlah larutan 10 mL dengan waktu 30 menit merupakan perlakuan yang paling optimum guna mengabsorpsi mikroplastik. Perlakuan perendaman dengan jeruk nipis menghasilkan total rata-rata partikel yang terangkat 141.5 partikel dengan kelimpahan total 28.3 partikel/mL. Sedangkan hasil pengamatan perlakuan perendaman kerang hijau dengan larutan perasan air jeruk lemon mengadsorpsi mikroplastik dari kerang hijau dengan rata-rata total partikel yang terangkat 94 partikel dengan kelimpahan total 12.53 partikel/mL.

Kelimpahan mikroplastik pada kerang yang berbeda-beda dapat dipenga-



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 2.

Grafik Kelimpahan Mikroplastik a. Perlakuan pada ukuran kerang kecil (3,5-6,0 cm), b. Perlakuan pada ukuran kerang besar (7,0-9,0 cm)

Tabel 1. Perbandingan Kandungan Asam Sitrat

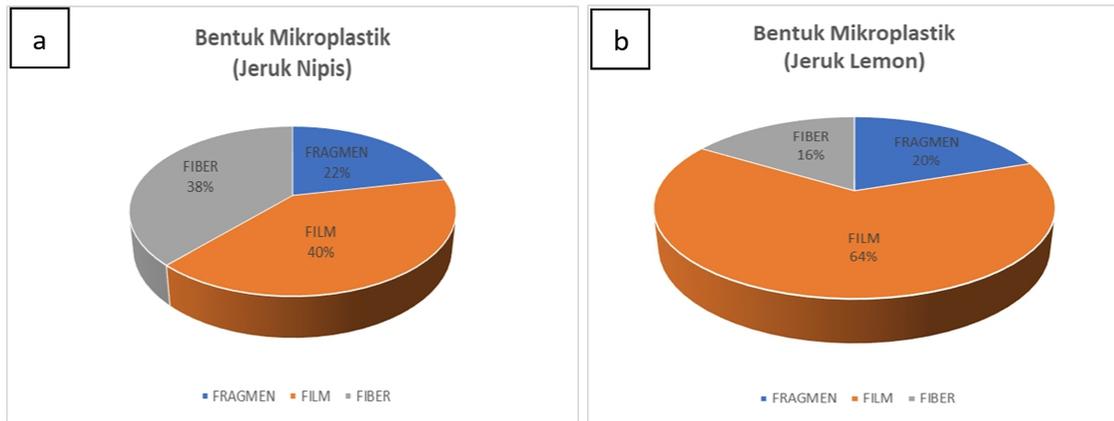
Sampel	Ulangan	Sampel	Total sitrat	Asam (%)
Jeruk nipis	1	2	43	11.8
	2		82	11.8
Jeruk lemon	1	2	33	11.4
	2		98	11.4

Sumber : Anggraini et al., (2021)

ruhi oleh ukuran dari kerang tersebut. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa panjang cangkang memiliki hubungan yang mempengaruhi persebaran mikroplastik (Fathoniah & Patria, 2021). Pengaruh pada ukuran dari tubuh kerang hijau karena adanya proses fisiologis dimana semakin besar ukuran tubuhnya maka semakin meningkat pula proses filtrasi. Proses filtrasi pada tubuh kerang ini akan mengakumulasi mikroplastik untuk masuk ke tubuh kerang hijau. Dalam penelitian ini juga disebutkan bahwa ukuran tubuh kerang dapat mengindikasikan umur dari kerang tersebut. Selain proses filtrasi, akumulasi mikroplastik pada tubuh kerang disebabkan semakin besar bukaan mulut dari kerang. Bukaan mulut ini dipengaruhi oleh peningkatan ukuran dari tubuh kerang. Dengan bertambah lebar bukaan mulut kerang maka mempengaruhi volume air yang terserap

(Yaqin et al., 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Anggraini et al., (2021) pada tabel 1 diatas menunjukkan bahwa kandungan asam sitrat pada jeruk nipis lebih tinggi dari jeruk lemon. Jeruk nipis juga mengandung asam organik yaitu asam malat dengan komposisi terbesar di dalam jeruk nipis sebesar 7%-7.5%. Jeruk nipis dapat mengadsorpsi mikroplastik karena memiliki kandungan asam sitrat dengan jumlah yang tinggi. Mekanisme kimia dalam pengikatan ion sitrat dengan ion logam dalam daging kerang adalah dengan membentuk senyawa metaloenzim dengan adanya senyawa asam sitrat yang memiliki empat elektron bebas yang akan diberikan pada ion logam. Kandungan logam akan terlepas dan berikatan dengan OH- dan COOH- yang ada pada sitrat dan membentuk senyawa ikatan logam-sitrat (Kartikasari et al., 2020).

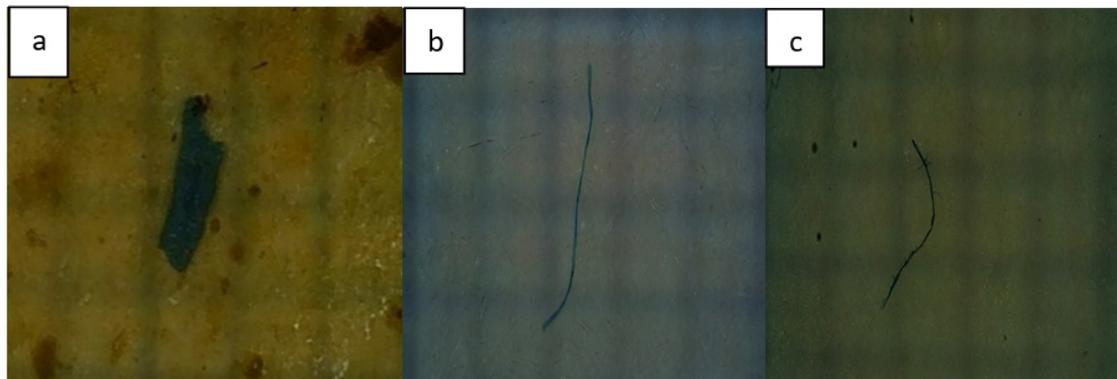
Bentuk Mikroplastik



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 3.

Diagram Bentuk MPs a. Bentuk MPs (Jeruk nipis), b. Bentuk MPs (Jeruk lemon)



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

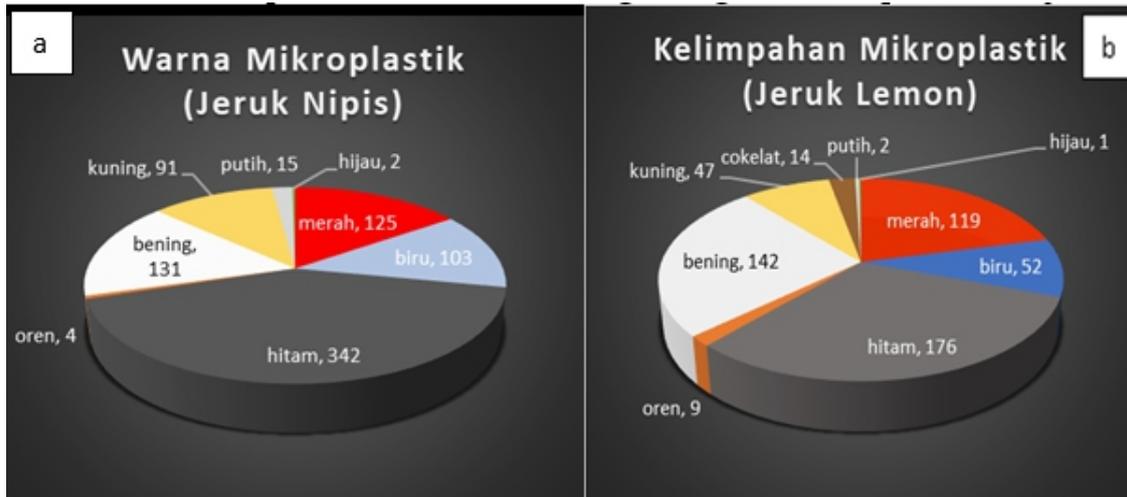
Gambar 4.

a. fragmen b. filamen c. fiber

Mikroplastik yang ditemukan pada kerang hijau (*Perna viridis*) diidentifikasi dengan tiga bentuk yaitu filamen atau film, fiber dan fragmen. Jenis kelimpahan mikroplastik pada daging kerang hijau yang diberi perlakuan perendaman larutan jeruk nipis mengadsorpsi terbanyak yaitu jenis fiber atau filamen. Jenis mikroplastik ini dapat terakumulasi di dalam tubuh kerang karena daerah pesisir Kenjeran merupakan daerah yang hampir seluruh wilayahnya dijadikan pemukiman, kegiatan perikanan, pengolahan hasil perikanan, dan kegiatan jual beli. Warna mikroplastik bening dan hitam yang ditemukan mendominasi pada kerang hijau di pesisir Kenjeran diduga berasal dari aktivitas domestik yang dilakukan masyarakat setempat. Selain itu juga kebiasaan masyarakat untuk membuang sampah di laut meningkatkan paparan

mikroplastik di lingkungan. Limbah pencemar di lingkungan selain dari aktivitas domestik masyarakat atau rumah tangga juga dapat dikarenakan oleh sisa kegiatan perikanan yang mendominasi. Limbah ini berupa cair maupun padatan berupa plastik yang terlepas ke wilayah perairan.

Mikroplastik jenis fiber berasal dari sumber plastik sekunder seperti tali, jaring, kain dan benang sintetis. Mikroplastik jenis fiber dapat ditemukan dalam beberapa substrat baik pada sedimen, air, maupun biota laut. Banyaknya mikroplastik jenis fiber yang terdapat pada perairan kemungkinan besar berasal dari tali kapal dan jaring nelayan yang sudah tidak digunakan dan masuk ke perairan. Mikroplastik juga dapat berasal dari penggunaan industri tekstil yang berasal dari bahan Polypropylene (PP), Polyethylene (PE),



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 5.

Diagram Warna MPs a. Warna MPs (Jeruk nipis), b. Warna MPs (Jeruk lemon)

dan alat pancing yang digunakan untuk kegiatan perikanan oleh nelayan. Mikroplastik jenis film atau filamen umumnya memiliki bentuk yang sangat tipis dan kecil. Hal ini memudahkan dalam persebarannya masuk ke lingkungan atau perairan. Bentuknya yang tipis memudahkan untuk terbawa arus atau bahkan sampai masuk ke organ tubuh dari Bivalvia seperti kerang hijau (*Perna viridis* L). mikroplastik jenis film juga memiliki densitas yang rendah sehingga cenderung mengapung di permukaan dan mudah berpindah dari tpmat satu ke tempat yang lainnya. Mikroplastik jenis fragmen memiliki bentuk menyerupai pecahan dengan sudut yang tidak beraturan. Mikroplastik jenis fragmen dapat berasal dari botol-botol bekas minuman, kantong plastik dan potongan dari pipa paralon yang belum terurai. Mikroplastik jenis fragmen merupakan hasil dari pemecahan berbagai produk plastic yang dipakai sehari-hari. Tingginya kelimpahan mikroplastik pada perairan karena mikroplastik jenis ini mudah tersebar dan dapat bertahan selama berabad-abad di sedimen.

Bentuk-bentuk dari mikroplastik yang ditemukan dapat membahayakan ekosistem perairan. Hal ini dikarenakan mempengaruhi keadaan toksisitas terhadap organisme. Mikroplastik jenis filamen atau film merupakan jenis mikro-

plastik paling banyak yang ditemukan pada Pesisir Kenjeran. Mikroplastik jenis ini membahayakan dan menimbulkan efek negatif terhadap organisme filter feeder seperti jenis kerang-kerangan (*Perna viridis* L). Mikroplastik berjenis film jika tertelan oleh biota akan masuk ke dalam usus sehingga mengakibatkan penyumbatan usus. Jenis mikroplastik ini juga dapat menimbulkan perlambatan pertumbuhan pada biota, melemahkan sistem imunitas dan dapat menyebabkan iritasi pada organ dalam biota (Kor et al., 2020).

Warna Mikroplastik

Hasil penelitian menunjukkan warna mikroplastik yang ditemukan bervariasi yaitu transparan (bening), biru, kuning, hijau, merah, hitam, putih dan coklat. Warna mikroplastik yang ditemukan pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) didominasi warna transparan. Pada perendaman kerang hijau dengan jeruk nipis warna mikroplastik paling banyak ditemukan yaitu warna hitam diikuti warna transparan, merah, biru, kuning, putih, orange dan warna paling sedikit hijau. Perendaman dengan jeruk lemon ditemukan warna paling banyak yaitu hitam diikuti warna transparan, merah, biru, kuning, orange, coklat, putih dan hijau.

Warna mikroplastik biru, merah, dan hijau adalah warna yang dominan

dari jenis fiber atau film. Mikroplastik biru dapat berasal dari tali perahu atau jaring yang digunakan nelayan untuk mencari ikan dalam kegiatan perikanan. Sedangkan warna hitam atau kuning umumnya ditemukan dari jenis fragmen. Warna-warna yang bervariasi juga dapat berasal dari benang sintesis dari limbah hasil mencuci pakaian yang kemudian masuk ke perairan. Mikroplastik jenis transparan atau bening dapat berasal dari mikroplastik jenis fragment yang telah mengalami proses fotokimia sehingga menyebabkan hilangnya pigmen warna asli pada plastik (Tubagus et al., 2020).

Warna mikroplastik hitam yang ditemukan mengindikasikan banyaknya kontaminan yang terserap dalam mikroplastik dan partikel organik lainnya. Mikroplastik warna hitam juga memiliki kemampuan menyerap polutan yang tinggi dan berpengaruh dalam memberikan tekstur pada mikroplastik (Hiwari et al., 2019). Warna yang pekat tersebut dapat menjadi identifikasi awal dari polimer *polyethylene* dengan massanya yang rendah dan banyak ditemukan di perairan. Selain itu, ditemukan mikroplastik warna transparan yang dapat menjadi identifikasi awal dari polimer *polyethylen*. Warna transparan pada mikroplastik juga diketahui dapat mengindikasikan lamanya mikroplastik tersebut mengalami fotodegradasi oleh sinar ultraviolet. Warna mikroplastik dapat mempengaruhi kemungkinan terkontaminasinya mikroplastik oleh kerang hijau. Hal tersebut terjadi disebabkan kemiripan antara mikroplastik dengan makanan dari kerang hijau.

SIMPULAN

Perlakuan dengan air jeruk nipis merupakan perlakuan yang paling optimum dalam mengadsorpsi mikroplastik dari kerang hijau. Hal ini dikarenakan larutan jeruk nipis memiliki kandungan asam sitrat yang lebih banyak dibandingkan dengan jeruk lemon. Bentuk mikroplastik yang ditemukan di

kerang hijau di perairan Kenjeran diantaranya yaitu fiber, fragmen dan film. Mikroplastik bentuk film atau filamen adalah yang paling banyak ditemukan. Bentuk ini merupakan jumlah yang tertinggi pada dua perlakuan perendaman (jeruk nipis dan lemon). Jumlah warna mikroplastik yang paling banyak ditemukan yaitu warna hitam pada kedua perlakuan perendaman dengan jeruk nipis dan lemon. Warna mikroplastik hitam yang ditemukan mengindikasikan banyaknya kontaminan yang terserap dalam mikroplastik dan partikel organik lainnya yang menandakan bahwa terdapat pencemaran yang tinggi di dalam tubuh. Penelitian ini tentunya perlu pengujian lanjutan menggunakan FTIR dan AAS terhadap partikel mikroplastik untuk mengetahui kandungan bahan, patogen, serta bahan lain yang terkandung pada partikel mikroplastik dan perlu adanya uji organoleptik terhadap daging kerang hijau hasil perendaman dengan jeruk nipis dan lemon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak ECOTON Foundation (Ecological Observation and Wetlands Conservation) yang telah memberikan bimbingan dan fasilitas penunjang sehingga penelitian ini dapat berjalan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, W. C., Yona, defi, Julianda, S. H., & Irnawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41-45.
- Chairrany, B., & Sa'adah, N. (2021). *Identifikasi Mikroplastik pada Udang Litopenaeus vannamei di Perairan Gunung Anyar Surabaya*. <http://journal.ecoton.or.id/index.php/EPJ>
- Ecoton. (2020). *Data Mikroplastik di Perairan Kenjeran*.
- Fathoniah, I., & Patria, M. P. (2021). Abundance of microplastic in green

- mussel *Perna viridis*, water, and sediment in Kamal Muara, Jakarta Bay. *Journal of Physics: Conference Series*, 1725(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1725/1/012042>
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., & Mulyani, P. G. (2019). Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and Rote, East Nusa Tenggara Province*. 5, 165-171. <https://doi.org/10.13057/pnmbi/m050204>
- Kartikasari, A. Z., Rahayu, U., & Rokhmalia, F. (2020). Efektivitas Larutan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia Swingle*) Dalam Menurunkan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kampak (*Atrina Pectinata*). 1-4.
- Kor, K., Ghazilou, A., & Ershadifar, H. (2020). Microplastic pollution in the littoral sediments of the northern part of the Oman Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 155(March), 111166. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111166>
- Kurnia Lestari, R., Amalia, E., Studi Pendidikan Dokter, P., Kedokteran, F., Sriwijaya, U., Mikrobiologi, B., & dr Mohammad Ali Komplek RSMH Palembang, J. K. (2018). Efektivitas Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia swingle*) Sebagai Zat Antiseptik Pada Cuci Tangan. *JKK*, 5(2), 55-65.
- Laila, Q. N., Purnomo, P. W., & Jati, O. E. (2020). Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mnagunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal Of Marine Coastal and Marine Resource Management*, 4(1), 28-35.
- Nurmalasari, N., & Zaenab, Z. (2015). Pemanfaatan Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia swingle*) dalam Menurunkan Kadar Logam Berat Pb yang Terkandung pada Daging Kerang. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(3), 168-174. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/1744>
- Oetami Madyowati, S., Kusyairi Budidaya Perairan, A., Pertanian, F., & Soetomo JI Semolowaru, U. (2019). *Keanekaragaman Komunitas Makrobenthos Pada Ekosistem Mangrove di Desa Banyuurip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik*. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Pungut, Widyastuti, S., & Wiyarno, Y. (2021). Identifikasi Mikroplastik Pada Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa Liin) Dengan Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Scanning Electron Microscopy (SEM). *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III (SNHRP-III 2021) IDENTIFIKASI*, 3(2018), 109-120.
- Rahim, N. F., & Yaqin, K. (2022). Histological Alteration of Green Mussel *Perna viridis* Organs Exposed to Microplastics. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 17(1), 44-53. <https://doi.org/10.15578/squalen.597>
- Satria, A. Y., & Wibawani, S. (2024). Pemberdayaan Nelayan Pesisir Pantai Kenjeran oleh Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya dalam Pengembangan Kawasan Perikanan. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(4), 1574-1599. <https://doi.org/10.47476/reslaj.v6i4.757>
- Sawiji, A., & Perdanawati, R. A. (2017). Pemetaan Pemanfaatan Limbah Kerang Dengan Pendekatan Masyarakat Berbasis Aset (Studi Kasus: Desa Nambangan Cumpat, Surabaya). *Marine Journal*, 03(01), 10-19.
- Tubagus, W., Sunarto, Ismail, M. R., & Yuliadi, L. P. S. (2020). Identification of microplastic composition on clams (*Gafrarium tumidum*) and sediments in Pari Island, Seribu Islands, Jakarta. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 25(3), 115-120. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.25.3.115-120>

- Ukhrowi, H. R., Wardhana, W., & Patria, M. P. (2021). Microplastic abundance in blood cockle *Anadara granosa* (Linnaeus, 1758) at Lada Bay, Pandeglang, Banten. *Journal of Physics: Conference Series*, 1725(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1725/1/012053>
- Yaqin, K., Liestiaty Fachruddin, & Fitriyani. (2018). Efek Ukuran Panjang Cangkang terhadap Indeks Kondisi, dan Kandungan Logam Timbal Kerang Hijau (*Perna viridis*). *Jurnal Pengelolaan Perairan*, 1(2), 27-40.