

Mikroplastik Pada Air Tambak Dan Partikel Garam “Krosok” Di Ud. Abraham Desa Oli’o Kabupaten Kupang

Dewi Setiyowati Gadi*, Umbu Paru Lowu Dawa, Mada Mariana Lakapu, Richardo Emanuel Bulan,
Maxi Katanga Teul

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Kristen Artha Wacana
Jl. Adisucipto 147 Oesapa, Kupang, Nusa Tenggara Timur 85228 Indonesia
*Corresponding author, email: dewisetiyowati44@gmail.com

ABSTRAK: Proses produksi garam di Provinsi NTT selama ini, khususnya di UD. Abraham, Desa Oli’o, Kabupaten Kupang, yaitu menggunakan metode konvensional. Metode konvensional yang diterapkan melalui proses penguapan (evaporasi) air laut dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari. Polusi sampah plastik menjadi ancaman terhadap kondisi laut saat ini yang secara global produksinya semakin meningkat drastis setiap tahunnya. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait mikroplastik pada air dan garam membuktikan adanya cemaran atau kandungan partikel mikroplastik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada air bahan baku dan partikel garam “krosok”. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah pengujian terhadap keberadaan, kelimpahan dan bentuk mikroplastik. Data penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian membuktikan bahwa adanya cemaran mikroplastik pada semua sampel air tambak (K1, K2, K3, K4, K5, K6) dan partikel garam “krosok” (GK) dengan total kelimpahan bentuk fragmen (70 partikel/g), fiber (46 partikel/g) dan film (36 partikel/g).

Kata kunci: fiber; film; fragmen; garam; krosok

Microplastics in Pond Water and "Krosok" Salt Particles in Ud. Abraham Oli'o Village, Kupang

ABSTRACT: The salt production process in NTT Province so far, especially at UD. Abraham, Oli’o Village, Kupang Regency, namely using conventional methods. This method is applied through the evaporation process of sea water by utilizing heat from sunlight. Plastic waste pollution is a threat to current marine conditions, whose global production is increasing drastically every year. Several studies have been carried out regarding microplastics in water and salt, proving the presence of contamination or the content of microplastic particles. The aim of this research is to determine the microplastic content in raw material water and "krosok" salt particles. The method used in the research was testing the presence, abundance and form of microplastics. Research data was analyzed quantitatively descriptively. The research results prove that there is microplastic contamination in all pond water samples (K1, K2, K3, K4, K5, K6) and "krosok" salt particles (GK) with a total abundance of fragments (70 particles/g), fiber (46 particles/g) and film (36 particles/g).

Keywords: fiber; film; fragment; krosok; salt

PENDAHULUAN

Proses produksi garam di Provinsi NTT selama ini, khususnya di UD. Abraham, Desa Oli’o, Kabupaten Kupang, masih menggunakan metode konvensional. Metode ini diterapkan melalui proses penguapan (evaporasi) air laut dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari, kemudian garam dikristalkan (Mashuri *et al.*, 2021; Ruslan *et al.*, 2020). Metode ini biasanya dilakukan pada suatu tambak yang terbuka (Jayanthi *et al.*, 2021).

Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki potensi tambak garam dengan luas lahan yang dapat dikembangkan seluas 12.835 ha dengan produktivitas mencapai 1.437.320 ton, apabila dikembangkan dengan maksimal dalam satu tahun

produksi 1 Ha lahan dapat menghasilkan 112 ton garam. Tambak garam NTT pada tahun 2016 dan 2017 tercatat 10 dari 23 kabupaten dan kota memiliki luas lahan 343,6 Ha dengan produksi per tahun mencapai 8.945,78 ton sehingga 1 tahun 1 Ha lahan hanya mampu memproduksi garam sekitar 26 ton. Jumlah ini menunjukkan bahwa belum maksimalnya produksi garam di NTT (Anonim, 2018).

Polusi sampah plastik menjadi ancaman terhadap kondisi laut saat ini, secara global produksi sampah plastik meningkat drastis setiap tahunnya (Bangun *et al.*, 2018). Perkiraan produksi plastik dunia mencapai 322 juta ton pada tahun 2015, dimana 5 sampai 13 juta ton diperkirakan berakhir di lingkungan perairan (Karami *et al.*, 2017). Tentunya pencemaran dan pemanfaatan berlebih akan berdampak pada keanekaragaman. Mikroplastik telah terdeteksi beberapa tahun yang lalu di organisme laut (Rochman *et al.*, 2013).

Penelitian mikroplastik pada garam telah dilakukan oleh Karami *et al.* (2017) yang berhasil membuktikan adanya kandungan partikel mikroplastik yang terdapat pada 17 merek garam komersial dari beberapa negara. Amqam (2022) menemukan kandungan mikroplastik yang terdapat pada garam tradisional di Kabupaten Jeneponto mencapai 914,67 partikel/kg, dengan ukuran mikroplastik berkisar antara 0,017-4,534 mm. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Puspita (2022) menemukan kandungan mikroplastik sebesar $15,67 \pm 4,73$ partikel/100gram pada garam tambak di Juwana, Kabupaten Pati, Jawa Tengah.

Berdasarkan fakta yang disajikan pada beberapa hasil penelitian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Mikroplastik pada Air Tambak dan Partikel Garam “krosok” pada UD. Abraham di Desa Oli’o Kabupaten Kupang”. Garam “krosok” yang dihasilkan oleh pada UD. Abraham di Desa Oli’o Kabupaten Kupang mendapatkan dorongan dari pemerintah untuk meningkatkan kualitas garam sehingga pemenuhan garam berkualitas dapat terpenuhi. Namun permasalahan saat ini adalah garam yang diproduksi diduga mengandung mikroplastik yang tentunya juga memiliki dampak buruk bagi kesehatan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada air tambak/bahan baku dan partikel garam “krosok” pada garam tambak UD. Abraham di Desa Oli’o Kabupaten Kupang.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September–November 2023, berlokasi di UD. Abraham, Desa Oli’o Kabupaten Kupang. Analisis mikroplastik dari sampel air tambak dan garam “krosok” dilakukan di Laboratorium Eksakta Universitas Kristen Artha Wacana dan Laboratorium Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, sampel air tambak dan garam “krosok” dari petani garam tambak di UD. Abraham, Desa Oli’o Kabupaten Kupang.. Bahan lain yang digunakan untuk analisis keberadaan mikroplastik adalah aluminium foil, plastik sampel, kertas label, akuabides, dan kertas saring whatman 41. Peralatan yang digunakan untuk uji mikroplastik, yaitu sendok *stainless steel*, botol sampel, labu erlenmayer, spatula kaca, cawan petri, corong, pinset, oven, desikator, alat penjepit, dan mikroskop binokuler.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif, yaitu melakukan survei dan wawancara di lapangan terhadap petani tambak garam “krosok” terkait proses pembuatan garam dan metode kuantitatif, yaitu pengambilan sampel penelitian, dimulai dari air laut yang dialirkan ke saluran tambak garam atau disebut air muda (K1), kolam penampungan (K2), kolam peminihan (K3), kolam air basi (K4), kolam air tua (K5), kolam air kristal (K6) dan meja garam “krosok” (GK). Masing-masing sampel diambil sebanyak 2 (dua) kali, kemudian dilakukan pengujian di laboratorium terhadap keberadaan dan kelimpahan mikroplastik. Diagram alir prosedur pembuatan garam “krosok” di UD. Abraham Desa Oli’o Kabupaten Kupang tersaji pada Gambar 1.

Prosedur Pengujian Mikroplastik

Sebanyak 150 gram air tambak dan 150 gram partikel garam “krosok” dimasukkan dalam wadah yang telah disiapkan pada timbangan analitik, kemudian ditimbang dan diberi label (kode

sampel). Sampel yang telah ditimbang, kemudian dipindahkan ke dalam labu erlemeyer. Sampel dilarutkan dengan 1 liter air aquabides dalam labu erlenmeyer menggunakan batang pengaduk kaca. Larutan garam disaring menggunakan kertas saring whatman 41. Hasil penyaringan berupa partikel pengotor/mikroplastik yang terperangkap dalam whatman 41, kemudian dikering anginkan dan dipindahkan ke dalam cawan petri. Partikel pengotor/mikroplastik yang diperoleh (dalam cawan petri) diamati langsung menggunakan mikroskop binokuler. Setiap partikel, mikroplastik yang ditemukan dipindahkan dan dicatat karakteristiknya satu per satu serta didokumentasikan. Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan rumus Amqanet *et al.*, (2022):

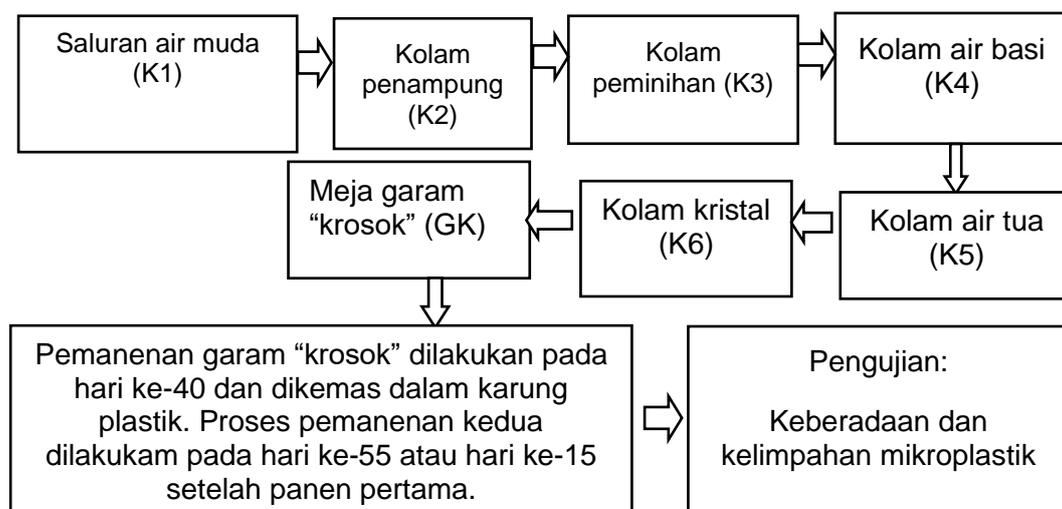
$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah partikel}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

Analisis Data

Keberadaan dan kelimpahan mikroplastik pada air tambak dan partikel garam “krosok” dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis ini ditujukan untuk menjelaskan kepadatan dan jenis mikroplastik yang ditemukan pada masing-masing sampel (Boerger *et al.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan garam “krosok” di tambak garam UD. Abraham, Desa Oli’o, yaitu persiapan tambak pada tahapan pembersihan saluran air muda (K1), kolam penampungan (K2), kolam peminihan (K3), kolam air basi (K4), kolam air tua (K5), kolam air kristal (K6) dan meja garam “krosok” (GK). Setelah proses pembersihan, maka dilanjutkan dengan memasukkan air laut (air muda) melalui saluran yang disiapkan (K1), kemudian dialirkan ke kolam penampungan (K2) dan dibiarkan selama 7-10 hari dengan tujuan mengendapkan kotoran-kotoran yang tebawa dari air laut. Selama proses ini kepekatan air meningkat dari hari ke hari selama pengendapan. Proses selanjutnya adalah air laut atau bahan baku dialirkan ke kolam peminihan (K3) dan diendapkan selama 2-4 hari. Selanjutnya dialirkan ke kolam air basi (K4) untuk dibiarkan selama 2-4 hari sambil dijemur dibawa terik matahari. Tahap berikutnya pemindahan dari kolam air basi ke kolam air tua (K5) dan dibiarkan terjadi penguapan oleh panas matahari dan angin selama 4 (empat) hari dengan tujuan memberikan kesempatan terjadinya proses pemekatan komponen air laut yang siap untuk menjadi kristal garam. Setelah kepekatan dianggap cukup, maka air tua ini dialirkan ke kolam kristal (K6). Setelah kepekatan dianggap cukup, maka air tua ini dialirkan ke kolam kristal (K6). Setelah kepekatan dianggap cukup, maka air tua ini dialirkan ke kolam kristal (K6).



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Garam “krosok” di UD. Abraham, Desa Oli’o

(K6). Pada kolam kristal terjadi proses pembentukan partikel-partikel garam “krosok”. Proses pembentukan partikel garam “krosok” akan cepat terjadi apabila didukung oleh sistem penyinaran sinar matahari yang cukup. Pemindahan kristal garam dari kolam kristal ke meja garam (GK) dan dijemur selama 40 (empat puluh) hari tergantung panasnya penyinaran matahari, kemudian garam dipanen dan dikemas dalam wadah karung.

Garam “krosok” yang dihasilkan masih berbentuk kristal yang besar dan berwarna kecokelatan, hal ini karena kondisi penjemuran yang dilakukan pada area terbuka sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi pengotor tanah dan zat pengotor lainnya. Hal ini didukung oleh pendapat Sumada *et al.* (2016) menyatakan bahwa garam krosok adalah garam yang dihasilkan dari proses penguapan dan kristalisasi air laut dan memiliki kualitas yang rendah karena masih mengandung zat pengotor, seperti kalsium sulfat (CaSO_4), magnesium sulfat (MgSO_4), kalium klorida (KCl), magnesium klorida (MgCl_2) dan pengotor tanah. Prosedur pembuatan garam “krosok” di UD. Abraham, Desa Oli’o, Kabupaten Kupang disajikan pada Gambar 1 dan 2.

Kelimpahan dan Bentuk Mikroplastik pada Air Tambak dan Partikel Garam “krosok”

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap sampel yang diuji, yaitu pada sampel saluran air muda (K1), kolam penampungan (K2), kolam peminihan (K3), kolam air basi (K4), kolam air tua (K5), kolam air kristal (K6) dan meja garam “krosok” (GK) terindikasi tercemar oleh mikroplastik. Data berupa hasil identifikasi keberadaan mikroplastik disajikan pada Tabel 1.



Saluran air muda (K1)



Kolam penampungan (K2)



Kolam peminihan (K3)



Kolam air basi (K4)



Kolam air tua (K5)



Kolam air kristal (K6)

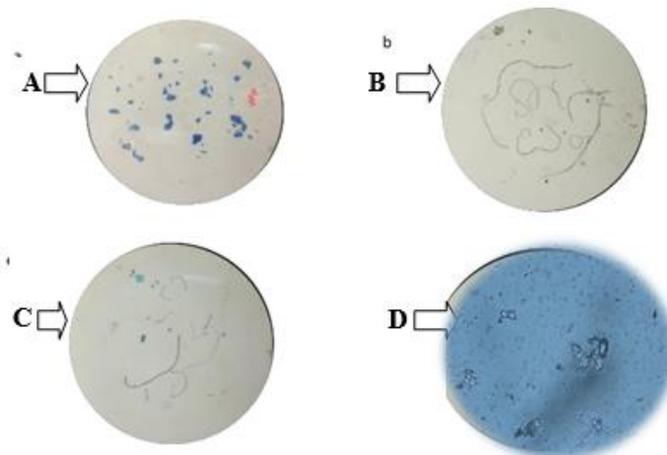


Meja garam “krosok” (GK)

Gambar 2. Pembuatan garam “krosok” di UD. Abraham, Desa Oli’o, Kabupaten Kupang

Tabel 1. Rerata Identifikasi Kelimpahan (Jumlah) dan Bentuk Mikroplastik pada Air Tambak dan Partikel Garam “krosok”

Sampel	Kelimpahan dan Bentuk Mikroplastik		
	Fiber (Partikel/g)	Film (Partikel/g)	Fragmen (Partikel/g)
K1	11	0	13
K2	5	7	9
K3	0	5	8
K4	7	9	9
K5	8	1	13
K6	6	7	5
GM	9	7	13
Total	46	36	70

**Gambar 3.** Bentuk-bentuk Mikroplastik yang Ditemukan pada sampel Air Tambak dan Partikel Garam “krosok: A. Fragmen, B-C. Fiber, D. Film

Karakteristik mikroplastik ditentukan berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna partikel. Pada umumnya ada 3 (tiga) bentuk mikroplastik yang ditemukan pada sampel air tambak dan partikel garam “krosok” (K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan GM), yaitu bentuk fiber, film dan fragmen. Adapun bentuk yang paling mendominasi dan ditemukan di semua sampel adalah fragmen sebanyak 70 partikel/g, diikuti fiber sebanyak 46 partikel/g dan film sebanyak 36 partikel/g. Mikroplastik bentuk fragmen berasal dari potongan plastik yang berukuran kecil seperti botol minuman, kemasan sisa makanan, dan kantung. Selain itu, adanya kontaminasi yang bersumber dari alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan garam “krosok”. Mikroplastik dapat dengan mudah terdistribusi melalui air ataupun udara, dan dapat terakumulasi pada perairan atau sedimennya karena tercuci dan terbawa aliran air. Selain itu, limbah plastik juga dapat bersalah dari limbah domestik yang terbawa oleh air hujan ke laut. Hiwari *et al.* (2019) menemukan mikroplastik bentuk fragmen pada sampel air laut di Pulau Oeseli yang berasal dari aktivitas domestik di Desa Oeseli, Kecamatan Rote Barat Daya, Kabupaten Rote Ndao.

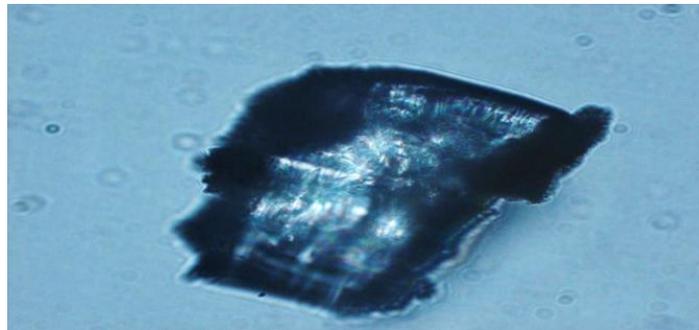
Sumber limbah mikroplastik yang banyak ditemukan berasal dari buangan kantong-kantong plastik baik kantong plastik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi atau, kemasan-kemasan makanan siap saji dan botol-botol, minuman plastik dan bisa juga sumber mikroplastik tersebut terdapat dalam penggunaan air laut, lokasi dan kondisi tambak garam, kondisi saluran pompa air laut. Mikroplastik bentuk fragmen juga berasal dari sampah potongan kecil atau bagian dari sobekan plastik besar yang memiliki bentuk tepi dan teratur dan selain itu mikroplastik jenis

fragmen juga memiliki permukaan yang kasar dan memiliki pori-pori yang melimpah. Fragmen juga dapat berasal dari penguraian sampah plastik, kemasan plastik, dan kantong plastik bening. Bentuk fragmen plastik bergantung pada proses fragmentasi serta waktu tinggal di lingkungan, sehingga sering disebut sebagai partikel yang tidak beraturan, kristal, bulu, bubuk, granula, potongan atau serpihan (Widianarko dan Inneke, 2018).

Mikroplastik bentuk fiber itu berasal dari sampah tali, sisa benang dan sampah pencucian pakaian maupun bahan tekstil lainnya dan bisa juga terkontaminasi dengan alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan garam “krosok” sehingga terjadi terkontaminasi dengan garam yang diproduksi (Mauludy *et al.*, 2019). Sumber mikroplastik fiber bisa juga ditemukan berasal dari pecahan atau degradasi plastik ukuran besar, hasil buangan limbah industri dan juga terdapat dalam produk-produk rumah tangga sehingga dapat dengan mudah terdistribusi melalui air ataupun udara sehingga terurai dan mengendap di sedimen tambak garam dan bisa juga berasal dari barang-barang seperti pakaian bulu, popok dan puntung rokok. Mikroplastik bentuk fiber juga memiliki ukuran yang panjang dan tipis dan bisa juga berasal dari alat-alat yang digunakan oleh nelayan dan pemancing seperti pancing atau jaring, tali dan serat pakaian yang dibawah oleh aliran air sehingga sampai pada tambak garam. Bentuk fiber sering juga dikenal dengan istilah serat, filamen atau benang yang memiliki panjang yang jauh lebih panjang dari lebarnya (Mauludy *et al.*, 2019).

Mikroplastik bentuk film berasal dari sampah plastik bekas seperti bungkus merek makanan maupun minuman ringan yang memiliki lapisan yang sangat tipis dan mudah rapuh dan juga salah satu jenis mikroplastik yang memiliki sifat fleksibel dan bentuk seperti lembaran dan gampang terangkat melalui air laut maupun lewat kincir air. Mikroplastik bentuk film banyak ditemukan di permukaan perairan. Film biasanya dipengaruhi oleh kebiasaan masyarakat dalam menggunakan kantong plastik sekali pakai dan bahan plastik berbasis plastik lainnya (Lestari *et al.*, 2019).

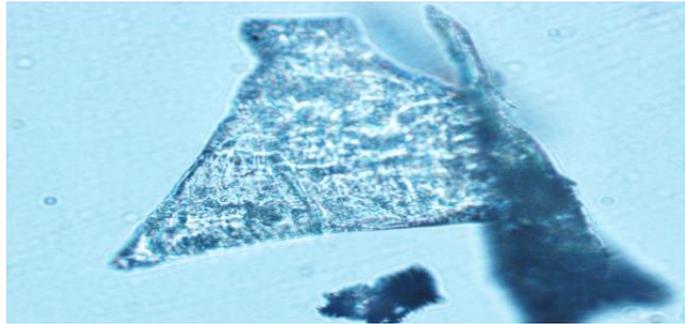
Menurut Lestari *et al.* (2019), terdapatnya mikroplastik bentuk film disebabkan karena adanya sampah seperti kantong plastik kemasan makanan yang mengendap di dasar sedimen dan juga bisa mengapung dengan bentuk yang tidak beraturan cenderung tertarik ke dalam badan air sehingga tertahan di badan air dan sampai ke dasar atau mengendap di sedimen laut.



Gambar 4. Mikroplastik Bentuk Fragmen (Perbesaran 40x)



Gambar 5. Mikroplastik Bentuk Fiber (Perbesaran 40x)



Gambar 6. Mikroplastik Bentuk Film (Perbesaran 40x)

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat disampaikan dari hasil penelitian adalah adanya cemaran mikroplastik dalam semua sampel air tambak (K1, K2, K3, K4, K5, K6) dan partikel garam “krosok” (GK) dengan bentuk fragmen dengan total kelimpahan sebesar 70 partikel/g, diikuti oleh fiber (46 partikel/g) dan film (36 partikel/g).

DAFTAR PUSTAKA

- Amqam, H., Afifah, N., Muktedir, A., Devana, A.T., Pradana, U., Yusriani, Z.F. 2022. Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Produk Garam Tradisional di Kabupaten Jeneponto. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 12(2): 147-154. DOI: 10.56338/promotif.v12i2.2885.
- Anonim, 2018. Data Ekspor dan Impor Garam Indonesia. Kementerian Perindustrian dan Perdagangan (KPP), Jakarta. 54 hal.
- Bangun, A.P., Wahyuningsih, H., & Muhtadi, A. 2018. Impacts of Macro- and Microplastic on Abundance in Macrozoobenthos Intertidal Zone. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 122(1):p.012102. DOI:10.1088/1755-1315/122/1/012102.
- Boerger, C.M., Lattin, G.L., Moore, S.L., & Moore, C.J. 2010. Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*. 60(12): 2275–2278. DOI: 10.1016/j.mar.polbul.2010.08.007.
- 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. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*, 5(2): 165–171. DOI: 10.13057/psnmbi/m050204.
- Jayanthi, O.W., Kartika, A.G.D., Putri, A.I., Siddiqoh, Silmy, S.R., Mubarak, W.S., & Effendi, M. 2021. Karakteristik Fisik Tanah Tambak Garam Pamekasan. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(2): 223-226. DOI: 10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.6.
- Karami, A., Golieskardi, A., Choo, C.K., Larat, V., & Galloway, T.S. 2017. The presence of microplastics in commercial salts from different country. *Scientific Reports*, 7(46173): 1-9. DOI: 10.1038/srep46173.
- Lestari, S.S., Warsidah, & Nurdiansyah, S.I. 2019. Identifikasi dan Kepadatan Mikroplastik pada Sedimen di Mempawah Mangrove Park (MMP) Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(3): 96-101. DOI: 10.26418/lkuntan.v2i3.34828.
- Mashuri, Losu, H.Z., Nurhadi, H., Hakim, M.L., & Sampurno, B. 2021. Perancangan Sistem Model Scale Alat Pencegah Bercampurnya Air Hujan dengan Air Laut Menggunakan Sistem Kontrol Otomatis Sensor Suhu Guna Menjaga Kestabilan Produksi Garam pada Musim Hujan. *Jurnal Amori*, 2(1): 22–28.
- Mauludy, M.S., Yunanto, A., & Yona, D. 2019. Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(1): 99-104. DOI: 10.22146/jfs.45871.

- Puspita, D., Nugroho, P., & Nugraha, G.A. 2022. Kandungan Mikroplastik Garam Tambak di Juwana-Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal Bioregenerasi*, 7(2): 75-82. DOI: 10.30605/biogene.rasi.v7i2.1905.
- Rochman, C.M., Hoh, E., Hentschel, B.T., & Kaye, S. 2013. Long-term field measurement of sorption of organic contaminants to five types of plastic pellets: implications for plastic marine debris. *Environmental Science & Technology*. 47(3): 1646–1654. DOI: 10.1021/es303700s.
- Ruslan, Wiraningtyas, A., Sandi, A., & Ariyansyah. 2020. Peningkatan Kualitas Garam Melalui Penggunaan Teknologi Geomembran di IKM Sanolo Jaya Desa Sanolo Kecamatan Bolo Kabupaten Bima. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Aptekmas*. 3(4): 70-74. DOI: 10.36257/apts.v3i4.2970.
- Sudana, K., Dewati, R., & Suprihatin. 2016. Garam Industri Berbahan Baku Garam Krosok dengan Metode Pencucuan dan Evaporasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 11(1): 30-36.
- Widinarko, B., & Inneke H. 2018. Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata. ISBN 978-602-6865-74-8.