

IDENTIFIKASI CEMARAN MIKROPLASTIK PADA IKAN KONSUMSI YANG DI BUDIDAYAKAN DI PERAIRAN RAWA PENING

Dhanang Puspita*, Pulung Nugroho, Ahlil Dwi Nasuka

Teknologi Pangan Universitas Kristen Satya Wacana Jl. Kartini No.11a Salatiga Jawa Tengah, 50774

DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845.kodeartikel>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 09-07-2023

Direvisi 16-07-2023

Disetujui 17-07-2023

Keywords:

microplastic, pollutant, rawapening,

Abstrak

Rawa Pening adalah danau alam di Jawa Tengah yang dimanfaatkan untuk budidaya perikanan dengan karamba. Sembilan sungai yang masuk ke Rawa Pening berpotensi berkontribusi menyumbangkan polutan dan salah satunya adalah mikroplastik. Mikroplastik adalah material dari polimer sintetik dengan ukuran kurang dari 5 mm, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia jika dikonsumsi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi yang dibudidayakan di Rawa Pening. Metode penelitian adalah deskriptif kualitatif dengan cara menganalisis kandungan mikroplastik pada air Rawa Pening, ikan mujaer dan nila dengan teknik pengapungan senyawa polimer sintetik dengan NaCl 4% dan diamati dengan mikroskop pada perbesaran 40×. Hasil pengamatan menunjukkan adanya kandungan mikroplastik pada air Rawa Pening, ikan mujaer dan nila. Mikroplastik yang ditemukan dikategorikan dalam bentuk fragmen, fiber, film dan monofilament. Adanya cemaran mikroplastik tersebut menjadi ancaman bagi keamanan pangan dan kesehatan manusia yang mengonsumsinya. Perlu upaya menciptakan budidaya perikanan yang aman dan pengolahan hasil perikanan yang baik dan benar agar bisa memutus translokasi mikroplastik ke tubuh manusia.

Abstract

Rawa Pening is a natural lake in Central Java that is used for aquaculture with cages. The nine rivers at Rawa Pening have the potential to contribute to pollutants and one of them is microplastic. Microplastics are synthetic polymer materials with a size of less than 5 mm, which can cause health problems in humans if consumed. The aim of this study was to identify microplastic contamination in consumption fish cultured in Rawa Pening. The research method is descriptive qualitative by analyzing the microplastic content in Rawa Pening water, mujaer fish and tilapia with a flotation technique of microplastic compounds with 4% NaCl and observed with a microscope at 40× magnification. The results of the observations showed the presence of microplastic content in the water of Rawa Pening, mujaer fish and tilapia. The microplastics found were categorized as fragments, fibers, films and monofilaments. The presence of microplastic contamination poses a threat to food safety and human health when consuming it. Efforts are needed to create safe aquaculture and good processing of fishery products in order to break the translocation of microplastics to the human body.

Key word: microplastic, mujaer, rawa pening,

1. Pendahuluan

Rawa Pening adalah sebuah danau alam yang terletak di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Danau ini memiliki luas 2.670 hektar dan di aliri oleh 9 sungai (Indrayanti & Hikmah, 2018). Piranti dkk (2018), melaporkan bahwa kualitas air di Danau Rawa Pening masuk dalam kelas C dimana pemanfaatannya untuk irigasi dan perikanan. Dengan demikian, Rawa Pening baik peruntukannya bagi usaha perikanan, baik ikan tangkap atau budidaya. Salah satu bentuk usaha perikanan yakni dengan budidaya ikan konsumsi yang memanfaatkan air yang berasal dari aliran sungai ataupun rawa pening.

Berbagai jenis ikan budidaya antara lain; lele, kutuk, sepat, betik, goyor, udang rawa, wader hijau, keong dan belut. Ikan-ikan tersebut dipasarkan ke Salatiga, Ambarawa, Ungaran, Magelang dan Semarang oleh para pengepul (Setiyono, 2014). Jika melihat baku mutu air di Rawa Pening, dimana salah satu parameternya yakni TSS atau total padatan terlarut sebesar 140,9 – 242,1 mg/L bisa menjadi indikator adanya pencemaran (Piranti dkk, 2018). Salah satu polutan di Rawa Pening yang ikut terbawa di dalam perairannya adalah mikroplastik.

Mikroplastik secara umum adalah material polimer padat dengan ukuran kurang dari 5 mm untuk dimensi panjangnya, definisi ini juga mencakup nano plastik yang ukurannya kurang dari 100 nm (Blackburn & Green, 2021).. Sumber mikroplastik dapat berasal dari produk plastik yang berukuran kecil atau degradasi dan fragmentasi dari plastik yang berukuran besar. Ukuran plastik yang sangat kecil tersebut dapat tersebar ke lingkungan dan bisa memberikan dampak buruk bagi ekologi dan manusia (Lusher dkk, 2017).

IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) pada tahun 2017, merilis sumber mikroplastik berasal dari degradasi tekstil sintetis, degradasi roda karet, debu perkotaan, polusi dari kegiatan konstruksi, limbah rumah tangga dan industri, prosuk kecantikan dan pelet plastik. Material mikroplastik tersebut dapat terbawa ke perairan melalui aliran sungai dan akan berada di kolom air atau endapan (Mauludy dkk, 2018).

Adanya kandungan mikroplastik di perairan, maka akan masuk dalam rantai makanan, jika dikonsumsi oleh fauna air. Fitoplankton yang menjadi makanan ikan-ikan berukuran kecil, dapat menyerap mikroplastik berukuran 20 µm, sedangkan zooplankton 1,7- 30,6 µm (Li dkk, 2021). Ikan-ikan kecil yang mengonsumsi fitoplankton dan zooplankton akan masuk dalam rantai makanan, hingga nantinya mikroplastik akan dikonsumsi ikan berukuran besar. Apabila manusia terpapar mikroplastik, yang masuk melalui rantai makanan maka akan menyebabkan toksisitas saluran pencernaan dan paru, yang melibatkan stres oksidatif, reaksi inflamasi, dan gangguan metabolisme (Yee dkk, 2021).

Mikroplastik menjadi salah satu ancaman keamanan pangan. Dengan demikian perlu mendapatkan perhatian khusus, agar cemaran

mikroplastik tersebut bisa cegah atau dihindari agar tidak ikut dikonsumsi. Kondisi perairan rawa pening, yang sudah tercemar berpotensi menyumbangkan mikroplastik yang kemungkinan terpapar pada ikan-ikan konsumsi. Penelitian ini mengkaji, apakah ada kandungan mikroplastik pada ikan-ikan budidaya di perairan rawa pening. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi yang dibudidayakan di perairan rawa pening.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bersifat kualitatif deskriptif dan dilakukan di Rawa Pening untuk pengambilan sampel dan laboratorium FKIK untuk analisis mikroplastik. Adapun tahapan penelitian meliputi pengambilan sampel dan analisis mikroplastik. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi yakni di koordinat 7°16'02.6"S 110°26'32.8"E dan 7°16'02.9"S 110°26'43.9"E, dan jenis ikan yang diambil adalah nila dan mujaer, dan air rawa. Pengambilan sampel air rawa dengan menggunakan jaring plangton. Analisis mikroplastik pada ikan dilakukan dengan cara pembedahan, kemudian diambil isi saluran pencernaan pada ikan dan dilakukan pengeringan dengan oven (Mimmert) dengan suhu 70°C selama 24 jam. Setelah kering kemudian dilarutkan dalam larutan NaCl (Merck) 4% dalam erlemeyer dan dihomogenisasi, kemudian didiamkan selama 12 jam, begitu juga dengan air rawa. Material yang mengapung dipermukaan yang diduga mikroplastik diambil kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran 40× dan dokumentasi dilakukan dengan menggunakan kamera mikroskop (Optilab) (Puspita dkk, 2022).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis, ditemukan kandungan mikroplastik pada sampel yakni ikan nila, mujaer, dan air Rawa Pening yang ditunjukkan pada tabel 1. Kandungan mikroplastik dikategorikan dalam bentuk fragmen, fiber, film, dan monomer. Dari ketiga jenis sampel yakni ikan nila, mujaer, dan air rawa terdapat semua jenis kategori jenis mikroplastik, meskipun dengan jumlah yang berbeda.

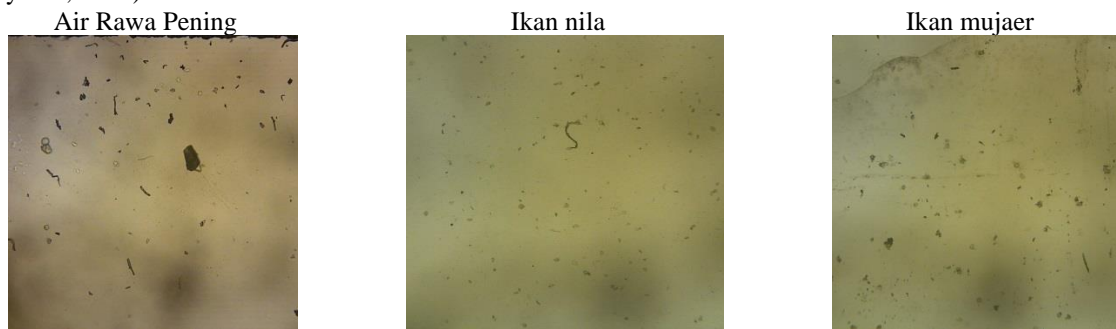
Mikroplastik pada Ikan

Ikan nila dan mujaer adalah ikan budidaya di Rawa Pening yang dipelihara di dalam keramba yang memanfaatkan air Rawa Pening. Budidaya ikan di keramba memanfaatkan kolom air sebagai habitat ikan, disisi lain kolom air adalah tempat penyebaran mikroplastik. Dari hasil analisis, perairan Rawa Pening terdapat kandungan mikroplastik yang tersebar di perairan. Mikroplastik akan menjadi salah satu penyebab perubahan lingkungan yang dapat menyebabkan stres pada ikan. Ikan yang stres atau mengalami tekanan lingkungan akan berusaha mengembalikan kondisi homeostatisnya. Apabila keadaan tersebut tidak tercapai makan ikan akan

mengalami gangguan kesehatan, kinerja, perubahan tingkah laku dan menjadi lemah (Darniwa dkk, 2020).

Adanya kandungan mikroplastik ini bisa masuk ke dalam rantai makanan, dimana ikan nila dan mujair ada di dalam ekosistem tersebut. Meskipun ikan nila dan mujair diberi asupan makanan dengan pakan industri (pelet), tetapi adanya mikroplastik di habitatnya tetap saja tidak menutup kemungkinan mikroplastik masuk dalam tubuh ikan. Ukuran mikroplastik yang kecil memungkinkan ditelan oleh ikan dan masuk pada saluran pencernaan, meskipun nantinya dapat tereliminasi dengan proses defekasi atau tetap bertahan pada jaringan organisme (translokasi) (Mauludy dkk, 2018).

Rawa Pening memiliki sumber 9 sungai, dimana sungai-sungai tersebut berkontribusi menyumbangkan sumber mikroplastik (gambar 1). Sumber-sumber mikroplastik tersebut berasal dari dari pencucian kain baju yaitu sisa benang pakaian dan tali plastik yang terdegradasi yang nantinya dikategorikan sebagai fiber. Mikroplastik jenis fragmen berasal dari potongan produk plastik dengan polimer sintesis yang kuat, sedangkan mikroplastik jenis film berasal dari potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah yang berasal dari potongan dan degradasi dari kantong-kantong plastik (Mauludy dkk, 2018).



Gambar 1. Gambar mikroplastik pada ikan dan air rawa pening

Adanya kandungan mikroplastik pada ikan konsumsi menjadi permasalahan pada keamanan pangan dan kesehatan manusia karena ada kandungan *polyamide* (PA) and *polyethylene* (PE) (Kasamesiri & Thaimuangphol, 2020). Mikroplastik jenis PA dan PE memiliki densitas yang rendah, sehingga akan berada di kolom air dan permukaan, dimana area tersebut adalah habitat dari ikan nila dan mujair yang dipelihara di karamba. Berbeda dengan jenis plastik lain seperti PVC (*polyvinylidene chloride*), PS (*polystiren*), PET yang memiliki densitas lebih besar sehingga berada di dasar perairan. Mikroplastik yang ada dipermukaan atau kolom air, akan jauh lebih berdampak karena mudah terdegradasi menjadi lebih kecil ukurannya atau berubah komposisinya. Degradasi mikroplastik di

permukaan disebabkan karena adanya paparan cahaya matahari, panas, oksidasi, dan pertumbuhan biofilm sinar matahari. Mikroplastik yang terdegradasi ini akan semakin memudahkan untuk masuk dalam tubuh ikan baik melalui pernafasan (ingsang) atau saluran pencernaan (Mardiana & Kristingsih, 2020).

Ikan nila dan mujair adalah omnivora (pemakan segala) dan dikenal sebagai ikan yang rakus. Kandungan mikropastik pada kedua jenis ikan tersebut bisa berasal plankton dan alga yang menjadi makanan, dimana keduanya sudah terkontaminasi mikroplastik. Masuknya mikroplastik di dalam saluran pencernaan ikan juga berasal dari air yang terkontaminasi, karena ikan ini tergolong jenis ikan penyaring (*filter feeder*) (Hasibuan dkk, 2021).

Tabel 1. Kandungan mikroplastik pada ikan dan air rawa

Sampel	Kategori mikroplastik				Rerata
	Fragmen	Fiber	Film	Monofilament	
Nila 1	10	2	8	45	
Nila 2	7	3	31	23	59
Nila 3	11	3	29	6	
Mujair 1	16	2	1	6	
Mujair 2	50	5	2	11	48
Mujair 3	13	6	3	28	
Air 1	8	9	2	27	78
Air 2	27	4	8	26	

Dampak Mikroplastik

Mikroplastik yang sudah terakumulasi di lingkungan perairan menjadi ancaman gangguan ekosistem yang akan masuk dalam rantai makanan. Pada ikan konsumsi, mikroplastik masuk melalui pakan alami

dan air yang terkontaminasi. Galafassi dkk (2021), melaporkan ikan-ikan air tawar yang terkontaminasi mikroplastik ditemukan mikroplastik di saluran pencernaan dan organ hati. Adanya kandungan mikroplastik pada hewan akan berdampak pada

gangguan pencernaan, pertumbuhan, dan metabolisme, sedangkan pada manusia akan menyebabkan gangguan pencernaan (Sulistyo dkk, 2020).

Apabila mikroplastik masuk ke dalam tubuh manusia, makan akan menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Efek jangka panjang mikroplastik akan menimbulkan gangguan pada sistem syaraf, ginjal, pencernaan dan ekskresi, respirasi, bahkan menyebabkan keracunan. Meskipun demikian, hanya mikroplastik yang berukuran kurang dari 20 μ m yang dapat menembus organ, sedangkan yang kurang dari 10 μ m dapat menembus semua organ, melintasi sel, melewati saluran pembuluh darah dan otak, dan memasuki plasenta (Campanale dkk, 2020).

Blackburn & Green (2021), menyebutkan belum ada data yang lengkap berkaitan dengan dampak mikroplastik yang masuk dalam tubuh manusia. Meskipun demikian, mikroplastik tetap menjadi ancaman bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Mikroplastik juga menjadi ancaman keamanan pangan karena merupakan cemaran yang sulit deteksi apabila sudah masuk dalam jaringan atau organ, berbeda dengan kandungan logam yang bisa dideteksi dengan metal detektor.

Kondisi perairan Rawa Pening yang sudah tercemar mikroplastik harus mendapat perhatian khusus terkait dengan pengelolaan limbah domestik, budidaya perikanan, dan pengolahan hasil perikanan. Butuh penelitian lebih lanjut cemaran mikroplastik agar bisa menciptakan budidaya perikanan yang aman dan bebas dari cemaran dan pengolahan hasil perikanan yang baik dan benar sehingga mampu memutus translokasi mikroplastik ke tubuh manusia.

Salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas air Rawa Pening yakni dengan biosand filter. Dengan teknik tersebut dapat menurunkan kandungan residu tersuspensi (TSS), menurunkan tingkat kekeruhan, mampu meningkatkan kandungan DO perairan dan secara kimiawi dapat menurunkan kandungan clorida dan detergen (Kurniawan dkk, 2021).

4. Kesimpulan

Danau Rawa Pening sudah tercemar mikroplastik, begitu juga dengan hasil perikananannya. Ditemukan kandungan mikroplastik pada ikan nila dan mujaer yang dibudidayakan di perairan Rawa Pening dengan metode karamba. Mikroplastik yang ditemukan pada ikan dan air Rawa Pening ada beberapa jenis yakni; fragmen, fiber, film dan monofilament. Sumber mikroplastik diperkirakan berasal dari 9 sungai yang masuk ke Rawa Pening dengan membawa cemaran. Perlu upaya menciptakan budidaya perikanan yang aman dan pengolahan hasil perikanan yang baik dan benar agar bisa memutus translokasi mikroplastik ke tubuh manusia.

5. Daftar Pustaka

Campanale, C., Massarelli, C., Locaputo, V., Uricchio, F. (2020). A Detailed Review Study on

Potential Effects of Microplastics and Additives of Concern on Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol.17:1-26. doi:10.3390/ijerph17041212

Campanale, C., Massarelli, C., Locaputo, V., Uricchio, F. (2020). A Detailed Review Study on Potential Effects of Microplastics and Additives of Concern on Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol.17:1-26. doi:10.3390/ijerph17041212

Blackburn, K., & Green, D. (2021). The potential effects of microplastics on human health: What is known and what is unknown. *Ambio*. Vol 17: 1 – 26. doi:10.1007/s13280-021-01589-9.

Darniwa, A., Cahyanto, T., Eka Putri, Z., Kusumorini, A., Ulfa, R., Adawiyah, A., & Hizqiyah, I. (2021). Uji Perilaku dan Preferensi Area pada Ikan Zebrafish (*Danio rerio*) yang Diinduksi Stres. *Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 5(2), 32-38. doi:10.23969/biosfer.v5i2.3531

Galafassi, S., Campanale, C., Massarelli, C., Uricchio, V.F., Volta, P. (2021). Do Freshwater Fish Eat Microplastics? A Review with A Focus on Effects on Fish Health and Predictive Traits of MPs Ingestion. *Water* 13, 2214. <https://doi.org/10.3390/w13162214>

Hasibuan, A.J., Patria, A.P., Nurdin. (2021). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air, Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Mujair *Oreochromis Mossambicus* (Peters, 1852) di Danau Kenanga dan Danau Agathis, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. E. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2021 Yogyakarta, 20 Maret 2021 ISSN: 1979-911X.

Hasibuan, A.J., Patria, A.P., Nurdin. (2021). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air, Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Mujair *Oreochromis Mossambicus* (Peters, 1852) di Danau Kenanga dan Danau Agathis, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. E. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2021 Yogyakarta, 20 Maret 2021 ISSN: 1979-911X.

Hasibuan, A.J., Patria, A.P., Nurdin. (2021). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air, Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Mujair *Oreochromis Mossambicus* (Peters, 1852) di Danau Kenanga dan Danau Agathis, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. E. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2021 Yogyakarta, 20 Maret 2021 ISSN: 1979-911X.

Indrayanti, A., Hikmah, N.I. (2018). Prediksi Sedimen Danau Rawa Pening Tahun 2020 Sebagai Dasar Reservasi Sungai Tuntang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Prosiding Seminar Nasional*

Geografi UMS IX 2018 Restorasi Sungai: Tantangan Dan Solusi Pembangunan Berkelanjutan. ISBN: 978-602-361-137-9.

Indrayanti, A., Hikmah, N.I. (2018). Prediksi Sedimen Danau Rawa Pening Tahun 2020 Sebagai Dasar Reservasi Sungai Tuntang Berbasis Sistem Informasi Geografis. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018 Restorasi Sungai: Tantangan Dan Solusi Pembangunan Berkelanjutan. ISBN: 978-602-361-137-9.

Kurniawan, A., Nahdi, M., & Aisah, S. (2021). Modifikasi Biosand Filter Pasir Gumuk sebagai Upaya Pengolahan Air Sungai Gadjahwong Yogyakarta. *Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(1), 1-5. doi:10.23969/biosfer.v6i1.4135.

Kurniawan, A., Nahdi, M., & Aisah, S. (2021). Modifikasi Biosand Filter Pasir Gumuk sebagai Upaya Pengolahan Air Sungai Gadjahwong Yogyakarta. *Biosfer : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(1), 1-5. doi:10.23969/biosfer.v6i1.4135.

Li Y., Sun Y., Jinzhen L., Tang R., Miu Y., Xiaoyi M. (2021). Research on the Influence of Microplastics on Marine Life. 3rd International Conference on Air Pollution and Environmental Engineerin. g. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/631/1/012006.

Li Y., Sun Y., Jinzhen L., Tang R., Miu Y., Xiaoyi M. (2021). Research on the Influence of Microplastics on Marine Life. 3rd International Conference on Air Pollution and Environmental Engineerin. g. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/631/1/012006.

Lusher, A., Hollman, P., Mendoza-Hill, J. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture*. FAO. Roma

Mardiyana & Kristiningsih, A. (2020). Dampak Pencemaran Mikroplastik di Ekosistem Laut terhadap Zooplankton : Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)* Vol.2(1): 29 – 36.

Mauludy, M.S., Yunanto, A., Yona, D. (2018). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan*. Vol.21(2):73 - 78.

Mauludy, M.S., Yunanto, A., Yona, D. (2018). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan*. Vol.21(2):73 - 78.

Kasamesiri, P & Thaimuangphol, W. (2020). Microplastics Ingestion by Freshwater Fish In The Chi River, Thailand *International Journal of Geomate*. Vol.18(67);114-119.

Kasamesiri, P & Thaimuangphol, W. (2020). Microplastics Ingestion by Freshwater Fish In The Chi

River, Thailand *International Journal of Geomate*. Vol.18(67);114-119.

Piranti, A.S., Rahayu, D.R., Waluyo, G. (2018). Evaluasi Status Mutu Air Danau Rawapening. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 8 No. 2: 151-160. 151 doi: 10.29244/jpsl.8.2.151-160.

Piranti, A.S., Rahayu, D.R., Waluyo, G. (2018). Evaluasi Status Mutu Air Danau Rawapening. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 8 No. 2: 151-160. 151 doi: 10.29244/jpsl.8.2.151-160.

Puspita, D., Nugroho, P., Palimbong, S., & Wijaya, R. (2022). Identifikasi Cemaran Mikroplastik pada Sungai Inlet Rawa Pening dan Biotanya. *Journal Science of Biodiversity*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.46201/jsb/vol1i1pp1-6>

Puspita, D., Nugroho, P., Palimbong, S., & Wijaya, R. (2022). Identifikasi Cemaran Mikroplastik pada Sungai Inlet Rawa Pening dan Biotanya. *Journal Science of Biodiversity*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.46201/jsb/vol1i1pp1-6>

Setiyono, C. (2014). Rawa Pening Dalam Perspektif Politik Lingkungan: Sebuah Kajian Awal. *Indonesian Journal of Conservation*. Vol. 3(1): 1- 7.

Sulistyo, E.N., Rahmawati, S., Putri R.A., Arya, N., Eryan, Y.A. (2020). Identification of the Existence and Type of Microplastic in Code River Fish, Special Region of Yogyakarta. *EKSAKTA journal*. Vol.1(1); 85 – 91.

Sulistyo, E.N., Rahmawati, S., Putri R.A., Arya, N., Eryan, Y.A. (2020). Identification of the Existence and Type of Microplastic in Code River Fish, Special Region of Yogyakarta. *EKSAKTA journal*. Vol.1(1); 85 – 91.

Yee, M.S.-L., Hii, L.-W, Looi, C.K., Lim ,W.M., Wong, S.F., Kok, Y.Y., Tan, B.K., Wong, C.Y., Leong, C.O. (2021). Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health. . *Nanomaterials*. No. 11(2): 496. <https://doi.org/10.3390/nano11020496>.

Yee, M.S.-L., Hii, L.-W, Looi, C.K., Lim ,W.M., Wong, S.F., Kok, Y.Y., Tan, B.K., Wong, C.Y., Leong, C.O. (2021). Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health. . *Nanomaterials*. No. 11(2): 496. <https://doi.org/10.3390/nano11020496>.