



Status distribusi mikroplastik di sungai remu Kota Sorong Papua Barat Daya.

Distribution of microplastics in the Remu river, Sorong City, Southwest Papua.

Nur Abu^{1*}, Azwar Rahmatullah¹, Mierta Dwangga¹, Putri L Mambraku¹,
Heny Dwi Iriana Widhayanti², Khamsia Achmad³

^{1*}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sorong.

²Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Sorong.

³Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Khairun.

E-mail : nur.abu@um-sorong.ac.id

ABSTRAK

Sungai Remu adalah salah satu sungai yang terdapat di kota Sorong. Sungai ini banyak mendapatkan input polutan dari darat termasuk sampah plastik. Sampah plastik yang masuk ke perairan akan berpotensi menjadi mikroplastik melalui proses degradasi. Penelitian bertujuan menganalisis kelimpahan mikroplastik di sungai Remu Kota Sorong. Sampling di tiga stasiun yaitu stasiun 1 adalah daerah hulu sungai, stasiun 2 bagian tengah sungai dan stasiun 3 bagian hilir sungai. Setiap stasiun dilakukan ulangan sebanyak tiga kali. Berdasarkan hasil pengamatan di dapatkan empat jenis mikroplastik yaitu *fragmen*, *filamen*, *fiber* dan *granula* di setiap lokasi. Hasil penelitian menunjukkan mikroplastik jenis *fragmen* dan *filamen* menurun dari stasiun 1 ke stasiun 2 di ikuti stasiun 3. Mikroplastik jenis *fiber* menurun secara konsisten dari stasiun 1 ke 3. Sementara itu, *granula* mengalami penurunan pada stasiun 1 dan meningkat pada stasiun. Uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan kelimpahan mikroplastik pada setiap stasiun ($\alpha = 10\%$; Sig. > 0,1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat mikroplastik di sungai Remu. Oleh karena itu dibutuhkan peran serta dari masyarakat untuk mengurangi pencemaran makroplastik dan regulasi yang efektif dari pemerintah untuk melindungi ekosistem sungai Remu.

Kata Kunci : Mikroplastik, sungai, Remu, pencemaran, plastik, kota Sorong

ABSTRACT

Remu River is one of the rivers located in the city of Sorong. This river receives significant inputs of land-based pollutants, including plastic waste. Plastic waste entering the water has the potential to become microplastics through degradation processes. This study aimed to determine the abundance of microplastics in the Remu River, Sorong City. Sampling was conducted at three stations: Station 1 in the upstream area, Station 2 in the middle, and Station 3 in the downstream area of the river. At each station, three replicates were taken. Based on observations, four types of microplastics were identified at all locations: fragments, filaments, fibbers, and granules. The results showed that the abundance of fragment and filament microplastics decreased from Station 1 to Station 2 and further to Station 3. Fiber microplastics consistently decreased from Station 1 to Station 3, while granules showed a decline at Station 1 but increased at Station 3. ANOVA tests indicated no significant differences in the abundance of microplastics across stations ($\alpha = 10\%$; Sig. > 0.1). Our study proves that microplastics exists in the Remu River . Therefore, community participation is essential to reduce microplastic pollution, supported by effective government regulations to protect the Remu River ecosystem.

Keyword : microplastic; Remu river; pollution; plastic; Sorong City.



I. Pendahuluan

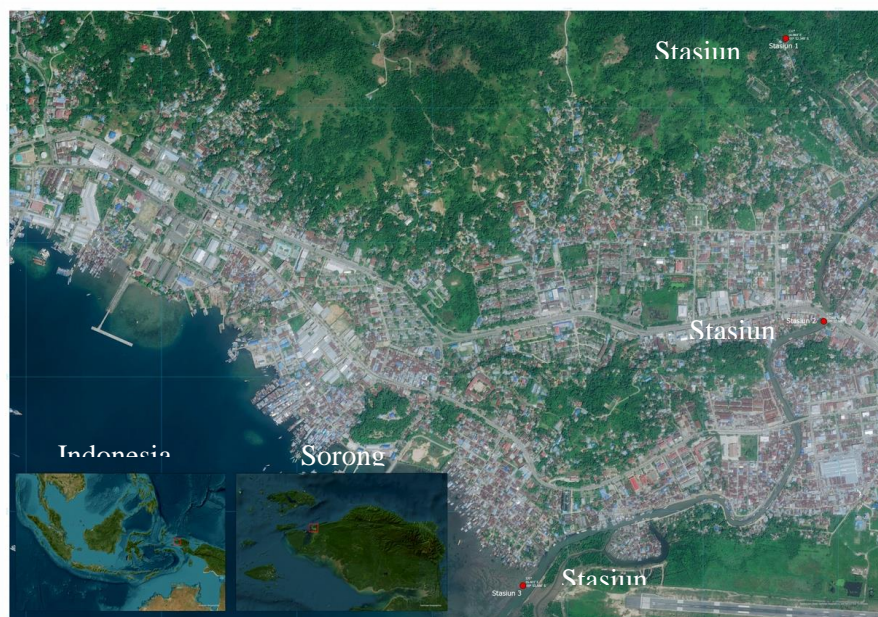
Sistem pengelolaan dan pengolahan sampah di kota Sorong belum optimal sehingga timbul sampah masih ditemukan di beberapa tempat seperti pinggir jalan dan sungai (Rusdi and Karsiman 2013). Tingkat kesadaran masyarakat untuk mengolah sampah masih rendah (Desi Natalia Baru, Roosje J Pouan 2019). Pengolahan sampah di pasar tradisional seperti pasar remu juga belum memenuhi kriteria SNI 19-2454-2002 hal ini dapat dilihat dari pewadahan, pengumpulan dan pemindahan sampah (Abu and Marasabessy 2023). Oleh karena pengelolaan sampah tidak berjalan dengan baik menyebabkan sebagian sampah terbuang ke sungai Remu. Sungai Remu merupakan sungai yang terletak di kota Sorong dan tepat berada di tengah kota Sorong dan memiliki panjang 14,7 km (Pristianto 2018). Sungai ini memiliki hulu di wilayah kali empat dan mengalir melalui wilayah Kota Sorong dan berujung/hilir di belakang Ringo. Lebar sungai remu sekitar 10-15 m dan memiliki kedalaman antara 1-7 meter, tergantung topografi. Masyarakat Kota Sorong sangat tergantung dengan keberadaan sungai tersebut karena sebagai penyedia air baku dan lalu lintas kapal nelayan. Masyarakat yang tinggal di sekitar sungai Remu membuang sampah makroplastik di perairan sungai sehingga potensi adanya mikroplastik di perairan sungai sangat besar.

Mikroplastik merupakan butiran plastik yang berukuran 0,06 mm dan 0,5 mm (GESAMP 2019). Mikroplastik terdiri dari mikroplastik primer yaitu partikel yang di produksi dengan ukuran < 5 mm dan mikroplastik sekunder yaitu mikroplastik yang diproduksi dari hasil penguraian objek yang lebih besar. Mikroplastik semakin meningkat dari tahun ke tahun dikarenakan meningkatnya populasi. Produksi plastik meningkat tapi tidak diiringi dengan pengelolaan sampah plastik yang optimal (Ghosh *et al.*, 2023). Mikroplastik merupakan vektor untuk polutan organik persisten, logam berat dan obat-obatan (Tumwesigye *et al.*, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa biota laut dan sungai telah terkontaminasi oleh mikroplastik, rata-rata 0,07 -164 partikel per individu (Fu *et al.*, 2020). Manusia telah terpapar oleh mikroplastik yang ditandai dengan gangguan pencernaan, endokrin dan penularan potensi bakteri patogen (Emenike *et al.*, 2023). Dilihat dari efek kontaminasi yang ditimbulkan oleh mikroplastik, penelitian ini bertujuan untuk melihat status distribusi mikroplastik di sepanjang sungai Remu. Status ini akan menjadi acuan bagi stakeholder untuk melakukan tindakan mitigasi atau pencegahan terhadap mikroplastik serta penyusunan kebijakan yang tepat sasaran

II. Metode penelitian

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Agustus 2024. Pengambilan sampel dilakukan di sungai Remu kota Sorong (Gambar 1). Stasiun 1 adalah hulu sungai Remu yang memiliki ciri arus deras, station 2 adalah bagian tengah sungai yang padat pemukiman dan station 3 adalah hilir sungai. Pengambilan sampel di setiap stasiun dilakukan sebanyak tiga kali. sampel dianalisis di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Sorong dan Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Sorong



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

2.2. Pengambilan dan pengamatan mikroplastik

Sampel air sungai 100 L di saring dengan menggunakan plankton net *mess size* 0,4 mm. Pengambilan sampel air dilakukan dengan metode *integrated samples* atau sample gabungan tempat. Berdasarkan SNI 6989.59.2008, sampel gabungan tempat merupakan campuran sampel yang diambil pada titik berbeda pada waktu yang sama dengan volume yang sama. Sampel air diambil dari tepi kanan, tepi kiri dan tengah. Hal ini berdasarkan SNI 03-7016-2004 (Standar Nasional Indonesia 2004) tentang pengambilan sampel permukaan. Mikroplastik akan terkumpul di dalam *bucket* yang terdapat di ujung *plakton net*. Setelah itu, *plankton net* dibersihkan dengan aquades untuk mencegah penumpukan mikroplastik. Sampel dimasukkan kedalam botol kaca berukuran 300 ml dan dianalisis di laboratorium. Sebanyak 250 ml sampel air sungai diambil kemudian di saring dengan menggunakan kertas whatman 100 mikron setelah itu di cuci dengan menggunakan larutan H₂O₂ 30% sebanyak 20 ml dan didiamkan selama 1 x 24 jam. Fungsi penambahan H₂O₂ 30% untuk destruksi senyawa organik. Penambahan kedua asam tersebut bertujuan untuk memisahkan bahan organik pada sampel. Setelah didiamkan selama 1 x24 jam, sampel dipanaskan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 42°C. Sampel disaring dengan menggunakan saringan *Merck-Millipore EZ-Stream Vacum Filtration Pump* kertas saring 0,45 micron. Setelah itu diamati dibawah mikroskop (Febmeliyani and T 2022).

III. Analisis data

3.1. Perhitungan jumlah kelimpahan mikroplastik

Kelimpahan mikroplastik akan dihitung menggunakan data yang dikumpulkan dari pengamatan morfologi (*fragmen, filamen, fiber dan granula*). Rumus kelimpahan mikroplastik pada air sungai (Masura *et al.*, 2015):



$$\text{Kelimpahan mikroplastik} = \frac{\text{Jumlah partikel}}{\text{Volume air tersaring (m}^3\text{)}}$$

3.2. Analisis perbandingan jumlah kelimpahan mikroplastik setiap lokasi penelitian

Penelitian ini menggunakan *one way* ANOVA yaitu untuk melihat perbandingan jumlah kelimpahan mikroplastik yang telah di dapat. Uji normalitas dan homogenitas di perlukan sebelum dilakukan uji *one way* ANOVA. Apabila data terdistribusi normal dan homogen, maka akan menggunakan *one way* ANOVA. Akan tetapi jika data tidak terdistribusi normal maka data transformasi akan di uji normalitas dan homogenitas kembali. Apabila data telah normal dan homogen setelah di transformasi, maka dilanjutkan dengan uji *one way* ANOVA parametrik. Namun jika tetap tidak terdistribusi normal dan homogen maka data di uji *one way* ANOVA non parametrik.

III. Hasil dan pembahasan

3.1. Deskripsi lokasi pengambilan sampel.

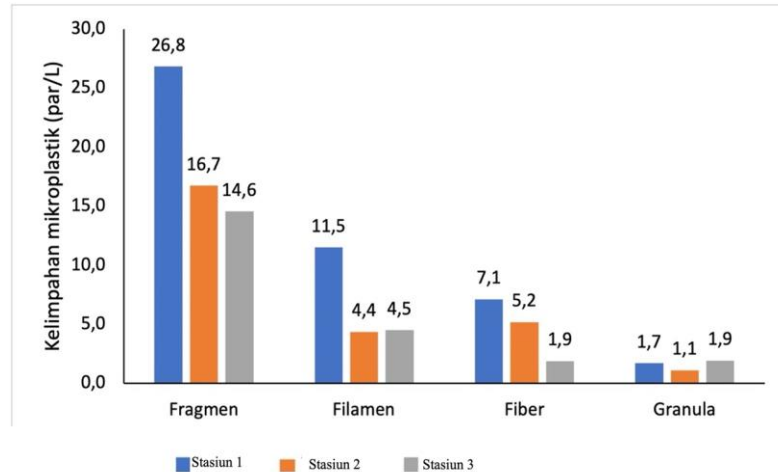
Sungai Remu memiliki panjang $\pm 14,7$ km terletak di tengah kota Sorong dan merupakan sungai yang menunjang aktivitas masyarakat. Sungai remu dapat berfungsi sebagai sungai konservasi, daerah tangkapan hujan dan di dominasi oleh tanamanan hutan (Lazarus & Suratman 2021). Stasiun 1 adalah hulu sungai remu. Setiap hari aktivitas masyarakat di hulu sungai remu adalah mencuci pakaian. Stasiun 2 adalah bagian tengah sungai yang banyak terdapat pemukiman penduduk. Sedangkan stasiun 3 adalah hilir sungai dimana pemukiman berkurang, berhubungan langsung dengan laut dan terdapat hutan mangrove disisi kanan sungai. Lokasi dapat dilihat pada (gambar 1).

3.2. Jenis dan kelimpahan mikroplastik

Jenis mikroplastik yang di temukan di semua lokasi adalah *fragmen*, *filamen*, *fiber* dan *granula*. Fragmen berbentuk seperti potongan plastik persegi panjang dan tidak beraturan memiliki warna seperti merah, hijau biru coklat dan coklat transparan. Fiber adalah jenis mikroplastik seperti benang dengan beberapa warna biru, merah dan hitam. Filamen adalah mikroplastik berwarna seperti abu-abu dan lembaran. Granula adalah mikroplastik berbentuk pelet atau granula, bentuknya bulat dan berwarna coklat transparan. Secara spasial kelimpahan mikroplastik di sungai Remu menunjukkan variasi spasial dengan pola yang berbeda pada setiap jenis. Mikroplastik jenis fragmen menurun dari stasiun 1 ke stasiun 2, sedangkan filamen memiliki kelimpahan tertinggi di stasiun 1 (11.5 partikel/L) dan menurun hingga 0.1 partikel/L lebih rendah di stasiun 3 dan stasiun 2. Fiber menunjukkan penurunan konsisten dari 7.1 partikel/L di stasiun 1 menjadi 1,9 partikel/L dibandingkan dengan stasiun 3. Sementara itu, granula mengalami penurunan pada stasiun 1 (1.7 partikel/L) kemudian stasiun 2 (1.1 partikel/L) dan meningkat pada stasiun 3 (1.9 partikel/L). Hasil uji ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pada kelimpahan mikroplastik untuk semua jenis di antara stasiun ($\alpha = 10\%$; Sig. $> 0,1$).

Sebaran tertinggi mikroplastik jenis fragmen terdapat pada stasiun 1 hal ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang berdomisili di sekitar sungai untuk mencuci. Saat ini mikroplastik hampir ada di setiap wilayah meskipun wilayah tersebut terpencil dan akses transportasi terbatas, hal ini sejalan dengan penelitian (Jiang *et al.*, 2019) di *Tibet Plateau*. Titik tengah adalah lokasi padat penduduk. Aktivitas penduduk sangat bervariasi dan sebagian besar masyarakat yang berdomisili di sekitar

wilayah sungai remu membuang sampah di badan sungai. Menurut Cordova *et al.*, 2019) kelimpahan mikroplastik di suatu wilayah berkaitan dengan jumlah penduduk yang ada di wilayah tersebut.



Gambar 3. Kelimpahan mikroplastik pada stasiun 1, 2 dan 3

Terdapat hubungan antara karakteristik mikroplastik dan aktivitas antropogenik di China (You *et al.*, 2022) Titik terluar (hilir) jumlah mikroplastik berkurang, hal ini mungkin disebabkan karena di sekitar pantai terdapat mangrove. Penelitian Laila *et al.* 2020) menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik di wilayah / stasiun mangrove berkurang dibandingkan dengan 2 stasiun lain yaitu pantai dan sungai. Mangrove kemungkinan besar menjadi tempat terakumulasinya mikroplastik di perairan. Ekosistem mangrove adalah barrier atau pembatas antara darat dan laut, perakaran mangrove yang berbentuk jari bisa menjadi perangkap bagi plastik atau polutan (Deng *et al.*, 2021). Sumber mikroplastik dapat dari buangan limbah rumah tangga (hasil cucian pakaian) dan makroplastik yang masuk ke badan sungai kemudian terdegradasi oleh faktor kimia, fisika dan biologi. Dari hasil observasi lapangan ditemukan banyak sampah plastik dan pipa-pipa buangan limbah rumah tangga berakhir di sungai remu. Jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah jenis *film*, *fragmen*, *fiber* dan *granula*. Sejalan dengan penelitan (Zhou *et al.*, 2020) jenis mikroplastik film dan fragmen paling banyak di temukan mungkin disebabkan oleh pengaruh antropogenik. Sepanjang sungai remu, pemukiman penduduk sangat padat dan tidak terdapat pengolahan limbah/ *sewage management system* yang standar. Jenis mikroplastik *fiber* ini dapat berasal dari serat-serat kain hasil cucian atau laundry (Carney Almroth *et al.*, 2018) sumber pakaian yang berbahan dasar kapas lebih banyak menghasilkan mikroplastik jenis *fiber* dibandingkan dengan kain yang di pintal atau di rajut. Status keberadaan mikroplastik di sungai remu harus menjadi perhatian semua pihak. Aktivitas masyarakat sorong di sekitar sungai sangat berpengaruh terhadap kelimpahan mikroplastik.

IV. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan informasi adanya mikroplastik jenis fragmen, filamen, fiber dan granula pada sungai Remu kota Sorong. Jenis fragmen, filamen dan fiber banyak ditemukan pada stasiun 1 dan 2 sedangkan jenis granula banyak ditemukan pada stasiun 3. Pengelolaan dan pengolahan sampah makroplastik harus mendapat perhatian dari semua kalangan (pemerintah dan masyarakat) untuk meminimalisir mikroplastik di sungai Remu.



Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat melalui skema Penelitian Dosen Pemula Afiriasi dengan no. kontrak 116/E5/PG.02.00.PL/2024.

Daftar Pustaka

- Abu, Nur, and Umar Marasabessy. 2023. "Studi Evaluasi Sistem Pengelolaan Sampah Pasar Remu Kota Sorong Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-2454-2002." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 11(2):434. doi: 10.26418/jtllb.v11i2.66115.
- Carney Almroth, Bethanie M., Linn Åström, Sofia Roslund, Hanna Petersson, Mats Johansson, and Nils Krister Persson. 2018. "Quantifying Shedding of Synthetic Fibers from Textiles; a Source of Microplastics Released into the Environment." *Environmental Science and Pollution Research* 25(2):1191–99. doi: 10.1007/s11356-017-0528-7.
- Cordova, Muhammad Reza, Anna Ida Sunaryo Purwiyanto, and Yulianto Suteja. 2019. "Abundance and Characteristics of Microplastics in the Northern Coastal Waters of Surabaya, Indonesia." *Marine Pollution Bulletin* 142(October 2018):183–88. doi: 10.1016/j.marpolbul.2019.03.040.
- Deng, Hui, Jianxiong He, Dan Feng, Yuanyuan Zhao, Wei Sun, Huamei Yu, and Chengjun Ge. 2021. "Microplastics Pollution in Mangrove Ecosystems: A Critical Review of Current Knowledge and Future Directions." *Science of the Total Environment* 753:142041. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142041.
- Desi Natalia Baru, Roosje J Pouan, L. Moniaga. 2019. "Evaluasi Sistem Pengelolaan Persampahan Di Kota Sorong." 6(2):521–30.
- Emenike, Ebuka Chizitere, Chika J. Okorie, Toluwalase Ojeyemi, Abel Egbemhenge, Kingsley O. Iwuozor, Oluwaseyi D. Saliu, Hussein K. Okoro, and Adewale George Adeniyi. 2023. "From Oceans to Dinner Plates: The Impact of Microplastics on Human Health." *Heliyon* 9(10):e20440. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e20440.
- Febmeliyani, and T. 2022. "Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Perairan Di Sungai Winongo, DI Yogyakarta."
- Fu, Zhilu, Guanglong Chen, Wenjing Wang, and Jun Wang. 2020. "Microplastic Pollution Research Methodologies, Abundance, Characteristics and Risk Assessments for Aquatic Biota in China." *Environmental Pollution* 266:115098. doi: 10.1016/j.envpol.2020.115098.
- GESAMP. 2019. "Guidelines for the Monitoring & Assessment of Plastic Litter in the Ocean Reports & Studies 99 Ryan; Peter G; Turra; Alexander; Galgani; François; Kershaw; Peter John." 99(February).
- Ghosh, Shampa, Jitendra Kumar Sinha, Soumya Ghosh, Kshitij Vashisth, Sungsoo Han, and Rakesh Bhaskar. 2023. "Microplastics as an Emerging Threat to the Global Environment and Human Health." *Sustainability (Switzerland)* 15(14). doi: 10.3390/su151410821.
- Jiang, Changbo, Lingshi Yin, Zhiwei Li, Xiaofeng Wen, Xin Luo, Shuping Hu, Hanyuan Yang, Yuannan Long, Bin Deng, Lingzhi Huang, and Yizhuang Liu. 2019. "Microplastic Pollution in the Rivers of the Tibet Plateau." *Environmental Pollution* 249:91–98. doi: 10.1016/j.envpol.2019.03.022.
- Laila, Qadarina Nur, Pujiono Wahyu Purnomo, and Oktavianto Eko Jati. 2020.



- “Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.” *Jurnal Pasir Laut* 4(1):28–35. doi: 10.14710/jpl.2020.30524.
- Lazarus, Desi Natalia, and Suratman. 2021. “Pencemaran Air Sungai Remu Kaitannya Dengan Penggunaan Lahan Dan Aktivitas Masyarakat Di DAS Remu Kota Sorong Provinsi Papua Barat Daya.” *Repository Perpustakaan UGM*.
- Masura, Julie, Joel Baker, Gregory Foster, and Courtney Arthur. 2015. “Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment.” *NOAA Marine Debris Program National* (July):1–31.
- Pristianto, Hendrik. 2018. “Studi Kelayakan Bendungan Remu Kota Sorong.” I(February). doi: 10.31227/osf.io/dbaj5.
- Rusdi, Aco Rustam, and Karsiman Karsiman. 2013. “Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Oleh Bank Sampah Yayasan Misool Baseftin Dalam Menanggulangi Sampah Dan Kebersihan Lingkungan Kota Sorong.” *Jurnal Faksi* 3(2):42–57.
- Seftianingrum, Bella, Irul Hidayati, and Atiqoh Zummah. 2023. “Identifikasi Mikroplastik Pada Air, Sedimen, Dan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.” *Jurnal Jeumpa* 10(1):68–82. doi: 10.33059/jj.v10i1.7408.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. “SNI (Standar Nasional Indonesia) Nomor 03 – 7016 ; 2004 Tentang Tata Cara Pengambilan Contoh Dalam Rangka Pemantauan Kualitas Air Pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai.” *Sustainability (Switzerland)* (1):1–7.
- Tumwesigye, Edgar, Chika Felicitas Nnadozie, Frank C Akamagwuna, Xavier Siwe Noundou, George William Nyakairu, and Oghenekaro Nelson Odume. 2023. “Microplastics as Vectors of Chemical Contaminants and Biological Agents in Freshwater Ecosystems: Current Knowledge Status and Future Perspectives.” *Environmental Pollution* 330(May):121829. doi: 10.1016/j.envpol.2023.121829.
- You, Xinxin, Sheng Wang, Gang Li, Linna Du, and Xinjiao Dong. 2022. “Microplastics in the Soil: A Review of Distribution, Anthropogenic Impact, and Interaction with Soil Microorganisms Based on Meta-Analysis.” *Science of The Total Environment* 832:154975. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154975>.
- Zhou, Qian, Chen Tu, Chuancheng Fu, Yuan Li, Haibo Zhang, Kuanxu Xiong, Xinyue Zhao, Lianzhen Li, Joanna J. Waniek, and Yongming Luo. 2020. “Characteristics and Distribution of Microplastics in the Coastal Mangrove Sediments of China.” *Science of the Total Environment* 703:134807. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134807.