

Identifikasi Kelimpahan Dan Karakteristik Fisik Mikroplastik Pada Lahan Sawah Di Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Jalupang Kabupaten Karawang

Devito Villano Septiansyah¹, Gina Lova Sari², Nadia Amanah^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi Manado

*Corresponding Author e-mail: nadia.amanah@ft.unsika.ac.id

Received: May 2025; Revised: June 2025; Published: June 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelimpahan dan karakteristik fisik mikroplastik pada lahan sawah yang berada di sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPAS) Jalupang, Kabupaten Karawang. Pengambilan sampel dilakukan secara purposif di lima petak sawah yang berjarak kurang dari 50 meter dari TPAS. Metode yang digunakan mencakup pengambilan lumpur sedalam 0-20 cm, preparasi menggunakan metode modifikasi National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), dan identifikasi menggunakan mikroskop binokuler. Hasil menunjukkan kelimpahan mikroplastik berkisar antara 266-746 partikel/kg. Hasil pengamatan menunjukkan bentuk mikroplastik dominan berupa fragmen (60%), diikuti oleh pellet (16.2%), foam (7.3%), fiber (9.6%), dan film (6.8%). Mikroplastik yang ditemukan umumnya berukuran <1 mm (82%) dan berwarna hitam (42%). Sumber mikroplastik diduga berasal dari limpasan air hujan dari TPAS, aktivitas pertanian, dan deposisi atmosferik. Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas manusia di sekitar TPA, sistem irigasi terbuka, serta faktor lingkungan seperti angin dan hujan menjadi jalur utama penyebaran mikroplastik ke lahan pertanian. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan sampah yang lebih baik dan perlunya edukasi kepada petani dalam penggunaan bahan yang ramah lingkungan, guna mengurangi potensi kontaminasi mikroplastik di sistem pertanian. pentingnya strategi mitigasi untuk mencegah akumulasi lebih lanjut.

Kata kunci: Mikroplastik, Sawah, TPAS Jalupang, Fragmen, Pencemaran Tanah

Identification Of Microplastic Abundance And Physical Characteristics In Paddy Fields Surrounding The Jalupang Final Waste Processing Site, Karawang Regency

Abstract

Sampling was conducted purposively in five plots located within 50 meters of the TPAS. The methodology involved collecting soil samples to a depth of 0-20 cm, followed by preparation using a modified protocol from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and identification using a binocular microscope. The results indicated that microplastic abundance ranged from 266 to 746 particles per kilogram. Observations revealed that the dominant form of microplastic was fragments (60%), followed by pellets (16.2%), foam (7.3%), fibers (9.6%), and films (6.8%). Most of the detected microplastics were smaller than 1 mm (82%) and predominantly black in color (42%). The sources of microplastics are suspected to include runoff from the TPAS, agricultural activities, and atmospheric deposition. These findings suggest that human activities around the landfill site, open irrigation systems, and environmental factors such as wind and rainfall are major pathways for microplastic dispersion into agricultural land. This research emphasizes the importance of improved waste management and the need to educate farmers on the use of environmentally friendly materials to reduce the potential for microplastic contamination in agricultural systems. Mitigation strategies are crucial to prevent further accumulation.

Keywords: Microplastics, Paddy Fields, TPAS Jalupang, Fragments, Soil Contamination

How to Cite: Septiansyah, D. V., Sari, G. L., & Amanah, N. (2025). Identifikasi Kelimpahan Dan Karakteristik Fisik Mikroplastik Pada Lahan Sawah Di Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Jalupang Kabupaten Karawang. *Journal of Authentic Research*, 4(1), 402-411. <https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2984>



<https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2984>

Copyright© 2025, Septiansyah et al.
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Plastik merupakan polimer sintesis yang sulit terurai dan membutuhkan waktu ratusan tahun (Utami dkk, 2021). Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran 1 mm-5 mm. Mikroplastik berasal dari dua sumber utama yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer adalah produk plastik yang dibuat berukuran mikro, seperti *microbeads* pada produk perawatan kulit. Mikroplastik primer dapat masuk ke lingkungan setelah terlarut dalam air saat pemakaiannya. Mikroplastik sekunder adalah hasil fragmentasi dari plastik yang lebih besar dalam berbentuk *fiber*, *fragmen*, *foam*, *film*, dan *pellet* (Utami dkk, 2021). Mikroplastik bisa terdapat pada lingkungan seperti tanah, air laut, air tawar, dan udara.

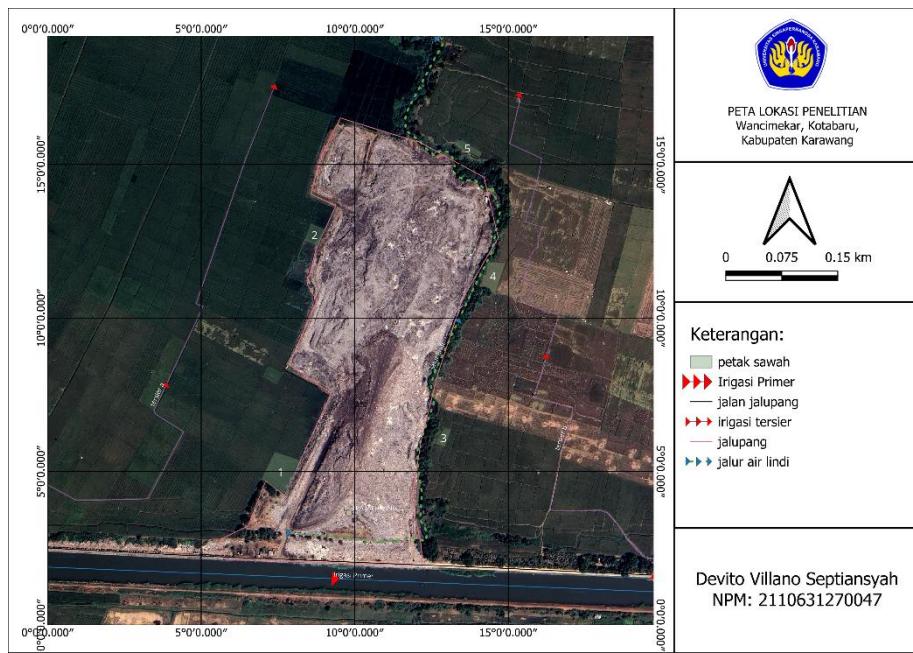
Mikroplastik dapat terlepas ke lingkungan dan mencemari ekosistem lingkungan, salah satunya pada Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) yang berfungsi sebagai lokasi penampungan sampah. TPA sering menjadi lokasi dengan tingkat risiko pencemaran tinggi karena sebagai pusat penimbunan sampah. TPA Jalupang di Kabupaten Karawang merupakan salah satu TPA di Indonesia yang berperan penting dalam pengelolaan sampah domestik (Nuruzakiah, 2024). TPA Jalupang menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan sampah, termasuk dalam menangani akumulasi sampah plastik. Lokasi TPA Jalupang dapat dikatakan berada sangat berdekatan dengan lahan sawah. Lumpur pada lahan sawah disebut dengan lumpur dikarenakan memiliki kandungan air yang tinggi dan tekstur yang lembek dikarenakan proses tergenangnya air pada lumpur dalam waktu yang lama.

Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik dapat terurai menjadi mikroplastik yang terbawa bersama aliran air hujan di lokasi penimbunan sampah, lalu mengalir ke lahan sawah yang berada di sekitar TPA Jalupang. Mikroplastik yang terbawa oleh aliran irigasi ke lahan sawah dapat mengalami infiltrasi ke dalam lapisan lumpur, yang berpotensi mencemari lumpur di area sawah tersebut. Hal tersebut juga dapat menyebabkan mikroplastik dapat diserap oleh akar tanaman dan kemudian akan didistribusikan ke batang dan daun yang dapat mempengaruhi hasil panen. Mikroplastik dapat menghambat penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman dan berpotensi masuk ke rantai makanan melalui hasil panen (Ayuningtiyas, 2024). Mikroplastik pada lahan pertanian dapat mengancam kualitas hasil pertanian.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat pencemaran mikroplastik, kelimpahan mikroplastik, serta potensi dampaknya terhadap ekosistem pertanian di wilayah tersebut. Penelitian tentang kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada lahan pertanian di sekitar TPA Jalupang yang sangat penting untuk memahami sejauh mana polusi mikroplastik telah menyebar di wilayah tersebut. Perlu kajian ilmiah mengenai keberadaan mikroplastik pada lahan sawah di sekitar TPA Jalupang.

METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan sawah, Desa Wancimekar, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Karawang. Lokasi penelitian terletak di Lahan Sawah di sekitar tempat pemrosesan akhir sampah jalupang. Tahapan penelitian yang pertama adalah pengambilan sampel tanah sawah yang dilakukan pada tanggal 9 Mei 2025, tahapan berikutnya yaitu preparasi sampel pada tanggal 14 Mei 2025-16 Mei 2025, dan tahapan identifikasi pada tanggal 19 Mei 2025-22 Mei 2025.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Pada Lahan Sawah

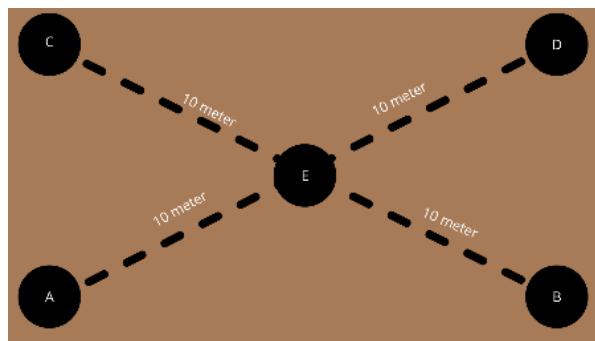
Alat yang digunakan pada penelitian in berupa Ember Stainles, *cooler box*, *pouch* alumunium, dan sekop untuk pengambilan sampel tanah. Alat yang digunakan untuk preparasi sampel yaitu gelas beaker 250 ml, gelas beaker 500 ml, centrifuge, oven, *hot plate* dan *magneticstirrer*, *vacuum pump compressor*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa lumpur, NaCl 200 ml, (H₂O₂) Hirdrogen Peroksida 30% 20 ml, *aquades*, dan Kertas saring glass microfiber (GF/B) Whatman CAT No. 1001-125

Penelitian ini dimulai dengan pemilihan lokasi untuk pengambilan sampel lumpur. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive*. Pengambilan sampel lumpur berada pada lima area lahan sawah yang berbeda di sekeliling TPAS Jalupang. Kelima sawah berjarak kurang dari 50 m dari TPAS jalupang.

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel

No	Lokasi Pengambilan Sampel	Luas Petak (m ²)	Titik Koordinat
1	Petak Sawah 1	1.645	107.4860884 -6.3812471
2	Petak Sawah 2	495	107.486867 -6.378803
3	Petak Sawah 3	450	107.49065 -6.381371
4	Petak Sawah 4	865	107.490784 -6.38001
5	Petak Sawah 5	312	107.490707 -6.376314

Pengambilan sampel lumpur mengacu pada Manual book for soil analysis by rosa margesin et.all. Pada setiap petak sawah akan diambil secara komposit dan memiliki interval 10 m pada setiap titik pengambilan pada satu petak lahan sawah.



Gambar 2. Ilustrasi Pengambilan Lumpur Pada Petak Sawah

Pada lahan sawah akan diambil beberapa titik yang akan diambil sebanyak 300 g lumpur pada setiap titik, yang kemudian dikomposit menjadi satu dan dihomogenkan menggunakan baskom *stainless steel*. Setelah itu, diambil 2.000 g. Pengambilan sampel lumpur dilakukan dengan metode *grab sampling* menggunakan sekop secara manual dengan kedalam 0-20 cm, kemudian disimpan pada *pouch alumunium* dan diawetkan menggunakan *cooler box*. Tahap selanjutnya yaitu preparasi sampel lumpur dengan metode National Oceanic and Athmospheric Administration (NOAA) yang telah dimodifikasi dan identifikasi sampel menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x. Pada preparasi ini sampel lumpur akan dipreparasi dalam beberapa tahap, yaitu pengeringan dan pengayakan menggunakan oven dengan suhu 65°C selama 24 jam sebanyak 500 g lumpur dan pengayakan menggunakan ayakan yang berukuran 5 mesh (4.77 cm), *Density separator* pemisahan antara tanah dengan mikroplastik dengan memanfaatkan perbedaan densitas atau berat dengan ditambahkan larutan NaCl 200 ml kepada 100 g sampel lumpur yang telah dikeringkan, centrifuge larutan supernatant yang telah sebanyak 100 ml dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan partikel yang masih terbawa, *wet peroxide oxidation* (WPO) sampel ditambahkan hydrogen peroksida (H₂O₂) 30% 20 ml untuk menghilangkan bahan organik, Sampel dilakukan penyaringan menggunakan vacuum dengan kertas saring glass microfiber (GF/B) Whatman CAT No. 1001-125. Sampel yang telah dipreparasi akan diidentifikasi menggunakan mikroskop binokuler untuk dihitung kelimpahan mikroplastik dan karakteristik fisik (bentuk dan warna, dan ukuran) mikroplastik. Data Kelimpahan mikroplastik yang dihasilkan kemudian dianalisis. Kelimpahan mikroplastik dihitung menggunakan rumus:

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

Perhitungan jumlah mikroplastik berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah mikroplastik berdasarkan ukuran/bentuk/warna(partikel)}}{\text{Jumlah keseluruhan mikroplastik (partikel)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan Mikroplastik

Hasil kelimpahan mikroplastik dapat dilihat pada tabel 2 yang menunjukan adanya kelimpahan mikroplastik pada sampel lumpur yang sudah diujikan.

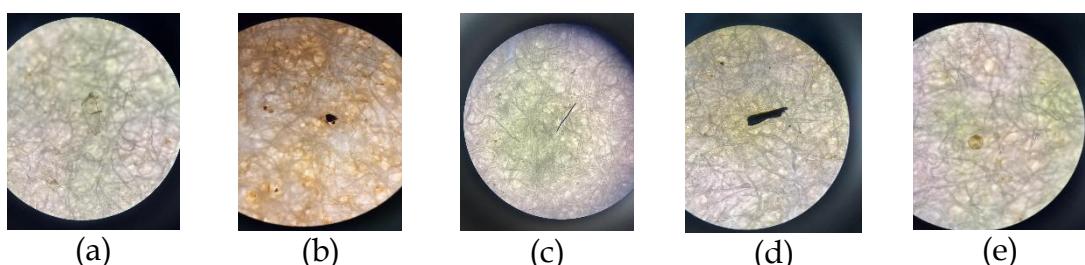
Tabel 2. Kelimpahan Mikroplastik

No	Lokasi Pengambilan Sampel	Luas Petak (m ²)	Titik Koordinat	Kelimpahan Mikroplastik	Satuan
1	Petak Sawah 1	1.645	107.4860884 -6.3812471	346	Partikel/kg
2	Petak Sawah 2	495	107.486867 -6.378803	516	Partikel/kg
3	Petak Sawah 3	450	107.49065 -6.381371	266	Partikel/kg
4	Petak Sawah 4	865	107.490784 -6.38001	746	Partikel/kg
5	Petak Sawah 5	312	107.490707 -6.376314	495	Partikel/kg

Berdasarkan hasil penelitian telah ditemukan adanya kelimpahan mikroplastik ada lumpur sawah kelimpahan mikroplastik terdapat pada petak sawah 4 sebesar 746 partikel/kg, petak sawah 2 sebesar 516 partikel/kg, pada petak sawah 5 sebesar 496 partikel/kg, pada petak sawah 1 sebesar 346 partikel/kg, dan pada petak sawah 3 sebesar 266 partikel/kg. Pada penelitian (Yang dkk, 2021) juga menghitung keberadaan mikroplastik pada tanah pertanian yang dilakukan di negara China. Tanah pertanian tersebut ditanam dengan padi. Kelimpahan mikroplastik pada tanah tersebut sebesar $52,5 \pm 149,2$ dan $21,5 \pm 68,6$ partikel/kg-1. Hal tersebut kemungkinan besar dapat dipengaruhi oleh perlakuan di lahan sawah tersebut. Pada penelitian pertanian China banyak yang menggunakan film mulsa dan sumber lainnya. Kelimpahan mikroplastik diakibatkan kondisi eksisting pada lahan sawah sekitar TPAS Jalupang karena terdapat aliran air hujan yang dapat mengalir langsung dari landfill menuju lahan pertanian yang dapat membawa sampah plastik dari landfill dan juga terdapat aktivitas petani yang membuang sampah plastik maupun sampah tempat pestisida setelah pemberian pestisida yang dibuang sembarangan dipetak sawah tersebut, sehingga plastik-plastik dapat terperangkap hingga terpendam begitu lama dilumpur lahan sawah. Selain itu, sumber mikroplastik adalah dari udara yang disebut dengan istilah mikroplastik atmosferik. Mikroplastik terdistribusi dan terdeposisi melalui udara mengikuti arah mata angin (K. Liu dkk, 2019).

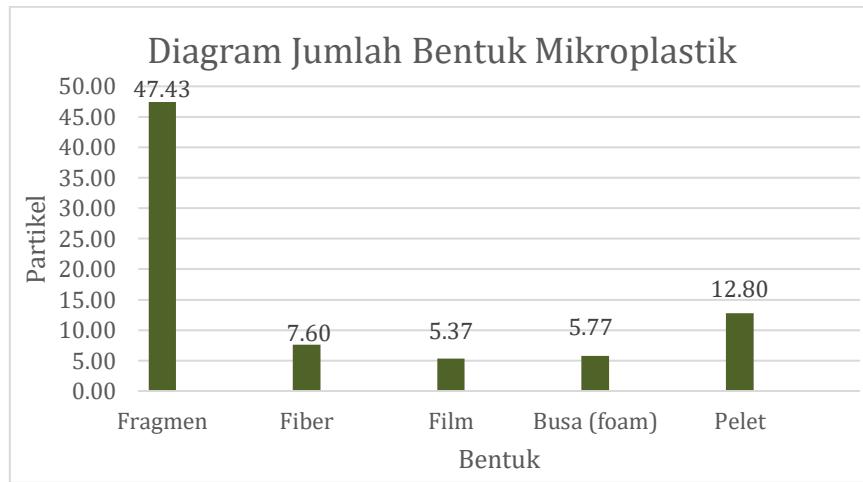
Karakteristik Mikroplastik

Terdapat bentuk mikroplastik yang telah dilakukan pengujian sampel lumpur pada lahan sawah di sekitar tpas Jalupang. Bentuk mikroplastik yang ditemukan terdiri dari fragmen, fiber, film, busa(foam), pellet. Hasil kajian bentuk mikroplastik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Bentuk Mikroplastik: (a) Film, (b) Foam, (c) Fiber, (d) Fragmen, (e) Pellet

Terdapat ciri-ciri setiap bentuk mikroplastik yang harus diketahui untuk mempermudah pada saat investigasi mikroplastik. Mikroplastik bentuk fragmen merupakan hasil pecahan dari plastik yang berukuran lebih besar yang mengalami degradasi fisik maupun kimia. Mikroplastik bentuk fragmen memiliki bentuk yang tidak beraturan dengan tepi yang cenderung tajam. Mikroplastik bentuk fragmen dapat mengalami perubahan warna, dapat menjadi lebih lunak, dan mudah hancur dengan berjalanannya waktu (Ayuningtyas, 2024). Data hasil pengamatan dapat diliat pada gambar 4.

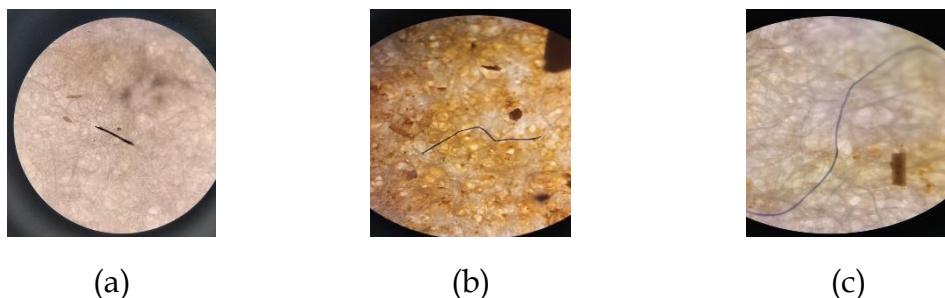


Gambar 4 Karakteristik Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

Bentuk fragmen adalah bentuk yang paling banyak ditemukan pada lahan sawah dengan rata rata 47.43 partikel dengan setara 60 %, sedangkan bentuk mikroplastik yang paling sedikit ditemukan adalah bentuk film dengan rata-rata sebanyak 5.37 partikel setara dengan 6.8%. Mikroplastik bentuk fragmen bersumber dari kantong plastik berukuran besar dan botol plastik. Pada penelitian ini banyak ditemukan fragmen dikarenakan kondisi eksisting penelitian tercemar oleh sampah rumah tangga. Mikroplastik fiber ditemukan pada lahan sawah dengan rata-rata sebanyak 7.6 partikel. Pada lokasi penelitian ditemukan mikroplastik berbentuk fiber dikarenakan berasal dari degradasi serat sintetis seperti jaring dan tali plastik yang digunakan sebagai pelindung tanaman atau padi agar terhindar dari serangan hama. Mikroplastik berbentuk film ditemukan pada lahan sawah dengan rata-rata sebanyak 5.37 partikel. Mikroplastik ditemukan pada lokasi penelitian dikarenakan hasil dari fragmentasi sampah kemasan produk pertanian seperti pestisida (Ayuningtias, 2024). Mikroplastik berbentuk foam ditemukan pada lahan pertanian sebanyak 5.77 partikel. Mikroplastik foam ditemukan pada lokasi penelitian berasal dari kemasan elektronik, kemasan mie, dan kemasan sterofoam yang terdegradasi (Wibisono, 2024). Mikroplastik berbentuk pellet ditemukan dengan rata-rata 12.80 partikel mikroplastik

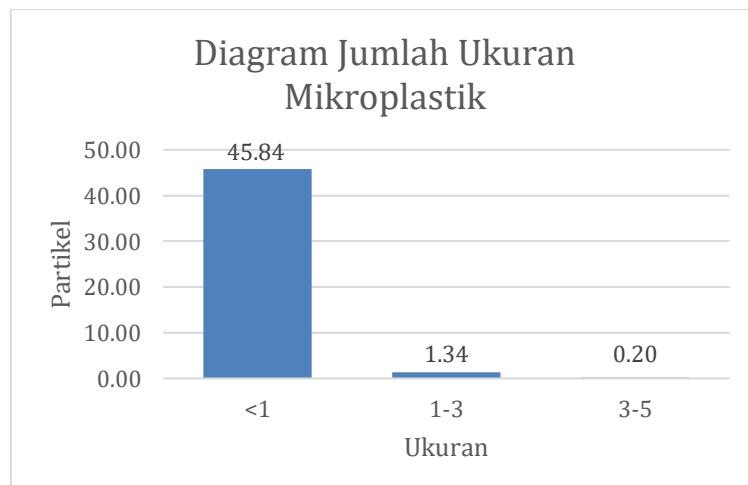
berbentuk pellet mendominasi kedua setelah mikroplastik berbentuk fragmen. Mikroplastik berbentuk pellet berasal dari produk perawatan wajah dan juga berasal dari bahan baku industri (Wibisono, 2024).

Terdapat 3 ukuran mikroplastik yaitu $<1\text{mm}$, $1\text{-}3\text{ mm}$ dan $>3\text{-}5\text{ mm}$. Hasil kajian karakteristik fisik mikroplastik berdasarkan ukuran dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Mikroplastik Berdasarkan Ukuran: (a) Mikroplastik berukuran $<1,00\text{ mm}$, (b) miroplastik berukuran $1,00 - 3,00\text{ mm}$, (c) mikroplastik berukuran $3,00-5,00\text{ mm}$

Pengamatan ukuran mikroplastik dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran $10x$ untuk mengamati objek dengan ukuran maksimal $<1,00\text{ mm} - >5,00\text{ mm}$. Ukuran pada mikroplastik bisa dilihat dan ditentukan dengan batuan kertas millimeter blok sebagai alat bantu untuk mengukur panjang partikel. Cara tersebut dapat membantu peneliti untuk mengkategorikan ukuran mikroplastik dengan lebih presisi berdasarkan skala pengukuran yang tampak pada mikroskop. Proses fragmentasi plastik pada lingkungan terbuka akan mempengaruhi ukuran mikroplastik. Mikroplastik dengan berukuran kecil akan menunjukkan fragmentasi yang telah berlangsung lama hingga partikel pecah menjadi ukuran yang lebih kecil (Zhang dkk., 2020). Data hasil pengamatan karakteristik fisik mikroplastik berdasarkan ukuran dapat dilihat pada gambar 6.

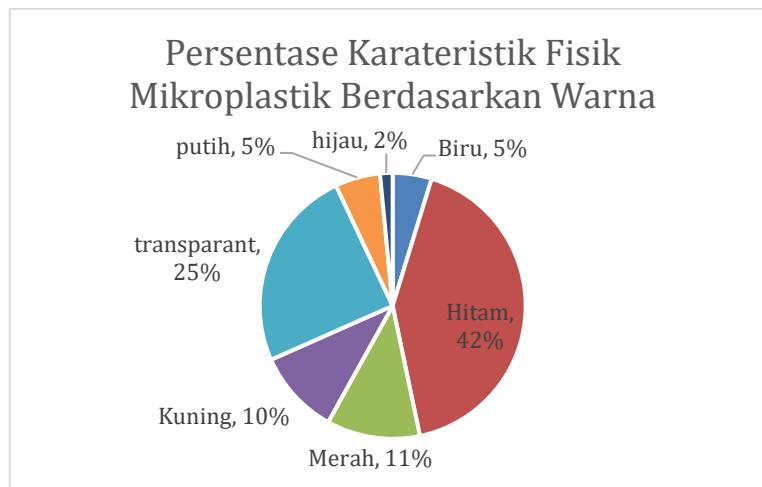


Gambar 6 Karakteristik Fisik Mikroplastik Berdasarkan Ukuran

Hasil dari penelitian menunjukkan rata-rata ukuran mikroplastik yang paling banyak ditemukan yaitu ukuran <1 sebanyak 45.84 partikel. Ukuran mikroplastik dipengaruhi berbahan plastik yang terpendam didalam lumpur maupun

dipermukaan lumpur dengan waktu yang lama dan terpapar sinar UV dan perubahan iklim akan mengalami fragmentasi yang berubah menjadi mikroplastik (Wibisono. 2024).

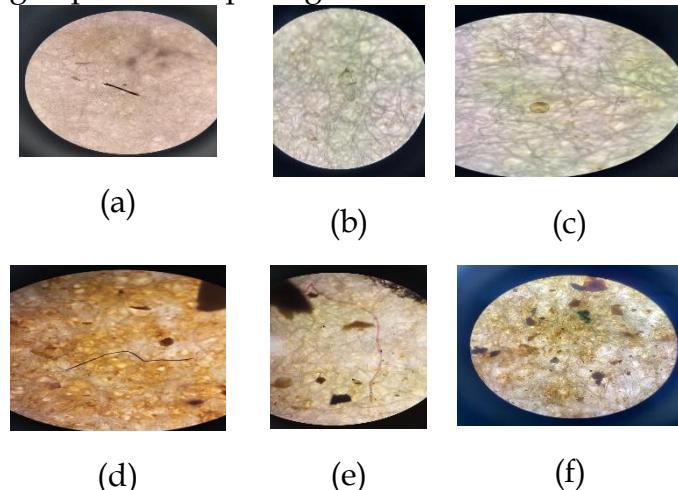
Warna pada mikroplastik pada sampel lumpur lahan sawah ditemukan cukup beragam. Warna pada mikroplastik diklasifikasikan menjadi 7 yaitu biru, hitam, kuning, merah, putih, hijau, dan transparan (Syachbudi, R. R. 2020). Identifikasi warna mikroplastik menggunakan mikroskop. Warna pada mikroplastik dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 7 Karakteristik Fisik Mikroplastik Berdasarkan Warna

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, diketahui warna mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah warna hitam yaitu 42% dan yang paling sedikit ditemukan mikroplastik berwarna hijau yaitu 2%. Warna mikroplastik yang paling mendominasi adalah warna hitam. Mikroplastik warna hitam menunjukkan terdapat kontaminan yang menempel ada mikroplastik dan partikel lainnya (ayuningtias. 2024). Hal tersebut dikarenakan mikroplastik warna hitam memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi polutan tinggi dan dapat mempengaruhi tekstur mikroplastik dan berasal dari kantong plastik berwarna hitam yang terdegradasi. Berikut ini warna mikroplastik yang ditemukan pada sampel lumpur pada lahan sawah sekitar TPAS J

alupang yang dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 8 Mikroplastik Berdasarkan Warna: (A) Hitam, (B) Transparan, (C) Kuning, (D) Biru, (E) Merah, (F) Hijau

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan mikroplastik teridentifikasi pada lumpur di lahan sawah sekitar TPAS Jalupang di Kabupaten Karawang. Hasil kelimpahan mikroplastik pada sampel lumpur di lahan sawah pada 5 titik sampling di sekitar TPAS Jalupang dengan jumlah mikroplastik dengan rentang jumlah mikroplastik sebanyak 746-266 partikel/kg. Karakteristik mikroplastik berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna yang ditemukan yaitu dengan rata-rata fragmen 47.43 partikel, fiber sebanyak 7.60 partikel, film sebanyak 5.37, foam sebanyak 5.77, dan pellet sebanyak 12.80 partikel. Warna mikroplastik yang ditemukan yaitu warna merah sebanyak 42%, warna biru sebanyak 5%, warna merah sebanyak 11%, warna kuning sebanyak 10%, warna transparan sebanyak 25%, warna putih sebanyak 5%, dan warna hijau sebanyak 2%. Ukuran mikroplastik yang ditemukan yaitu <1 sebanyak 45.84 partikel, 1-3 sebanyak 1.34 partikel, dan 3-5 sebanyak 0.2 partikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Amethysia, N. R., & Sari, G. L. (2024). Studi Pemrosesan Akhir Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Bantargebang. *Journal Serambi Engineering*, 9(3).
- Aliabad, M. K., Nassiri, M., & Kor, K. (2019). Microplastics in the surface seawaters of Chabahar Bay, Gulf of Oman (Makran coasts). *Marine pollution bulletin*, 143, 125-133.
- Arinda, E., Sitogasa, P. S. A., Fadilah, K., & Lukita, C. W. (2023). Perencanaan Pembangunan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Juata Kerikil Dengan Sistem Sanitary Landfill di Kota Tarakan Kalimantan Utara. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 3(1), 29-38.
- Ayuningtyas, L. M. (2024). *Analisis Kandungan Mikroplastik dan Logam Berat (Pb & Cu) di Lahan Pertanian Sepanjang Sungai Code Yogyakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Chia, R. W., Lee, J. Y., Cha, J., & Rodríguez-Seijo, A. (2024). Methods of soilsampling for microplastic analysis: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 22(1), 227-238. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01652-9>
- Cordova, M. R. (2017). Pencemaran plastik di laut. *Oseana*, 42(3), 21-30.
- Dharma, A., & Sudibyo, M. (2024). Analisis Mikroplastik Pada Sedimen Di Tapak Kuda Lama Dan Pantai Pulau Gantan Kabupaten Langkat. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 16(2), 61-67.
- Ding, L., Zhang, S., Wang, X., Yang, X., Zhang, C., Qi, Y., & Guo, X. (2020). The occurrence and distribution characteristics of microplastics in the agricultural soils of Shaanxi Province, in north-western China. *Science of the Total Environment*, 720, 137525.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, 3(7), e1700782.
- Murtadho, M. F. I. (2023). *Identifikasi tipe dan kelimpahan mikroplastik pada perairan di Waduk Gondang Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

- Nuruzakiah, A., Azijah, D. N., & Putri, L. D. M. (2024). Pembuangan Akhir Jalupang: Mengupas Keterlibatan Stakeholder dalam Penataan Tempat Pengelolaan Sampah. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 454-464.
- Putro, D. H. W. (2021). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik pada Sedimen di SungaiYogyakarta
- Listianingrum, T. A. (2023). *Analisis mikroplastik pada kerang konsumsi remis (donax sp.) dan kerang kepah tahu (meretrix sp.)* (Doctoral dissertation, Universitas Bangka Belitung).
- Liu K, Wang X, Fang T, Xu P, Zhu L, Li D. 2019. Source and potential risk assessment of suspended atmospheric microplastics in Shanghai. *Sci. Total Environ.* doi:10.1016/j.scitotenv.2019.04.110.
- Jehosua, J. P. B., Arungpadang, T. A., & Mende, J. (2021). Analisis Tata Letak Fasilitas Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Mobongo Dengan Sistem Controlled Landfill Di Minahasa Selatan. *Jurnal Tekno Mesin*, 7(1), 8-13
- Utami, I., & Liani, M. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Air Sumur Gali di sekitar TPA Piyungan Yogyakarta. *Jurnal Riset Daerah Kabupaten Bantul*, 21(3), 4003-4014.
- Rahmadhani, F. (2019). Identifikasi dan analisis kandungan mikroplastik pada ikan pelagis dan demersal serta sedimen dan air laut di perairan pulau mandangin kabupaten sampang. *Undergraduate Thesis, Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia*.
- Rizqiyah, Z., & Nurina, V. L. (2021). Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Miroplastik pada Ikan di Hilir Bengawan Solo. *Environmental Pollution Journal*, 1(2).
- Syachbudi, R. R. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Air dan Ikan di Sungai Code, DI Yogyakarta.
- Turnip, D. N. B. (2019). *Analisis Jenis Dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Teluk Ambon* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Wibisono, A. P. (2024). *Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Tanah Pertanian Sekitar Tpa Piyungan Yogyakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Yang, M., Huang, D., Tian, Y., Zhu, Q., Zhang, Q., Zhu, H., & Xu, C. (2021). Ecotoxicology and Environmental Safety Influences of different source microplastics with different particle sizes and application rates on soil properties and growth of Chinese cabbage (*Brassica*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 222, 112480.
- Yuwandita, A. Y. (2018). *Pengaruh Kedalaman Pengambilan Sampel terhadap Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Pesisir Lamongan, Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Zhao, J., Ran, W., Teng, J., Liu, Y., Liu, H., Yin, X., ... & Wang, Q. (2018). Microplastic pollution in sediments from the Bohai Sea and the Yellow Sea, China. *Science of the Total Environment*, 640, 637-645