

## **Peningkatan Literasi Lingkungan tentang Bahaya Mikroplastik dan Pengurangan Plastik Sekali Pakai melalui Program Sekolah Ramah Lingkungan di SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan**

### ***Improving Environmental Literacy on the Dangers of Microplastics and Reducing Single-Use Plastics through an Environmentally Friendly School Program at Al-Razi Sinar Harapan Vocational High School Medan***

Ahmad Hafizullah Ritonga<sup>1,\*</sup>, Herlina<sup>2</sup>, Karnirius Harefa<sup>3</sup>, Rotua Sumihar Sitorus<sup>4</sup>, Ihsanul Hafiz<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam  
Jl. Sudirman No. 38 Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang 20512, Sumatera Utara - Indonesia

---

#### **Abstrak**

Mikroplastik dan penggunaan plastik sekali pakai menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang semakin meningkat serta berdampak terhadap kesehatan manusia dan keberlanjutan ekosistem. Rendahnya literasi lingkungan pada remaja menyebabkan penggunaan plastik sekali pakai di lingkungan sekolah masih cukup tinggi sehingga diperlukan upaya edukasi yang berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan literasi lingkungan siswa mengenai bahaya mikroplastik dan pentingnya pengurangan penggunaan plastik sekali pakai melalui program sekolah ramah lingkungan di SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan. Kegiatan dilaksanakan pada 58 siswa melalui penyuluhan interaktif, diskusi kelompok, demonstrasi sederhana mengenai pencemaran plastik, serta kampanye penggunaan tumbler dan wadah makan yang dapat digunakan kembali. Evaluasi dilakukan melalui observasi partisipatif selama kegiatan berlangsung dan penilaian terhadap respons peserta pada sesi diskusi serta tanya jawab. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu menjelaskan kembali pengertian mikroplastik, mengidentifikasi sumber pencemaran plastik yang terdapat di lingkungan sekolah, serta mengemukakan berbagai alternatif pengurangan penggunaan plastik sekali pakai, seperti penggunaan tumbler, kotak makan reusable, dan tas belanja kain. Keaktifan peserta dalam diskusi, kemampuan menjawab pertanyaan yang diberikan, serta munculnya komitmen untuk menerapkan perilaku ramah lingkungan menjadi indikator adanya peningkatan pemahaman dan kesadaran lingkungan setelah kegiatan edukasi dilaksanakan. Program ini juga memperoleh respons positif dari pihak sekolah dan mendukung terbentuknya budaya sekolah yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan.

Kata kunci: Mikroplastik; Literasi Lingkungan; Plastik Sekali Pakai; Sekolah Ramah Lingkungan.

---

#### **Abstract**

*Microplastics and the extensive use of single-use plastics have become growing environmental issues that threaten human health and ecosystem sustainability. Limited environmental literacy among adolescents contributes to the continued high consumption of single-use plastics in school settings, highlighting the need for effective environmental education programs. This community service activity aimed to improve students' environmental literacy regarding the dangers of microplastics and the importance of reducing single-use plastic use through an environmentally friendly school program at Al-Razi Sinar Harapan Vocational High School, Medan. The program involved 58 students and was implemented through interactive educational sessions, group discussions, simple demonstrations on plastic pollution, and campaigns promoting the use of reusable tumblers and food containers. Evaluation was conducted through participatory observation and assessment of students' responses during discussions and question-and-answer sessions. The results indicated that participants were able to explain the concept of microplastics, identify common sources of plastic pollution within the school environment, and*

\*Corresponding author: Ahmad Hafizullah Ritonga, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia  
E-mail : [ahmad.hafizullah.r@gmail.com](mailto:ahmad.hafizullah.r@gmail.com)  
Doi : 10.35451/txw85729  
Received : 09 Mei 2026, Accepted: 21 Juni 2026, Published: 30 Juni 2026  
Copyright: © 2026 Ahmad Hafizullah Ritonga. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

*propose practical alternatives to reduce single-use plastic consumption, including the use of reusable containers, tumblers, and cloth bags. Increased participation during discussions, improved ability to answer questions related to the educational materials, and students' expressed commitment to adopting environmentally friendly practices served as indicators of enhanced understanding and environmental awareness following the program. The activity also received positive feedback from teachers and school administrators and contributed to fostering a cleaner, healthier, and more sustainable school environment.*

**Keywords:** *Microplastics; Environmental Literacy; Single-Use Plastics; Environmentally Friendly School.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Mikroplastik adalah fragmen plastik berukuran kecil dengan diameter kurang dari 5 mm yang terbentuk dari proses penguraian limbah plastik maupun bahan berbasis polimer sintetis. Dalam beberapa tahun terakhir, pencemaran mikroplastik menjadi perhatian global karena keberadaannya telah ditemukan pada air, tanah, udara, makanan, bahkan dalam tubuh manusia. Penggunaan plastik sekali pakai yang terus meningkat tanpa pengelolaan optimal turut berkontribusi terhadap bertambahnya pencemaran mikroplastik di lingkungan. Berbagai produk plastik sekali pakai, seperti botol minuman, sedotan, kantong plastik, dan kemasan makanan, masih banyak dimanfaatkan masyarakat karena mudah digunakan dan memiliki harga yang relatif murah, namun memiliki waktu degradasi yang sangat lama sehingga berpotensi mencemari lingkungan dalam jangka panjang [1–3].

Secara global, pencemaran mikroplastik telah menjadi isu lingkungan yang semakin mengkhawatirkan. Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNEP) melaporkan bahwa produksi plastik dunia telah melampaui 400 juta ton per tahun dan sebagian besar berakhir sebagai limbah yang sulit terurai. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik telah terdeteksi di perairan laut, sungai, tanah, udara, garam konsumsi, makanan laut, air minum, bahkan pada darah dan jaringan tubuh manusia. Di Indonesia, permasalahan mikroplastik juga menunjukkan tren yang mengkhawatirkan. Beberapa survei menemukan keberadaan mikroplastik pada perairan pesisir, sedimen laut, ikan konsumsi, serta garam yang diproduksi di berbagai wilayah Indonesia. Kondisi ini menunjukkan bahwa pencemaran plastik tidak hanya berdampak pada kualitas lingkungan, tetapi juga berpotensi memengaruhi kesehatan masyarakat melalui rantai makanan. Tingginya konsumsi plastik sekali pakai serta rendahnya kesadaran dalam pengelolaan sampah menjadi faktor yang mempercepat akumulasi mikroplastik di lingkungan, sehingga diperlukan upaya edukasi dan perubahan perilaku sejak usia sekolah untuk mendukung pengurangan penggunaan plastik sekali pakai dan mencegah peningkatan pencemaran mikroplastik di masa mendatang [1–3].

Lingkungan sekolah menjadi salah satu tempat dengan penggunaan plastik sekali pakai yang cukup tinggi, terutama pada kalangan remaja. Siswa sering menggunakan botol minuman plastik, kantong plastik, dan kemasan makanan sekali pakai dalam aktivitas sehari-hari tanpa memahami dampak lingkungan yang ditimbulkan. Rendahnya literasi lingkungan mengenai mikroplastik menyebabkan masih minimnya kesadaran untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai. Padahal, paparan mikroplastik dapat berdampak terhadap kesehatan manusia melalui rantai makanan dan kontaminasi lingkungan [4–6].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik dapat membawa senyawa kimia berbahaya seperti bisphenol-A (BPA), phthalate, dan zat aditif plastik lainnya yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Selain berdampak terhadap kesehatan, pencemaran plastik juga mengganggu ekosistem perairan dan daratan karena sulit terurai secara alami [7–9]. Oleh karena itu, upaya edukasi mengenai bahaya mikroplastik dan pengurangan plastik sekali pakai perlu dilakukan sejak usia sekolah agar terbentuk perilaku peduli lingkungan secara berkelanjutan [10,11].

Pendekatan pendidikan lingkungan di sekolah dinilai efektif dalam membangun kesadaran serta perilaku peduli lingkungan pada kalangan remaja. Program sekolah ramah lingkungan dapat menjadi media edukasi untuk membangun kebiasaan positif seperti membawa tumbler, menggunakan wadah makan yang dapat digunakan kembali, memilah sampah, serta mengurangi penggunaan plastik sekali pakai di lingkungan sekolah. Metode edukasi yang komunikatif dan interaktif dapat membantu siswa memahami isu lingkungan yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari [12–14].

SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan merupakan salah satu sekolah yang memiliki potensi untuk mengembangkan budaya sekolah peduli lingkungan melalui edukasi dan pembiasaan perilaku ramah lingkungan. Namun, berdasarkan observasi awal, penggunaan plastik sekali pakai masih cukup tinggi di lingkungan sekolah. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang berfokus pada peningkatan literasi lingkungan siswa terkait bahaya mikroplastik dan pengurangan plastik sekali pakai melalui program sekolah ramah lingkungan [15,16].

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta mengenai sumber dan dampak mikroplastik, membangun kesadaran tentang pentingnya pengurangan plastik sekali pakai, serta mendorong penerapan kebiasaan ramah lingkungan di lingkungan sekolah. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan siswa dapat menjadi agen perubahan dalam menjaga kesehatan lingkungan dan mendukung terciptanya budaya sekolah yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan.

## **2. METODE**

### **2.1 Peserta Kegiatan**

Peserta dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah siswa-siswi SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan yang terdiri dari beberapa kelas tingkat X dan XI, dengan jumlah peserta yang mengikuti kegiatan berjumlah 60 orang. Peserta dipilih karena merupakan kelompok remaja yang aktif menggunakan produk plastik sekali pakai dalam aktivitas sehari-hari sehingga penting untuk diberikan edukasi mengenai bahaya mikroplastik dan perilaku ramah lingkungan.

### **2.2 Waktu dan Tempat Kegiatan**

Kegiatan PKM dilaksanakan pada hari Kamis, 22 Mei 2026 mulai pukul 09.00 WIB hingga selesai. Kegiatan berlangsung di aula dan lingkungan sekolah SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan. Pemilihan lokasi kegiatan dilakukan agar peserta dapat mengikuti edukasi secara nyaman dan sekaligus mengamati langsung kondisi penggunaan plastik di lingkungan sekolah.

### **2.3 Persiapan Kegiatan**

Persiapan kegiatan diawali dengan koordinasi bersama pihak sekolah mengenai waktu pelaksanaan, jumlah peserta, dan kebutuhan sarana pendukung kegiatan. Selanjutnya, tim menyusun bahan edukasi yang mencakup pengenalan mikroplastik, sumber pencemaran plastik, dampaknya bagi kesehatan dan lingkungan, serta upaya sederhana dalam mengurangi penggunaan plastik sekali pakai. Selain materi presentasi, tim juga menyiapkan media edukasi berupa poster lingkungan, slide presentasi, video singkat mengenai pencemaran plastik, serta contoh produk plastik sekali pakai yang sering digunakan siswa sehari-hari. Tim juga menyiapkan contoh alternatif ramah lingkungan seperti tumbler, kotak makan reusable, dan tas belanja kain sebagai bagian dari kampanye pengurangan plastik.

### **2.4 Pelaksanaan Kegiatan**

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan sambutan dari pihak sekolah dan tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat. Selanjutnya, dilakukan penyuluhan interaktif mengenai mikroplastik dan dampaknya terhadap lingkungan serta kesehatan manusia. Materi disampaikan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami peserta didik. Dalam sesi edukasi, peserta diberikan penjelasan mengenai sumber mikroplastik dari limbah plastik sehari-hari, proses terbentuknya mikroplastik di lingkungan, serta dampak pencemaran plastik terhadap ekosistem perairan dan kesehatan manusia. Tim juga menjelaskan bahaya penggunaan plastik sekali pakai secara berlebihan dan pentingnya penerapan gaya hidup ramah lingkungan. Selain penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi interaktif mengenai kebiasaan penggunaan plastik di lingkungan sekolah. Peserta diajak mengidentifikasi jenis-jenis sampah plastik yang paling sering ditemukan di sekolah serta mendiskusikan solusi sederhana untuk menguranginya. Tim pelaksana juga melakukan demonstrasi sederhana mengenai contoh pencemaran mikroplastik pada lingkungan perairan menggunakan media visual dan video edukasi. Peserta diberikan contoh penggunaan alternatif ramah lingkungan seperti tumbler, sedotan stainless, dan tas kain sebagai pengganti plastik sekali pakai. Sebagai bentuk penguatan edukasi, dilakukan kampanye sekolah ramah lingkungan melalui ajakan membawa tumbler dan wadah makan reusable ke sekolah. Kegiatan diakhiri dengan sesi tanya jawab, refleksi, serta dokumentasi bersama peserta dan pihak sekolah.



Gambar 1. Dokumentasi Sosialisasi Pelaksanaan Kegiatan PKM

### 3. HASIL

Kegiatan PKM terkait edukasi bahaya mikroplastik dan pengurangan penggunaan plastik sekali pakai di SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan berlangsung lancar serta memperoleh tanggapan positif dari peserta.

Tabel 1. Perubahan Pemahaman dan Kesadaran Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Aspek	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan
Pengetahuan tentang mikroplastik	Sebagian besar peserta belum mengenal istilah mikroplastik	Peserta mampu menjelaskan pengertian dan sumber mikroplastik
Pemahaman dampak mikroplastik	Belum memahami dampak terhadap kesehatan dan lingkungan	Mampu menjelaskan dampak terhadap tanah, air, makanan, dan kesehatan
Identifikasi sampah plastik di sekolah	Belum mampu mengidentifikasi sumber utama sampah plastik	Mampu mengidentifikasi botol plastik, sedotan, dan kantong plastik makanan.
Pengetahuan alternatif pengganti plastik	Masih terbatas	Mampu menyebutkan tumbler, wadah reusable, dan tas kain
Kesadaran mengurangi plastik sekali pakai	Masih rendah	Muncul komitmen untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai

Berdasarkan hasil observasi, diskusi, dan sesi tanya jawab yang dirangkum pada Tabel 1, terdapat perubahan pemahaman dan kesadaran peserta setelah mengikuti kegiatan edukasi. Sebelum kegiatan, sebagian besar peserta belum memahami istilah mikroplastik dan dampaknya terhadap kesehatan maupun lingkungan. Sebagian besar siswa menganggap penggunaan botol dan kantong plastik sekali pakai sebagai kebiasaan yang wajar dalam aktivitas harian tanpa menyadari dampak jangka panjangnya terhadap lingkungan. Setelah mengikuti kegiatan edukasi, peserta mulai memahami bahwa sampah plastik yang dibuang sembarangan dapat terurai menjadi partikel mikroplastik yang mencemari tanah, air, dan makanan. Peserta juga mulai memahami bahwa mikroplastik dapat masuk ke tubuh manusia melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi [15,17].

Kegiatan diskusi ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengidentifikasi berbagai jenis sampah plastik yang paling banyak ditemukan di lingkungan sekolah, seperti botol minuman plastik, sedotan, bungkus makanan ringan, dan kantong plastik. Peserta juga mulai menyampaikan ide-ide sederhana untuk mengurangi penggunaan plastik, seperti membawa tumbler sendiri, menggunakan kotak makan reusable, dan mengurangi pembelian minuman kemasan. Demonstrasi visual mengenai pencemaran plastik menjadi salah satu sesi yang paling menarik perhatian peserta. Melalui media visual dan video edukasi, peserta dapat memahami bagaimana plastik dapat mencemari lingkungan dalam jangka panjang dan sulit terurai secara alami. Beberapa peserta bahkan menyampaikan komitmen untuk mulai mengurangi penggunaan plastik sekali pakai di lingkungan sekolah maupun di rumah [11,18,19].

Guru-guru yang hadir dalam kegiatan juga memberikan apresiasi terhadap program edukasi ini karena dinilai relevan dengan upaya sekolah dalam menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan bersih. Pihak sekolah

menyampaikan harapan agar kegiatan serupa dapat dilakukan secara berkelanjutan sebagai bagian dari program sekolah ramah lingkungan.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa mengenai bahaya mikroplastik dan pentingnya pengurangan plastik sekali pakai. Peserta menunjukkan perubahan pemahaman dan sikap yang lebih positif terhadap perilaku ramah lingkungan di lingkungan sekolah [12,17].

Meskipun evaluasi tidak dilakukan menggunakan pre-test dan post-test, peningkatan pemahaman peserta ditunjukkan melalui kemampuan peserta menjawab pertanyaan, mengidentifikasi sumber mikroplastik, mengemukakan alternatif pengurangan plastik sekali pakai, serta partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung.



Gambar 2. Dokumentasi Tim Pelaksana Kegiatan PKM Bersama Dengan Kepala Sekolah dan Peserta Kegiatan

#### 4. PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menunjukkan bahwa edukasi lingkungan berbasis sekolah merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa mengenai bahaya mikroplastik dan penggunaan plastik sekali pakai. Sebelum kegiatan dilaksanakan, sebagian besar peserta belum memahami bahwa sampah plastik yang terurai dapat menjadi mikroplastik yang mencemari lingkungan dan berpotensi membahayakan kesehatan manusia. Peserta umumnya hanya mengetahui bahwa plastik menyebabkan lingkungan menjadi kotor tanpa memahami dampak jangka panjangnya terhadap tanah, air, dan rantai makanan [20,21].

Penyampaian materi menggunakan pendekatan interaktif melalui presentasi, diskusi, dan demonstrasi sederhana terbukti membantu peserta memahami materi dengan lebih baik. Penggunaan media visual dan contoh produk plastik sehari-hari membuat peserta lebih tertarik dan aktif selama kegiatan berlangsung. Pendekatan ini dinilai efektif karena materi yang disampaikan berkaitan langsung dengan kebiasaan siswa di lingkungan sekolah maupun di rumah [18,19].

Demonstrasi mengenai pencemaran plastik dan mikroplastik menjadi salah satu sesi yang paling menarik perhatian peserta. Melalui kegiatan tersebut, siswa mulai memahami bahwa plastik yang dibuang sembarangan dapat terurai menjadi partikel kecil yang sulit diuraikan secara alami. Selain meningkatkan pengetahuan, kegiatan ini juga menunjukkan adanya perubahan sikap peserta terhadap penggunaan plastik sekali pakai. Banyak siswa menyampaikan keinginan untuk mulai membawa tumbler dan mengurangi penggunaan kantong plastik di sekolah [6,20,22].

Dukungan pihak sekolah juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan ini. Guru-guru memberikan respons positif dan menilai bahwa program sekolah ramah lingkungan dapat membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih sehat dan bersih. Dengan adanya dukungan sekolah, kebiasaan ramah lingkungan diharapkan dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam aktivitas sehari-hari siswa [11,21,22].

Secara umum, kegiatan PKM ini mampu meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa mengenai dampak mikroplastik serta pentingnya membatasi penggunaan plastik sekali pakai. Pendekatan edukasi yang interaktif dan kontekstual terbukti efektif dalam membangun perilaku peduli lingkungan pada remaja dan mendukung terciptanya budaya sekolah yang lebih ramah lingkungan [18,19].

## **5. KESIMPULAN**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) mengenai peningkatan literasi lingkungan tentang bahaya mikroplastik dan pengurangan plastik sekali pakai melalui program sekolah ramah lingkungan di SMK Al-Razi Sinar Harapan Medan berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa mengenai dampak pencemaran plastik terhadap kesehatan dan lingkungan. Melalui penyuluhan interaktif, demonstrasi visual, dan kampanye ramah lingkungan, peserta menjadi lebih memahami sumber mikroplastik serta pentingnya mengurangi penggunaan plastik sekali pakai dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini juga mendorong terbentuknya sikap dan perilaku yang lebih peduli lingkungan, seperti penggunaan tumbler dan wadah reusable sebagai alternatif pengurangan sampah plastik di sekolah. Secara keseluruhan, program ini memberikan kontribusi positif dalam mendukung terciptanya budaya sekolah yang lebih bersih, sehat, dan ramah lingkungan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Yayasan Al-Razi, Kepala SMK Swasta Al-Razi Sinar Harapan, dewan guru, dan seluruh peserta didik atas kerja sama, dukungan, serta keterlibatan aktif selama kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berlangsung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Suteja Y, Atmadipoera AS, Priatna A, Patria MP, Suryadarma MW, Latuapo N, et al. Microplastic contamination during the peak of upwelling in Maluku Sea, Indonesia. *Environ Pollut* 2025;383:126923. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.126923>.
- [2] Meylanzharie Z, Mulyadi E, Wardita Y, Zulaikha LI, Garfansa MP, Khairoh M, et al. Contamination of microplastics in breast milk: Risks that arise against the health of infants in Indonesia. *Food Biosci* 2025;74:108039. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.108039>.
- [3] Kholis N, Manullang CY, Anuar ST, Atmadipoera AS, Zuraida R, Patria MP. Microplastic occurrence in the deep-sea sediment of the Indonesian Throughflow, Banggai Sea. *J Hazard Mater Adv* 2025;19:100780. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2025.100780>.
- [4] Suteja Y, Purnama SG, Suhaemi, Hartati R, Toruan LNL, Widianingsih W, et al. Microplastics footprint in Indonesian edible salt: A comparative study across Western, Central, and Eastern regions. *Sci Total Environ* 2026;1030:181783. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2026.181783>.
- [5] Tang Z, Guo K, Zhang Z, Fang D, Zhou Y. Exploring a health effect sensitivity distribution method for deriving microplastic toxicity thresholds: Application to microplastic risk assessment of school-aged children in Pudong, Shanghai. *Food Chem Toxicol* 2026;212:116015. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2026.116015>.
- [6] Zheng D, Wang D, Zhang S, Liu Y, Xi Q, Weng Y. Impact of urinary microplastic exposure on cognitive function in primary school children. *Ecotoxicol Environ Saf* 2025;302:118532. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025.118532>.
- [7] Kholis N, Manullang CY, Anuar ST, Atmadipoera AS, Zuraida R, Patria MP. Microplastic concentration in the water column of the Banggai Sea, Central Sulawesi, Indonesia. *Water Biol Secur* 2026:100553. <https://doi.org/10.1016/j.watbs.2026.100553>.
- [8] Azzahrah RM, Adiwibowo A, Akhmad AZA. Microplastic contaminations in edible seaweed *Caulerpa racemosa* across Indonesian tropical seawaters related to land uses: Implication on human health. *Sci Total Environ* 2026;1010:181110. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.181110>.
- [9] Suryandari A, Soegiarto A, Kuncoro EP. The accumulation of microplastics and their associated heavy metals on the surfaces of microplastics in various tissues of the pelagic fish *Rastrelliger kanagurta*, from the northern coast of Central Java, Indonesia. *Environ Adv* 2026;23:100689. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2026.100689>.

- [10] Ahmet Miraç B, Fatoş U. The effect of environmental health education on microplastic pollution awareness. *Public Health Nurs* 2024;41:760–7. <https://doi.org/10.1111/phn.13322>.
- [11] Rai IGA, Wiadnyana IGAG, Dharmadewi AAIM. Paparan mikroplastik dan potensi risiko kesehatan pencernaan. *Emasains J Edukasi Mat Dan Sains* 2024;13:105–12. <https://doi.org/10.59672/emasains.v13i1.3888>.
- [12] Ritonga AH, Harefa K, Sitorus RS. Socialization and Providing Motivation on Health Professionals at National and International Levels: Challenges and Strategies for Students of State Vocational High School 3 Medan. *J Pengmas Kestra* 2023;3:13–9.
- [13] Ritonga AH, Aritonang B, Harefa K, Sitorus RS, Meilani D. Counseling on the Use of Infused Water for Body Health in Junior High Schools Amal Luhur Medan. *J Pengmas Kestra* 2022;2:184–90.
- [14] Herlina H, Ritonga AH, Harefa K, Sitorus RS, Hafiz I. Chemical Communication, Information, and Education (CIE) in Enhancing the Safety of School Snacks. *J Pengmas Kestra* 2025;5:195–201. <https://doi.org/10.35451/ra7ew625>.
- [15] Ritonga AH, Harahap HY, Herlina H, Harefa K, Sitorus RS. Socialization of Medicinal Plant Utilization and its Development Potential for Students of Private Vocational School Al Razi Sinar Harapan Medan. *J Pengmas Kestra* 2023;3:174–81.
- [16] Ritonga AH, Harefa K, Herlina H, Sitorus RS, Harahap FR. Education on the Role of Electrolytes in Maintaining Heart Health for Students Al-Azhar Medan Private High School. *J Pengmas Kestra* 2024;4:160–6.
- [17] Aritonang B, Syarifuddin S, Widyaningsih F, Panjaitan D, Pitriani P. Socialization and Counseling for Students of Al Razi Sinar Harapan Medan Private Vocational High School on the Proper Use of Antibiotics to Prevent Drug Resistance. *J Pengmas Kestra* 2023;3:206–11.
- [18] Sutanto A, Rahayu ID, Hidayati A, Maulvih AW, Tonda R, Nadia US, et al. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Vermikomposting Ramah Lingkungan Berbasis Edukasi Mikroplastik. *Darmabakti J Pengabdian Dan Pemberdaya Masy* 2026;7:19–28. <https://doi.org/10.31102/darmabakti.2026.7.1.19-28>.
- [19] Anou KN, Bakri NF, Rejawu K, Wanimbo E. Peningkatan Kesadaran Masyarakat tentang Bahaya Mikroplastik melalui Program Sekolah Laut di Kampung Tabla Supa, Jayapura: Increasing Public Awareness of the Dangers of Microplastics through the Sea School Program in Tabla Supa Village, Jayapura. *J Pengabdian Dan Pengemb Masy Indones* 2025;4:505–15. <https://doi.org/10.56303/jppmi.v4i2.851>.
- [20] Liu C, Zhen H, Hu Y, Li R, Tong J, Gao G, et al. Microplastic exposure and the role of dietary patterns in school-aged children. *Environ Int* 2026;209:110164. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2026.110164>.
- [21] Aliviyanti D, Kasitowati RD, Yona D, Semedi B, Rudianto R, Asadi MA, et al. Edukasi Bahaya Sampah Plastik pada Perairan dan Biota Laut di Sekolah Alam, Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Abdi Geomedisains* 2022;2:119–29. <https://doi.org/10.23917/abdigeomedisains.v2i2.408>.
- [22] Dong L, Li X, Zhang Y, Liu B, Zhang X, Yang L. Urinary microplastic contaminants in primary school children: Associations with behavioral development. *Ecotoxicol Environ Saf* 2025;295:118097. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025.118097>.