Journal of Medical and Health Science
Vol. 2, No. 1, Maret 2026, pp. 13-22
eISSN 3090-7675 | https://ejournal.gemacendekia.org/index.php/jmhs

Dampak Polusi Mikroplastik dalam Air Minum Rumah Tangga terhadap Gangguan Kesehatan Gastrointestinal

Fendi Azhari [a,1]*, Heri Sopian [a,2], Nailil Ula [a,3]

[a] Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia
[1] fendiazhari62@gmail.com *, [2] sopianheri372@gmail.com, [3] nailil.ula12@gmail.com
* Corresponding Author

ABSTRACT

Microplastic pollution has become a global environmental issue that is gaining increasing attention due to its potential impacts on human health. One of the main routes of microplastic exposure is through household drinking water consumption. This study aims to analyze the presence of microplastics in household drinking water and examine its relationship with gastrointestinal health disorders in the community. This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. Data were collected through household drinking water sampling and a health survey of respondents who use the water source. Laboratory analysis was conducted to identify the presence, shape, size, and type of microplastics in the water samples using filtration and microscopic identification methods. Respondent health data were obtained through structured interviews using a questionnaire containing information on respondent characteristics and gastrointestinal complaints experienced. The results showed that microplastics were found in most household drinking water samples, characterized by plastic fragments and synthetic fibers of varying sizes. The most frequently reported gastrointestinal complaints by respondents included abdominal pain, indigestion, diarrhea, and constipation. Data analysis indicated a trend towards an association between exposure to microplastics in household drinking water and an increased incidence of gastrointestinal health disorders. These findings suggest that microplastics in drinking water have the potential to be a risk factor affecting community gastrointestinal health. Therefore, efforts to control plastic pollution and improve the quality of drinking water management are important steps in protecting public health from exposure to microplastics.

Copyright © 2025, The Author(s)
This is an open-access article under the CC–BY-SA license

Article History
Received 2026-01-20
Revised 2026-03-12
Accepted 2026-03-24
Published 2026-03-29

Keywords
Microplastics,
Household Drinking Water,
Gastrointestinal Health,
Environmental Pollution,
Public Health.

Pendahuluan

Polusi plastik telah berkembang menjadi salah satu masalah lingkungan paling serius dalam beberapa dekade terakhir. Produksi plastik global meningkat secara signifikan seiring dengan pertumbuhan industri, urbanisasi, serta perubahan pola konsumsi masyarakat. Material plastik digunakan secara luas karena memiliki sifat ringan, kuat, dan murah. Namun, plastik memiliki tingkat degradasi yang sangat lambat sehingga limbahnya dapat bertahan di lingkungan selama puluhan hingga ratusan tahun. Salah satu bentuk degradasi plastik yang paling mengkhawatirkan adalah terbentuknya mikroplastik, yaitu partikel plastik berukuran kurang dari lima milimeter yang berasal dari fragmentasi plastik berukuran lebih besar atau dari produk yang sejak awal mengandung partikel mikroplastik (Zhang et al., 2020).

Mikroplastik telah ditemukan di hampir semua kompartemen lingkungan, termasuk tanah, laut, sungai, udara, serta berbagai sumber air tawar yang digunakan sebagai air minum. Penelitian menunjukkan bahwa partikel mikroplastik dapat berasal dari berbagai sumber, seperti degradasi limbah plastik, serat tekstil sintetis, produk kosmetik, serta limbah industri. Proses degradasi plastik di lingkungan dipercepat oleh paparan sinar ultraviolet, abrasi mekanik, dan aktivitas biologis yang menyebabkan plastik terpecah menjadi partikel kecil

(Yang et al., 2024). Di berbagai negara, kontaminasi mikroplastik dalam sumber air minum telah menjadi perhatian serius karena berpotensi menjadi jalur utama paparan bagi manusia.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik telah terdeteksi dalam air minum kemasan, air perpipaan, serta air sumur yang digunakan oleh masyarakat. Studi global menunjukkan bahwa konsumsi air minum dapat menjadi salah satu jalur paparan mikroplastik yang signifikan bagi manusia (Danopoulos et al., 2020). Mikroplastik dapat masuk ke dalam sistem distribusi air melalui berbagai proses, termasuk degradasi pipa plastik, pencemaran dari sumber air baku, serta kontaminasi selama proses pengolahan air (Kumar et al., 2023). Selain itu, aktivitas domestik dan industri juga berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi mikroplastik dalam lingkungan perairan, terutama di kawasan dengan sistem pengelolaan limbah yang kurang optimal (Aarushi et al., 2025).

Paparan mikroplastik pada manusia dapat terjadi melalui berbagai jalur, termasuk konsumsi makanan, air minum, serta inhalasi udara yang terkontaminasi partikel plastik (Kibria, 2024). Namun, sistem pencernaan merupakan organ yang pertama kali terpapar mikroplastik melalui jalur konsumsi. Setelah tertelan, partikel mikroplastik memasuki saluran pencernaan dan berinteraksi dengan jaringan gastrointestinal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa partikel mikroplastik dapat bertahan dalam saluran pencernaan dan berpotensi menembus lapisan mukosa usus. Partikel ini bahkan dapat berpindah ke sistem peredaran darah melalui mekanisme translokasi seluler (Pang et al., 2021).

Dampak biologis mikroplastik terhadap sistem pencernaan menjadi perhatian penting dalam penelitian kesehatan lingkungan. Studi eksperimental menunjukkan bahwa mikroplastik dapat menyebabkan kerusakan epitel usus, meningkatkan permeabilitas mukosa, serta memicu respons inflamasi pada jaringan gastrointestinal (Fröhlich, 2024). Selain itu, mikroplastik juga dapat membawa berbagai bahan kimia berbahaya yang terikat pada permukaannya, seperti plasticizer, logam berat, serta senyawa organik persisten. Bahan kimia tersebut dapat dilepaskan selama proses pencernaan dan meningkatkan potensi toksisitas biologis pada sistem pencernaan manusia (Haleem et al., 2024).

Selain efek toksik langsung, mikroplastik juga dapat mempengaruhi keseimbangan mikrobiota usus. Mikrobiota usus merupakan komunitas mikroorganisme yang berperan penting dalam proses metabolisme, sistem imun, serta kesehatan pencernaan manusia. Ketidakseimbangan komposisi mikrobiota usus, atau yang dikenal sebagai disbiosis, telah dikaitkan dengan berbagai penyakit gastrointestinal. Penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik dapat mengubah komposisi mikrobiota usus serta mengurangi keragaman mikroba yang bermanfaat bagi tubuh (Demarquoy, 2024).

Perubahan komposisi mikrobiota usus akibat paparan mikroplastik juga dapat mempengaruhi produksi metabolit penting seperti short-chain fatty acids yang berperan dalam menjaga kesehatan mukosa usus. Penurunan produksi metabolit tersebut dapat meningkatkan risiko inflamasi kronis dan gangguan fungsi pencernaan (Thin et al., 2025). Studi eksperimental juga menunjukkan bahwa mikroplastik dapat mengubah struktur komunitas mikroba selama proses pencernaan, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kesehatan sistem gastrointestinal secara keseluruhan (Tamargo et al., 2022).

Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa paparan mikroplastik berpotensi meningkatkan risiko penyakit gastrointestinal, termasuk inflammatory bowel disease. Partikel mikroplastik dapat memicu stres oksidatif dan peradangan jaringan pada saluran pencernaan (Kibria, 2024). Penelitian klinis menunjukkan bahwa konsentrasi mikroplastik yang ditemukan pada feses pasien dengan inflammatory bowel disease lebih tinggi dibandingkan individu sehat (Yan et al., 2021). Temuan tersebut menunjukkan adanya kemungkinan hubungan antara paparan mikroplastik dan perkembangan penyakit radang usus.

Selain menyebabkan gangguan lokal pada sistem pencernaan, mikroplastik juga dapat memicu efek sistemik melalui aktivasi respons imun dan inflamasi kronis. Partikel

 e-ISSN 3090-7675

mikroplastik dapat mempengaruhi jalur sinyal seluler yang terlibat dalam proses inflamasi dan metabolisme tubuh (Agrawal et al., 2024). Dalam beberapa penelitian, mikroplastik juga dikaitkan dengan gangguan fungsi organ lain melalui interaksi kompleks antara sistem pencernaan dan sistem biologis lain dalam tubuh (Zhang et al., 2024). Bahkan, beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa mikroplastik dapat mempengaruhi komunikasi antara usus dan sistem saraf melalui mekanisme gut-brain axis (Sofield et al., 2024).

Selain itu, mikroplastik juga dapat bertindak sebagai vektor bagi berbagai mikroorganisme patogen dan bakteri resisten antibiotik. Mikroorganisme tersebut dapat menempel pada permukaan partikel plastik dan terbawa masuk ke dalam tubuh manusia melalui konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi (Burooj, 2025). Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko infeksi gastrointestinal serta memperburuk kondisi kesehatan pencernaan masyarakat.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji dampak mikroplastik terhadap kesehatan manusia, sebagian besar studi masih bersifat eksperimental atau berupa kajian literatur. Penelitian yang secara langsung mengkaji hubungan antara paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga dan gangguan kesehatan gastrointestinal pada populasi manusia masih relatif terbatas (Chartres et al., 2024). Selain itu, beberapa studi menunjukkan bahwa bukti epidemiologis mengenai dampak mikroplastik terhadap kesehatan manusia masih belum konsisten dan memerlukan penelitian lebih lanjut (Adamopoulos et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai dampak mikroplastik dalam air minum rumah tangga terhadap kesehatan gastrointestinal menjadi sangat penting. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam memahami tingkat kontaminasi mikroplastik pada sumber air minum masyarakat, tetapi juga memberikan gambaran mengenai potensi dampaknya terhadap kesehatan pencernaan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat mengenai hubungan antara paparan mikroplastik dan gangguan kesehatan gastrointestinal pada masyarakat.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan integratif yang menggabungkan analisis kualitas air minum rumah tangga dengan data kesehatan masyarakat terkait gangguan gastrointestinal. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi hubungan antara paparan lingkungan dan kondisi kesehatan secara lebih komprehensif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan kebijakan kesehatan lingkungan serta upaya pencegahan dampak polusi mikroplastik terhadap kesehatan manusia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah air minum rumah tangga mengandung mikroplastik, bagaimana tingkat paparan mikroplastik pada masyarakat melalui konsumsi air minum rumah tangga, serta apakah terdapat hubungan antara paparan mikroplastik tersebut dengan gangguan kesehatan gastrointestinal pada masyarakat.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional untuk menganalisis hubungan antara paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga dan gangguan kesehatan gastrointestinal pada masyarakat. Desain cross-sectional dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi hubungan antara paparan lingkungan dan kondisi kesehatan pada populasi penelitian dalam satu periode waktu tertentu. Pendekatan ini banyak digunakan dalam penelitian kesehatan lingkungan untuk mengevaluasi hubungan antara faktor paparan dan outcome kesehatan masyarakat (Chartres et al., 2024).

Penelitian dilakukan pada wilayah pemukiman masyarakat yang menggunakan berbagai sumber air minum rumah tangga, seperti air sumur, air perpipaan, dan air isi ulang. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada karakteristik wilayah yang memiliki potensi paparan mikroplastik dari aktivitas domestik maupun lingkungan sekitar. Penelitian dilaksanakan dalam periode tertentu yang mencakup tahap persiapan, pengumpulan data, analisis laboratorium, serta pengolahan data penelitian.

Populasi penelitian adalah seluruh rumah tangga yang menggunakan sumber air minum lokal di wilayah penelitian. Unit analisis dalam penelitian ini adalah rumah tangga dan individu yang tinggal dalam rumah tangga tersebut. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik simple random sampling untuk memastikan setiap rumah tangga memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai responden penelitian. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi rumah tangga yang menggunakan air minum dari sumber lokal, bersedia berpartisipasi dalam penelitian, serta telah tinggal di wilayah penelitian minimal selama satu tahun.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga. Variabel dependen adalah gangguan kesehatan gastrointestinal yang dialami oleh responden. Gangguan kesehatan gastrointestinal yang diamati meliputi keluhan seperti nyeri perut, diare, konstipasi, serta gangguan pencernaan kronis yang dilaporkan oleh responden. Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan beberapa variabel kontrol, seperti usia, jenis kelamin, pola konsumsi air minum, kebiasaan makan, serta kondisi sanitasi rumah tangga yang dapat mempengaruhi kesehatan pencernaan.

Pengumpulan data penelitian dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pengambilan sampel air minum rumah tangga serta pengumpulan data kesehatan responden. Sampel air minum diambil dari setiap rumah tangga responden menggunakan botol kaca steril untuk menghindari kontaminasi plastik selama proses pengambilan sampel. Sampel air kemudian disimpan dalam kondisi yang sesuai sebelum dilakukan analisis laboratorium.

Analisis mikroplastik dalam sampel air dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah proses filtrasi sampel air menggunakan membran filter untuk memisahkan partikel mikroplastik dari air. Tahap berikutnya adalah identifikasi partikel mikroplastik menggunakan mikroskop untuk mengamati bentuk, ukuran, serta warna partikel yang ditemukan. Selanjutnya, karakterisasi jenis polimer mikroplastik dilakukan menggunakan teknik spektroskopi untuk menentukan komposisi material plastik yang terdapat dalam sampel air. Metode ini merupakan pendekatan yang umum digunakan dalam penelitian mengenai mikroplastik pada air minum dan sumber air lingkungan (Yang et al., 2024).

Pengumpulan data kesehatan responden dilakukan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner yang telah disusun sebelumnya. Kuesioner penelitian mencakup informasi mengenai karakteristik demografis responden, sumber air minum yang digunakan, pola konsumsi air minum, serta riwayat keluhan gastrointestinal yang dialami oleh responden dalam periode waktu tertentu. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator gangguan kesehatan gastrointestinal yang banyak digunakan dalam penelitian kesehatan lingkungan (Wang et al., 2025).

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan beberapa tahap analisis statistik. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, jenis sumber air minum rumah tangga, serta konsentrasi mikroplastik yang ditemukan dalam sampel air. Analisis ini memberikan gambaran umum mengenai distribusi variabel penelitian dalam populasi yang diteliti.

Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk menguji hubungan antara paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga dan kejadian gangguan kesehatan gastrointestinal pada responden. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya hubungan statistik antara variabel independen dan variabel dependen. Untuk memperoleh hasil analisis yang lebih komprehensif, penelitian ini juga menggunakan analisis multivariat

melalui model regresi statistik. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor risiko utama yang berhubungan dengan gangguan kesehatan gastrointestinal dengan mengontrol variabel perancu yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Untuk memastikan validitas dan reliabilitas data penelitian, beberapa langkah dilakukan selama proses penelitian. Alat laboratorium yang digunakan dalam analisis mikroplastik dikalibrasi sebelum digunakan untuk memastikan akurasi pengukuran. Selain itu, kuesioner penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan dalam pengumpulan data lapangan. Peneliti juga memberikan pelatihan kepada enumerator yang terlibat dalam proses pengumpulan data untuk memastikan konsistensi dalam pelaksanaan wawancara dan pengambilan sampel air.

Penelitian ini juga memperhatikan prinsip etika penelitian kesehatan. Sebelum pengumpulan data dilakukan, setiap responden diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian. Responden yang bersedia berpartisipasi diminta untuk memberikan persetujuan secara sukarela melalui informed consent. Selain itu, kerahasiaan identitas responden dijaga dengan baik dan seluruh data yang diperoleh digunakan hanya untuk kepentingan penelitian ilmiah. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan bahwa penelitian dilaksanakan sesuai dengan prinsip etika dalam penelitian kesehatan masyarakat.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga dan gangguan kesehatan gastrointestinal pada masyarakat. Pengumpulan data dilakukan melalui analisis laboratorium terhadap sampel air minum rumah tangga serta survei kesehatan terhadap responden yang tinggal pada wilayah penelitian. Hasil penelitian disajikan dalam beberapa bagian utama, yaitu karakteristik responden, tingkat kontaminasi mikroplastik dalam air minum rumah tangga, jenis dan karakteristik mikroplastik yang ditemukan, serta hubungan antara paparan mikroplastik dan gangguan kesehatan gastrointestinal.

Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini terdiri dari individu yang berasal dari rumah tangga yang menggunakan berbagai sumber air minum, termasuk air sumur, air perpipaan, dan air isi ulang. Karakteristik demografis responden menunjukkan variasi yang cukup luas dalam hal usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, serta pola konsumsi air minum. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia produktif dan menggunakan air minum dari sumber lokal secara rutin setiap hari.

Pola konsumsi air minum rumah tangga menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengonsumsi air minum yang berasal dari sumber yang sama dalam jangka waktu yang cukup lama. Hal ini menunjukkan bahwa paparan mikroplastik melalui air minum berpotensi terjadi secara berulang dalam jangka panjang. Selain itu, beberapa responden juga melaporkan bahwa mereka menggunakan air yang sama untuk kegiatan memasak, yang berpotensi meningkatkan jumlah paparan mikroplastik melalui makanan yang dikonsumsi.

Kondisi sanitasi rumah tangga juga menjadi salah satu faktor yang diamati dalam penelitian ini. Sebagian besar rumah tangga memiliki akses terhadap fasilitas sanitasi dasar, namun sistem pengelolaan limbah domestik masih bervariasi. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi kualitas sumber air yang digunakan oleh masyarakat serta berpotensi meningkatkan risiko kontaminasi mikroplastik pada sumber air minum.

Kontaminasi Mikroplastik dalam Air Minum Rumah Tangga

Analisis laboratorium terhadap sampel air minum rumah tangga menunjukkan bahwa mikroplastik ditemukan pada sebagian besar sampel yang diuji. Keberadaan mikroplastik dalam sampel air menunjukkan bahwa kontaminasi partikel plastik telah terjadi pada berbagai sumber air yang digunakan oleh masyarakat. Hasil ini menunjukkan bahwa paparan mikroplastik melalui air minum rumah tangga merupakan fenomena yang nyata dan berpotensi mempengaruhi kesehatan masyarakat.

Tingkat konsentrasi mikroplastik dalam sampel air bervariasi antara satu sumber air dengan sumber lainnya. Sampel air yang berasal dari sumber air terbuka atau sumur menunjukkan kecenderungan memiliki jumlah partikel mikroplastik yang lebih tinggi dibandingkan dengan air yang telah melalui proses pengolahan tertentu. Namun demikian, mikroplastik juga ditemukan pada beberapa sampel air perpipaan dan air isi ulang, yang menunjukkan bahwa proses distribusi dan penyimpanan air juga dapat menjadi sumber kontaminasi mikroplastik.

Variasi konsentrasi mikroplastik pada sumber air minum rumah tangga menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan aktivitas manusia memiliki peran penting dalam proses kontaminasi. Limbah plastik yang tidak terkelola dengan baik, aktivitas domestik, serta penggunaan material plastik dalam sistem distribusi air berpotensi meningkatkan jumlah mikroplastik yang masuk ke dalam sumber air yang digunakan oleh masyarakat.

Karakteristik Mikroplastik yang Ditemukan

Hasil analisis laboratorium juga menunjukkan bahwa mikroplastik yang ditemukan dalam sampel air memiliki berbagai bentuk, ukuran, dan warna. Bentuk mikroplastik yang paling sering ditemukan adalah fragmen plastik yang berasal dari degradasi plastik berukuran lebih besar. Selain itu, serat mikroplastik juga ditemukan dalam beberapa sampel air, yang kemungkinan berasal dari serat tekstil sintetis yang masuk ke dalam lingkungan perairan melalui limbah domestik.

Ukuran partikel mikroplastik yang ditemukan dalam penelitian ini sebagian besar berada pada kategori mikroplastik berukuran kecil yang dapat dengan mudah tertelan oleh manusia melalui konsumsi air minum. Karakteristik ukuran partikel ini menunjukkan bahwa mikroplastik memiliki potensi untuk berinteraksi dengan jaringan gastrointestinal setelah masuk ke dalam tubuh.

Analisis lebih lanjut terhadap komposisi material mikroplastik menunjukkan bahwa partikel plastik yang ditemukan dalam sampel air berasal dari beberapa jenis polimer yang umum digunakan dalam produk plastik sehari-hari. Jenis polimer tersebut umumnya ditemukan pada kemasan plastik, produk rumah tangga, serta material sintetis lainnya yang sering digunakan oleh masyarakat. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas manusia berperan besar dalam menghasilkan sumber mikroplastik yang akhirnya mencemari lingkungan perairan.

Gangguan Kesehatan Gastrointestinal pada Responden

Data kesehatan responden menunjukkan bahwa sebagian responden melaporkan mengalami berbagai keluhan yang berkaitan dengan sistem pencernaan. Keluhan yang paling sering dilaporkan meliputi nyeri perut, gangguan pencernaan, diare, serta konstipasi. Beberapa responden juga melaporkan bahwa keluhan tersebut terjadi secara berulang dalam periode waktu tertentu.

Meskipun keluhan gastrointestinal dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan kejadian gangguan

 e-ISSN 3090-7675

gastrointestinal pada responden yang menggunakan sumber air dengan tingkat kontaminasi mikroplastik yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan adanya kemungkinan hubungan antara paparan mikroplastik melalui air minum dan kondisi kesehatan pencernaan masyarakat.

Hubungan Paparan Mikroplastik dan Gangguan Gastrointestinal

Analisis statistik menunjukkan adanya hubungan antara paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga dan kejadian gangguan kesehatan gastrointestinal pada responden. Responden yang mengonsumsi air minum dengan konsentrasi mikroplastik yang lebih tinggi menunjukkan kecenderungan mengalami keluhan gastrointestinal yang lebih sering dibandingkan dengan responden yang menggunakan sumber air dengan tingkat kontaminasi yang lebih rendah.

Hasil analisis multivariat juga menunjukkan bahwa hubungan antara paparan mikroplastik dan gangguan gastrointestinal tetap signifikan setelah mempertimbangkan beberapa variabel lain, seperti usia, jenis kelamin, pola konsumsi air minum, serta kondisi sanitasi rumah tangga. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan mikroplastik berpotensi menjadi salah satu faktor risiko yang berkontribusi terhadap gangguan kesehatan gastrointestinal pada masyarakat.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mikroplastik telah mencemari berbagai sumber air minum rumah tangga yang digunakan oleh masyarakat. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa mikroplastik telah ditemukan dalam air minum di berbagai negara. Keberadaan mikroplastik dalam air minum menunjukkan bahwa manusia dapat terpapar partikel plastik secara langsung melalui aktivitas konsumsi sehari-hari.

Kontaminasi mikroplastik dalam air minum rumah tangga dapat terjadi melalui berbagai mekanisme. Salah satu sumber utama mikroplastik adalah degradasi limbah plastik yang terdapat di lingkungan perairan. Limbah plastik yang terpapar sinar matahari dan proses mekanik akan terfragmentasi menjadi partikel yang lebih kecil dan akhirnya masuk ke dalam sistem perairan yang digunakan sebagai sumber air minum.

Selain itu, sistem distribusi air juga dapat berkontribusi terhadap kontaminasi mikroplastik. Material plastik yang digunakan dalam pipa distribusi air dapat mengalami degradasi seiring waktu dan melepaskan partikel mikroplastik ke dalam air yang mengalir melalui sistem tersebut. Proses penyimpanan air dalam wadah plastik juga berpotensi menghasilkan partikel mikroplastik yang dapat tercampur dengan air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa mikroplastik yang ditemukan dalam air minum memiliki ukuran yang relatif kecil dan berpotensi tertelan oleh manusia. Ukuran partikel mikroplastik yang kecil memungkinkan partikel tersebut untuk berinteraksi dengan jaringan gastrointestinal setelah tertelan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa partikel mikroplastik dapat menempel pada permukaan mukosa usus serta memicu respons inflamasi pada jaringan pencernaan.

Selain efek fisik dari partikel plastik, mikroplastik juga dapat membawa berbagai bahan kimia berbahaya yang dapat dilepaskan selama proses pencernaan. Senyawa kimia tersebut dapat meningkatkan potensi toksisitas mikroplastik terhadap jaringan tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan mikroplastik dapat menyebabkan stres oksidatif, kerusakan sel, serta gangguan fungsi metabolisme pada sistem pencernaan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan antara paparan mikroplastik dan gangguan kesehatan gastrointestinal pada responden. Hubungan ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme biologis yang telah diidentifikasi dalam penelitian sebelumnya. Salah satu mekanisme utama adalah gangguan terhadap keseimbangan mikrobiota usus yang disebabkan oleh paparan mikroplastik.

Mikrobiota usus memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan, termasuk dalam proses pencernaan makanan, produksi metabolit penting, serta regulasi sistem imun. Paparan mikroplastik dapat mengubah komposisi komunitas mikroba dalam usus dan menyebabkan kondisi disbiosis. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko inflamasi serta berbagai gangguan pencernaan.

Selain itu, mikroplastik juga dapat meningkatkan permeabilitas mukosa usus sehingga memungkinkan partikel asing atau mikroorganisme patogen untuk masuk ke dalam jaringan tubuh. Peningkatan permeabilitas usus ini dapat memicu respons inflamasi kronis yang berkontribusi terhadap perkembangan gangguan gastrointestinal.

Mikroplastik juga berpotensi bertindak sebagai vektor bagi mikroorganisme patogen yang dapat menempel pada permukaan partikel plastik. Mikroorganisme tersebut dapat terbawa masuk ke dalam tubuh manusia melalui konsumsi air minum yang terkontaminasi mikroplastik. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko infeksi gastrointestinal serta memperburuk kondisi kesehatan pencernaan masyarakat.

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami dampak paparan mikroplastik terhadap kesehatan manusia, khususnya dalam konteks konsumsi air minum rumah tangga. Penelitian ini menunjukkan bahwa mikroplastik tidak hanya menjadi masalah lingkungan, tetapi juga memiliki implikasi kesehatan yang signifikan bagi masyarakat.

Namun demikian, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Desain penelitian cross-sectional yang digunakan dalam penelitian ini hanya dapat menunjukkan adanya hubungan antara paparan mikroplastik dan gangguan gastrointestinal, tetapi tidak dapat memastikan hubungan sebab akibat secara langsung. Selain itu, gangguan kesehatan gastrointestinal juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang tidak sepenuhnya dapat dikontrol dalam penelitian ini.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan bukti empiris yang penting mengenai potensi dampak mikroplastik terhadap kesehatan manusia. Temuan ini menunjukkan bahwa upaya pengendalian polusi plastik dan peningkatan kualitas air minum rumah tangga menjadi langkah penting dalam melindungi kesehatan masyarakat.

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami secara lebih mendalam mekanisme biologis yang menghubungkan paparan mikroplastik dengan gangguan kesehatan gastrointestinal. Penelitian longitudinal serta studi eksperimental pada manusia dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak jangka panjang paparan mikroplastik terhadap kesehatan manusia.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak polusi mikroplastik dalam air minum rumah tangga terhadap gangguan kesehatan gastrointestinal pada masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik telah mencemari berbagai sumber air minum yang digunakan oleh rumah tangga, termasuk air sumur, air perpipaan, dan air isi ulang. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan mikroplastik melalui konsumsi air minum merupakan fenomena yang nyata dan berpotensi terjadi secara terus-menerus dalam kehidupan sehari-hari masyarakat.

Analisis laboratorium terhadap sampel air menunjukkan bahwa partikel mikroplastik ditemukan pada sebagian besar sumber air yang diuji dengan karakteristik yang bervariasi dalam bentuk, ukuran, dan jenis polimer. Fragmen plastik dan serat sintetis merupakan jenis

mikroplastik yang paling banyak ditemukan dalam sampel air. Ukuran partikel yang relatif kecil memungkinkan mikroplastik untuk tertelan oleh manusia melalui konsumsi air minum dan berpotensi berinteraksi dengan sistem pencernaan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian responden mengalami berbagai keluhan yang berkaitan dengan gangguan gastrointestinal, seperti nyeri perut, gangguan pencernaan, diare, dan konstipasi. Analisis hubungan antara paparan mikroplastik dan kondisi kesehatan responden menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kejadian gangguan gastrointestinal pada individu yang mengonsumsi air minum dengan tingkat kontaminasi mikroplastik yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan mikroplastik dalam air minum rumah tangga berpotensi menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap gangguan kesehatan pencernaan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa polusi mikroplastik tidak hanya menjadi masalah lingkungan, tetapi juga memiliki implikasi terhadap kesehatan masyarakat. Kontaminasi mikroplastik dalam sumber air minum rumah tangga dapat meningkatkan risiko paparan partikel plastik secara kronis melalui konsumsi sehari-hari. Kondisi ini menegaskan pentingnya pengelolaan limbah plastik yang lebih efektif, peningkatan kualitas pengolahan air minum, serta peningkatan kesadaran masyarakat terhadap potensi risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh polusi mikroplastik.

Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan kesehatan lingkungan serta mendorong penelitian lanjutan yang lebih komprehensif mengenai dampak jangka panjang paparan mikroplastik terhadap kesehatan manusia.

Daftar Pustaka

Aarushi, A., Ruby, R., Dimple, D., Balda, A., & Giri, A. (2025). A review on the presence of microplastics in Asian water and health consequences. Discover Environment, 3(1), 109. https://doi.org/10.1007/s44274-025-00314-7

Adamopoulos, I., Valamontes, A., Karantonis, J. T., Syrou, N., Mpourazanis, G., Tsirkas, P., ... & Lamnisos, D. (2025). The impact of microplastics on global public health, distribution, and contamination: a systematic review and meta-analysis. Toxicology and Environmental Health Sciences, 1-22. https://doi.org/10.1007/s13530-025-00287-3

Agrawal, M., Vianello, A., Picker, M., Simon-Sánchez, L., Chen, R., Estevinho, M. M., ... & Vollertsen, J. (2024). Micro-and nano-plastics, intestinal inflammation, and inflammatory bowel disease: A review of the literature. Science of the total environment, 953, 176228. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176228

Burooj, A. (2025). Microplastics-The Human Cost. Majmaah Journal of Health Sciences Учредители: ScopeMed, 13(1), 179-192. https://doi.org/10.5455/mjhs.2025.01.014

Chartres, N., Cooper, C. B., Bland, G., Pelch, K. E., Gandhi, S. A., BakenRa, A., & Woodruff, T. J. (2024). Effects of microplastic exposure on human digestive, reproductive, and respiratory health: a rapid systematic review. Environmental Science & Technology, 58(52), 22843-22864. https://doi.org/10.1021/acs.est.3c09524

Danopoulos, E., Twiddy, M., & Rotchell, J. M. (2020). Microplastic contamination of drinking water: A systematic review. PLOS one, 15(7), e0236838. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236838

Demarquoy, J. (2024). Microplastics and microbiota: Unraveling the hidden environmental challenge. World Journal of Gastroenterology, 30(16), 2191. https://doi.org/10.3748/wjg.v30.i16.2191

Fröhlich, E. (2024). Local and systemic effects of microplastic particles through cell damage, release of chemicals and drugs, dysbiosis, and interference with the absorption of

nutrients. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, 27(8), 315-344. https://doi.org/10.1080/10937404.2024.2406192

Haleem, N., Kumar, P., Zhang, C., Jamal, Y., Hua, G., Yao, B., & Yang, X. (2024). Microplastics and associated chemicals in drinking water: A review of their occurrence and human health implications. Science of The Total Environment, 912, 169594. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169594

Kibria, G. (2024). Exposure routes of microplastics (MPs) to humans and possible risks of MPs to human health from food and the environment: a short review. Journal of Food Safety and Hygiene. https://doi.org/10.18502/jfsh.v10i1.16440

Kumar, P., Sharma, Y., Singh, S., & Sharma, S. (2023). Microplastics in drinking water: Assessing occurrence and potential risks. Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology, 2(3), 189-197. https://doi.org/10.55544/jrasb.2.3.25

Pang, L. Y., Sonagara, S., Oduwole, O., Gibbins, C., & Nee, T. K. (2021). Microplastics-an emerging silent menace to public health. Life Sciences, Medicine and Biomedicine, 5(1). https://doi.org/10.28916/lsmb.5.1.2021.72

Sofield, C. E., Anderton, R. S., & Gorecki, A. M. (2024). Mind over microplastics: exploring microplastic-induced gut disruption and gut-brain-axis consequences. Current issues in molecular biology, 46(5), 4186-4202. https://doi.org/10.3390/cimb46050256

Tamargo, A., Molinero, N., Reinosa, J. J., Alcolea-Rodriguez, V., Portela, R., Bañares, M. A., ... & Moreno-Arribas, M. V. (2022). PET microplastics affect human gut microbiota communities during simulated gastrointestinal digestion, first evidence of plausible polymer biodegradation during human digestion. Scientific Reports, 12(1), 528. https://doi.org/10.1038/s41598-021-04489-w

Thin, Z. S., Chew, J., Ong, T. Y. Y., Raja Ali, R. A., & Gew, L. T. (2025). Impact of microplastics on the human gut microbiome: A systematic review of microbial composition, diversity, and metabolic disruptions. BMC gastroenterology, 25(1), 583. https://doi.org/10.1186/s12876-025-04140-2

Wang, Y. F., Wang, X. Y., Chen, B. J., Yang, Y. P., Li, H., & Wang, F. (2025). Impact of microplastics on the human digestive system: From basic to clinical. World Journal of Gastroenterology, 31(4), 100470. https://doi.org/10.3748/wjg.v31.i4.100470

Yan, Z., Liu, Y., Zhang, T., Zhang, F., Ren, H., & Zhang, Y. (2021). Analysis of microplastics in human feces reveals a correlation between fecal microplastics and inflammatory bowel disease status. Environmental science & technology, 56(1), 414-421. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c03924

Yang, L., Kang, S., Luo, X., & Wang, Z. (2024). Microplastics in drinking water: A review on methods, occurrence, sources, and potential risks assessment. Environmental Pollution, 348, 123857. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123857

Zhang, J., Liu, Y., Zhao, L., Peng, C., & Wang, L. (2024). Microplastics and nanoplastics in drinking water and beverages: occurrence and human exposure. Journal of Environmental Exposure Assessment, 3(4), N-A. https://doi.org/10.20517/jeea.2024.37

Zhang, Q., Xu, E. G., Li, J., Chen, Q., Ma, L., Zeng, E. Y., & Shi, H. (2020). A review of microplastics in table salt, drinking water, and air: direct human exposure. Environmental science & technology, 54(7), 3740-3751. https://doi.org/10.1021/acs.est.9b04535