

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan salah satu material yang paling banyak digunakan oleh manusia, baik untuk keperluan rumah tangga maupun industri.⁽¹⁾ Sifat plastik yang ringan, tahan lama, fleksibel, serta biaya produksinya yang rendah menyebabkan tingkat produksi plastik terus meningkat secara signifikan setiap tahunnya, sehingga memperparah akumulasi limbah plastik di lingkungan.⁽¹⁾ Sampah plastik mencemari berbagai wilayah perairan, sehingga laut dan sungai menjadi tempat reservoir maupun pembawa sampah plastik yang diperkirakan menjadi sumber jangka panjang berbagai kontaminan di lingkungan.⁽²⁾

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) mencatat jumlah sampah plastik dunia akan meningkat tiga kali lipat dari tahun 2019 hingga tahun 2060.⁽³⁾ Sementara itu, data SIPSN menyebutkan timbunan sampah di Indonesia tahun 2024 mencapai 25,9 juta ton/tahun dengan persentase yang tidak terkelola mencapai 37,5%.⁽⁴⁾ Dari angka tersebut, sampah plastik mengambil bagian sebesar 3,2 juta ton yang tidak terkelola setiap tahunnya dan sekitar 1,29 juta ton mencemari sungai dan lautan.⁽⁵⁾ Di perairan, plastik tidak mudah terurai secara biologis, melainkan mengalami degradasi fisik akibat paparan sinar matahari, panas, kelembaban, udara, dan katalis, sehingga menghasilkan partikel-partikel kecil yang dikenal sebagai mikroplastik.⁽⁶⁾

Mikroplastik (MPs) merupakan fragmen plastik yang berukuran < 5 mm, dapat berbentuk teratur maupun tidak dan diangkut melalui kondisi eksternal.⁽⁷⁾⁽⁸⁾ Transformasi mikroplastik tersebut berasal dari sampah plastik yang mengalami

degradasi, membentuk partikel yang lebih kecil, dan dapat bereaksi dengan kontaminan lingkungan lainnya seperti *Persistent Organic Pollutants* (POPs), logam berat, dan patogen. Kondisi tersebut membuat MPs mengandung aditif kimia berbahaya dan menjadikannya bersifat toksik, sehingga dapat memberikan dampak biologis bagi perairan.⁽⁹⁾

Keberadaan MPs di lingkungan berkaitan erat dengan aktivitas manusia, dengan proporsi *input* ke lautan paling besar berasal dari lingkungan sungai.⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾ Data estimasi terbaru tahun 2023, mikroplastik yang mengapung di permukaan lautan dunia saat ini mencapai 358 triliun partikel.⁽¹²⁾ Di Indonesia, penelitian Reza (2019) menunjukkan MPs telah tersebar luas di berbagai wilayah pesisir dan laut, seperti Aceh, Sumatera Selatan, laut-laut Pulau Jawa, Semarang, Lombok, Banjarmasin, Manado, dan beberapa daerah lainnya. Kelimpahan MPs ditemukan baik di permukaan air, sedimen, dan ikan.⁽¹³⁾ Sungai sebagai ekosistem *lotic* berperan sebagai jalur utama pencemaran MPs akibat limbah yang terbuang, baik sengaja maupun tidak.⁽¹⁴⁾ Sebagai contoh Sungai Citarum yang bermuara ke Laut Jawa, memiliki tingkat pencemaran yang signifikan dengan ditemukannya 2,8 hingga 4,2 partikel MPs per 20 ml air.⁽¹⁵⁾ Hal serupa juga terjadi di Sungai Mahakam Kalimantan, serta sungai-sungai lainnya di pulau Sumatera, Sulawesi, dan Bali.⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾

Paparan mikroplastik kepada manusia dari media-media di lingkungan dapat terjadi melalui tiga jalur; ingesti, dermal, dan inhalasi.⁽²⁰⁾ Ingesti merupakan jalur utama paparan mikroplastik pada manusia. Hal ini dikarenakan partikel mikroplastik dapat mengalami biomagnifikasi pada rantai makanan, dimakan oleh hewan laut, seperti berbagai jenis *bivalvia*, *krustacea*, serta ikan yang memiliki nilai ekologis paling besar dan paling umum dikonsumsi manusia.⁽²⁰⁾⁽²¹⁾ Ukuran yang kecil memudahkannya terakumulasi oleh biota laut di tingkat trofik rendah, sehingga akan

rentan terhadap paparan.⁽²²⁾ Hal ini dibuktikan oleh penelitian Britannica tahun 2018, partikel MPs ditemukan di lebih dari 144 spesies akuatik.⁽²³⁾

Spesies akuatik seperti ikan-ikan planktivora atau yang bersifar *filter feeder* seringkali menelan mikroplastik karena wujudnya yang menyerupai plankton atau mangsa alami.⁽²⁴⁾ Selain itu, MPs dapat masuk ke tubuh ikan melalui rantai makanan (*trophic transfer*) saat memakan organisme yang terkontaminasi dan terperangkap di saluran pencernaan, ataupun terperangkap di insang selama proses pernapasan.⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾ Penelitian Zhu *et.al.* (2019) di laut Cina Selatan, mencatat bahwa kandungan mikroplastik dalam perut ikan berkisar antara 1,12 hingga 1,96 item per individu (atau 1,08–1,53 item/g), sedangkan sampel usus menunjukkan 0,73–1,77 item per individu (atau 4,74–4,82 item/g).⁽¹³⁾ Pada jenis ikan komersial di Indonesia seperti tongkol (*Euthynnus affinis*), dilaporkan Larasati (2024) menunjukkan rata-rata akumulasi mikroplastik sekitar 18 partikel per individu, pada saluran pencernaan dan daging ikan.⁽²⁶⁾

Penelitian terbaru oleh Zhang dan You (2024) menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat teratas dalam konsumsi mikroplastik global dengan rata-rata konsumsi mencapai 15 gram per bulan, terutama dari air dan makanan laut, jauh lebih tinggi dibandingkan Amerika Serikat yang hanya 2,4 gram.⁽²⁷⁾ Tingginya angka ini sejalan dengan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) yang mencatat konsumsi ikan nasional pada 2023 mencapai 17,22 juta ton, atau sekitar 57,61 kg setiap individu per tahun.⁽²⁸⁾ Dengan tingginya konsumsi makanan laut, paparan mikroplastik di Indonesia semakin signifikan, terutama mengingat tingkat konsumsinya telah meningkat 59 kali lipat dalam kurun waktu 1990-2018.⁽²⁷⁾ Kekhawatiran terhadap paparan ini semakin diperkuat oleh berbagai studi yang menemukan akumulasi mikroplastik melalui konsumsi ikan dalam tubuh manusia. Studi di Beijing

menunjukkan MPs jenis PP mencapai 61% dalam feses orang dewasa, sementara penelitian di Belanda melaporkan keberadaan mikroplastik dalam darah manusia.⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾

Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur ingesti dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, terutama pada sistem pencernaan.⁽³¹⁾ Partikel ini dapat memicu peradangan usus, ketidakseimbangan mikrobiota usus, dan gangguan metabolisme.⁽³¹⁾ Namun, dalam jangka pendek belum ada penelitian yang membahas mengenai gejala klinis khas akibat paparan mikroplastik. Efek kesehatannya lebih sering bersifat jangka panjang dan tidak spesifik, karena gejala yang muncul umumnya merupakan representasi dari toksikan lain yang dibawa oleh mikroplastik, misalnya *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH). Ketika PAH masuk ke dalam tubuh bersama mikroplastik melalui makanan, senyawa ini dapat menimbulkan gangguan pencernaan seperti perut kembung, nyeri perut, mual, serta gangguan buang air besar.⁽³²⁾⁽³¹⁾ Sedangkan dalam jangka panjang, akumulasi MPs dalam tubuh manusia memicu stres oksidatif, gangguan imunologi, serta menyebabkan homeostatis metabolik dan peradangan kronis bagi tubuh oleh mikroplastik yang berukuran $\leq 20 \mu\text{m}$.⁽³¹⁾

Penemuan terbaru oleh Sincihu *et al.* (2023) mengidentifikasi dampak akumulasi mikroplastik lebih jauh lagi pada sistem atau jaringan tubuh lain, bahwa paparan oral terhadap mikroplastik *low-density polyethylene* (LDPE) berukuran kurang dari $20 \mu\text{m}$ dapat menyebabkan kerusakan DNA pada otak.⁽³³⁾ Temuan ini menegaskan bahwa paparan oral mikroplastik $\leq 20 \mu\text{m}$ tidak hanya berdampak pada sistem pencernaan, tetapi juga dapat menembus dinding usus. Jika telah mencapai fraksi terkecilnya pada $\leq 0,1 \mu\text{m}$, menyebar ke organ lain melalui sirkulasi sistemik, dan menimbulkan efek lebih kompleks.⁽³⁴⁾

Kota Padang sebagai daerah pesisir dengan tingkat konsumsi ikan yang tinggi (19.651 gram/kapita dalam seminggu) mengandalkan sumber daya perairannya, termasuk laut dan sungai sebagai bagian penting kehidupan masyarakat.⁽³⁵⁾ Beberapa Daerah Aliran Sungai (DAS) yang terdapat di kota ini antara lain DAS Air Dingin, DAS Timbalun, DAS Batang Arau, DAS Batang Kandis, dan DAS Batang Kuranji.⁽³⁶⁾ Salah satu DAS terbesar di Kota Padang adalah Batang Arau, yang mengalir dari kawasan Bukit Barisan hingga bermuara di sekitar Gunung Padang. Aliran sungai ini melintasi wilayah pertambangan kapur, industri pengolahan karet, pelabuhan, dan bermuara di kawasan pemukiman Kelurahan Batang Arau. Menurut salah satu Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) lingkungan hidup Sumatera Barat (WALHI) tahun 2023, tidak hanya dikategorikan sebagai sungai terbesar, sungai Batang Arau juga menyandang status sebagai sungai paling tercemar di Kota Padang.⁽³⁶⁾ Pencemaran ini berkontribusi terhadap akumulasi polutan, termasuk mikroplastik dalam ekosistem perairan yang bermuara ke laut.

Penelitian terdahulu telah dilakukan tahun 2021 terhadap akumulasi mikroplastik yang terkandung dalam perairan Sungai Batang Arau oleh Herland Triadi, menghasilkan rata-rata kelimpahan mikroplastik pada sampel air Sungai Batang Arau berada pada rentang 1667-10.000 partikel/m³, sedangkan pada sedimen berada pada rentang 26,57-168,86 partikel/kg. Peneliti memperkirakan bahwa MPs menyebabkan dampak tertentu bagi manusia apabila melebihi angka yaitu 90,09 partikel/m³ (10mg/L), maka kelimpahan MPs pada Sungai Batang Arau tergolong berbahaya.⁽³⁷⁾ Pada tahun berikutnya, laporan WALHI Sumatera Barat (2022) mencatat adanya 410 partikel mikroplastik dalam setiap 100 liter sampel air. Ukuran yang kecil dan akumulasinya yang tinggi di perairan berpotensi membahayakan biota perairan dan kesehatan masyarakat sekitar Sungai Batang Arau.⁽³⁶⁾

Studi pendahuluan telah dilakukan oleh Bidang Ilmu Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas terhadap air sungai di sepanjang Kelurahan Batang Arau, ditemukan MPs sebanyak ± 500 partikel/liter air. Apabila perairan sungai terkontaminasi mikroplastik, terbawa ke laut dan terakumulasi dalam tubuh ikan yang dikonsumsi masyarakat sehari-hari, maka akan beresiko terhadap efek kesehatan masyarakat Kelurahan Batang Arau. Dugaan ini diperkuat oleh penelitian lain di muara Sungai Citarum oleh Fareza dan Sembiring (2020), menemukan adanya korelasi antara kelimpahan MPs di air Sungai Citarum, air laut Muara Gembong, dan ikan bandeng. Konsentrasi MPs tersebut pada air sungai mencapai $0,08613 \pm 0,004$ partikel/ m^3 , pada air laut mencapai $1,333 \pm 1,155$ partikel/liter, sedangkan pada usus dan insang ikan mencapai $3,000 \pm 2,645$ partikel/liter. Hasil tersebut semakin menegaskan bahwa mikroplastik di sungai secara langsung berkontribusi terhadap kontaminasinya di air laut dan ikan.⁽³⁸⁾

Perhatian mengenai mikroplastik masih minim di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari belum adanya penetapan baku mutu mikroplastik sebagai langkah strategis untuk mengurangi dampak pencemaran ini, khususnya untuk air sungai, *outlet* pabrik kertas, dan makanan laut. Padahal, berbagai penelitian telah mengonfirmasi bahwa makanan laut dapat berperan sebagai vektor penting dalam transfer MPs ke tubuh manusia melalui konsumsi sehari-hari dan dapat membawa dampak kesehatan jangka panjang. Sehingga menegaskan perlunya pemahaman lebih mendalam terkait risiko kesehatan manusia akibat paparan mikroplastik melalui makanan laut.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

Meninjau hasil survey awal, bahwa sebagian besar dan hampir semua masyarakat Kelurahan Barang Arau membeli dan mengonsumsi ikan hasil laut kawasan muara Batang Arau. Ikan tersebut dikonsumsi sehari-hari dengan jenis yang beragam. Jika MPs terakumulasi di ikan, maka seluruh kelompok berpotensi

menghadapi risiko kesehatan yang sama, termasuk risiko jangka panjang. Namun, sejauh ini belum ada penelitian yang mengkonfirmasi apakah akumulasi mikroplastik dalam ikan di laut sekitar muara Sungai Batang Arau berisiko bagi kesehatan penduduk setempat. Lebih lanjut, sampai saat ini masih minim dilakukan penelitian dengan desain ARKL untuk menilai risiko efek kesehatan atas pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan di Indonesia. Penilaian risiko diperlukan untuk menentukan tingkat keamanan konsumsi ikan yang terpapar mikroplastik serta membantu masyarakat memahami potensi dampaknya terhadap kesehatan manusia. Hal ini juga dapat membantu perumusan strategi mitigasi dan pengelolaan pencemaran mikroplastik di lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu studi analisis sebagai tahap awal dalam memahami efek kesehatan dari pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan terhadap masyarakat wilayah Kelurahan Batang Arau.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penting dilakukan penelitian guna mengetahui dan menganalisis risiko efek kesehatan pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan pada masyarakat di Kelurahan Batang Arau di Kelurahan Batang Arau tahun 2025.

1.2 Rumusan Masalah

Pencemaran mikroplastik di perairan semakin menjadi perhatian karena dampaknya terhadap lingkungan dan manusia. Limbah plastik yang terbuang ke sungai dapat terdegradasi, terakumulasi dalam air, sedimen, dan ikan. Sehubungan dengan tingginya tingkat konsumsi ikan di Kota Padang, potensi paparan mikroplastik melalui rantai makanan menjadikannya berisiko terhadap kesehatan manusia. Sungai Batang Arau mengalami pencemaran akibat limbah domestik dan industri. Masyarakat Kelurahan Batang Arau yang tinggal di muara sungai dan juga

mengonsumsi ikan hasil tangkapan nelayan setempat, berisiko tinggi terhadap dampak kesehatan akibat kontaminasi mikroplastik. Namun, masih kurangnya informasi atau penelitian terkait tingkat risiko yang ditimbulkan oleh pencemaran mikroplastik melalui konsumsi ikan di Kelurahan Batang Arau, maka perlu diketahui bagaimana risiko efek kesehatan pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan pada masyarakat Kelurahan Batang Arau tahun 2025?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko efek kesehatan pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan pada masyarakat Kelurahan Batang Arau di Kelurahan Batang Arau Tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui konsentrasi mikroplastik pada ikan laut yang dikonsumsi masyarakat Kelurahan Batang Arau.
2. Mengetahui karakteristik antropometri dan pola aktivitas masyarakat Kelurahan Batang Arau.
3. Mengetahui nilai asupan/*intake* (i) mikroplastik melalui konsumsi ikan yang diterima masyarakat Kelurahan Batang Arau.
4. Mengetahui *Reference Dose (RfD)* pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan pada masyarakat Kelurahan Batang Arau.
5. Menentukan tingkat risiko kesehatan pajanan mikroplastik melalui konsumsi ikan pada masyarakat Kelurahan Batang Arau.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan peneliti, serta memberikan kontribusi untuk pengembangan ilmu pengetahuan terkait mikroplastik dan kesehatan masyarakat.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya terkait paparan mikroplastik terhadap masyarakat
2. Bagi masyarakat daerah aliran Sungai Batang Arau terkhusus Kelurahan Batang Arau penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai peringatan untuk tidak menambah tumpukan limbah plastik ke dalam perairan sungai serta peringatan akan bahaya paparan mikroplastik.
3. Bagi pemangku kebijakan dan pihak terkait, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam merancang strategi pengelolaan risiko kesehatan akibat paparan mikroplastik, termasuk penetapan baku mutu mikroplastik, pengawasan kualitas perairan, pengurangan limbah plastik, serta edukasi kepada masyarakat mengenai konsumsi ikan yang lebih aman.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian untuk menganalisis risiko paparan mikroplastik melalui konsumsi ikan terhadap masyarakat kawasan Sungai Batang Arau. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) guna mengevaluasi potensi dampak kesehatan akibat akumulasi mikroplastik dalam

ikan yang dikonsumsi masyarakat. Penelitian dilakukan di wilayah Kelurahan Batang Arau, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang, yang merupakan daerah dengan tingkat pencemaran mikroplastik yang tinggi, serta dengan tingkat konsumsi ikan laut hasil tangkapan nelayan setempat yang tinggi. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari – Juli 2025. Selain itu, penelitian ini berfokus pada analisis risiko paparan mikroplastik dalam ikan, pola konsumsi ikan masyarakat, seperti antropometri dan pola aktivitas masyarakat. Sasaran dari penelitian ini adalah masyarakat Kelurahan Batang Arau.

