

## BAB 1: PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produksi plastik global terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsumsi dan permintaan terhadap bahan plastik.<sup>(1)</sup> Hal ini disebabkan karena biaya produksi yang murah dan pengolahan yang mudah.<sup>(1)</sup> Lebih dari 460 juta ton plastik diproduksi di dunia setiap tahun untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan.<sup>(2)</sup> Tingginya produksi plastik berkontribusi terhadap meningkatnya sampah plastik di lingkungan.<sup>(3)</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Cottom *et al.*, (2024) mengungkapkan bahwa sekitar 52 juta ton sampah plastik dihasilkan dan dibuang ke lingkungan setiap tahun secara global.<sup>(4)</sup> Penelitian ini juga menyatakan bahwa negara-negara seperti India, Nigeria, dan Indonesia menjadi kontributor terbesar dalam polusi plastik di atas China.<sup>(4)</sup>

Di Indonesia, sebagian besar konsumsi plastik adalah untuk kebutuhan sekali pakai yaitu untuk kemasan sebanyak 34,88%. Produksi plastik untuk kemasan di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahun, dengan rata-rata peningkatan tahunan sebanyak 4,65%.<sup>(5)</sup> Hal tersebut mendorong limbah plastik terus meningkat di Indonesia hingga mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Setiap tahunnya, Indonesia diperkirakan menghasilkan hingga 7,8 juta ton limbah plastik, dengan lebih dari separuhnya tidak dikelola dengan baik.<sup>(6)</sup> Lemahnya penanganan sampah di lingkungan membuat sampah tersebut menjadi sumber sampah plastik yang tersebar.<sup>(7)</sup> Meskipun plastik memiliki daya tahan yang tinggi, proses penguraian sampah plastik di lingkungan dapat terjadi akibat proses biotik maupun abiotik.<sup>(8)</sup> Penguraian plastik dari waktu ke waktu yang terjadi secara alamiah atau antropogenik dapat membentuk partikel mikroplastik.<sup>(9)</sup>

Mikroplastik merupakan partikel dari semua jenis plastik yang berukuran lebih kecil dari 5 mm.<sup>(10)</sup> Berdasarkan sumbernya, mikroplastik dapat dikategorikan sebagai mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer adalah plastik berukuran mikroskopis yang secara sengaja diproduksi oleh manusia. Sedangkan mikroplastik sekunder merupakan fragmen plastik yang berukuran lebih besar yang secara alami tidak sengaja terurai menjadi partikel-partikel yang lebih kecil melalui proses fisik, kimia, maupun biologi.<sup>(11)</sup> Mikroplastik dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai kategori berdasarkan bentuk dan tekstur permukaannya.<sup>(12)</sup> Koelmans *et al.* (2019) menyatakan bahwa jenis mikroplastik yang paling umum ditemukan di perairan tawar di berbagai wilayah dunia adalah fragmen, serat, film, *foam*, dan pelet.<sup>(13)</sup> Meskipun mikroplastik tidak terlihat, keberadaan mikroplastik di lingkungan dapat memengaruhi kualitas udara, tanah, air permukaan dan air tanah sebagai media lingkungan.

Hingga saat ini, penelitian yang menginvestigasi kontaminasi mikroplastik di air tanah masih terbatas, sehingga sulit untuk menentukan sumber utama pencemarannya.<sup>(14)</sup> Data yang ada menunjukkan bahwa aliran air permukaan, dapat menjadi salah satu penyebab pencemaran mikroplastik di air tanah.<sup>(14)</sup> Mikroplastik dapat memasuki air tanah melalui air permukaan yang mencapai zona hiporeik, yaitu wilayah yang mengandung campuran air permukaan dan air tanah hingga mencapai air tanah melalui celah-celah batuan dan rekahan akuifer.<sup>(14)</sup> Severini *et al.* (2022) menyatakan bahwa mikroplastik yang ditemukan pada air tanah kemungkinan merupakan subsampel dari mikroplastik yang mengkontaminasi air permukaan yang mengalami proses transportasi yang panjang. Pernyataan tersebut didukung dengan hasil penelitian yang mengungkapkan mikroplastik di air tanah memiliki bentuk yang lebih sederhana dibanding dengan mikroplastik di air permukaan.<sup>(15)</sup> Meskipun penelitian tersebut dapat menjelaskan bahwa potensi pencemaran mikroplastik dalam

air sumur dapat terjadi akibat interaksi dengan air permukaan, namun, masih belum ada penelitian yang membahas bagaimana pengaruh jarak antara keduanya terhadap konsentrasi mikroplastik dalam sumur yang tercemar.

Manusia dapat terpapar mikroplastik melalui beberapa jalur, diantaranya melalui ingesti, inhalasi, serta kontak kulit atau dermal. Ingesti merupakan jalur utama seseorang dapat terpapar mikroplastik yang salah satunya berasal dari air minum.<sup>(16)</sup> *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa konsumsi air minum yang cukup sangat penting untuk menjaga kesehatan. WHO merekomendasikan pria dan wanita dewasa sebaiknya mengonsumsi masing-masing 3,2 liter dan 2,7 liter/hari.<sup>(17)</sup> Sedangkan, Kementerian Kesehatan Indonesia merekomendasikan setiap orang untuk mengonsumsi setidaknya 8 gelas atau total 2 liter air minum setiap harinya agar tidak kekurangan cairan.<sup>(18)</sup>

Beberapa penelitian telah menganalisis mengenai kelimpahan mikroplastik yang ditemukan dalam beberapa sumber air minum. Pivokonsky *et al.* (2018) menyatakan bahwa mikroplastik ditemukan dalam air baku dengan rentang 1473-3605 partikel/liter, sementara dalam air minum yang telah mengalami proses pengolahan, jumlahnya berkurang menjadi 338-628 partikel/liter.<sup>(19)</sup> Analisis kandungan mikroplastik dalam air keran dilakukan oleh Kosuth *et al.* (2018) terhadap 159 sampel air keran dari berbagai negara yang menunjukkan bahwa 81% dari sampel air mengandung mikroplastik dengan konsentrasi 0–61 partikel/liter.<sup>(20)</sup> Sedangkan, penelitian telaah sistematis oleh Lee *et al.* (2024) yang melibatkan 201 artikel yang relevan mengungkapkan bahwa mikroplastik teridentifikasi dalam air tanah dengan konsentrasi mikroplastik yang lebih tinggi di daerah perkotaan, industri, dan lokasi tempat pembuangan akhir.<sup>(21)</sup>

Setiap orang diperkirakan mengonsumsi 39-52 ribu partikel mikroplastik setiap tahunnya.<sup>(16)</sup> Studi yang dilakukan oleh Cornell University mengungkapkan bahwa Indonesia menempati peringkat pertama dalam jumlah mikroplastik yang dikonsumsi setiap individu. Berdasarkan data tersebut, setiap warga Indonesia diperkirakan mengonsumsi sekitar 15 gram mikroplastik setiap bulan.<sup>(22)</sup> Hal ini sejalan dengan penelitian Ecoton pada tahun 2021 yang menguji kelimpahan mikroplastik terhadap 102 sampel feses di Indonesia. Semua sampel menunjukkan adanya kandungan mikroplastik, dengan rata-rata jumlah partikel yang terdeteksi sebesar 375,92 partikel per 10 gram.<sup>(23)</sup>

Paparan mikroplastik secara terus menerus meningkatkan kekhawatiran terhadap potensi bioakumulasi dan dampak kesehatan yang bersifat merugikan. Meskipun dampak mikroplastik terhadap kesehatan manusia masih belum sepenuhnya diketahui, hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik dapat menimbulkan berbagai potensi bahaya bagi kesehatan seperti inflamasi, stres oksidatif, dan kerusakan jaringan.<sup>(24)</sup> Berdasarkan tinjauan terbaru, diketahui bahwa mikroplastik dapat tersebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah, dan telah terdeteksi di 15 bagian biologis tubuh manusia, termasuk limpa, hati, usus besar, paru-paru, tinja, plasenta, ASI, dan lainnya.<sup>(25)</sup>

Mikroplastik dapat menyebabkan peradangan karena sifatnya yang sulit terurai. Efek toksisitas ini bersifat akumulatif dan bergantung pada jumlah mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh.<sup>(26)</sup> Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh melalui jalur ingesti dapat memengaruhi sistem pencernaan yang dapat menimbulkan iritasi pada saluran pencernaan. Hal ini dapat memicu peradangan yang bisa menyebabkan berbagai gangguan seperti nyeri perut, kembung, dan perubahan pola buang air besar.<sup>(27)</sup> Mikroplastik juga dapat membawa zat beracun seperti logam berat

dan senyawa kimia berbahaya lainnya. Zat-zat ini dapat terserap dan menumpuk di dalam tubuh melalui saluran pencernaan, yang kemudian memicu berbagai masalah kesehatan.<sup>(28)</sup> Selain itu, mikroplastik dapat menghambat proses produksi, pelepasan, distribusi, metabolisme, dan pembuangan hormon, yang berisiko menimbulkan gangguan pada sistem endokrin. Hal ini dapat memicu masalah kesehatan, seperti gangguan metabolisme, gangguan perkembangan, serta gangguan reproduksi, termasuk infertilitas, keguguran, dan kelainan bawaan.<sup>(29)</sup>

Air sumur sebagai salah satu sumber air minum masyarakat Indonesia dapat menjadi sumber potensial paparan mikroplastik yang berdampak pada kesehatan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Survey Sosial Ekonomi Nasional, diketahui bahwa pada tahun 2023 sebanyak 17,07% rumah tangga di Indonesia menggunakan air sumur bor atau pompa sebagai sumber air minum. Selain itu, 15,26% rumah tangga menggunakan sumur terlindung, dan 2,41% rumah tangga menggunakan sumur tak terlindung.<sup>(30)</sup> Secara umum air tanah memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan air permukaan karena proses peresapan air dalam tanah berfungsi sebagai penyaring alami.<sup>(31)</sup> Namun, peningkatan aktivitas manusia seperti industri, pembangunan, pertanian, dan kegiatan rumah tangga yang menghasilkan berbagai sumber pencemar seperti mikroplastik dapat menimbulkan dampak serius terhadap perlindungan akuifer.<sup>(21)</sup>

Beberapa penelitian mengenai kelimpahan mikroplastik pada air sumur di Indonesia sudah pernah dilakukan sebelumnya. Wilyalodia *et al.* (2024) menganalisis kandungan mikroplastik dalam 121 sampel air tanah di daerah perkotaan yaitu Jakarta Barat dan Jakarta Selatan. Hasil penelitian menyatakan bahwa mikroplastik terdeteksi dalam seluruh sampel dengan rata-rata konsentrasi yang lebih tinggi di Jakarta Barat, yaitu 104 partikel/liter, dibandingkan dengan Jakarta Selatan yaitu 78 partikel/liter.<sup>(32)</sup>

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningrum dan Sari (2024) yang mengidentifikasi kelimpahan mikroplastik pada air tanah Kabupaten Karawang, Indonesia yang mengambil sampel dari tiga sumur pada kabupaten tersebut. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa terdapat mikroplastik pada ketiga sampel air dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di negara-negara lain.<sup>(33)</sup> Berdasarkan hal penjelasan diatas, maka kontaminasi mikroplastik dalam air sumur dapat menjadi ancaman bagi masyarakat yang memanfaatkannya sebagai sumber air minum terutama pada lingkungan dengan sungai yang tercemar, salah satunya masyarakat yang berada di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Arau, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang

Sungai Batang Arau merupakan sungai terbesar di Kota Padang yang memiliki panjang sekitar 29 kilometer persegi dan DAS dengan luas 17.467 hektar. Daerah aliran sungai ini melewati kawasan industri, pemukiman, hingga pelabuhan. laporan Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI) tahun 2022, menyatakan bahwa selain menjadi sungai terbesar, sungai Batang Arau juga merupakan sungai paling tercemar di Kota Padang.<sup>(34)</sup> Berdasarkan peta titik sebar pengambilan sampel lingkungan dari WALHI Sumatera Barat, diketahui timbulan sampah paling tinggi di Kota Padang terdapat di Kecamatan Padang Selatan yang didominasi pada bagian hilir sungai Batang Arau yang merupakan kawasan padat penduduk dan banyak bangunan. Jumlah TPS yang sedikit meningkatkan kemungkinan sampah dibuang sembarangan ke lingkungan terbuka atau langsung ke badan air.<sup>(34)</sup>

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan oleh Bidang Ilmu Kesehatan Lingkungan Fakultas Masyarakat Universitas Andalas diketahui bahwa sebanyak 17% atau 17 dari 100 masyarakat di Kelurahan Batang Arau yang dipilih secara acak

menggunakan air sumur sebagai sumber air minum. Pengujian juga dilakukan terhadap air sungai dan beberapa air sumur di Kelurahan Batang Arau untuk melihat konsentrasi kontaminasi mikroplastik dan diketahui bahwa sampel air sungai mengandung mikroplastik dengan konsentrasi sekitar 500 partikel/L dengan bentuk mikroplastik paling banyak adalah *fragment* dan serat. Sedangkan pada sampel air sumur diketahui bahwa sampel juga mengandung mikroplastik dengan konsentrasi yang lebih rendah yaitu pada rentang 10-40 partikel/L. Data dari BPS (2022) di Kota Padang menyatakan bahwa pada tahun 2022 sebanyak 6,04% rumah tangga menggunakan sumur bor/pompa, 11,32% rumah tangga menggunakan sumur terlindung, dan 0,34% rumah tangga menggunakan sumur tak terlindung.<sup>(35)</sup> Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat masyarakat Kelurahan Batang Arau masih menggunakan air sumur sebagai sumber air minum dan kebutuhan rumah tangga lainnya seperti memasak dan mencuci, meskipun sudah banyak juga masyarakat yang beralih ke Perumda.

Air sumur sebagai salah satu sumber air masyarakat yang vital digunakan untuk memenuhi kebutuhan air minum dan kegiatan rumah tangga seperti memasak setiap hari. Sehingga, potensi kontaminasi mikroplastik dalam air sumur masyarakat dapat berisiko terhadap efek kesehatan masyarakat yang berada di sekitar DAS Batang Arau, tepatnya di Kelurahan Batang Arau, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian yang membahas mengenai kontaminasi mikroplastik dalam air sumur di lokasi tersebut yang menyatakan berisiko atau tidak terhadap masyarakat. Maka dari itu, diperlukan studi analisis risiko sebagai langkah awal memahami efek kesehatan dari pajanan mikroplastik melalui konsumsi air sumur terhadap masyarakat dan perbedaan risiko berdasarkan jarak pada sumur terhadap sungai sebagai sumber pencemar terhadap masyarakat yang berada di sekitar DAS

Batang Arau, khususnya Kelurahan Batang Arau, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penting untuk dilakukan penelitian mengenai “Studi Investigasi dan Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Mikroplastik pada Air Sumur di Sekitar Daerah Aliran Sungai Batang Arau Kota Padang Tahun 2025”

## 1.2 Rumusan Masalah

Mikroplastik dapat mengontaminasi air sumur melalui aliran air permukaan, migrasi partikel tanah, air lindi dari tempat pembuangan sampah, serta berbagai aktivitas manusia. Kontaminasi mikroplastik dalam air sumur di sekitar Daerah Aliran Sungai Batang Arau menjadi perhatian karena paparannya dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak kesehatan yang merugikan. Kelurahan Batang Arau berada di dekat sungai tercemar dan diketahui terdapat kandungan mikroplastik pada sampel air sungai dan air sumur berdasarkan hasil investigasi awal, sehingga diduga berpotensi menimbulkan dampak kesehatan akibat kontaminasi mikroplastik. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian yang membahas mengenai tingkat risiko kesehatan akibat paparan mikroplastik pada air sumur serta perbedaan risikonya berdasarkan jarak sumur dari sungai sebagai sumber pencemar. Oleh karena itu, diperlukan studi investigasi dan analisis risiko kesehatan lingkungan untuk mengetahui bagaimana risiko kesehatan akibat paparan mikroplastik pada air sumur masyarakat di sekitar Daerah Aliran Sungai Batang Arau, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang tahun 2025?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko kesehatan lingkungan pajanan mikroplastik pada air sumur terhadap masyarakat di sekitar Daerah Aliran Sungai Batang Arau Kota Padang tahun 2025.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui konsentrasi mikroplastik pada air sumur masyarakat di Kelurahan Batang Arau
2. Mengetahui karakteristik antropometri dan pola aktivitas masyarakat di Kelurahan Batang Arau
3. Mengetahui nilai *intake* (asupan) mikroplastik pada masyarakat di Kelurahan Batang Arau
4. Mengetahui hubungan antara jarak sumur ke sungai Batang Arau terhadap konsentrasi mikroplastik dalam air sumur di Kelurahan Batang Arau
5. Mengetahui karakteristik tingkat risiko mikroplastik pada air sumur masyarakat terhadap masyarakat Kelurahan Batang Arau.
6. Mengetahui nilai *Polymer Hazard Index* (PHI) dalam air sumur masyarakat di Kelurahan Batang Arau.
7. Mengetahui manajemen risiko yang tepat apabila tingkat risiko pajanan mikroplastik dalam air sumur terhadap masyarakat kelurahan Batang Arau menunjukkan tidak aman.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Kesehatan Masyarakat dan menjadi sumber informasi dan wawasan tambahan khususnya bidang Kesehatan Lingkungan.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

#### **1. Bagi Masyarakat Batang Arau**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya mikroplastik dalam air sumur serta dampaknya terhadap kesehatan.

#### **2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi dan pengembangan penelitian bidang Kesehatan Lingkungan mengenai risiko mikroplastik.

#### **3. Bagi Mahasiswa**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan memperluas wawasan mahasiswa mengenai risiko mikroplastik dalam air sumur terhadap masyarakat.

## **1.5 Ruang Lingkup**

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis risiko dari pajanan mikroplastik pada air sumur masyarakat di sekitar Daerah Aliran Sungai Batang Arau, tepatnya di Kelurahan Batang Arau, Kota Padang yang dilaksanakan pada bulan Januari – Juni 2025. Data diambil dengan menggunakan melakukan observasi, wawancara, serta pemeriksaan laboratorium menggunakan FTIR-ATR. Penelitian berlokasi di Kelurahan Batang Arau dengan jumlah sampel masyarakat sebanyak 104 responden

dan sampel lingkungan yaitu air sumur sebanyak 52 air sumur yang akan diambil berdasarkan keterwakilan terhadap responden. Pengambilan sampel dibagi berdasarkan proporsi di 4 RW yaitu RW01, RW02, RW03, dan RW04. Sasaran dalam penelitian ini adalah masyarakat yang menggunakan sumur untuk konsumsi air minum. Selain itu dilakukan juga studi investigasi untuk melihat perbedaan konsentrasi mikroplastik dalam air sumur dengan jarak yang berbeda-beda ke badan sungai Batang Arau. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan kuesioner. Analisa data menggunakan analisis univariat, analisis bivariat, dan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Manajemen risiko dilakukan apabila tingkat risiko diketahui tidak aman.

