

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan dan kepadatan penduduk sangat erat hubungannya dengan laju kebutuhan air bersih di suatu wilayah. Kepadatan penduduk yang tinggi cenderung memiliki kebutuhan air bersih lebih besar daripada dengan kepadatan penduduk rendah. Ini dikarenakan dalam wilayah yang padat, penggunaan air untuk berbagai keperluan menjadi lebih intensif, dibandingkan dengan wilayah kepadatan yang rendah. Hal tersebut tentu berdampak terhadap akses untuk memperoleh air bersih.⁽¹⁾

Air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tawar, dan tidak berbau. Kualitas air bersih ditetapkan berdasarkan standar fisika, kimia dan biologi. Berdasarkan sumber air bersih, memiliki peran krusial dalam penyediaan pasokan air. Untuk memenuhi kebutuhan air yang bersih, sumbernya dapat berasal dari tiga sumber utama yaitu air tanah, air permukaan, dan air hujan. Meskipun, air merupakan sumber daya alam yang secara alamiah dapat diperbaharui, kenyataannya menunjukkan bahwa ketersediaan air tidak bertambah diakibatkan oleh pertumbuhan populasi manusia dan aktivitas industri yang meningkat dan penggunaan air tidak efisien serta pembangunan yang tidak terencana menyebabkan penurunan kualitas air.^{(1),(2)}

Menurut Laporan Pembangunan Air Dunia PBB 2023 populasi perkotaan global yang menghadapi kelangkaan air diperkirakan akan meningkat dua kali lipat dari 930 pada tahun 2016, menjadi 1,7-2,4 miliar orang pada tahun 2050. Sebelumnya, pada tahun 2020 sebanyak 2,4 miliar orang tinggal di negara-negara yang kekurangan air. Meskipun ada kemajuan pada tahun 2022, hanya 2,2 miliar orang masih kekurangan air termasuk layanan air minum. Hal tersebut tentu menjadi

sebuah tantangan untuk mencapai cakupan universal pada tahun 2030 maka diperlukan peningkatan besar dalam kemajuan global saat ini. Selain itu, sekitar 80% populasi dunia terpapar ancaman tingkat tinggi terhadap keamanan air, termasuk kekurangan air (kuantitas) dan pencemaran air (kualitas) telah mengganggu pembangunan ekonomi seperti pencemaran sungai diakibatkan aktivitas industri terutama di negara berkembang.^{(3),(4)}

Menurut Badan Pusat Statistik 2020 dalam Forum Air Dunia II (*World Water Forum*) di Den Haag pada Maret 2020, disampaikan bahwa Indonesia termasuk dalam daftar sepuluh besar negara yang memiliki sumber daya air terbarukan. Namun, pada tahun 2025 Indonesia diprediksi akan menghadapi krisis air yang serius. Salah satu penyebab utamanya adalah pengelolaan air yang lemah diakibatkan oleh pemakaian air yang tidak efisien, pertumbuhan laju kebutuhan akan sumber daya air, dan keterbatasan kemampuan alam untuk menyuplai air.⁽¹⁾

Tercemarnya sumber air bersih seperti air tanah dan air permukaan akan berdampak buruk terhadap populasi yang terus meningkat di negara ini. Terutama di kota-kota besar, sumber air baku umumnya tercemar oleh limbah industri. Selain itu, perilaku manusia yang tidak peduli terhadap lingkungan juga berkontribusi terhadap penurunan kualitas air. Dalam upaya mengatasi krisis air, perlu adanya langkah-langkah serius untuk meningkatkan pengelolaan air yang efisien dan berkelanjutan. Ini mencakup kesadaran akan pemakaian air yang sesuai dengan kebutuhan serta peningkatan pengawasan terhadap pengelolaan limbah industri agar dapat mencegah terjadinya peningkatan pencemaran air. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan Indonesia dapat menghadapi tantangan air yang akan datang dengan lebih baik.⁽¹⁾

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), sepanjang 2021 tercatat 10.683 desa/kelurahan yang menghadapi permasalahan pencemaran air di Indonesia.

Dari jumlah tersebut, 6.160 desa/kelurahan mengalami pencemaran air yang berasal dari rumah tangga, sementara 4.496 desa/kelurahan mengalami pencemaran dari limbah pabrik, dan 27 desa/kelurahan mencatat adanya pencemaran sumber-sumber lainnya. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2019 dari 98 sungai di Indonesia 54 sungai berstatus cemar ringan-cemar berat. Keadaan ini lebih buruk sebelumnya pada tahun 2018 yaitu 97 sungai di Indonesia 67 sungai berstatus cemar ringan, 5 sungai ringan-cemar, dan 25 sungai berstatus cemar ringan-cemar berat.^{(5),(1)}

Berdasarkan standar kualitas air menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 yaitu air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemar, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor, aman dari kemungkinan kontaminasi.⁽⁶⁾ Air tanah terkadang mengalami pencemaran. Pencemaran air tanah umumnya disebabkan oleh aktivitas manusia termasuk penggunaan detergen, emisi asam belerang dan limbah kimia dari kegiatan industri. Selain itu, pestisida, herbisida, dan pupuk tanaman juga dapat menjadi pencemar yang mengakibatkan penurunan mutu air.⁽²⁾

Sumber air yang dapat dipergunakan sebagai sumber air bersih diantaranya air laut, air hujan, air permukaan (sungai, rawa, danau) dan air tanah salah satunya sumur gali. Sumur gali adalah salah konstruksi sumur yang umumnya banyak digunakan oleh masyarakat dijadikan sebagai konsumsi air minum kedalaman sumur 7-10 meter dari permukaan tanah.⁽⁷⁾ Penggunaan air tanah dari sumur gali memiliki kedalaman 0-15 m, umumnya masalah yang sering ditemui adalah kandungan zat besi (Fe) dan Mangan (Mn).⁽²⁾

Mangan merupakan salah satu logam sering dijumpai pada kulit bumi. Mangan banyak digunakan dalam campuran baja, industri pigmen, las, pupuk,

pestisida, keramik, elektronik dan *alloy* (campuran beberapa logam dan non logam, terutama pada karbon), industri baterai, cat, dan zat tambahan makanan.⁽⁸⁾ Mangan umumnya terdapat dalam bentuk senyawa dengan berbagai macam valensi. Mangan dapat terlarut di dalam air tanah dan air permukaan yang sedikit oksigen, sehingga kadar Mangan yang terdapat di dalam air mencapai melebihi nilai baku mutu lingkungan.⁽⁷⁾

Kandungan mangan (Mn) dalam air melebihi batas baku mutu akan berubah warna menjadi kecoklat coklatan dan menimbulkan rasa dan bau logam yang amis pada air minum.⁽²⁾ Studi Epidemiologi di Yunani telah menunjukkan dengan mengambil sampel rambut penduduk diatas 50 tahun mengkonsumsi air minum selama seumur hidup terdapat kandungan mangan yang cukup tinggi, dapat menyebabkan gejala neurologi dan meningkatkan akumulasi mangan pada tubuh.⁽⁹⁾ Selain itu, terdapat juga suatu komunitas kecil di Jepang sebanyak 25 orang mengkonsumsi air minum dari sumur terkontaminasi mangan cukup tinggi yang disebabkan oleh pencemaran sel-sel baterai kering dikubur tidak jauh dari sumur penduduk. Setelah dikonsumsi air tersebut selama sekitar 3 bulan masyarakat mengalami kelainan neurologis dan gejala-gejala yang meliputi tremor, gangguan mental, dan bahkan kematian.⁽⁹⁾

Menurut Slamet (2007) beberapa risiko kelebihan mangan dengan jumlah yang besar ($>0,5$ mg/l) berpotensi menyebabkan gangguan pada sistem saraf, seperti insomnia, kelemahan otot kaki dan wajah terasa kaku.⁽²⁾ Paparan berkelanjutan dapat menyebabkan pembicaraan lambat, kesulitan berjalan, serta berpotensi menyebabkan anemia, masalah kulit, gangguan pada jantung, hati, pembuluh darah, dan otak. Penelitian oleh Kawamura et al juga menunjukkan bahwa air sumur yang

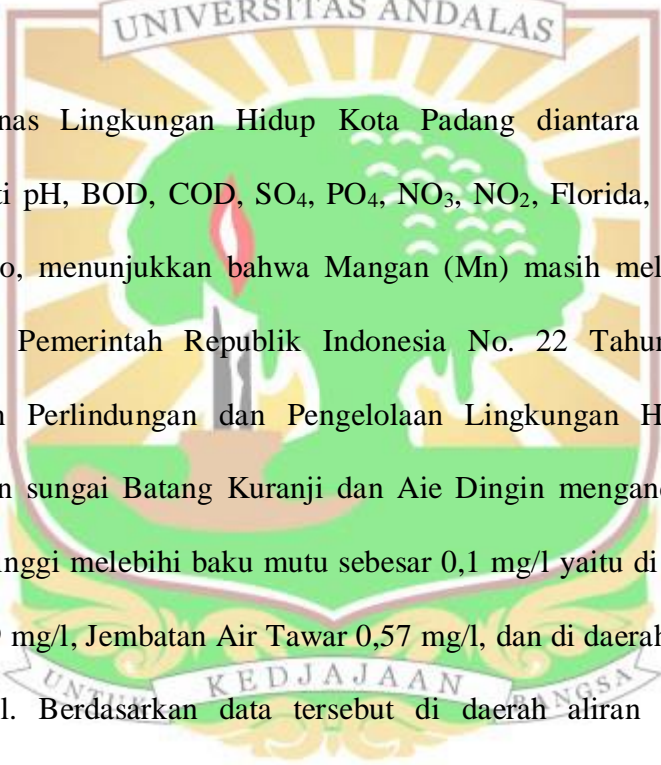
terkontaminasi mangan dapat mengakibatkan keterlambatan beraktivitas, peningkatan tonus otot, tremor, dan gangguan mental.⁽¹⁰⁾

Berdasarkan penelitian Hamidah dan Cindramawa (2020) kadar mangan (Mn) pada sumur gali masyarakat di Kabupaten Cirebon mencapai 0,680 mg/l, melebihi batas baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes No. 2 Tahun 2023 sebesar 0,1 mg/l. Karena kadar Mn yang tinggi tersebut, air sumur gali di Kabupaten Cirebon dianggap tidak layak untuk dikonsumsi karena berpotensi berbahaya bagi kesehatan. Tingginya konsentrasi Mn disebabkan oleh dekatnya sumur gali penduduk dengan industri batik Cirebon, dimana penggunaan pewarna sintetis yang mengandung logam berat dapat mempengaruhi kualitas air tanah. Selain itu, pengaruh pipa penyalur air juga dapat menyebabkan kandungan Mn yang tinggi, karena sampel air yang digunakan berasal dari sumur gali.⁽¹¹⁾

Konsentrasi Mn yang tinggi pada air sumur gali memiliki beberapa penyebab yaitu karena faktor alami. Faktor alami tersebut dapat terjadi karena dipengaruhi jenis tanah yang mengandung oksigen dalam air tersebut, rendahnya kandungan oksigen di dalam air tanah dapat membentuk oksida yang menyebabkan unsur Mn semakin mengendap dan merubah warna air. Konsentrasi partikel yang terkandung dalam batuan berupa sedimen termasuk salah satunya Mn, yang dilepas dari batuan melalui proses pelapukan dengan hasil mineral sekunder terutama *pyrolusite* (MnO_2) dan manganit ($MnO(OH)$). Selain faktor alami, faktor lingkungan sekitar juga dapat menyebabkan tingginya kadar mangan pada air sumur gali seperti penggunaan pupuk pertanian, limbah industri, atau limbah domestik. Hal tersebut dapat terjadi karena melalui limpasan air hujan atau penyerapan langsung ke dalam tanah.⁽¹¹⁾

Terdapatnya masalah terkait tingginya konsentrasi mangan akibat dari penggunaan pestisida dan irigasi pertanian sehingga mencemari air sumur

masyarakat setempat. Penelitian oleh Erfandi & Juarsah (2014) menyatakan bahwa kandungan unsur seperti mangan sering ditemukan dalam jumlah tinggi di tanah sawah yang dipengaruhi oleh bahan induk (Mn) dan kondisi di dalam tanah seperti tingkat pH tanah dan ketersediaan oksigen dalam tanah. Hal ini juga sejalan dengan pandangan Allan & Rod, et al (2018) yang menyatakan bahwa kualitas air tergantung pada hidrologi, struktur tanah, dan pola penggunaan lahan musiman. Stoate, et al menegaskan bahwa lahan pertanian menimbulkan efek negatif terhadap kualitas air melalui penanaman, penggunaan pupuk dan bahan kimia pertanian, serta irigasi pertanian.^{(12),(13)}



Data Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang diantara parameter kimia anorganik seperti pH, BOD, COD, SO₄, PO₄, NO₃, NO₂, Florida, Sianida, Klorida, TSS, Fe, Cd, Co, menunjukkan bahwa Mangan (Mn) masih melebihi batas baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dari data tersebut di aliran sungai Batang Kuranji dan Aie Dingin mengandung konsentrasi mangan cukup tinggi melebihi baku mutu sebesar 0,1 mg/l yaitu di Jembatan Muaro Panjalingan 0,29 mg/l, Jembatan Air Tawar 0,57 mg/l, dan di daerah Kelurahan Koto Pulai 0,65 mg/l. Berdasarkan data tersebut di daerah aliran sungai jembatan Kelurahan Koto Pulai mengandung konsentrasi mangan yang tertinggi di antara daerah lainnya, dari observasi awal sungai tersebut diperuntukan untuk irigasi pertanian dan adanya penggunaan pestisida. Pada daerah Kelurahan Koto Pulai yang termasuk wilayah area persawahan terdiri dari RW01, RW02, RW03 dan RW04, berdasarkan wawancara masyarakat di Kelurahan Koto Pulai, masyarakat menjelaskan bahwa sumber air dari sumur gali yang digunakan keperluan sehari-hari mengalami masalah seperti perubahan warna pada air sumur yaitu kecoklat-coklatan,

dan dari wawancara tersebut masyarakat masih menggunakan sumur gali sebagai sumber air untuk keperluan sehari-hari termasuk diolah dan dikonsumsi sebagai air minum.

Berdasarkan pemeriksaan sampel air sumur masyarakat yang dilakukan di sekitar Kelurahan Koto Pulai menunjukkan pada titik I kandungan mangan sebesar 0,992 mg/l dan titik II sebesar 0,954 mg/l dimana nilai tersebut diatas baku mutu sesuai dengan Permenkes No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan standar baku mutu air minum yaitu 0,1 mg/l.

Berdasarkan data hasil laboratorium pemeriksaan air sumur kemungkinan mempengaruhi kandungan mangan pada air sumur di sekitar pemukiman masyarakat dapat meningkat setiap tahunnya, maka diperlukan adanya perkiraan risiko terhadap dampak yang merugikan masyarakat. Salah satu model pengukuran risiko kesehatan dan digunakan sebagai metode kajian dampak lingkungan terhadap kesehatan adalah Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya apa saja yang mengakibatkan risiko pada kesehatan, memahami hubungan antara dosis agen risiko dan respon tubuh yang diketahui dari berbagai penelitian, mengukur seberapa besar pajanan agen risiko tersebut dan menetapkan tingkat risiko dan efeknya pada populasi.⁽¹⁴⁾

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini mengangkat masalah kualitas air sumur yang dikonsumsi masyarakat di sekitar Kelurahan Koto Pulai Kecamatan Koto Tengah dengan parameter Mangan (Mn) serta menganalisis risiko kesehatan lingkungan pada populasi berisiko pada wilayah tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Tingkat konsentrasi mangan dalam air sumur adalah faktor kunci yang menentukan tingkat risiko paparan. Air sumur dengan konsentrasi mangan yang tinggi dapat meningkatkan risiko terkena efek kesehatan yang merugikan bagi manusia. Hal tersebut pentingnya melakukan pemantauan terhadap kualitas air sumur termasuk kandungan mangan, hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko terhadap kesehatan. Dengan melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan secara komprehensif dan sistematis, dapat diidentifikasi dan dianalisis dengan tepat risiko kesehatan yang terkait dengan kandungan mangan dalam air sumur dengan tujuan akhir untuk melindungi kesehatan masyarakat yang terkena dampak. Oleh karena itu, dapat dirumuskan pada penelitian ini yaitu yaitu Bagaimana risiko kesehatan lingkungan kandungan Mangan (Mn) pada air sumur masyarakat Kelurahan Koto Pulai Kecamatan Koto Tengah ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis risiko kesehatan lingkungan kandungan Mangan (Mn) pada air sumur masyarakat Kelurahan Koto Pulai Kecamatan Koto Tengah.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui konsentrasi Mangan (Mn) pada air sumur masyarakat Kelurahan Koto Pulai
2. Mengetahui pola aktivitas dan karakteristik antropometri masyarakat di Kelurahan Koto Pulai
3. Menganalisis nilai *Intake* (asupan) paparan Mangan pada masyarakat di Kelurahan Koto Pulai

4. Mengetahui tingkat risiko Mangan (Mn) pada air sumur masyarakat di Kelurahan Koto Pulai.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan peneliti mengenai potensi risiko kesehatan yang diakibatkan oleh tingginya kandungan mangan dalam air sumur masyarakat serta batas konsentrasi mangan dalam air sumur yang dianggap aman bagi kesehatan masyarakat.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dan melatih keterampilan dalam melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan kandungan mangan pada air sumur masyarakat di Kelurahan Koto Pulai Kecamatan Koto Tengah
2. Bagi institusi pendidikan khususnya Fakultas Kesehatan Masyarakat, diharapkan dapat menjadi informasi bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis risiko kesehatan lingkungan kandungan Mangan (Mn) pada air sumur masyarakat Kelurahan Koto Pulai Kecamatan Koto Tengah
3. Bagi masyarakat, memberikan informasi dan menambah pengetahuan efek kesehatan pajanan Mangan (Mn) di kalangan masyarakat dan sebagai pengendalian dini terhadap pencemaran air di Kelurahan Koto Pulai Kecamatan Koto Tengah.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini meneliti mengenai “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Kandungan Mangan Pada Air Sumur Masyarakat Kelurahan Koto Pulai

Kecamatan Koto Tengah Tahun 2024. Data diambil dengan menggunakan pemeriksaan laboratorium dengan metode *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA)-nyala. Penelitian berlokasi di sekitar wilayah persawahan dengan jarak 0-95 meter dari sumur masyarakat Kelurahan Koto Pulai yang akan diambil sampel air sebanyak 35 sampel air di 4 RW yaitu RW01, RW02, RW03, dan RW04. Sasaran dalam penelitian ini adalah masyarakat yang memiliki sumur untuk keperluan sehari-hari termasuk dikonsumsi sebagai air minum, dengan objek penelitian kandungan Mangan (Mn) pada air sumur masyarakat di kawasan tersebut. berdasarkan hasil perhitungan estimasi proporsi jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian sebanyak 35 sumur dan orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, kuesioner, timbangan berat badan, dan botol sampel. Analisa data menggunakan analisis univariat dan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

