

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah zat yang penting bagi tubuh manusia setelah udara. Tiga per empat bagian tubuh manusia terdiri dari air. Manusia tidak dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air.<sup>(1)</sup> Air dipergunakan untuk banyak hal seperti untuk mencuci, memasak, minum dan lain-lain. Namun, air yang digunakan untuk minum harus mempunyai kualitas yang lebih tinggi daripada air yang digunakan untuk mencuci, memasak dan kebutuhan lainnya. Hal ini disebabkan karena air tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia.<sup>(1)(2)</sup>

Ketersediaan air bersih terbatas karena terjadi pengurangan sampai 40% sumber air bersih di kota-kota besar yang disebabkan karena kurang baiknya fasilitas air yang ada dan juga karena pencemaran. Pencemaran air oleh logam-logam berbahaya maupun mikroba dapat memberikan dampak yang berbahaya untuk kesehatan. Adanya beragam kasus pencemaran pernah dilaporkan di negara maju maupun negara berkembang. Logam yang terkandung dalam air seperti di sungai biasanya berasal dari buangan air limbah, erosi, dan dari udara secara langsung. Selain untuk kegiatan rumah tangga, air tersebut juga digunakan untuk air minum penduduk baik setelah dimasak maupun setelah diolah dengan berbagai proses.<sup>(1)(2)</sup>

Seiring dengan perekonomian dan kesibukan yang dijalani oleh masyarakat, maka pengadaan air minum di rumah lebih mengutamakan kepraktisan dan harga yang relatif lebih murah. Sehingga, tidak sedikit masyarakat di rumah yang menggunakan air minum isi ulang yang dijual di depot-depot air minum (DAM) sebagai air minum yang mereka konsumsi.<sup>(3)</sup>

Menurut survei yang telah dilakukan oleh penulis, harga air minum isi ulang yang terdapat di depot-depot tersebut berkisar sepertiga dari harga air minum bermerek/air minum dalam kemasan (AMDK) dengan volume yang sama. Oleh karena itu, lebih banyak masyarakat yang menjadikan air minum isi ulang yang diproduksi oleh DAM sebagai sumber air minumnya daripada AMDK dengan persentasi masing-masingnya 14% dan 8% sesuai dengan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010 tentang proporsi sumber air minum rumah

tangga di Indonesia. Persentase sumber air minum lainnya terdiri dari sumur gali terlindung sebanyak 25%, air ledeng/PAM sebanyak 14%, mata air terlindung sebanyak 7%, mata air tidak terlindung sebanyak 3%, penampungan air hujan sebanyak 3%, air sungai/danau/irigasi sebanyak 2% dan sumur bor/pompa sebanyak 2%.<sup>(4)</sup> Jika dilihat dari seluruh proporsi tersebut, air minum isi ulang merupakan sumber air minum yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia yang setara dengan air ledeng/PAM setelah sumur gali terlindung.<sup>(4)</sup>

Sedangkan menurut data Riskesdas Sumatera Barat tahun 2013, DAM merupakan jenis sumber air minum terbanyak yang digunakan masyarakat Kota Padang (55,4%) yang disusul oleh air ledeng (13,6%), sumur gali terlindung (12,0%) dan AMDK (6,4%).<sup>(5)</sup> Kota Padang terdiri dari 11 kecamatan, salah satunya adalah Kecamatan Padang Timur.<sup>(6)</sup> Berdasarkan data resmi dari Dinas Kesehatan Kota Padang, jumlah DAM di Kecamatan Padang Timur yang terdaftar cukup banyak yaitu berjumlah 72 depot dari total depot di Kota Padang yang berjumlah 618 depot (12%). Namun, tidak semua air minum isi ulang pada DAM tersebut memiliki kualitas air dengan kelayakan minum yang telah terjamin dan memiliki surat izin yang masih berlaku dari Dinas Kesehatan Kota Padang.<sup>(7)</sup>

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Padang per November 2011, jumlah depot air minum isi ulang di Kota Padang adalah sebanyak 604 depot. Namun hanya 120 depot yang melakukan pemeriksaan mutu produk air dari Juni sampai November 2011. Hal ini menggambarkan bahwa masih rendahnya pengawasan dari Dinas Kesehatan itu sendiri.<sup>(1)</sup>

Pemeriksaan mutu produk air dilakukan agar air yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes RI) Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, yaitu meliputi parameter fisik, kimiawi, bakteriologis dan radioaktif.<sup>(8)</sup> Sesuai parameter kimiawi, air minum tidak boleh mengandung zat-zat anorganik dan organik melebihi standar yang ditetapkan serta memiliki pH antara 6,5-8,5. Zat anorganik terdiri dari arsen (As), kadmium (Cd), nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), boron (B), barium (Ba), klorida (Cl), mangan (Mn), uranium (U), aluminium (Al), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan berbagai macam logam lainnya. Sedangkan zat organik dapat berupa deterjen, *chlorinated alkanes*, *chlorinated ethenes*,

*chlorinated benzenes, aromatic hydrocarbons*, dan berbagai macam zat organik lainnya.<sup>(8)</sup>

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat yang sering juga disebut dengan istilah timah hitam (*plumbum*). Pb memiliki titik lebur yang rendah, mudah dibentuk, serta biasa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan.<sup>(9)</sup> Salah satu aplikasinya adalah penggunaan Pb pada pipa pengaliran air minum dan solder penyambungan pipa tersebut.<sup>(10)</sup> Hal ini menyebabkan kemungkinan kontaminasi Pb pada air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dapat terjadi.<sup>(11)</sup>

Pernyataan tersebut terbukti dari penelitian yang dilakukan oleh Putri (2017) tentang kadar Pb yang terkandung pada air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di rumah penduduk di Desa Sijantang Koto Kecamatan Talawi Kota Sawahlunto Sumatera Barat. Hasil penelitian tersebut didapatkan 100% air PDAM yang dijadikan air minum telah melebihi nilai ambang batas (NAB) Menurut Permenkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 (NAB = 0,01 mg/L).<sup>(11)</sup>

Kontaminasi Pb terhadap sumber air minum lainnya juga ditemukan pada penelitian lain mengenai kadar Pb pada air sumur bor di Kecamatan Belawan Kota Medan. Hasil penelitian tersebut didapatkan 20% sampel melebihi NAB.<sup>(12)</sup> Sedangkan untuk sumber air dari pegunungan, penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah *et al.* mendapatkan 60% sampel yang diambil dari mata air Pegunungan Guci, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah mengandung kadar Pb diatas NAB. Sampel diambil dari tempat yang sering dilewati kendaraan bermotor yang berkemungkinan besar menjadi penyebab kadar Pb yang terkandung menjadi diatas NAB.<sup>(13)</sup> Karena secara teori, Pb digunakan sebagai zat aditif untuk bahan bakar kendaraan bermotor yang keluar dari asap knalpot kendaraan.<sup>(14)</sup>

Selain sebagai zat aditif untuk bahan bakar kendaraan bermotor, Pb digunakan sebagai pelapis pada pipa *polyvinyl chloride* (PVC).<sup>(14)(15)</sup> Pipa PVC dapat digunakan sebagai pipa air minum termasuk pada pipa yang terdapat pada mesin pengolahan DAM. Pipa PVC digunakan secara luas oleh masyarakat karena memiliki harga yang murah, dapat diaplikasikan secara luas, dan tahan lama (40-50 tahun pemakaian). Senyawa Pb dalam PVC digunakan sebagai *heat stabilizers*.

<sup>(16)</sup> Pipa PVC terdiri dari berbagai macam tipe. Terdapat 3 tipe pipa PVC yaitu tipe AW, tipe D dan tipe C. <sup>(17)</sup> Tipe AW merupakan pipa yang paling tebal. Pipa ini dirancang mampu menahan tekanan sampai  $10 \text{ kg/cm}^2$ . Sehingga biasanya digunakan untuk instalasi pipa air yang memiliki tekanan (menggunakan pompa) seperti yang digunakan di DAM. Tipe D hanya mampu menahan tekanan sampai  $5 \text{ kg/cm}^2$ . Sedangkan pipa tipe C merupakan pipa yang paling tipis. <sup>(17)</sup> Tekanan air pada pipa PVC yang tinggi dapat menyebabkan tingginya ekstraksi (pelepasan) dari Pb itu sendiri. Sehingga pipa tipe AW memiliki kemungkinan mengekstraksikan Pb lebih besar daripada pipa PVC tipe D dan C. <sup>(18)</sup>

Ekstraksi Pb dari pipa dapat juga terjadi karena pengaliran air dalam pipa tersebut. <sup>(16)</sup> Semakin lama pemakaian dari pipa PVC tersebut maka ekstraksi dari Pb tersebut juga semakin menurun karena kandungan Pb yang terdapat dalam pipa tersebut sudah berkurang seiring dengan pemakaian. <sup>(16)</sup> Di dalam buku *Soil Water and Ground Water Sampling* karangan Wilson juga dituliskan bahwa pipa PVC dapat mengekstraksi Pb yang akan menurun kadarnya seiring periode pemakaiannya. <sup>(19)</sup>

Kadar Pb yang melebihi ambang batas konsumsi pada tubuh akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh. Tidak seperti logam lain, dampak Pb menyebabkan terganggunya kesehatan pada hampir semua sistem tubuh manusia diantaranya dapat menyebabkan anemia, ensefalopati, penurunan pendengaran tipe sensorineural, penyakit renal progresif, takikardia, aritmia, infertilitas, gangguan pertumbuhan janin dan lain sebagainya. <sup>(20)</sup> Pada orang dewasa hal ini ditandai dengan gejala seperti pucat, bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan. <sup>(3)</sup> Pada anak, akumulasi Pb dapat menyebabkan gangguan pada fase awal pertumbuhan fisik dan mental yang kemudian berakibat pada penurunan fungsi kecerdasan dan kemampuan akademik yang apabila berlangsung dalam jangka waktu yang lama, Pb akan terakumulasi pada gigi, gusi dan tulang. Jika peningkatan kadar Pb terus berlangsung, akan terjadi anemia dan kerusakan fungsi otak serta kegagalan fungsi ginjal. <sup>(3)</sup>

Dari penjelasan di atas, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar Pb air minum isi ulang pada DAM seperti sumber air yang digunakan sebagai bahan baku, tipe pipa PVC serta lamanya pemakaian pipa PVC



yang digunakan dalam proses pengolahan air minum isi ulang pada DAM tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, maka timbul keinginan peneliti untuk melakukan penelitian mengenai analisis kadar Pb air minum isi ulang berdasarkan sumber air minum isi ulang, tipe pipa PVC dan lama pemakaian pipa PVC yang digunakan dalam proses pengolahan pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kadar Pb air minum isi ulang berdasarkan sumber air minum pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017?
2. Bagaimana kadar Pb air minum isi ulang berdasarkan tipe pipa PVC yang digunakan dalam proses pengolahan pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017?
3. Bagaimana kadar Pb air minum isi ulang berdasarkan lama pemakaian pipa PVC yang digunakan dalam proses pengolahan pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

1. Mengetahui kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui sumber air minum pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.
2. Mengetahui tipe pipa PVC yang digunakan dalam proses pengolahan air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.
3. Mengetahui lama pemakaian pipa PVC yang digunakan dalam proses pengolahan air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.
4. Mengetahui hubungan sumber air minum isi ulang dengan kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.

5. Mengetahui hubungan tipe pipa PVC yang digunakan dalam proses pengolahan dengan kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.
6. Mengetahui hubungan lama pemakaian pipa PVC dalam proses pengolahan dengan kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Menambah wawasan dan mendapatkan pengalaman untuk melakukan penelitian di masyarakat selama proses penelitian berlangsung.

### **1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat dan menambah perbendaharaan bahan bacaan bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas untuk penelitian selanjutnya.

### **1.4.3 Bagi Perkembangan IPTEK**

1. Memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan mengenai informasi tentang analisis kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017.
2. Dapat dijadikan sebagai data dasar bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di berbagai tempat lainnya dan hubungannya dengan kesehatan.

### **1.4.4 Bagi Masyarakat**

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017 dan analisisnya serta dampak Pb tersebut terhadap kesehatan.
2. Melindung masyarakat dari kemungkinan keracunan Pb.

### **1.4.5 Bagi Dinas Terkait**

Memberikan informasi kepada dinas terkait tentang kadar Pb air minum isi ulang pada DAM di Kecamatan Padang Timur tahun 2017 sehingga dapat ditindaklanjuti.