

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air Minum Isi Ulang

Air minum isi ulang adalah air yang di produksi depot air minum (DAM) dan dipasarkan untuk diisi kembali ke dalam wadah konsumen, seperti galon atau botol plastik. Sistem ini berkembang sebagai opsi praktis dan hemat biaya dibandingkan air minum dalam kemasan (AMDK), yang sering kali lebih mahal dan tidak mudah diakses oleh kalangan masyarakat dengan pendapatan rendah., di Indonesia air minum isi ulang menjadi preferensi utama di kawasan urban karena biayanya yang lebih terjangkau, dengan penggunaan yang meningkat paralel dengan pertumbuhan populasi dan proses urbanisasi (..(Putri et Al.,2021), n.d.)

Di Kelurahan Pedungan, Denpasar Selatan, depot air minum tersebar secara luas untuk memasak kebutuhan sehari-hari penduduk. Akan tetapi, metode pengolahan di depot sering kali tidak konsisten, dari penyaringan dasar hingga penerapan teknologi seperti ozonisasi atau sinar ultraviolet. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali (2020) menyatakan bahwa konsumsi air minum isi ulang di Bali mencapai tingkat yang cukup besar, meskipun mutunya berbeda-beda berdasarkan manajemen depot. Elemen seperti asal air mentah dari sumur dangkal atau sumber permukaan membuat depot mudah terpapar kontaminasi. Dari perspektif teoritis, air minum isi ulang seharusnya menjalani proses pengolahan untuk menghilangkan zat pencemar, namun dalam realitasnya, banyak depot kecil di Indonesia tidak dilengkapi dengan fasilitas yang cukup menuraikan bahwa pengaturan sumber daya air di wilayah perkotaan memerlukan pendekatan komprehensif, kepada penduduk

yang tinggi, depot air minum memiliki fungsi vital dalam penyediaan air bersih, tetapi minimnya peraturan ketat dapat menciptakan risiko kesehatan. Selanjutnya, definisi air minum isi ulang juga melibatkan dimensi distribusi dan konsumsi. Depot air minum umumnya beroperasi sebagai usaha kecil menengah, dengan modal terbatas, sehingga teknologi pengolahan sering kali sederhana. Riset oleh Putri et al. (2021) dalam *Journal of Environmental Health* menunjukkan bahwa depot di Indonesia sering memanfaatkan sumber air dari sumur bor atau sungai, yang rentan terhadap pencemaran antropogenik. Di Kelurahan Pedungan, kondisi ini diperburuk oleh kegiatan pertanian dan pemukiman padat, yang meningkatkan risiko kontaminasi bakteri

B. Aspek Mikrobiologis Kualitas Air Minum

Dimensi mikrobiologis kualitas air minum berkaitan dengan adanya mikroorganisme patogen atau penanda kontaminasi yang dapat merugikan kesehatan manusia. Indikator utama yang dinilai dalam penelitian ini adalah total bakteri coliform dan *Escherichia coli* (*E. Coli*). *Coliform* total meliputi kelompok bakteri seperti *Klebsiella*, *Enterobacter*, dan *Citrobacter*, yang menandakan kontaminasi umum dari lingkungan atau fekal. Adapun *E. Coli* secara spesifik menjadi penanda kontaminasi fekal manusia atau hewan, yang mungkin memicu penyakit infeksi seperti diare, kolera, atau infeksi saluran kemih (D, Korneliani K & Meida, 2020)

Air minum yang aman dari segi mikrobiologis harus terbebas dari mikroorganisme patogen. Kontaminasi bisa terjadi melalui berbagai jalur, seperti sumber air mentah yang tercemar limbah rumah tangga, proses olahan yang kurang efektif, atau kebersihan depot yang tidak memadai. Emilia dan Mutiara (2019)

menjelaskan bahwa penanda fisik dan kimia seperti aroma tidak enak, tingkat kekeruhan tinggi, atau rasa hambar yang abnormal sering kali berkaitan dengan kontaminasi mikrobiologis. Contohnya, pertumbuhan alga atau bakteri dapat menghasilkan bau amis, sedangkan partikel tersuspensi dari dekomposisi bahan organik meningkatkan kekeruhan.

Dalam bidang kesehatan lingkungan, kontaminasi mikrobiologis air minum isi ulang dapat memicu epidemi penyakit menular. WHO (2017) menegaskan bahwa mikroorganisme patogen seperti virus, bakteri, dan protozoa harus dihilangkan untuk menjamin keamanan air minum. Di Indonesia, riset lokal menunjukkan bahwa depot air minum sering menjadi sumber bahaya, khususnya jika air mentah berasal dari sumber yang tidak terlindungi. Dewa (2022) dalam penelitiannya di Kelurahan Sesetan, Denpasar, menemukan bahwa 40% depot air minum tidak memenuhi norma kesehatan, dengan kontaminasi mikrobiologis sebagai isu utama. Selain itu, dimensi mikrobiologis juga mencakup metode pengujian. Penerapan teknik seperti Most Probable Number (MPN) atau kultur bakteri memungkinkan deteksi kuantitatif. Riset oleh di, R. P., et al. (2023) dalam *Journal of Water and Health* menunjukkan bahwa variasi musiman mempengaruhi tingkat kontaminasi, dengan peningkatan di musim hujan akibat aliran permukaan. Di Kelurahan Pedungan, yang beriklim tropis, hal ini relevan karena curah hujan dapat membawa zat pencemar ke sumber permukaan.

C. Depot Air Minum Isi Ulang

Sanitasi dapat diartikan sebagai usaha kesehatan preventif yang meliputi pengawasan terhadap semua faktor yang dapat menimbulkan penyakit atau mengganggu kesehatan manusia. Sanitasi depot air minum isi ulang meliputi

berbagai aspek yang berkaitan dengan kebersihan dan keamanan proses pengolahan dan distribusi air minum (WHO, 2017) Aspek-aspek sanitasi depot air minum isi ulang yang perlu diperhatikan meliputi.

1. Sumber air baku

Sumber air yang digunakan harus berasal dari sumber air yang aman dan tidak tercemar. Sumber air dapat berupa air tanah (sumur bor, sumur gali), air permukaan (sungai, waduk, danau), atau air dari Perusahaan Air Minum (PAM). Sumber air baku harus memenuhi persyaratan kualitas air baku sesuai standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan (Darlan et al., 2022)

2. Tempat pengolahan

Tempat pengolahan air harus terpisah dari sumber pencemaran, memiliki ventilasi yang baik, pencahayaan yang cukup, dan mudah dibersihkan. Area pengolahan harus bersih dan bebas dari vektor penyakit seperti serangga, lalat, dan tikus (Notoadmodjo, 2018)

3. Peralatan pengolahan

Peralatan pengolahan air seperti filter, tanki penampung, pompa, dan pipa harus dalam kondisi baik, bersih, dan terawat secara berkala. Peralatan harus diganti atau dibersihkan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. (Oktavia, 2023)

4. Hygiene dan kesehatan petugas

Petugas yang menangani air minum harus dalam keadaan sehat, bebas dari penyakit menular, menjaga kebersihan diri, menggunakan pakaian kerja yang bersih, dan menerapkan perilaku hygiene yang baik saat bekerja (Mila et al., 2020)

5. Kondisi lingkungan depot

Kebersihan alat, tangki penyimpanan, dan lingkungan depot sangat penting. Sanitasi buruk dapat menyebabkan rekontaminasi selama penyimpanan atau pengisian ulang. (Eryeni Syofia et al., 2023) menemukan bahwa depot dengan sanitasi rendah memiliki tingkat kontaminasi lebih tinggi.

D. Kajian Empiris Terkait Kualitas Air Minum Isi Ulang

Analisis empiris dari studi sebelumnya memberikan insight berharga. Mairizki (2017) mengkaji kebutuhan air harian, menunjukkan bahwa di negara berkembang, konsumsi air isi ulang tinggi karena kemudahan akses. Di Bali, Badan Pusat Statistik Provinsi Bali (2020) melaporkan peningkatan pemanfaatan depot air minum, namun data Dinas Kesehatan Kota Denpasar (2022) mencatat 1.327 kasus diare Denpasar

Selatan pada 2021, yang berkaitan dengan kualitas air

Riset di Semarang oleh di, R. P., et al. (2023) menemukan variasi musiman dalam kontaminasi coliform dan E. Coli, dengan risiko lebih besar di musim hujan. Studi ini relevan dengan Denpasar Selatan, yang memiliki iklim tropis mirip. Dewa (2022) di Denpasar menemukan 40% depot tidak memenuhi norma, menekankan kebutuhan pengawasan. Jurnal lain seperti Putri et al. (2021) dalam *Journal of Environmental Health* menunjukkan bahwa depot air minum di Indonesia sering gagal memenuhi standar mikrobiologis karena sanitasi buruk. Secara umum, analisis empiris menunjukkan bahwa kontaminasi mikrobiologis air minum isi ulang merupakan masalah nasional, dengan dampak kesehatan yang serius. Penelitian ini akan mengisi kesenjangan dengan fokus pada variasi sebelum dan setelah olahan di Kelurahan Pedungan.

E. Persyaratan Kualitas Air Minum

Persyaratan yang harus dipenuhi oleh air minum meliputi persyaratan bakteriologis, kimia, fisik, dan radioaktif. Mengingat bahwa pada dasarnya tidak ada air yang 100% murni, dalam arti sepenuhnya bebas dari zat yang berpotensi membahayakan kesehatan, maka air minum harus diupayakan sedemikian rupa agar memenuhi persyaratan yang ditetapkan atau setidaknya mendekati standar yang dipersyaratkan. Secara umum, persyaratan air yang dipandang baik dibedakan sebagai berikut.

1. Syarat fisik

Air minum sebaiknya tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih, serta memiliki suhu di bawah suhu udara lingkungan. Apabila salah satu persyaratan fisik tersebut tidak terpenuhi, maka terdapat kemungkinan air tersebut tidak sehat untuk dikonsumsi. Namun, terpenuhinya persyaratan fisik belum tentu menjamin air tersebut aman diminum, karena masih dimungkinkan adanya mikroorganisme patogen atau zat kimia berbahaya yang tidak dapat dideteksi secara fisik.

2. Syarat bakteriologis

Air minum harus terhindar dari kontaminasi bakteri, terutama bakteri yang bersifat patogen. Untuk menilai apakah air minum bebas dari bakteri, indikator yang umum digunakan adalah bakteri *Escherichia coli* (*E. Coli*) dan bakteri *coliform*. Pemeriksaan kualitas bakteriologis air minum dapat dilakukan menggunakan metode Membrane Filter Technique, di mana 90% dari sampel air yang diperiksa dalam jangka waktu satu bulan harus bebas dari bakteri *E. Coli* dan *coliform*. Pada persyaratan bakteriologis kualitas air minum, parameter yang digunakan

adalah jumlah maksimum kandungan bakteri *E. Coli* atau *fecal coliform* serta total bakteri *coliform per 100 ml sampel* air yang diperiksa. Apabila terjadi penyimpangan dari ketentuan tersebut, maka air minum dinyatakan tidak memenuhi syarat dan perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut. Bakteri *Escherichia coli* digunakan sebagai indikator bakteriologis karena umumnya berasal dari kotoran manusia dan relatif lebih sulit dimatikan melalui proses pemanasan air.

2. Kontaminasi Mikrobiologis pada Air Minum Isi Ulang

Pengelolaan air minum isi ulang memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi mikroorganisme, terutama bakteri coliform dan *E. Coli*. Keberadaan bakteri *E. Coli* dalam air minum menunjukkan adanya pencemaran feses, yang berpotensi mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri coliform, maka semakin besar pula risiko keberadaan bakteri patogen lain yang berasal dari kotoran manusia atau hewan berdarah panas. Salah satu contoh bakteri patogen yang dapat ditemukan dalam air yang terkontaminasi adalah *Escherichia coli*, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare, demam, kram perut, dan muntah (Entjang, 2003). Oleh karena itu, pengujian kualitas air minum isi ulang perlu dilakukan secara berkala untuk menjamin ketersediaan air minum yang sehat dan aman bagi masyarakat.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, faktor personal hygiene penjamah serta proses pengolahan air di depot air minum isi ulang sangat berpengaruh terhadap kualitas air yang dihasilkan. Proses pengolahan air yang tidak dilakukan sesuai prosedur, seperti pembersihan galon dan proses

pengisian air yang tidak dilakukan secara otomatis, dapat meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme (Athena et al., 2004). Pada tahap ini, galon mengalami kontak langsung dengan penjamah atau pekerja.

Pekerja yang sedang sakit tidak diperbolehkan melakukan kontak dengan peralatan yang digunakan dalam proses pengisian air galon. Dalam beberapa kasus, mikroorganisme penyebab penyakit masih dapat melekat pada tubuh pekerja selama masa pemulihan atau bahkan setelah sembuh dari sakit (Marriott & Gravani, 2006). Penelitian Novita (2004) di Palembang menyatakan bahwa higiene sanitasi personal memiliki hubungan yang bermakna dengan kualitas air minum, dengan nilai $p = 0,00$. Berdasarkan Permenkes (2014) penjamah air minum harus berperilaku higienis dan saniter dalam melayani konsumen, seperti selalu mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir sebelum melayani konsumen, menggunakan pakaian yang bersih dan rapi, serta tidak merokok saat bekerja. Namun, penelitian Randang dkk. (2014) menunjukkan bahwa operator atau pekerja pada beberapa depot air minum isi ulang belum menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat, seperti tidak menggunakan pakaian kerja yang bersih dan rapi, tidak mencuci tangan sebelum bekerja, serta merokok saat bekerja. Kondisi tersebut berpotensi mencemari air minum yang dihasilkan. Higiene perorangan merupakan upaya untuk membatasi penyebaran penyakit, terutama penyakit yang ditularkan melalui kontak langsung antarindividu. Setiap pekerja memiliki tanggung jawab untuk menjaga kebersihan diri. Langkah- langkah menjaga kebersihan pekerja guna mencegah terjadinya penularan penyakit antara lain sebagai berikut (Salvato, 2003).

1. Mencuci tangan secara menyeluruh sebelum bekerja, setelah menggunakan toilet, merokok, atau mengusap hidung. Pencucian tangan dilakukan menggunakan air mengalir dan sabun dengan cara menggosok kedua tangan minimal selama 30 detik, termasuk membersihkan sela-sela jari dan kuku.
2. Menggunakan sarung tangan yang bersih dan dapat digunakan ulang sesuai ketentuan.
3. Menjaga kebersihan tangan serta memastikan kuku selalu pendek dan bersih.
4. Menggunakan pakaian kerja yang bersih serta memakai penutup kepala saat bekerja.
5. Menutup hidung dan mulut menggunakan tisu saat bersin atau batuk, kemudian membuang tisu dan mencuci tangan kembali. Pekerja tidak diperbolehkan merokok selama beraktivitas di depot air minum isi ulang karena bakteri dapat mudah menyebar, terutama saat pekerja sedang sakit atau batuk.
6. Menjaga kebersihan tempat pengolahan air dan peralatan yang digunakan agar tetap kering serta terlindung dari berbagai vektor penyebab penyakit.