

Analisis Fisikokimia Dan Mikrobiologi Depot Air Minum Isi Ulang Di Desa Kadumanggu

Rohmah Widyaningrum^{a1}, Muhammad Rifqi², Titi Rohmayanti³

¹Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, widyaiskan2@gmail.com

²Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, muhammad.rifqi@unida.ac.id

³Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, titi.rohmayanti@unida.ac.id

ABSTRAK

Tidak selalu ada perusahaan yang airnya layak untuk dikonsumsi manusia, tetapi meningkatnya ketersediaan Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) membantu meringankan masalah tersebut. Air minum isi ulang merupakan salah satu jenis air minum yang tidak memerlukan proses pengolahan lagi karena sudah melalui proses penyaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sifat fisika, kimia, dan mikrobiologi dari depot air minum isi ulang di Desa Kadumanggu, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) diambil sampelnya dengan menggunakan metode purposive sampling, dengan 10 sampel yang diambil secara rangkap tiga. Mengikuti pedoman yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri No. 492 tahun 2010, kami mengevaluasi sampel untuk kemurnian fisik, kimia, dan mikrobiologi. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan bahwa air dari depot tidak berbau dan tidak berwarna, memiliki suhu 25°C, padatan terlarut berkisar antara 54-107 mg/L, dan kekeruhan 0,075-0,111 NTU. Komposisi kimiawi meliputi kisaran pH 6,72-7,1, konsentrasi besi dan mangan masing-masing 0,000-0,019 mg/L dan 0,737-3,687 mg/L, serta kisaran kesadahan 40-47 mg/L. Namun demikian, sampel yang diuji mikrobiologi menunjukkan adanya mikroorganisme. Terdapat berbagai macam coliform (2-184/100 mL) dan bakteri E. coli (1-6/100 mL). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa stasiun isi ulang air di Desa Kadumanggu tidak layak untuk dikonsumsi manusia. karena alasan sederhana bahwa air minum yang tercemar mikroorganisme berbahaya bagi kesehatan manusia.

Kata kunci: Kualitas air, Depot air minum isi ulang, Desa Kadumaggu

PENDAHULUAN

Semua makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan, membutuhkan air. Air sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia karena air memiliki beberapa fungsi, termasuk namun tidak terbatas pada minum, mandi,

memasak, dan mencuci (Rosita, 2014). Di negara-negara industri, rata-rata konsumsi air harian adalah 60-120 liter per orang, namun di negara-negara terbelakang seperti Indonesia, konsumsi air harian lebih mendekati 30-60 liter. Salah satu dari sekian banyak kegunaan air ini adalah untuk menyediakan air minum bagi masyarakat (Tombeng, 2013). Air yang telah diolah atau tidak perlu diolah namun masih memenuhi standar kesehatan dan layak untuk dikonsumsi langsung dianggap sebagai air minum (Permenkes RI No. 492 tahun 2010). Alasannya, air membantu tubuh manusia untuk memecah bahan makanan, memindahkannya dari satu jaringan ke jaringan lain, dan membuang sisa metabolisme (Wijayanti, 2017).

Bisnis telah merespons meningkatnya kebutuhan air minum dengan menyediakan dispenser air isi ulang, yang dikenal sebagai DAMIU, sehingga mereka dapat memenuhi permintaan masyarakat. Pilihan yang lebih murah untuk membeli air minum tersedia di depot-depot air minum (Pratiwi, 2007). Selain harganya yang murah, masyarakat lebih memilih depot air minum isi ulang karena aksesibilitasnya dan harapan yang tinggi akan kebersihan air. Untuk mengisi wadah air dalam jumlah besar, masyarakat hanya perlu menyediakan galon-galon kosong. Dari beberapa sumber air yang digunakan oleh DAMIU, air sumur, air pegunungan, dan air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan sumber air yang paling banyak digunakan (81,5%) di depot-depot air minum di Kota Bogor (Pratiwi, 2007). Jika Anda ingin minum air langsung dari keran tanpa harus merebusnya terlebih dahulu, Anda dapat membeli botol air isi ulang yang telah disuling atau diolah dengan sinar ultraviolet, ozonisasi, atau keduanya (Utami, 2019).

Bagian yang tidak terpisahkan dari pemenuhan persyaratan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010, yang berkaitan dengan parameter fisik, kimia, dan biologi yang dianggap perlu untuk air minum yang aman, adalah penyelenggaraan depot air minum isi ulang (DAMIU) (Rosita, 2014). Terdapat kontaminasi bakteri pada 34% depot air minum isi ulang DAMKAR (Ferawaty, 2004) dan 7% depot air minum

isi ulang Kota Bogor (Pratiwi, 2007), hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya. Kami telah memantau 215 depot air minum di 68 permukiman perkotaan sejak tahun 2015 atas nama Dinas Kesehatan Kota Bogor. Sepanjang tahun 2017, sampel air diambil dari 61 depot air minum isi ulang (DAMIU) yang tersebar di 68 kelurahan oleh Dinas Kesehatan. Hasil uji mikrobiologi menunjukkan bahwa bakteri *E. coli* ditemukan di 50% depot. Dalam seratus mililiter air, tidak boleh ada bakteri *E. coli* sama sekali. Air yang aman untuk dikonsumsi manusia adalah air yang bebas dari kuman *E. coli*. Jika air dites positif mengandung *E. coli*, kemungkinan besar tinja manusia telah mencemari pasokan air, sehingga tidak aman untuk dikonsumsi (Madigan, 2012).

Dalam konteks ini, tujuan dari investigasi ini adalah untuk menilai keamanan dan kualitas air di depot-depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Desa Kadumanggu. Selain itu, kita perlu mengetahui apakah kualitas air di stasiun isi ulang DAMIU di Desa Kadumanggu sudah memenuhi syarat.

METODE PENELITIAN

Para peneliti menggunakan pendekatan deskriptif dalam investigasi ini. Metode purposive sampling digunakan untuk proses pengambilan sampel. Depot air minum isi ulang yang masih beroperasi digunakan sebagai contoh. Ini berarti ada 8 depot air minum isi ulang yang berbeda yang akan diuji.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010, parameter yang dinilai memenuhi kriteria kualitas air minum. Harap diperhatikan bahwa air ini hanya boleh digunakan sesuai dengan petunjuk. Pengujian organoleptik digunakan untuk menilai atribut fisik dengan mendeteksi aroma yang tidak normal atau normal dan mengukurnya dengan menggunakan termometer. Spektrofotometer digunakan untuk mendapatkan warna. Seperti yang diukur menggunakan pengukur kekeruhan. Menggunakan pengukur padatan terlarut total (TDS) untuk mengukur konsentrasi bahan kimia dalam larutan, banyak parameter kimia yang disertakan. Kami menggunakan

teknik elektrometrik untuk mengukur pH. Pengukuran spektrofotometer besi (Fe) dan mangan (Mn). Klorida yang ditentukan oleh analisis argentometri. Kesadahan titrimetri. Parameter mikrobiologi yang disaring menggunakan filter membran 0.45µm adalah Total *Coliform* dan *E. Coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Baik air sumur bor maupun mata air pegunungan dari Kabupaten Bogor, Jawa Barat, digunakan oleh depot air minum isi ulang di Desa Kadumanggu. Stasiun isi ulang air 1, 2, 3, 4, dan 6 mengambil air dari sumber 1, sedangkan stasiun isi ulang air 7 dan 8 mengambil air dari sumber 2. Meskipun semua depot air minum menggunakan ozon dan sinar ultraviolet sebagai disinfektan, hanya depot air minum keempat yang menggunakan keduanya.

Parameter Fisika

Tabel 1. Hasil Analisa Parameter Fisika

Sampel	Hasil Analisa Parameter Fisika				
	Bau	Suhu (°C)	Warna (TCU)	TDS (mg/L)	Kekeruhan (NTU)
Standar	Tidak Berbau	Suhu Udara +3	<15	<500	<5
Sumur 1	Tidak Berbau	25	0,000	71,2	0,189
Sumur 2	Tidak Berbau	25	0,000	94	0,323
1	Tidak Berbau	25,1	0,000	80,35	0,076
2	Tidak Berbau	25,0	0,000	58,2	0,090
3	Tidak Berbau	25,0	0,000	76,8	0,090
4	Tidak Berbau	25,1	0,000	66,1	0,075
5	Tidak Berbau	25,1	0,000	107	0,094
6	Tidak Berbau	25,0	0,000	95,8	0,111
7	Tidak Berbau	25,0	0,000	55,4	0,085
8	Tidak Berbau	25,0	0,000	54,7	0,130

Hasil pengujian parameter fisik ditunjukkan pada Tabel 1. Masing-masing dari delapan sampel depot air minum isi ulang yang diuji tidak berwarna dan tidak berbau. Kebanyakan orang menggunakan indera penciuman dan warna untuk

memilih air yang akan dibeli untuk diminum, karena mereka dapat mendeteksi bau yang berbeda dari jarak yang berbeda. Diyakini bahwa mikroorganisme telah menguraikan zat-zat organik di dalam air dengan bau yang menyengat. Menurut Abdullah (2010), bakteri dalam air memecah molekul organik, itulah sebabnya mengapa air berbau tidak sedap. Plankton, humus, dan ion-ion logam (misalnya, besi dan mangan) adalah beberapa zat anorganik dan organik yang memberikan warna pada air.

Untuk memastikan bahwa hasil pengujian tidak menunjukkan kontaminasi air yang berhubungan dengan suhu, kami menjaga suhu setiap depot air minum isi ulang di bawah ambang batas standar kualitas, yaitu sekitar 25°C. Kisaran suhu yang dapat diterima adalah 27°C hingga 28°C, yang merupakan suhu ruangan. Hal ini dikarenakan kadar oksigen terlarut menurun seiring dengan meningkatnya suhu air. Kontaminasi air dapat terjadi ketika senyawa berbahaya bereaksi dengan air pada suhu di atas normal, seperti yang dinyatakan oleh Nisanson (2015). Air minum yang terlalu panas dapat melarutkan zat-zat berbahaya seperti merkuri, kadmium, dan mangan, sehingga membuat air tersebut tidak berguna untuk menghilangkan dahaga.

Temuan dari tes menunjukkan bahwa tingkat total padatan terlarut (TDS) dapat berkisar antara 54 hingga 107 mg/L, dengan 500 mg/L sebagai norma tertinggi yang dapat diterima. Logam yang telah dilarutkan dalam air meninggalkan zat yang dikenal sebagai padatan terlarut total, atau TDS. Akan ada rasa pahit pada rasa air karena kandungan mineral yang tinggi dalam air dengan konsentrasi total padatan terlarut (TDS) yang tinggi. Jika tingkat total padatan terlarut (TDS) tinggi, rasanya akan menjadi tidak enak, kata Agustini dan Rienoviar (2011). Mungkin terdapat mineral berbahaya jika total padatan terlarut (TDS) tinggi. Warna dan kemurnian air dipengaruhi oleh persentase total padatan terlarut (TDS). Biasanya, senyawa organik, garam anorganik, dan zat terlarut membentuk apa yang dikenal sebagai TDS, atau total padatan terlarut. Kesadahan sebanding dengan total padatan terlarut (TDS) (Mukti. 2008).

Sampel air yang diambil dari depot memiliki nilai kekeruhan antara 0,075 dan 0,111 NTU, jauh di bawah ambang batas 5 NTU yang dianggap aman untuk dikonsumsi manusia. Karena proses penyaringan depot mampu menghilangkan partikel-partikel kecil di dalam air, tingkat kekeruhan menurun seiring dengan perpindahan dari sumber 1 ke depot 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Ada sejumlah sumber potensial kekeruhan dalam air, termasuk mikroorganisme dan benda-benda asing. Ada beberapa faktor musiman yang dapat mempengaruhi kekeruhan air, termasuk penyerapan tanah selama musim hujan dan kontaminasi sumber air dengan partikel-partikel kecil penyebab bakteri.

Menurut Rosita (2014), tingkat kekeruhan dapat dipengaruhi oleh keberadaan mikroba, koloid, dan partikel-partikel kecil. Angka kekeruhan yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa terdapat lebih banyak partikel dan bakteri di dalam air.

Parameter Kimia

Tabel 2. Hasil Analisa Parameter Kimia

Sampel	Hasil Analisa Parameter Kimia				
	pH	Besi (mg/L)	Mangan (mg/L)	Klorida (mg/L)	Kesadahan (mg/L)
Standar	6.5-8.5	0,3	0,4	250	500
Sumur 1	6,49	0,008	0,01	2,396	67
Sumur 2	7,07	0,005	0,017	3,133	66
1	6,72	0,019	0,016	3,687	60
2	7,00	0,002	0,008	0,737	54
3	7,08	0,006	0,011	3,318	74
4	7,1	0,000	0,011	3,212	40
5	7,07	0,000	0,016	2,672	82
6	6,89	0,000	0,014	1,474	66
7	6,87	0,005	0,012	1,106	52
8	7,04	0,000	0,008	1,106	48

Temuan pH berada pada kisaran 6,72 hingga 7,1. Permenkes RI No. 492 tahun 2010 menetapkan kisaran 6,5 hingga 8,5 untuk parameter pH, dan kedelapan depot air minum isi ulang berada dalam kisaran tersebut. Untuk air minum, pH yang rendah mengindikasikan rasa asam dan pH yang tinggi mengindikasikan rasa licin; pH adalah ukuran aktivitas ion hidrogen dan karakteristik yang sangat berpengaruh dalam air. Derajat suatu larutan bersifat asam atau basa ditunjukkan oleh pH-nya (Andini. 2017). Konsentrasi oksigen terlarut turun dengan menurunnya pH, yang menyebabkan konsumsi oksigen yang lebih rendah pada lingkungan dengan pH rendah, basa, dan pH tinggi. Air harus memiliki pH yang seimbang karena air yang bersifat asam atau pH rendah bersifat korosif dan dapat menimbulkan korosi pada pipa besi.

Konsentrasi besi dari kedelapan depot ditemukan berada dalam batas aman untuk konsumsi manusia, yang ditentukan antara 0,000 hingga 0,019 mg/L. Ada batas 0,3 mg/L untuk zat besi dalam standar. Jika melebihi batas tersebut, warna air akan terpengaruh dan memiliki rasa yang tidak enak Erosi pada peralatan proses dapat menyebabkan pembacaan yang menunjukkan kandungan zat besi; meskipun demikian, menelan air yang terkontaminasi dengan zat besi dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan bahaya karsinogenik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber 1 memiliki kandungan besi yang lebih besar yaitu 0,008 mg/L, karena sumber 1 menggunakan sumur bor, yang berarti sumber 1 membutuhkan prosedur yang lebih panjang daripada sumber 2, yang masuk akal jika mencoba memperkirakan kadar besi dalam air dari tanah yang telah tercemar sampah.

Meskipun kadar mangan di depot-depot air minum isi ulang di Desa Kadumanggu berada dalam kisaran yang dapat diterima yaitu 0,008-0,016 mg/L, kadar tersebut masih lebih rendah daripada batas maksimum yang aman yaitu 0,4 mg/L. Mangan dapat menghambat reaksi biokimia di dalam air dan menimbulkan risiko kesehatan pada tingkat yang lebih tinggi dari ambang batas ini. Karena uji mangan ini mampu menghilangkan residu mangan dari air, maka dapat

disimpulkan bahwa metode pengolahan depot air minum isi ulang Desa Kadumanggu efektif. Menggunakan pasir silika dalam proses penyaringan dapat menghilangkan mangan. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas air adalah dengan menyaringnya melalui media atau bahan berpori lainnya. Prosedur ini dapat menghilangkan bakteri, warna, rasa, mangan, dan endapan dari air, serta menurunkan kandungan padatan (Syarif. 2021).

Pengujian klorida masih berada di bawah ambang batas standar baku mutu, yaitu berkisar antara 0,737 - 3,687 mg/L dengan standar 250 mg/L. Klorida merupakan senyawa halogen dari klorin, tingkat toksisitasnya tergantung dari gugus senyawanya seperti NaCl bersifat tidak toksik tetapi karboksil klorida sangat toksik. Kaporit sering digunakan untuk mendisinfeksi air dengan konsentrasi 1 mg/L untuk mencegah terjadinya rekontaminasi oleh mikroorganisme, namun kaporit dapat berikatan dengan senyawa organik yang bersifat karsinogenik sehingga lebih baik penggunaan kaporit sebagai desinfektan dihindari (Sampulawa. 2016). Klorida secara umum pada air permukaan dan air tanah dapat terjadi secara alamiah akibat aktivitas manusia seperti penggunaan pupuk organik, limbah septic tank, saluran drainase dan irigasi.

Hasil pengujian kesadahan pada depot air minum isi ulang di Desa Kadumanggu berkisar antara 40 - 74 mg/L, hasil yang didapatkan masih dibawah ambang batas standar yaitu 500 mg/L. Kesadahan air dapat disebabkan oleh tingginya kadar zat-zat terlarut dalam air, letak sumber air yang digunakan dapat mempengaruhi kesadahan pada air seperti sumber yang dekat dengan bebatuan seperti batuan napal. Uji kesadahan bertujuan untuk mengetahui kandungan ion Mg dan Ca pada air yang menyebabkan kesadahan, kesadahan yang tinggi akan menyebabkan air sabun tidak berbusa dan menimbulkan kerak pada peralatan dapur (Nisanson. 2015). Kesadahan air disebabkan oleh adanya Ca dan Mg yang terkandung dalam air. Air yang sadah apabila dikonsumsi oleh manusia akan menimbulkan gangguan kesehatan. Air yang memiliki kadar kesadahan yang tinggi dapat menyebabkan karat atau korosif (Rosita. 2014).

Parameter Mikrobiologi

Hasil Tabel 3 menampilkan hasil pengujian parameter mikrobiologi. Hasil pengujian coliform di 8 depot air minum isi ulang Desa Kadumanggu yang melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 menunjukkan kisaran 2-184/100 mL sampel. Depot air minum isi ulang tersebut mengolah air sesuai dengan peraturan yang berlaku, seperti menggunakan ozonisasi atau UV (Ultraviolet), namun masih diyakini adanya cemaran coliform dari air sumber yang terdapat pada produk akhir. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa tes air sumber menunjukkan tingkat coliform yang tinggi.

Tabel 3. Hasil Analisa Parameter Mikrobiologi

Sampel	Hasil Analisa Parameter Mikrobiologi	
	Coliform (Jumlah/100 mL sampel)	<i>E.Coli</i> (Jumlah/100 mL sampel)
Standar	0	0
Sumur 1	360	18
Sumur 2	204	4
1	2	0
2	17	0
3	126	2
4	132	0
5	184	0
6	110	1
7	150	3
8	170	6

Meskipun proses pengolahan telah dilakukan dengan benar sesuai dengan aturan yang berlaku, namun peralatan yang digunakan masih belum memenuhi syarat karena pemeliharaan yang kurang baik, dan bakteri *coliform* tidak dapat dihilangkan dari sumber air. Athena *et al.* (2004) menemukan bahwa keberadaan bakteri dalam air minum dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain kontaminasi industri atau penyaringan dan desinfeksi yang tidak sempurna.

Berdasarkan kebutuhan air di depot, penampungan di setiap depot air minum isi ulang dapat menampung air sumber selama sekitar tiga sampai sepuluh hari. Pertumbuhan bakteri adalah hasil langsung dari air yang disimpan untuk jangka waktu yang lama. Menurut Abdilanov *et al.* (2012), kuman dapat tumbuh di depot air minum isi ulang ketika air baku bersirkulasi lebih dari tiga hari.

Berdasarkan hasil pengujian, empat dari delapan depot air minum isi ulang di Desa Kadumanggu terkontaminasi bakteri *E. coli*. Batas maksimum bakteri *E. coli* yang diperbolehkan adalah 0/100 mL sampel, sebagaimana tercantum dalam Permenkes RI No. 492 tahun 2010. Kemungkinan sumber kuman *E. coli* di depot air minum isi ulang Desa Kadumanggu antara lain adalah proses produksi dan sterilisasi yang tidak bersih, serta petugas yang bertanggung jawab dalam mengoperasikan depot.

Depot air minum isi ulang yang mengambil air dari mata air pegunungan juga harus mematuhi protokol transportasi yang ketat, termasuk penggunaan bahan yang tidak beracun untuk tangki dan maksimal dua belas jam untuk air mencapai depot, untuk memastikan kualitas mikroba. Menurut temuan studi, depot air minum isi ulang yang menggunakan disinfektan hanya memiliki tombol on/off untuk memulai penginjakan dan tidak memiliki sistem pemantauan dosis atau level apa pun. Hal ini dikarenakan petugas depot tidak memahami cara mengoperasikan peralatan dengan benar; menggunakan jumlah yang salah tidak akan memusnahkan kuman. Menurut Agustini dan Rienoviar (2011), sangat penting untuk mempertahankan kontrol yang ketat terhadap konsentrasi ozon selama proses desinfeksi air minum dalam kemasan. Penggunaan sinar ultraviolet dalam pengolahan air memiliki potensi untuk menghancurkan mikroorganisme. Di mana, dengan waktu dan daya yang cukup, sinar ultraviolet dapat menghancurkan segala jenis bakteri. Menurut Widiyanti dan Ristiati (2004), intensitas lampu UV yang direkomendasikan untuk sanitasi air adalah 30.000 MW detik/cm².

Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat dari delapan depot air minum isi ulang di Desa Kadumanggu terkontaminasi bakteri *E. coli*. Depot air minum isi

ulang di Desa Kadumanggu mungkin mengandung kuman *E. coli* karena fasilitas yang tidak bersih, prosedur sterilisasi yang tidak efektif, polisi yang mengawasi depot air minum, atau faktor lainnya. Para peneliti menemukan bahwa depot air minum yang terinfeksi bakteri *E. coli* berada dalam kondisi yang buruk, dan petugas yang bertanggung jawab atas fasilitas ini tidak mengenakan APD dengan benar. Petugas di depot air minum sangat berisiko tertular bakteri *E. coli* karena kurangnya perhatian mereka terhadap kebersihan tangan yang tepat dan fakta bahwa mereka bersentuhan langsung dengan produk yang akan dikonsumsi konsumen. Mencegah kontaminasi sangat mudah dilakukan dengan membangun kebiasaan seperti mencuci tangan secara teratur sebelum bekerja dan mengenakan alat pelindung diri (APD). Secara teori, Anda harus selalu mencuci tangan setelah memegang apa pun yang berpotensi menyebarkan kuman (Asfawi. 2004).

Rosyani (2016) menemukan bahwa prevalensi bakteri *E. coli* pada depot air minum isi ulang di wilayah Universitas Muhammadiyah Surakarta berkorelasi dengan sanitasi dan higiene yang buruk. Selain itu, Sari *et al.* (2019) menemukan data yang signifikan secara statistik yang menunjukkan adanya korelasi antara kehadiran polisi dan kelayakan air.

KESIMPULAN

Pengujian laboratorium terhadap parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi dari 8 depot air minum di Desa Kadumanggu menunjukkan bahwa air dari depot isi ulang mengandung bakteri berbahaya seperti *coliform* dan *E. coli*, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi oleh manusia. Air yang terkontaminasi, meskipun telah memenuhi semua standar kimia dan fisika, pada dasarnya tidak aman untuk dikonsumsi manusia.

REFERENSI

- Abdilanov, D., Hasan, W., & Marsaulina, I. (2012). Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi dan Pemeriksaan Kualitas Air Minum pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Padang.
- Abdullah. (2010). Analisis Kualitatif Air Sumur Sebagai Air Bersih Untuk Kebutuhan Sehari-hari di Kelurahan Mangasa Kecamatan Tamalate Kota Makasar [Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar]. UIN Alauddin Makasar Repository.
- Agustini, A., & Rienoviar. (2011). Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Cemaran Mikroba Pada Air Minum Dalam Kemasan. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22, 44-51.
- Andini, N. F. (2017). Uji Kualitas Fisik Air Bersih Pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Nagari Cupak Kabupaten Solok. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 2(1).
- Althena, D., Anwar M., Hendro M., & Muhasim. (2004). Kandungan Pb, Cd, Hg Dalam Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang dan Bekasi. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 3.
- Asfawi S. (2004). Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Padas Tingkat Produsen di Kota Semarang Tahun 2004. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 3(2), 50-53.
- Ferawaty E. (2004). Study Identifikasi *Eschericia Coli* Pada Air Minum Isi Ulang Tingkat Produsen Di Kota Semarang [Skripsi, Universitas Diponegoro]. UNDIP Repository.
- Madigan, M., Martinko, J., Stahl, D., & Clark, D. (2012). *Biology Of Microorganisme*. Pearson Education. United States Of AmericaMukti, AM. 2008 Penggunaan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhorniacrassipes*) Sebagai Pre-Treatment Pengolahan Air Minum pada Air Selokan Mataram. [Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia]. Universitas Indonesia Library.
- Nisanson, M. (2015). Kualitas Air Isi Ulang pada Depot Air Minum Di Wilayah Utara Kota Ende. *Jurnal Teknosiar* 9 (2).
- Pertiwi, A. W. (2007). Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kota Bogor. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(2).
- Rosita, N. (2014). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum isi Ulang (DAMIU) Di Tangerang Selatan. *Jurnal kimia Valensi*, 4(2).
- Rosyani, A. P. (2016). Hubungan Hygiene Dengan Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kawasan Universitas Muhammdayah Surakarta. [Skripsi, Universitas Muhammdayah Surakarta]. UMS Repository.
- Sampulawa, I. (2016). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Yang Dijual Di Kecamatan Teluk Ambon. *Jurnal Arika* 10 (1).
- Sari, M., Putra, R. M., & Agrina. (2019). Hubungan Hygiene Sanitasi Terhadap Kualitas Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*.

- Syarif, M. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Tamangapa Kota Makassar [Skripsi, Universitas Hasanuddin]. Universitas Hasanuddin Repository.
- Tombeng, R. B., Polii, B., & Sinolungan, S. (2013). Analisis Kualitatif Kandungan *Escherichia Coli Dan Coliform* Pada 3 Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Manado [Skripsi. Universitas Sam Ratulangi]. UNSRAT Repository.
- Utami, N. (2018). Uji *Escherichia Coli* Dalam Air Minum Isi Ulang Dengan Metode Angka Paling Mungkin. [Skripsi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II]. Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II Perpustakaan.
- Widiyanti, N. L. P. M., & Ristiati, N. P. (2004). Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 3(1), 64-73.