



Analisis Lama Proses Desinfeksi Sinar Ultra Violet (UV-C) Terhadap Kontaminan Bakteriologis Pada Air Minum Isi Ulang

Analysis of the Duration of Ultra Violet (UV-C) Light Disinfection Process Against Bacteriological Contaminants in Refilled Drinking Water

Zulfikar Ma'ruf^{1*}, Laksmyn Kadir², Ayu Rofia Nurfadillah³

^{1,2,3}Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo

*Corresponding Author: E-mail: zulfikarmaruf@gmail.com

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 24 Feb, 2026

Revised: 07 Apr, 2026

Accepted: 28 Apr, 2026

Kata Kunci:

Desinfeksi, Sinar Ultraviolet (UV-C), Coliform, Air Minum Isi Ulang

Keywords:

Disinfection, Ultraviolet Light (UV-C), Coliform, Refill Drinking Water

DOI: [10.56338/jks.v9i4.10404](https://doi.org/10.56338/jks.v9i4.10404)

ABSTRAK

Air minum isi ulang merupakan salah satu alternatif masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air minum sehari-hari dengan harga yang lebih terjangkau. Namun, masih ditemukan depot air minum isi ulang yang tidak memenuhi standar kualitas air minum berdasarkan parameter bakteriologis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lama proses desinfeksi sinar ultraviolet (UV-C) terhadap kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang di Kecamatan Dulupi, Kabupaten Boalemo.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif pada hasil uji laboratorium. Sampel diambil dari satu depot air minum isi ulang dengan hasil uji coliform tertinggi yaitu 224 CFU/100 ml. Pengujian dilakukan sebelum dan sesudah proses desinfeksi menggunakan sinar UV-C dengan lama waktu 8 menit. Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan metode Compact Dry total coliform.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah total coliform sebelum desinfeksi sebesar 305 CFU/100 ml dan setelah dilakukan desinfeksi sinar UV-C selama 8 menit berhasil dieliminasi menjadi 0 CFU/100 ml, dengan persentase penurunan sebesar 100%. Hal ini membuktikan bahwa proses desinfeksi sinar UV-C dengan lama penyinaran 8 menit efektif menurunkan kontaminan bakteriologis hingga memenuhi standar baku mutu air minum menurut Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023. Disarankan bagi pengelola depot untuk melakukan perawatan rutin lampu UV-C dan menjaga sanitasi peralatan agar efektivitas desinfeksi tetap optimal.

ABSTRACT

Refillable drinking water is an alternative for people to meet their daily drinking water needs at a more affordable price. However, refillable drinking water depots still fail to meet drinking water quality standards based on bacteriological parameters. This study aims to analyze the duration of ultraviolet (UV-C) light disinfection on bacteriological contaminants in refillable drinking water in Dulupi District, Boalemo Regency.

The research method used was descriptive quantitative, based on laboratory test

results. Samples were taken from a refillable drinking water depot with the highest coliform count of 224 CFU/100 ml. Testing was conducted before and after the UV-C light disinfection process, lasting for 8 minutes. Data analysis was descriptive using the Compact Dry Total Coliform method.

The results showed that the total coliform count before disinfection was 305 CFU/100 ml, and after 8 minutes of UV-C light disinfection, it was successfully eliminated to 0 CFU/100 ml, a 100% reduction. This proves that the UV-C light disinfection process with an 8-minute irradiation time is effective in reducing bacteriological contaminants to meet the drinking water quality standards according to the Indonesian Minister of Health Regulation Number 2 of 2023. It is recommended for depot managers to carry out routine maintenance of UV-C lamps and maintain equipment sanitation so that disinfection effectiveness remains optimal.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam esensial yang berperan penting dalam menunjang kehidupan dan kesejahteraan manusia. Ketersediaan air bersih yang memenuhi aspek kuantitas, kualitas, dan kontinuitas menjadi indikator penting dalam menentukan derajat kesehatan masyarakat. Air minum yang layak harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologis sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, dengan batas maksimum total coliform sebesar 0 MPN/100 ml. Pemenuhan standar tersebut menjadi krusial mengingat kontaminasi mikrobiologis, khususnya bakteri coliform dan *Escherichia coli*, berhubungan erat dengan kejadian penyakit berbasis air seperti diare.

Meningkatnya kebutuhan air minum di wilayah perkotaan mendorong pertumbuhan Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) sebagai alternatif yang ekonomis dan mudah diakses. Di Kabupaten Boalemo, tercatat 112 depot beroperasi, namun sebagian di antaranya belum memenuhi persyaratan kualitas air minum. Temuan adanya depot dengan jumlah coliform mencapai 224 CFU/100 ml menunjukkan masih adanya risiko kontaminasi, yang umumnya dipengaruhi oleh sanitasi lingkungan yang kurang baik, perawatan alat yang tidak optimal, serta proses desinfeksi yang tidak efektif.

Salah satu metode desinfeksi yang umum digunakan pada DAMIU adalah sinar ultraviolet (UV-C) dengan panjang gelombang optimal ± 254 nm sebagaimana diatur dalam SNI 9294:2024. Radiasi UV-C bekerja dengan merusak struktur DNA/RNA mikroorganisme sehingga menghambat replikasi sel. Namun, efektivitasnya dipengaruhi oleh lama kontak, intensitas lampu, kualitas air baku, serta kondisi peralatan. Praktik desinfeksi yang terlalu singkat berpotensi menyebabkan inaktivasi mikroba tidak optimal.

Selain itu, akses terhadap air minum aman merupakan bagian dari Tujuan ke-6 Sustainable Development Goals yang menekankan ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan. Dengan masih ditemukannya depot yang tidak memenuhi standar, diperlukan kajian ilmiah mengenai efektivitas lama proses desinfeksi UV-C terhadap penurunan kontaminan bakteriologis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh lama proses desinfeksi sinar ultraviolet (UV-C) terhadap kontaminan bakteriologi pada air minum isi ulang guna mendukung peningkatan mutu dan keamanan air minum bagi masyarakat.

Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Boalemo tahun 2024, dari 112 depot air minum isi ulang, ditemukan ada 19 depot yang tidak memenuhi syarat kualitas air minum berdasarkan parameter kimia, biologi, dan fisika. Dari 19 depot air minum isi ulang yang tidak memenuhi syarat, terdapat 3 depot air minum isi ulang yang terletak di Kecamatan Dulupi. Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas air minum isi ulang, terdapat 1 depot yang memiliki jumlah bakteri coliform mencapai 224 CFU/100ml. Hasil observasi awal diperoleh bahwa sanitasi lingkungan di sekitar depot tersebut kurang baik. Berdasarkan penjelasan dari salah satu karyawan di depot tersebut mengatakan bahwa bangunan yang digunakan sebagai depot air minum isi ulang adalah bangunan yang awalnya dijadikan sebagai gudang dari Badan

Usaha Milik Desa (BUMDES). Sanitasi di depot air minum ini belum memenuhi standar, terlihat dari lantai yang selalu basah dan licin tanpa adanya sistem drainase yang baik, serta dinding yang kotor, berjamur, dan tidak menggunakan bahan yang tidak mudah dibersihkan yang dapat meningkatkan risiko terhadap kontaminasi air. Selain itu, peralatan pengolahan air seperti tangki, selang, dan kran tidak dirawat secara berkala dan terlihat berkerak. Proses desinfeksi menggunakan sinar ultraviolet juga dilakukan dalam waktu yang sangat singkat yaitu 10 sampai 30 detik, sehingga efektivitasnya dalam membunuh mikroorganisme patogen diragukan. Filter yang digunakan dalam proses penyaringan air tampak kotor dan tidak diganti secara rutin, yang dapat menyebabkan air yang dihasilkan tidak layak konsumsi. Petugas pengelola depot juga tidak menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan masker saat melakukan pengisian atau pembersihan. Kondisi tersebut secara keseluruhan berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kontaminasi terhadap air yang diproduksi.

Dari latar belakang diatas perlu dilakukan penelitian tentang Analisis Lama Proses Desinfeksi Sinar Ultra Violet (UV-C) Terhadap Kontaminan Bakteriologi Pada Air Minum Isi Ulang.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di depot air minum isi ulang yang berada di Kecamatan Dulupi, Kabupaten Boalemo, dengan pemeriksaan kontaminan bakteriologis dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Gorontalo. Waktu penelitian berlangsung selama 1 bulan, yaitu pada Agustus–September 2025. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif berdasarkan hasil uji laboratorium.

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 3 depot air minum isi ulang yang tidak memenuhi syarat kualitas air minum sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Sampel penelitian adalah 1 depot yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria memiliki sanitasi buruk dan nilai bakteri coliform tertinggi (≥ 224 CFU/100 ml) melebihi standar baku mutu. Sampel air yang diperiksa terdiri dari 100 ml air sebelum desinfeksi dan 100 ml air sesudah desinfeksi.

HASIL

Analisis Univariat

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air sebelum proses desinfeksi sinar UV-C

Tabel 1 Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air sebelum proses desinfeksi sinar UV-C

No	Nama Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu (CFU/100ml)	Kategori
1	Air sumur gali	Total <i>Coliform</i>	Jumlah per 1 ml sampel	305 CFU/100ml	50	Tidak Memenuhi Syarat

Sumber: Data Primer 2025

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang sebelum proses desinfeksi sinar UV-C menggunakan metode Compact Dry total coliform menunjukkan nilai 305 CFU/100ml yang artinya tidak memenuhi standar baku mutu coliform air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum setelah proses desinfeksi sinar UV-C

Tabel 2 Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum setelah proses desinfeksi sinar UV-C

No	Nama Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu (CFU/100ml)	Kategori
1	Air minum (lemari pengisian)	Total <i>Coliform</i>	Jumlah per 1 ml sampel	0 CFU/100ml	0	Memenuhi Syarat

Sumber: Data Primer 2025

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang setelah melalui proses desinfeksi sinar UV-C menggunakan metode Compact Dry total coliform menunjukkan nilai 0 CFU/100ml yang artinya sudah memenuhi standar baku mutu coliform air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, yang meregulasi Peraturan Pemerintah No. 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang setelah melalui proses desinfeksi sinar UV-C menggunakan metode Compact Dry total coliform yang menggunakan pelat petri yang berisi media kromogenik untuk mendeteksi dan menghitung bakteri coliform dalam sampel air dan inkubasi selama 18-24 jam. Pengambilan sampel dilakukan pada Depot Air Minum Isi Ulang di Desa Dulupi.

Persentase Penurunan Kontaminan Bakteriologis Air Minum Setelah Desinfeksi Sinar UV-C Selama 8 Menit

Tabel 3 Persentase Penurunan Kontaminan Bakteriologis Air Minum Setelah Desinfeksi Sinar UV-C Selama 8 Menit

No	Kondisi Sampel	Parameter	Hasil Analisis (CFU/100ml)	Baku Mutu (CFU/100ml)	Persentase Penurunan (%)
1	Sebelum Desinfeksi (8 Menit)	Total <i>Coliform</i>	305	50	100%
2	Setelah Desinfeksi (8 Menit)	Total <i>Coliform</i>	0	0	

Sumber: Data Primer 2025

Hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa jumlah total coliform pada air minum isi ulang sebelum proses desinfeksi sinar UV-C sebesar 305 CFU/100 ml, sedangkan setelah dilakukan proses desinfeksi selama 8 menit, hasil uji menunjukkan 0 CFU/100 ml. Hal ini menandakan bahwa proses desinfeksi sinar ultraviolet mampu menurunkan kontaminan bakteriologis sebesar 100%, sehingga air minum tersebut telah memenuhi baku mutu air minum sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu tidak mengandung bakteri coliform dalam 100 ml sampel.

PEMBAHASAN

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum sebelum proses desinfeksi sinar UV-C

Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap sampel air sumur gali yang digunakan sebagai bahan baku air minum isi ulang, diperoleh hasil analisis total coliform sebesar 305 CFU/100 ml

menggunakan metode Compact Dry. Nilai tersebut menunjukkan adanya kontaminasi bakteri golongan coliform pada sampel air sebelum dilakukan proses desinfeksi menggunakan sinar UV-C.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Persyaratan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian Umum. Kadar maksimum coliform yang diperbolehkan dalam air bersih adalah 50 CFU/100 ml. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air sumur gali tersebut tidak memenuhi standar baku mutu air minum yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Tingginya jumlah coliform pada air sumur gali dapat disebabkan oleh kondisi sanitasi lingkungan sumur yang kurang baik, seperti jarak sumur dengan septic tank yang terlalu dekat yaitu kurang dari 5 meter, sehingga memungkinkan terjadinya infiltrasi bakteri ke dalam air tanah. Sanitasi depot air belum memenuhi standar selalu basah dan tidak ada sistem drainase yang baik, sehingga membuat dinding dan lantai di depot berjamur.

Triana & Lilia (2023) menjelaskan jarak sumur gali dengan septic tank berpengaruh langsung dan signifikan terhadap kandungan bakteri coliform, di mana semakin dekat jaraknya, semakin tinggi kandungan coliform. Hal ini terjadi karena limbah dari septic tank yang bocor dapat meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah yang digunakan sumur gali. Jarak ideal menurut standar adalah minimal 10 meter untuk menghindari kontaminasi. Badan Standardisasi Nasional (2017) juga menyatakan bahwa jarak minimal sumur dengan septic tank adalah 10 meter.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syafarida et al. (2022) menunjukkan hasil uji statistik chi-square yang diperoleh P value sebesar 0,016 ($< 0,05$). Artinya menunjukkan ada hubungan antara jarak septic tank dengan kandungan bakteri Coliform di dalam air sumur gali di Desa Pal IX Kecamatan Sungai Kakap. Jarak septic tank dengan sumur gali yang tidak memenuhi syarat (< 10 meter) dapat menjadi faktor adanya kandungan bakteri Coliform. Sumur yang memiliki kandungan Coliform memenuhi syarat kemungkinan septic tank yang ada dikeluarga tersebut berfungsi dengan baik serta konstruksi dari sumur gali sudah hampir memenuhi syarat meskipun tidak semua sumur mempunyai konstruksi yang memenuhi syarat.

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum setelah proses desinfeksi sinar UV-C

Hasil analisis menunjukkan bahwa proses desinfeksi menggunakan sinar UV-C pada depot air minum isi ulang terbukti efektif menghilangkan kontaminasi bakteri golongan coliform yang sebelumnya terdapat pada air baku (air sumur gali). Hal ini ditunjukkan dengan penurunan jumlah coliform dari 305 CFU/100 ml menjadi 0 CFU/100 ml setelah melalui proses pengolahan. Keberhasilan proses desinfeksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung seperti, waktu kontak, panjang gelombang, dan intensitas cahaya.

Waktu kontak air dengan sinar UV-C cukup lama, memungkinkan proses inaktivasi bakteri berlangsung maksimal. Panjang Gelombang UV-C yang Digunakan (254 nm). Proses inaktivasi mikroorganisme oleh sinar ultraviolet bergantung pada dosis UV-C yang diterima, yaitu hasil perkalian antara intensitas radiasi dengan waktu paparan (exposure time). Menurut U.S. Environmental Protection Agency (2006) semakin lama waktu kontak antara air dan sinar UV-C, maka semakin besar dosis yang diterima mikroorganisme, sehingga efektivitas inaktivasi meningkat secara signifikan. Hal ini karena radiasi UV-C merusak struktur DNA atau RNA mikroorganisme, menghambat kemampuan mereka untuk bereplikasi. Oleh karena itu, jika air memiliki waktu tinggal (contact time) yang cukup di dalam reaktor UV-C, maka peluang seluruh bakteri dalam volume air tersebut untuk terkena dosis optimal menjadi lebih besar, sehingga inaktivasi bakteri dapat berlangsung secara maksimal.

Keberhasilan proses desinfeksi ini didukung oleh penggunaan sinar UV-C dengan panjang gelombang yang termasuk dalam spektrum UV-C. Hal ini sejalan dengan pendapat Naito et al. (2022) radiasi UV-C pada 254 nm memiliki spektrum aksi yang bertepatan dengan puncak penyerapan DNA (sekitar 260 nm). Energi foton pada panjang gelombang ini diserap langsung oleh basa pirimidin dalam

DNA dan menyebabkan terbentuknya cyclobutane pyrimidine dimers (CPDs), seperti dimer timin, yang mengganggu struktur heliks DNA dan menghambat proses replikasi mikroorganisme. Mekanisme inilah yang menjelaskan efektivitas panjang gelombang 254 nm dalam menonaktifkan mikroorganisme secara optimal.

Proses desinfeksi menggunakan intensitas radiasi UV-C yang dihasilkan lampu berada dalam kondisi optimal, sejalan dengan panduan World Health Organization (2008) yang menjelaskan bahwa efektivitas proses desinfeksi dengan sinar UV-C pada air minum sangat bergantung pada dosis (fluence) yang diterima mikroorganisme, yang merupakan hasil perkalian antara intensitas radiasi dan waktu paparan. WHO menegaskan bahwa dosis yang memadai diperlukan agar seluruh mikroorganisme dalam aliran air memperoleh paparan energi ultraviolet yang cukup untuk menginaktivasi DNA atau RNA mereka, sementara dosis yang terlalu rendah dapat menyebabkan sebagian mikroba tetap hidup dan dosis berlebihan menurunkan efisiensi sistem. Dengan demikian, pemeliharaan intensitas radiasi UV-C dalam rentang optimal memastikan proses desinfeksi berlangsung efektif dan efisien.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sariningsih, (2018) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh intensitas sinar UV-C terhadap reduksi jumlah bakteri. Semakin tinggi intensitas sinar UV-C maka semakin banyak bakteri yang tereduksi. Reduksi optimal jumlah bakteri mencapai 98,13% - 100% yang terjadi pada intensitas 241 lux pada lampu UV-C 30 watt dan intensitas 220 lux pada lampu UV-C 15 watt.

Persentase Penurunan Kontaminan Bakteriologis Air Minum Setelah Desinfeksi Sinar UV-C Selama 8 Menit

Hasil pengujian menunjukkan bahwa jumlah total coliform pada sampel air sebelum proses desinfeksi sinar ultraviolet (UV-C) adalah 305 CFU/100 ml, yang berarti tidak memenuhi standar kualitas air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Persyaratan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian Umum, yaitu 50 CFU/100 ml. Setelah dilakukan proses desinfeksi sinar UV-C selama 8 menit, hasil analisis menunjukkan tidak terdeteksi bakteri coliform (0 CFU/100 ml), sehingga air minum telah memenuhi baku mutu dan dinyatakan aman untuk dikonsumsi.

Penurunan jumlah coliform dari 305 menjadi 0 CFU/100 ml menunjukkan bahwa proses desinfeksi sinar UV-C dengan durasi 8 menit memiliki efektivitas sebesar 100% terhadap inaktivasi bakteri coliform. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu paparan 8 menit sudah cukup untuk memberikan dosis radiasi UV-C optimal, sebagaimana dijelaskan dalam panduan (World Health Organization, 2008), Desinfeksi air minum dengan sinar ultraviolet (UV-C) dinyatakan optimal apabila air menerima dosis UV-C yang efektif, yang merupakan hasil dari intensitas sinar UV-C dan lama paparan, bukan ditentukan oleh waktu paparan semata. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Fauziah et al. (2021) berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata jumlah bakteri coliform pada perlakuan waktu kontak 2 menit adalah 8,83 CFU/100 ml, waktu kontak 3 menit adalah 4,83 CFU/100 ml, dan waktu kontak 5 menit adalah 0,5 CFU/100 ml, yang menunjukkan bahwa peningkatan waktu paparan sinar UV-C secara signifikan menurunkan jumlah bakteri coliform.

Efektivitas sinar UV-C dalam menurunkan jumlah bakteri coliform dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain dosis radiasi UV, waktu paparan, intensitas lampu, serta kualitas fisik air seperti kekeruhan dan warna. Air dengan tingkat kekeruhan rendah memungkinkan penetrasi sinar UV-C lebih optimal sehingga proses inaktivasi bakteri menjadi lebih efektif. Mekanisme sinar UV-C mampu menurunkan bakteri, sinar UV-C bekerja merusak DNA bakteri melalui pembentukan dimer timin, sehingga bakteri tidak mampu bereplikasi dan membentuk koloni (Olton, J. R et al.2008).

KESIMPULAN

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang sebelum proses desinfeksi sinar UV-C menggunakan metode Compact Dry total coliform menunjukkan nilai 305 CFU/100ml yang artinya tidak memenuhi standar kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Persyaratan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian Umum.

Hasil pengujian kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang setelah melalui proses desinfeksi sinar UV-C menggunakan metode Compact Dry total coliform menunjukkan nilai 0 CFU/100ml yang artinya sudah memenuhi standar kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023

Proses desinfeksi menggunakan sinar ultraviolet (UV-C) dengan waktu paparan 8 menit efektif dalam menurunkan kontaminan bakteriologis pada air minum isi ulang. Jumlah total coliform yang semula sebesar 305 CFU/100 ml berhasil diturunkan menjadi 0 CFU/100 ml, menunjukkan efektivitas desinfeksi sebesar 100%. Dengan demikian, air minum hasil desinfeksi telah memenuhi baku mutu air minum sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023, sehingga layak dan aman untuk dikonsumsi.

SARAN

Kepada pengusaha depot air minum isi ulang disarankan untuk rutin melakukan perawatan alat pengolahan air, terutama sistem filtrasi dan lampu ultraviolet, menjaga kebersihan lingkungan depot, serta menerapkan prinsip higiene sanitasi oleh pekerja. Pengusaha juga perlu melakukan uji kualitas air secara berkala di laboratorium terakreditasi sesuai ketentuan Permenkes No. 2 Tahun 2023 agar air yang dihasilkan tetap aman dikonsumsi. Bagi pemerintah, diharapkan dapat meningkatkan pengawasan dan pembinaan terhadap depot air minum isi ulang melalui inspeksi sanitasi, pemeriksaan kualitas air, serta sosialisasi dan pelatihan mengenai standar pengolahan air dan teknologi desinfeksi. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk meneliti variasi waktu penyinaran sinar UV-C dan membandingkannya dengan metode desinfeksi lain, serta menambahkan parameter fisik dan kimia agar hasil penelitian menjadi lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (2017) SNI 2398:2017: Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, up flow filter, kolam sanita). Jakarta. Available at: www.bsn.go.id.
- Fauziah, D., Nurjaman, U. and Wahyudin, D. (2021) 'Efektivitas Variasi Waktu Kontak Sinar Uv-C Terhadap Penurunan Bakteri Coliform Pada Air Minum Di Pt. X', *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), pp. 576–581. Available at: <https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.732>.
- Naito, K., Sawadaishi, K. and Kawasaki, M. (2022) 'Photobiochemical mechanisms of biomolecules relevant to germicidal ultraviolet irradiation at 222 and 254 nm', *Scientific Reports*, 12(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22969-5>.
- Sarinaningsih (2018) 'Pengaruh Intensitas Lama Waktu Penyinaran dan Posisi Sumber Sinar Ultraviolet terhadap Reduksi Jumlah Bakteri E. Coli pada air sumur', *Universitas Mataram Repository*, 2(8), pp. 2–7.
- Syafarida, U.Y., Jati, D.R. and Sulastri, A. (2022) 'Analisis Hubungan Konstruksi Sumur Gali dan Sanitasi Lingkungan Terhadap Jumlah Bakteri Coliform Dalam Air Sumur Gali (Studi Kasus: Desa PAL IX, Kecamatan Sungai Kakap)', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), pp. 437–444. Available at: <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.437-444>.
- Triana, T. and Lilia, D. (2023) 'Hubungan Kondisi Fisik Dan Sanitasi Sumur Gali Terhadap Keberadaan Bakteri Coliform Dalam Air Sumur Gali', *MEDIA INFORMASI Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tasikmalaya*, 19(2), p. 56.

U.S. Environmental Protection Agency (2006) UV Disinfection Guidance Manual for the Final Long Term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule. Washington, D.C. Available at: <http://www.epa.gov/safewater/disinfection/lt2/compliance.html>.

World Health Organization (2008) Guidelines for Drinking-Water Quality. Third Edition, Volume 1: Recommendations. Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO).