

PENGARUH LAMA PAPARAN SINAR UV TERHADAP PENURUNAN TOTAL COLIFORM PADA AIR BERSIH DI PT.Yz

*The effect of long exposure to UV rays on the decrease in total Coliform in
clean water at PT.Yz*

Rahmi Puji Pitriani ^{1*)}, Yosephina Ardiani Septiati ², Dindin Wahyudin ³

^{1*)} Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan,
Poltekkes Kemenkes Bandung, Email : rahmipujiptr@gmail.com

²⁾ Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan,
Poltekkes Kemenkes Bandung, Email : yosephina_ardiani@yahoo.com.au

³⁾ Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan,
Poltekkes Kemenkes Bandung, Email : din.wahyudin09@yahoo.com

ABSTRACT

PT. Yz is one of the leather tanning industries that provides clean water for hygiene and sanitation activities for employees. The total amount of Coliform in clean water at PT. Yz does not meet the quality standard requirements, namely 547.3/100ml. This research is experiential with a prepost test without control design, namely with 2 treatments of UV exposure time of 30 seconds and 60 seconds with many repetitions 9 times. The number of samples used are 27 samples with 2.7 liters of clean water. The sampling technique used is grab sampling. The population is all clean water at PT. Garut Makmur Perkasa, the sample is part of clean water used for domestic needs. Add a collection tool. The data are a set of laboratory tools and a pH meter. Univariate and Bivariate Independent t-test data analysis test. The results showed the effect of exposure time of 30 seconds and 60 seconds can reduce the number of Coliform bacteria. The results of the Independent t-test test, P value $0.027 < 0.05$, which means that there is a difference in the length of time exposure to UV light to decrease the number of Coliform bacteria in clean water. Further researchers are advised to use a longer exposure time with the same UV light and do it continuously.

Keywords : Total Coliform Reduction, Clean Water , Long Exposure, UV Rays, Disinfection

ABSTRAK

PT.Yz merupakan salah satu industri penyamakan kulit yang menyediakan air bersih untuk kegiatan higiene sanitasi bagi karyawan. Jumlah Total Coliform pada air bersih di PT.Yz tidak memenuhi syarat standar baku mutu yaitu 547,3/100 ml. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama waktu paparan Sinar UV terhadap penurunan Total Coliform pada air bersih di PT.Yz , penelitian ini bersifat *eksperiment* dengan rancangan *prepost test without control*, yaitu dengan 2 perlakuan lama waktu paparan sinar UV 30 detik dan 60 detik dengan banyak pengulangan 9 kali. Banyak nya sampel yang digunakan yaitu sebanyak 27 sampel dengan 2,7 liter air bersih. Teknik Sampling yang digunakan yaitu *grab sampling*. Populasinya adalah seluruh air bersih di PT.Yz, sampelnya adalah sebagian air bersih yang digunakan untuk kebutuhan domestik, Tambah alat pengumpul data yaitu seperangkat alat laboratorium dan pH meter. Uji analisis data Univariat dan Bivariat *Independent t- test*. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh lama waktu paparan 30 detik dan 60 detik dapat menurunkan jumlah total Coliform. Hasil uji *Independent t-test* nilai $P < 0,027$ yang artinya terdapat perbedaan lama waktu paparan sinar UV terhadap penurunan jumlah total Coliform pada air bersih. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan lama waktu paparan yang lebih lama dengan sinar UV yang sama dan dilakukan secara kontinyu

Kata Kunci : Penurunan total Coliform, Air Bersih , Lama paparan, Sinar UV, Disinfeksi

PENDAHULUAN

Industri merupakan kegiatan yang mengolah bahan mentah, bahan baku barang setengah jadi atau barang jadi menjadi barang yang bermutu tinggi. Kegiatan industri menjadi salah satu upaya manusia dalam meningkatkan kualitas hidup, memperluas lapangan kerja, menunjang pemerataan pembangunan (undang-undang No.3 Tahun 2014) PT.Yz merupakan salah satu industri penyamakan kulit terbesar tidak dapat dipisahkan dengan sumberdaya alam yaitu air.

Disamping itu sumber daya air diperlukan untuk kebutuhan aktivitas-aktivitas pendukung lainnya seperti air untuk hygiene sanitasi karyawan mess kegiatan kantin dan untuk kegiatan domestic lainnya. Penyediaan air bersih di PT.Yz untuk proses produksi dan kegiatan hygiene sanitasi bersumber dari sumur artesis dan ditampung pada 1 reservoir tanpa ada proses pengolahan kemudian di alirkan ke mKebutuhan air bersih untuk hygiene sanitasi harus memiliki kualitas yang baik serta memenuhi persyaratan air bersih sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi , Kolam Reang, Solus Per Aqua dan Pemandian umum masing – masing unit produksi. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air keperluan hygiene sanitasi meliputi parameter fisik, kimia dan biologi. Parameter fisik yaitu kekeruhan, warna, zat padat terlarut suhu, rasa dan bau sedangkan parameter kimia yaitu Ph, BESI , Flourida, kesadahan, amnagan, nitrat, nitrit, sianida, detergen, pestisida total air raksa, arsen, cadmium, kromium , selenium, seng, sulfat, timbal, benzene, zat organik dan parameter biologi yaitu E.Coli dan Total Coliform

pada penelitian ini mengurangi total coliform dengan menggunakan dua lampu sinar UV dengan panjang 90 cm 30 watt dengan lama waktu paparan 30 detik dan 60 detik yang di letakan secara horizontal dan di lakukan dengan zigzag sedangkan pipa pvc berdiameter 10,16 cm dengan panjang alat 1,2 meter.

. Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa di manfaatkan oleh manusia untuk di konsumsi atau digunakan oleh industry untuk melakukan proses produksi dan menyediakan kebutuhan hygiene sanitasi pekerja industry). Kualitas air bersih yang tidak memenuhi syarat dapat dikelola dengan melakukan pengolahan supaya memenuhi persyaratan air bersih. Pengolahan air adalah cara memisahkan zat-zat pengotor dari air baku, terdapat berbagai tahap pengolahan air bersih m tahap pertama yaitu Screening bergungsi untuk meisahkan air dari partikel-partikel yang berukuran besar, tahap kedua yaitu pengendapan alami bertujuan untuk meisahkan zat-zat yang mempunyai berat jenis lebih berat jenis air, tahap ketiga yaitu koagulasi flokulasi dengan menambah koagulan dan pengadukan, tahap ke empat yaitu sedimentasi uantuk pemisahan partikel-partikel , tahap ke lima yaitu filtrasi beryujuan untuk menyaring flok flok halus dari kotoran lain yang lolos. Tahap keenam adalah disinfeksi bertujuan untuk membunuh bakteri dan tahap yang terakhir ditampung di reservoir untuk di distribusikan

PT.Yz dilakukan oleh peneliti pada bulan April 2021 di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Barat, didapatkan total Coliform pada air bersih yaitu sebesar 547,3 APM/100ml . total Coliform tersebut telah melebihi kadar maksimum yang ditetapkan pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan RI (PERMENKES) Nomor 32 tahun 2017 yaitu sebesar 50

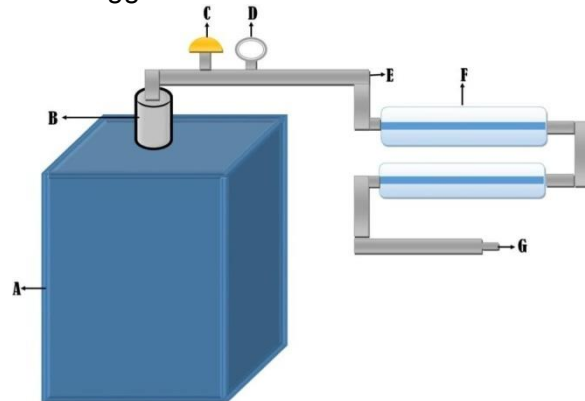
APM/100ml. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah total coliform sebelum dan setelah dilakukan perlakuan pengaruh lama waktu paparan sinar UV yaitu 30 detik dan 60 detik. Mengetahui perbedaan lama waktu paparan sinar UV terhadap penurunan total coliform pada air bersih di PT.Yz. Mengetahui waktu yang efektif untuk menurunkan Berdasarkan uraian diatas, peneliti berharap dengan adanya penelitian ini dapat berperan dalam penurunan angka penyebaran penyakit melalui air (*waterborne disease*). jumlah total coliform pada air bersih di PT.Yz.

Sampel posttest dilakukan dikeran outlet alat disinfeksi menggunakan sinar UV. Kemudian sampel pretest dan posttest air bersih dikirimkan ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan pada total coliform pada air bersih

METODE

Jenis penetian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Without Control*. Populasi penelitian yaitu seluruh air bersih yang digunakan di PT. Yz, sedangkan sampel penelitian yaitu air bersih sebesar 2,7 liter untuk 27 sampel. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *grab sampling*. Alat pengumpul data yang digunakan diantaranya yaitu spektrofotometer untuk mengukur total Coliform pada air bersih, pH meter untuk mengukur kadar keasaman (pH) air bersih, serta *thermometer* untuk mengukur suhu air bersih. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pemeriksaan laboratorium total coliform pada air bersih serta pengukuran pH dan suhu air

bersih. Penelitian dilakukan di sarana penyediaan air bersih PT.Yz pada tanggal Mei 2021.



Gambar 1. Rancang Bangun Alat penurunan total coliform menggunakan Sinar UV

HASIL

Penelitian dilakukan terhadap air bersih di PT. Yz dengan melakukan proses disinfeksi untuk menurunkan Total Coliform pada air bersih dengan Sinar UV dengan pengaruh lama waktu paparan 30 detik dan 60 detik. Pengambilan sampel air bersih dilakukan pada bulan Juni 2021 Pengambilan sampel air baku untuk *pretest* dilakukan di keran *inlet* sebelum melewati proses disinfeksi, sedangkan pengambilan sampel *posttest* dilakukan di keran *outlet* alat disinfeksi menggunakan sinar UV. Kemudian sampel *pretest* dan *posttest* air bersih dikirimkan ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan total Coliform pada air bersih.

1. Hasil pengukuran suhu air bersih

Tabel 1. Data pengukuran suhu air bersih

Pengulan gan	Optimal untuk Bakteri Coliform(°C)	Sebelum Perlakuan (°C)
1	20-45	22
2	20-45	23
3	20-45	23
4	20-45	22
5	20-45	23
6	20-45	23
7	20-45	22
8	20-45	23
9	20-45	23

2. Hasil pengukuran kekeruhan pada air bersih di PT.Yz

Tabel 2. Data pengukuran kekeruhan pada air bersih di PT.Yz

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan Kekeruhan pada Air Bersih Sebelum Perlakuan (NTU)	
	Paparan 30 detik	Paparan 60 detik
1	6,5	6,3
2	6,5	6,3
3	6,2	6,2
4	6,3	6,2
5	6,3	6,2
6	6,3	6,1
7	6,2	5,8
8	6,2	5,8
9	6,2	5,6
Jumlah	56,7	54,5
Rata-rata	6,3	6,05

3. Hasil pemeriksaan bakteri *Total coliform*

Tabel.4 Data pemeriksaan bakteri *total Coliform*

Lama Paparan 30 detik			Lama Paparan 60 detik	
Pengulangan	Pre test	Post test	Pre test	Post test
1	447,5	48	447,5	39
2	378	43	378	37
3	320	47	320	42
4	378	49	378	38
5	270	39	270	27
6	340	49	340	37
7	234,7	42	234,7	38
8	203	37	203	31
9	198,4	28	198,4	18
Jumlah	2.769,6	382	2.769,6	30,7
Rata-rata	307,7	42,4	307,7	34,1
Maks	447,5	49	447,5	42
Min	198,4	28	198,4	18

PEMBAHASAN

1. Hasil pengukuran suhu air bersih
Suhu yang optimum untuk operasional disinfeksi menggunakan sinar UV yaitu berkisar 22-23, rentang yang tidak jauh dengan suhu air setelah melewati *pre treatment*. Selain itu

bakteri patogen *Total Coliform* dapat tumbuh pada suhu 7°C hingga 44°C dan tumbuh lebih optimal pada suhu 37°C, sehingga pada penelitian ini suhu air bersih masih dalam rentang suhu bakteri *Total Coliform* untuk berkembang biak.

2. Hasil pengukuran kekeruhan air bersih

Nilai kekeruhan ketika memasuki sinar UV sudah dalam kualitas yang baik sehingga sinar UV dapat bekerja dengan maksimal untuk menurunkan bakteri *total coliform*, kemudian nilai kekeruhan tidak mengalami penurunan yang signifikan setelah air melewati sinar UV, dan merupakan air yang layak untuk digunakan bahkan untuk dikonsumsi karena semakin rendah nilai kekeruhan maka semakin murni air dan memiliki kualitas yang baik

3. Hasil pemeriksaan bakteri *Total Coliform*

Rata-rata penurunan jumlah bakteri *total Coliform* pada air bersih setelah diberi perlakuan dengan menggunakan lama waktu paparan 30 detik yaitu sebesar 42,4 APM/100 ml untuk lama waktu paparan 60 detik, 34,1 APM/100 ml sehingga rata-rata penurunan jumlah bakteri *total coliform* terbesar terdapat pada lama waktu paparan 60 detik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa deskriptif dapat diketahui bahwa lama waktu paparan yang digunakan yaitu 30 detik dan 60 detik pada lama paparan menggunakan sinar UV terhadap penurunan jumlah bakteri *total Coliform* pada air bersih di industri kulit semuanya dapat menurunkan bakteri *total coliform* hingga di bawah standar Baku mutu yaitu 50 APM/100 ml.

DAFTAR RUJUKAN

1. Rahayu, P., Joko, T. and Dangiran, H. L. (2019) 'Hubungan Faktor Risiko Pencemaran Sumur Gali Dengan Kualitas Bakteriologis Di Lingkungan Pemukiman Rw Iv Kelurahan Jabungan Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan*

Masyarakat (e-Journal), 7(3), pp. 156–163.

2. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua, dan Pemandian Umum.

3. Pakpahan, R. S., Picauly, I. and Mahayasa, I. N. W. (2015) 'Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang', *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(4), p. 300. doi: 10.21109/kesmas.v9i4.733

4. Pelczar, Michael J dan Chan, E.

C. S. 2008. Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I. Jakarta: UI Press

5. Suwito, W. et al. (2016) 'Pencemaran Bakteri dalam Air Sumur di Sekitar Peternakan Sapi Potong di Yogyakarta', *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 2(2), pp. 43–48. doi: 10.29244/avi.2.2.43-48.

6. Zikra, W., Amir, A. and Putra, A.

E. (2018) 'Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (E.coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), p. 212. doi: 10.25077/jka.v7i2.804.

7. World Health Organization. 2010. Diarrhoeal Disease

8. Mardiatin, P. and Purwoto, S. (2014) 'Penurunan Kandungan Bakteri *Escherichia coli* Dan Timbal Pada Air Bersih Menggunakan Membran Reverse Osmosis', *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 12(1), pp. 65–70. doi: 10.36456/waktu.v12i1.840.

9. Saputra, Riki. 2019. Penentuan Zat Padatan Terlarut Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Idi Rayeuk Kabupaten Aceh Timur. Skripsi. Institut Kesehatan Helvitia. Medan.

10. Heo, Jiyong, dkk. 2020. Contaminants of Emerging Concern in Water and Wastewater. Elsevier Inc

11. Heitmann, Gunter – Hans, 1990, "Saline water Processing", VCH Publishers, New York.

12. Metcalf and Eddy, 2004, "Waste Water Engineering Treatment Disposal Reuse", Fourth edition, McGraw-Hill, Inc. New York, St. Fransisco, Auckland.

13. Nurtsani, R. 2018. Analisis Bakteri Patogen *Escherichia coli* dan *Coliform* Pada Tiram (*Crassostrea sp.*) Yang Berasal Dari Perairan Laut Kecamatan

14. B. Budiyono, dan L. Buchori. 2012. "THE PERFORMANCE OF REVERSE OSMOSIS MEMBRANE IN WATER TREATMENT," *TEKNIK*, vol. 29, no. 1, pp. 5-8.