

EFEKTIVITAS MELT BLOWN FILTER CARTRIDGE DAN SINAR UV-C TERHADAP PENURUNAN TOTAL COLIFORM PADA AIR PROSES PRODUKSI DI PT. X

*The Effectiveness of Melt Blown Filter Cartridge and UV-C Light on the Reduction of
Total Coliform in Production Process Water at PT.X*

Nursyifa Yuliani Putri¹, Elanda Fikri², Nany Djuhriah³

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung,
E-mail: Nursyifayulianip@gmail.com

²Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung,
E-mail: Elanda.fikri@gmail.com

³Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung,
E-mail: Nanydjuhriah@gmail.com

ABSTRACT

Water is a basic need for humans, water related to the results of the food processing industry must have the quality standards required for drinking water. PT. X is industry engaged in the production of bread. Production process water is sourced from artesian wells and through a physical treatment process. The results of microbiological examination of the total Coliform parameters not eligible 8.6 APM/100ml with a quality standard of 0 APM/100ml. Regulation the minister of Health RI 492 of 2010 Drinking Water Quality Requirements, therefore it is necessary to treat the production process water using a Melt Blown filter cartridge and UV-C light. The purpose of this study was to reduce the total Coliform and determine the effectiveness of the Melt Blown filter cartridge and UV-C light with variations of the Melt Blown filter cartridge 10" 1 micron, 3 micron, and 5 micron. This type of research is an experimental research with a pretest-posttest without control research design. The sample in this study was water from the chiller reservoir Building B. The average total Coliform after being treated using a Melt Blown filter was 1 micron 2.95 APM/100ml, 3 microns 3.61 APM/100ml, 5 microns was 7.31 APM/100ml with percentage reduction of 100%, 94.5% and 82.4%, respectively. The average total Coliform after being treated with ultraviolet-c light resulted in a decrease of 1 micron and UV-C 2.95 APM/100ml, 3 microns and UV-C 3.95 APM/100ml, 5 microns and UV-C 8, 88 APM/100ml with a percentage reduction of 100%, 100%, 100%. Data analysis was performed using One Way Anova with p value 0.001. The effective variations are 1 micron and UV-C light.

Key words: *Melt Blown Filter Cartridge, Ultraviolet-C, Total Coliform*

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia, air yang berhubungan dengan hasil industri pengolahan pangan harus memenuhi setidaknya standar mutu yang diperlukan untuk air minum. PT. X merupakan industri yang bergerak di bidang produksi roti. Air proses produksi bersumber dari sumur artesis dan melalui proses pengolahan secara fisik. Hasil pemeriksaan mikrobiologi parameter total *Coliform* tidak memenuhi syarat yaitu 8,6 APM/100ml dengan baku mutu 0 APM/100ml menurut Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, maka diperlukan pengolahan air proses produksi dengan menggunakan *Melt Blownfilter cartridge* dan sinar UV-C. Tujuan penelitian ini untuk menurunkan total *Coliform* dan mengetahui efektivitas *Melt Blown filter cartridge* dan sinar UV-C dengan variasi *Melt Blown filter cartridge* 10" 1 mikron, 3 mikron, dan 5 mikron. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest without control*. Sampel pada penelitian adalah air yang berasal dari *reservoir chiller* Gedung B. Rata-rata total *Coliform* setelah dilakukan

perlakuan menggunakan *Melt Blown filter* didapatkan hasil penurunan 1 mikron 2,95 APM/100ml, 3 mikron 3,61 APM/100ml, 5 mikron adalah 7,31 APM/100ml dengan masing-masing persentase penurunan 100%, 94,5% dan 82,4%. Rata-rata total *Coliform* setelah dilakukan perlakuan disertai sinar Ultraviolet-C hasil penurunan 1 mikron dan UV-C 2,95 APM/100ml, 3 mikron dan UV-C 3,95 APM/100ml, 5 mikron dan UV-C 8,88 APM/100ml dengan persentase penurunan yaitu 100%, 100%, 100%. Analisis data dilakukan menggunakan *One Way Anova* dengan p value 0,001. Variasi yang efektif adalah 1 mikron dan sinar UV-C.

Kata kunci: *Melt Blown Filter Cartridge*, Ultraviolet-C, *Total Coliform*

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia dan digunakan secara terus menerus seperti untuk minum, mandi, cuci, kakus dan sebagainya, oleh karena itu untuk keperluan minum termasuk memasak, air harus mempunyai dan memenuhi persyaratan fisik, kimia dan mikrobiologi agar tidak menimbulkan penyakit pada manusia sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

PT. X adalah perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan roti. Air yang berhubungan dengan hasil industri pengolahan pangan harus memenuhi setidaknya standar mutu yang diperlukan untuk minum atau air minum. Prinsip sanitasi untuk di terapkan dalam SSOP (*Standard Sanitation Operating Procedure*) dalam industri pangan guna mencegah pencemaran bahan pangan.

Air proses produksi yang terdapat di PT. X berasal dari sumur bor yang diolah terlebih dahulu dalam filter resin dan karbon aktif selanjutnya di distribusikan melalui pipa distribusi untuk kebutuhan minum karyawan dan proses produksi. Berdasarkan hasil Pemeriksaan pada tanggal 26 April 2021 yang dilakukan di Balai Kesehatan Provinsi Jawa Barat, didapatkan hasil pemeriksaan total *Coliform* tidak memenuhi syarat pada air proses produksi yaitu 8,6APM/100 ml.

Penyaringan dengan *Melt Blown Filter Cartridge* 3 mikrometer dan 1 mikrometer terjadi penurunan total *Coliform* hal ini dikarenakan media filter yang berukuran 3 dan 1 mikrometer¹ diketahui bakteri *Coliform* memiliki ukuran 0,5-3 mikrometer. *Melt*

Blown filter cartridge memungkinkan *Coliform* menempel pada serat filter. *Cartridge* filter ini terbuat dari *Polypropylene*² permukaan yang berpori sangat ideal untuk menahan partikel anorganik dan bakteri yang selanjutnya membentuk biofilm³.

Sinar Ultraviolet-C dengan panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, sebagai germisida yang efektif dalam membunuh mikroorganisme dengan waktu kontak efektif yaitu 50 detik atau kurang dari 1 menit⁴. Salah satu kelemahan penerapan disinfeksi menggunakan Ultraviolet adalah pembentukan biofilm pada permukaan lampu sehingga membutuhkan filtrasi awal agar mencapai keefektifannya dimana sedimen dan kontaminan lainnya dapat menyebabkan bayangan dan mencegah sinar UV menyentuh mikroorganisme yang berbahaya⁵.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai efektivitas *Melt Blown Filter Cartridge* dan sinar UV-C terhadap penurunan total *Coliform* pada air proses produksi di PT. X.

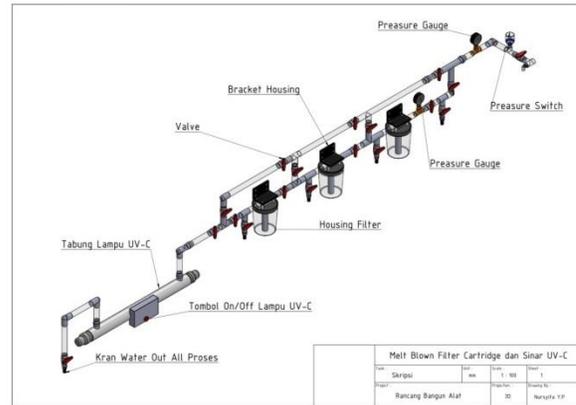
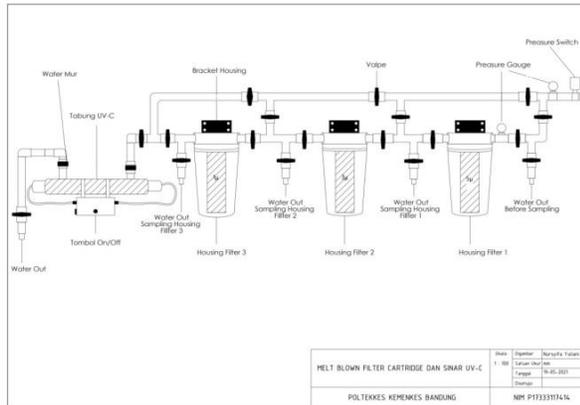
METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest without control*. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menurunkan total *Coliform* dan mengetahui efektivitas *Melt Blown filter cartridge* dan sinar UV-C dengan variasi *Melt Blown filter cartridge* 10"1 mikron, 3 mikron, dan 5 mikron. Penelitian dilakukan pada Bulan Mei-Juni 2021 di PT. X.

Sampel air pada penelitian adalah air yang berasal dari *reservoir chiller* Gedung B PT. X. Pada satu perlakuan dibutuhkan 6

sampel yaitu masing-masing 2 sampel (*pretest-posttest*) 2 sampel untuk perlakuan 1 mikron, 2 sampel untuk perlakuan 3 mikron, 2 sampel untuk perlakuan 5 mikron. Pengulangan dalam penelitian ini adalah 6 pengulangan.

Alat dalam penelitian ini terdiri dari 3 buah housing filter 10" dengan variasi ukuran MB Filter 1 mikron, 3 mikron dan 5 mikron di lengkapi dengan Ultraviolet-C.



Gambar 1. Desain Alat 2D dan 3D



Gambar 2. Melt Blown Filter Cartridge dan Sinar UV-C

Air proses produksi akan kontak dengan *Melt Blown Filter Cartridge* sebagai proses filtrasi awal sehingga bakteri akan tersaring ketika melewati *Melt Blown Filter Cartridge*, selanjutnya apabila masih terdapat bakteri setelah proses filtrasi maka akan di alirkan ke ultraviolet-C untuk mereduksi bakteri *Coliform*. Pemeriksaan

Coliform yaitu menggunakan metode dari SNI. 01-2897-1992.

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* nilai (P value) bernilai $0,001 < 0,05$ dengan demikian H_0 diterima, sehingga ada perbedaan penurunan dari variasi *Melt Blown Filter* dan sinar UV-C terhadap jumlah total *Coliform* pada air proses produksi di PT. X.

HASIL PEMBAHASAN

Melt Blown filter yang mudah di temui di pasaran memiliki variasi ukuran 10 sampai 1 mikron dengan pilihan 10" dan 20", lubang perforasi media filternya sangat kecil yaitu dari 10 mikron sampai dengan 0,5 mikron, pada *MeltBlown* filter cartridge mungkin saja *Coliform* menempel pada lapisan serat filter *polypropylene*².

Ukuran pori dari filter yang bervariasi dibandingkan dengan sel bakteri juga dapat memiliki ukuran yang beragam masih memungkinkan lolosnya bakteri dari proses ini¹ maka dari itu apabila masih terdapat bakteri yang lolos pada *Melt Blown filter* pada penelitian ini di tambahkan sinar UV-C. Proses tersaring nya bakteri pada *Melt Blown filter* karena ukuran bakteri total *Coliform* memiliki ukuran 1-3 mikron untuk jenis *Klebsiella aerogenes*⁶ dan secara umum memiliki ukuran 0,5mm x 0,3mm yang bersifat gram negatif, tidak memiliki spora bergerak positif dengan flagel peritrikh (*Salmonella*, *Escherechia*) atau gerak negatif (*Shigella*, *Klebsiella*)⁷ sehingga memungkinkan bakteri tersaring apabila di lihat dari perbandingan mikron bakteri dengan mikron *Melt Blown* filter.

Sebelum dibuang, *Melt Blown* filter yang sudah tidak dipakai dianjurkan untuk dilakukan disinfeksi terlebih dahulu sebelum dibuang dengan menggunakan larutan *sodium hypochlorite* minimal 3%, karena tingkat konsentrasi 3% berpengaruh dalam mengurangi bakteri *Coliform* dan *E-Coli*¹⁰. Tujuan disinfeksi yaitu menghancurkan atau

membunuh organisme patogen pada benda atau instrumen, kecuali spora bakteri, dengan menggunakan campuran zat kimia cair atau pasteurisasi basah. Waktu kontak atau waktu perendaman merupakan salah satu faktor paling penting, karena semakin lama waktu kontak maka efektivitas disinfektan kimia juga meningkat¹¹. Rendam *Melt Blown* pada larutan *sodium hypochlorite* minimal konsentrasi 3% selama 30 menit, 30 menit merupakan waktu paling maksimum yang di anjurkan WHO untuk proses disinfeksi dalam penggunaan larutan *sodium hypochlorite*. Bahan aktif *sodium hypochlorite* dapat di temui dalam produk pemutih pakaian atau pembersih lantai.

Sinar UV-C yang digunakan pada penelitian ini adalah UV-C yang memiliki panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, sehingga telah menggunakan UV yang paling efektif untuk pengolahan air minum, yang memiliki panjang gelombang (253,7 nm) akan membuat bakteri kehilangan kemampuannya untuk berproduksi. Artinya, bakteri atau virus tersebut tidak bereproduksi dan menjadi tidak aktif sehingga tidak lagi membahayakan¹². Lama waktu pemakaian UV-C adalah maksimal 9000 jam atau selama 1 tahun karena apabila melebihi masa pakai, maka panjanggelombang yang dihasilkan akan rendah sehingga kemampuan UV dalam membunuh bakteri akan ikut berkurang¹.

Hasil Pengukuran pH, Suhu dan Tekanan Air

Tabel 1. Hasil Pengukuran pH pada Air Proses Produksi

Pengulangan	MBF 1 Mikron dan UV		MBF 3 Mikron dan UV		MBF 5 Mikron dan UV	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	6,93	6,93	6,90	6,90	6,92	6,92
2	7,05	7,05	7,07	7,07	7,05	7,05
3	7,11	7,11	7,09	7,09	7,11	7,11
4	6,96	6,96	6,99	6,99	6,95	6,95
5	7,05	7,05	7,05	7,05	7,06	7,06
6	7,08	7,08	7,10	7,10	7,10	7,10

Berdasarkan tabel 1 pengukuran pH pada air proses produksi sebelum dan setelah di lewatkan pada *Melt Blown Filter* dan sinar UV-C rentang pH pada penggunaan filter 1 Mikron dan UV-C rentang pH adalah 6,93-

7,11, penggunaan filter 3 mikron dan UV-C rentang pH adalah 6,90-7,10, penggunaan filter 5 mikron dan UV-C rentang pH adalah 6,92-7,11.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu pada Air Proses Produksi

Pengulangan	MBF 1 Mikron dan UV		MBF 3 Mikron dan UV		MBF 5 Mikron dan UV	
	Pre Test (°C)	Post Test (°C)	Pre Test (°C)	Post Test (°C)	Pre Test (°C)	Post Test (°C)
	1	8	8	8	8	8
2	13	13	13	13	13	13
3	9	9	9	9	9	9
4	10	10	10	10	10	10
5	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8

Berdasarkan tabel 2 pengukuran suhu pada air proses produksi sebelum dan setelah di lewatkan pada *Melt Blown Filter* dan sinar UV-C di dapatkan hasil pada masing-masing filter 1,3,5 suhu tidak berubah atau tetap sama tidak

mengganggu untuk kebutuhan produksi serta dapat di ketahui bahwa suhu air tidak terpengaruh oleh penggunaan *melt blown filter*. Suhu air yang dingin di sesuaikan dengan kebutuhan proses produksi.

Tabel 3. Hasil Monitoring Tekanan Air pada Air Proses Produksi

Pengulangan	MBF 1 Mikron dan UV (Bar)	MBF 3 Mikron dan UV (Bar)	MBF 5 Mikron dan UV (Bar)
	1	0,5	0,5
2	0,5	0,5	0,5
3	0,5	0,5	0,5
4	0,5	0,5	0,5
5	0,5	0,5	0,5
6	0,5	0,5	0,5

Berdasarkan tabel 3 hasil monitoring tekanan air pada air proses produksi sebelum di lewatkan pada *Melt Blown Filter Cartridge* dan sinar UV-C di dapatkan hasil pada masing-masing filter 1,3, dan 5 tekanan tidak berubah atau tetap sama yaitu 0,5 Bar. Apabila tekanan air melebihi 1 bar (15 psi) maka akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efisien karena dapat membuat media filter retak atau sobek apabila tekanan air melebihi batas⁸, maka monitoring pengukuran tekanan air

dilakukan pada penelitian kali ini dengan cara pengecekan pada pressure gauge setiap kali perlakuan dan di dapatkan hasil monitoring pengukuran tekanan air yaitu 0,5 Bar serta setelah dipakai secara terus menerus, efektifitas kinerja cartridge filter akan berkurang yang di tandai dengan perubahan warna dan berkurangnya laju air yang di hasilkan karena tersumbatnya filter oleh partikel atau mikroorganisme, cartridge filter tersebut perlu di ganti⁹.

Hasil Pemeriksaan Total Coliform

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Total Coliform Pretest Posttest menggunakan Melt Blown Filter

Pengulangan	MBF 1 Mikron (APM/100 ml)		MBF 3 Mikron (APM/100 ml)		MBF 5 Mikron (APM/100 ml)	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	3,0	0,0	1,0	0,0	9,8	2,0
2	2,0	0,0	5,2	1,0	8,6	1,3
3	1,0	0,0	2,0	0,0	9,2	1,9
4	5,2	0,0	7,5	1,0	7,8	1,4
5	3,5	0,0	4,0	0,0	9,2	1,5
6	3,0	0,0	4,0	0,0	8,7	1,3
Avg	2,95	0,0	3,95	0,33	8,88	1,56
Min	1,0	0,0	1,0	0,0	7,8	1,3
Max	5,2	0,0	7,5	1,0	9,8	2
SD	1,41	0,0	2,30	0,51	0,68	0,30

Tabel 4 jumlah total *Coliform* pada air proses produksi sebelum dan setelah melewati *melt blown* filter Hasil penelitian ini terdapat pengaruh terhadap penurunan jumlah bakteri total *Coliform* air proses produksi PT.X, apabila hanya menggunakan filter *melt blown* tanpa penggunaan sinar UV-C didapatkan hasil untuk filter 1 mikron pada pengulangan 1 sampai 6 di dapatkan semua hasil setelah perlakuan total *Coliform* 0 APM/100ml karena ukuran 1 mikron adalah ukuran *Melt Blown* yang paling kecil digunakan untuk penelitian kali ini sehingga memungkinkan semua bakteri yang berukuran lebih besar dari 1 mikron dapat tersaring, karena pada dasarnya bakteri dapat tersaring jika ukuran filter jauh lebih kecil dari pada ukuran bakteri tersebut¹⁴.

Filter 3 mikron tanpa penggunaan sinar UV-C di dapatkan hasil pada pengulangan 2 dan 4 hasil total *Coliform* tidak menurun sampai 0 APM/100ml hal ini dapat terjadi karena untuk ukuran filter 3 mikron bakteri total *Coliform* yang lebih kecil dari ukuran tersebut masih bisa lolos. Filter 5 mikron tanpa penggunaan sinar UV-C di dapatkan hasil pada setiap pengulangan total *Coliform* tidak menurun sampai 0 APM/100ml karena pada penelitian kali ini filter 5 mikron adalah filter yang digunakan paling besar ukuran mikronnya sehingga bakteri tidak sepenuhnya dapat tersaring oleh filter 5 mikron dan penelitian ini sejalan dengan Yuliawati 2011 yang menyatakan ukuran total *Coliform* ada pada rentang 0,5-3 mikron dan Tindall et al., 2017 untuk jenis *Klebsiella aerogenes* memiliki ukuran 1-3 mikron.

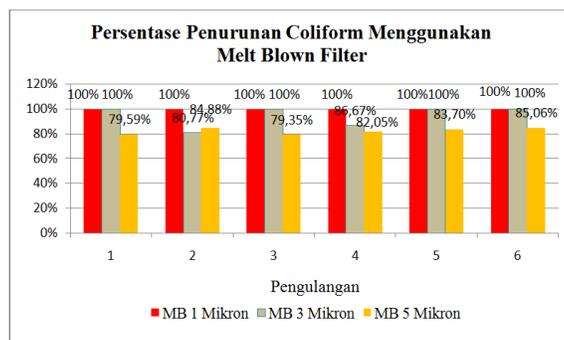
Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Total Coliform Pretest Posttest menggunakan Melt Blown Filter dan sinar UV-C

Pengulangan	MBF 1 Mikron & UV (APM/100 ml)		MBF 3 Mikron & UV (APM/100 ml)		MBF 5 Mikron & UV (APM/100 ml)	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	3,0	0,0	1,0	0,0	9,8	0,0
2	2,0	0,0	5,2	0,0	8,6	0,0
3	1,0	0,0	2,0	0,0	9,2	0,0
4	5,2	0,0	7,5	0,0	7,8	0,0
5	3,5	0,0	4,0	0,0	9,2	0,0
6	3,0	0,0	4,0	0,0	8,7	0,0
Avg	2,95	0,0	3,95	0,0	8,88	0,0
Min	1,0	0,0	1,0	0,0	7,8	0,0
Max	5,2	0,0	7,5	0,0	9,8	0,0
SD	1,41	0,0	2,30	0,0	0,68	0,0

Tabel 5 jumlah total *Coliform* pada air proses produksi sebelum dan setelah melewati filter dan UV penurunan jumlah bakteri total *Coliform* pada filter yang di sertai sinar UV-C di dapatkan hasil filter 1 mikron dan sinar UV-C, filter 3 mikron dan sinar UV-C serta filter 5 mikron dan sinar UV-C semuanya menurun sampai 0 APM/100ml sehingga memenuhi persyaratan kualitas air minum karena apabila masih terdapat total *Coliform* yang tidak tersaring pada *Melt Blown* filter maka bakteri akan di reduksi oleh radiasi sinar UV yang mempenetrasi dinding sel mikroorganisme dan membran sitoplasma, kemudian sinar UV tersebut akan

menyebabkan penyusunan ulang molekul dari DNA mikroorganisme sehingga mikroorganisme tersebut akan berhenti bereproduksi dan kemudian mati¹⁵ oleh sinar UV-C yang mempunyai panjang gelombang 254 nm dan daya 30 watt pada penelitian ini telah menggunakan UV yang paling efektif untuk pengolahan air minum sehingga bakteri tidak aktif dan tidak membahayakan¹² di buktikan dengan hasil pemeriksaan semuanya dapat menurun sampai 0 APM/100ml yang artinya telah memenuhi baku mutu Persyaratan Kualitas Air Minum sesuai dengan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010.

Persentase Penurunan Total Coliform



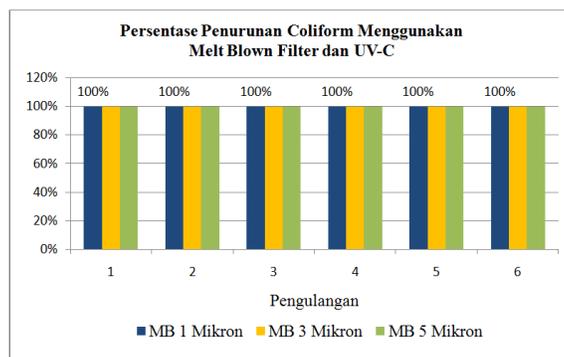
Gambar 3. Persentase Penurunan Coliform Menggunakan Melt Blown Filter

Penggunaan *Melt Blown filter*, penggunaan filter 1 mikron tanpa ada sinar UV-C persentase rata-rata penurunan bakteri total *Coliform* adalah 100%, rata-rata penurunan filter 3 mikron adalah 94,5% dengan persentase penurunan minimal 80,7% dan persentase penurunan maksimal 100% dan untuk rata-rata persentase penurunan total *Coliform* filter 5 mikron adalah 82,4%, dengan persentase penurunan minimal 79,3% dan persentase penurunan maksimal adalah 85,0%.

Penurunan jumlah bakteri *Coliform* pada setiap penggunaan *Melt Blown filter* didapat dengan menghitung selisih jumlah bakteri total *Coliform* sebelum dan setelah di berikan perlakuan. Rata-rata persentase penurunan jumlah bakteri total *Coliform* pada penggunaan *Melt Blown filter* 1 mikron, 3 mikron dan 5 mikron berturut-turut adalah 100%, 94,5%, dan 82,4%. Semakin kecil ukuran mikron yang digunakan maka semakin tinggi persentase penurunan bakteri total *Coliform* pada air proses produksi.

Penggunaan *Melt Blown filter* dan sinar UV-C terhadap penurunan total

Coliform pada proses produksi di PT. X adalah menggunakan ukuran *Melt Blown* 1 mikron, di dukung dengan hasil penurunan *total Coliform* pada 6 kali pengulangan memenuhi standar baku mutu, dengan menggunakan ukuran *Melt Blown* 1 mikron, bakteri *Coliform* yang memiliki ukuran 0,5-3 mikron¹⁴ akan tersaring pada *Melt Blown filter* hal ini sesuai dengan penelitian Mulyatna 2019 bahwa *Melt Blown filter cartridge* 1 dan 3 mikron dapat menyisihkan *Coliform* dalam air hujan 100% dan untuk bakteri yang ukurannya lebih kecil dari 1 mikron akan melewati sinar UV-C yang akan membunuh mikroorganisme dengan cara sinar UV tersebut akan berpenetrasi melalui dinding sel dan membran sitoplasma mikroorganisme, kemudian sinar UV-C tersebut akan menyebabkan penyusunan ulang molekul dari DNA mikroorganisme sehingga mikroorganisme tersebut akan berhenti bereproduksi dan kemudian akan mati¹⁵ sehingga air yang digunakan untuk proses produksi akan memenuhi standar baku mutu air minum apabila menggunakan *Melt Blown filter* 1 mikron dan sinar UV-C.



Gambar 4. Persentase Penurunan Coliform Menggunakan Melt Blown Filter dan UV-C

Persentase penurunan dapat dilihat dari selisih hasil setelah proses filtrasi di bandingkan dengan sebelum proses filtrasi. Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa jumlah persentase penurunan total *Coliform* setelah melewati filter 1 mikron dan UV, filter 3 mikron dan UV serta filter 5 mikron dan UV adalah 100% karena hasil pemeriksaan posttest di dapatkan hasil 0 APM/100ml.

Penggunaan *Melt Blown filter* dan sinar UV-C terhadap penurunan total *Coliform* pada proses produksi di PT. X adalah menggunakan ukuran *Melt Blown* 1 mikron, di dukung dengan hasil penurunan *total Coliform* pada 6 kali pengulangan memenuhi standar baku mutu, dengan menggunakan ukuran *Melt Blown* 1 mikron, bakteri *Coliform* yang memiliki ukuran 0,5-3 mikron¹⁴ akan tersaring pada *Melt Blown filter* hal ini sesuai dengan penelitian

Mulyatna 2019 bahwa *Melt Blown* filter cartridge 1 dan 3 mikron dapat menyisihkan *Coliform* dalam air hujan 100% dan untuk bakteri yang ukurannya lebih kecil dari 1 mikron akan melewati sinar UV-C yang akan membunuh mikroorganisme dengan cara sinar UV tersebut akan berpenetrasi melalui dinding sel dan membran sitoplasma mikroorganisme, kemudian sinar UV-C tersebut akan menyebabkan penyusunan ulang molekul dari DNA mikroorganisme sehingga mikroorganisme tersebut akan berhenti bereproduksi dan kemudian akan mati¹⁵ sehingga air yang digunakan untuk proses produksi akan memenuhi standar baku mutu air minum apabila menggunakan *Melt Blown* filter 1 mikron dan sinar UV-C.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan variasi *Melt Blown Filter Cartridge* dan Sinar UV-C terhadap penurunan total *Coliform* pada air proses produksi di buktikan dengan Uji One Way Anova di peroleh nilai $P < \alpha$ ($0,001 < 0,05$).
2. Persentase rata-rata penurunan total *Coliform* menggunakan *Melt Blown Filter Cartridge* yaitu *Melt Blown Filter* 1 mikron 100%, *Melt Blown Filter* 3 mikron 94,5% dan *Melt Blown Filter* 5 mikron 82,4%.
3. Persentase rata-rata penurunan total *Coliform* menggunakan *Melt Blown Filter Cartridge* yang di lengkapi sinar UV-C yaitu *Melt Blown Filter* 1 mikron dan sinar UV-C 100%, *Melt Blown Filter* 3 mikron dan sinar UV-C 100%, dan *Melt Blown Filter* 5 mikron dan sinar UV-C 100%.
4. Ukuran *Melt Blown Filter Cartridge* 1 mikron efektif 100% terhadap penurunan total *Coliform* pada air proses produksi.
5. Ukuran *Melt Blown Filter Cartridge* 1 mikron, 3 mikron, 5 mikron yang di lengkapi Sinar UV-C efektif 100%

terhadap penurunan total *Coliform* pada air proses produksi.

SARAN

1. Bagi Industri
 - A. Alat ini dapat digunakan untuk menurunkan total *Coliform* pada air proses produksi dengan menggunakan *Melt Blown Filter Cartridge* 1 mikron dan Sinar UV-C.
 - B. Melakukan monitoring *Melt Blown* dan penggantian filter apabila telah terjadi perubahan warna menjadi hijau, kecoklatan, kuning.
 - C. Melakukan disinfeksi cartridge sebelum dibuang dengan menggunakan bahan aktif *Sodium Hypocholite* dengan konsentrasi minimal 3%, dapat di temui pada produk pemutih pakaian dan pembersih lantai. Disinfeksi dengan cara di rendam dilakukan selama 30 menit.
 - D. Mengganti lampu UV-C setelah 1 tahun pemakaian, terhitung dari tanggal 5 Juli 2021.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - A. Melakukan penelitian mengenai masa jenuh *Melt Blown Filter Cartridge*.
 - B. Melakukan penelitian untuk parameter mikrobiologi APM *E-Coli*.
 - C. Melakukan penelitian dengan perbedaan variasi inchi *Melt Blown Filter Cartridge*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mulyatna, Lili, Astri Hasbiah, and Widia Rahmawati Pahilda. *Penyisihan Total Coliform Dalam Air Hujan Menggunakan Media Filter Zeolite Termodifikasi, Karbon Aktif, Dan Melt Blown Filter Cartridge*; 2019. *Informatek* 21:15–26.
2. Kanade, P.S. *Disposable Filters-A Review*. *International Journal Of Innovation Researchin Science, Engineering and Technology*, Vol. 2, Issue 10, pp. 5774-5779, 2013.

3. Prayitno, Joko. *Aspek Mikrobiologi Pengolahan Air Siap Minum Menggunakan Membran Reverse Osmosis*. 2019. JRL. Vol 12 No. 2 Hal: 175-184. ISSN:2085.38616.
4. Yuliana, Meisya Eka. 2020. *Perbedaan Lama Waktu Paparan Sinar UV-C Terhadap Daya Bunuh Bakteri Escherichia Coli Pada Air Minum Di PT. Sipatex Putri Lestari*. Skripsi. Bandung : Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Bandung.
5. Wulansarie, R. 2012. *Sineri Teknologi Ozon dan Sinar UV Dalam Penyediaan Air Minum Sebagai Terobosan Dalam Pencegahan Penyakit Infeksi Diare Di Indonesia*. Depok: Universitas Indonesia.
6. Tindall, BJ. Sutton, G. Garrity. *Enterobacteraerogenes*. Jurnal Internasional Mikrobiologi Sistematis dan Evolusi. 2017. 67 (2): 502-504.
7. Entjang, I. *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan Yang Sederajat*. 2010. Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
8. Ministry of Health. Guidelines for Drinking-water Quality Management for New Zealand Chapter 14 : *Treatment Processes, filtration and adsorption*. 2019. ISBN: 978-1-98-850265-6 (Online).
9. Indra, Akmal, Agus Sutanto. *Prototipe Alat Pencuci Cartridge Filter Usaha Air Minum Isi Ulang*. 2016. 6(April):11–18.
10. Umma, Firda Firdausi. 2020. *Tingkat Konsentrasi Desinfektan Sodium Hipoklorit Untuk Coliform Dan Ecoli Pada Air Sungai Sumberawan Singosari Kabupaten Malang*. Skripsi : Program Studi Biologi. Universitas Islam Malang.
11. Rutala WA, Weber DJ. *Disinfection and sterilization in health care facilities: an over view and current issues*. 2016. page 609-37.
12. Sebayang, P. *Et al. Teknologi Pengolahan Air Kotor dan Payau Menjadi Air Bersih dan Layak Minum*. 2015. Jakarta: LIPI Press.
13. SchalkSven. *UV- lamps for disinfection and advanced oxidation – lamp types, technologies and applications*. 2005. IUVA 8(1):32- 37.
14. Yuliawati, R., Zarkowi Ahmad. 2011. “*Sistem Oprasional Damiu dan Kualitas Bakteri Coliform isi ulang di Perumahan Bumi Sempaja Wilayah Kerja Puskesmas Sempaja Tahun 2011*”. Artikel Ilmiah. Stikes Muda Samarinda.
15. Halim, W. 2006. *Disinfeksi Salmonella Typhimurium pada Air Tambak Udang dengan Menggunakan Ozon dan Sinar UV*. Teknik Kimia. Depok, Universitas Indonesia S1.
16. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.