



Uji Bakteri *Coliform* dan *Escherichia Coli* pada Air Tercemar Dengan Penggunaan Susunan Filter

Linda Purwanti^{1 *}, Ir. Ahmad Syauqi M. Si^{2 **} Ir.H. Saimul Laili M. Si³
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Air bersih menjadi masalah serius di Indonesia, ketersediaan air bersih menyusut drastis karena memburuknya lingkungan dan polusi. Lebih dari 100 juta orang perlu sumber air yang aman. Media filter mampu menghilangkan zat kimia dalam air keruh, bau, berminyak, kekuningan, berkarat dan berlumpur menjadikan tidak layak dikonsumsi. Penelitian ini menggunakan media Lauryl Triptose Broth (LTB) dan media petrifilm. Pada hasil petrifilm menunjukkan bahwa sangat mudah untuk menghitung bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* menggunakan media petrifilm. Dari hasil analisa perhitungan yang menggunakan *Paired Samples T-Test* pada sampel sebelum di filter dan sesudah di filter didapatkan nilai T_{hitung} sebesar 2,28 dengan nilai P adalah 0,015 yang menunjukkan hasil sangat berhasil atau signifikan antara sampel sebelum dan sesudah di filter. Dalam analisa ini memiliki data terdistribusi secara normal dengan nilai signifikan $P = 0,015 (< 0,05)$. Perlakuan tersebut juga menghasilkan hasil untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada kerja filter air. Dengan melihat hasil dari jumlah total MPN sesudah dan sebelum difilter. Selanjutnya untuk melihat bakteri *Coliform* dan *E.coli* lebih lanjut dengan melihat hasil dari jumlah total pada media petrifilm. Pada alat filter ini sangat sederhana tanpa mengeluarkan biaya untuk melakukan uji bakteri *Coliform* dan *E.coli* karena alat tersebut ekonomis, portabel mudah dibawa kemana-mana, dan masa pakai kurang lebih 2-3 tahun.

Kata kunci: Air Minum, Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*

ABSTRACT

Clean water is becoming a serious problem in Indonesia, the availability of clean water has drastically shrunk due to deteriorating environment and pollution. More than 100 million people need safe water sources. Filter media can remove chemicals in turbid water, odor, oily, yellowish, rusty and muddy making it unfit for consumption. This study uses Lauryl Triptose Broth (LTB) media and petrifilm media. Petrifilm results show that it is very easy to count the bacteria *Coliform* and *Escherichia coli* using petrifilm media. From the analysis of calculations using the *Paired Samples T-Test* on the sample before filtering and after filtering it was obtained the T_{count} value of 2.28 with a P value of 0.015 which showed very successful results or significant between the samples before and after the filter. In this analysis have normally distributed data with a significant value of $P = 0.015 (< 0.05)$. The treatment also produces results to determine whether there are *Coliform* and *E.coli* bacteria in the water filter work. By looking at the results of the total number of MPN after and before filtered. Next to see the bacteria *Coliform* and *E.coli* further by seeing the results of the total amount in the petrifilm media. In this filter tool is very simple without the cost to carry out *Coliform* and *E.coli* bacteria test because the tool is economical, portable is easy to carry everywhere, and the service life is approximately 2-3 years.

Keywords: Drinking Water, *Coliform* Bacteria and *Escherichia coli*

^{*}) Linda Purwanti, Biologi FMIPA Universitas Islam Malang, Jl. MT. Haryono 193, Malang Tlp 083847882816 e-mail lindapurwanti2020@gmail.com

^{**}) Ir. Ahmad Syauqi, M.Si, Biologi FMIPA Universitas Islam Malang, Jl. MT. Haryono 193, Malang Tlp 08986307836 e-mail syauqi.fmipa@unisma.ac.id

doi: 10.33474/e-jbst.v7i1.365

Diterima tanggal 12 Agustus 2020– Diterbitkan Tanggal 31 Agustus 2021

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Air bersih menjadi masalah serius di Indonesia, ketersediaan air bersih menurun drastis diakibatkan buruknya lingkungan dan polusi udara. Air minum yang memenuhi standar baku mutu semakin langka. Lebih dari 100 juta orang membutuhkan sumber air yang aman. Namun pada kenyataannya, lebih dari 70% penduduk mengandalkan air dari sumber yang terkontaminasi. Sehingga menyebabkan timbulnya beberapa penyakit, diantaranya radang usus, diare, infeksi pada saluran kemih dan saluran empedu [1].

Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 mengatakan bahwa angka 0/100 ml pada bakteri *E.coli* menjadi syarat kualitas air layak minum. *Escherichia coli* merupakan kelompok bakteri *Coliform*. Adanya bakteri *Coliform* didalam air menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Semakin tinggi kontaminasi *E.coli* di air dapat mengakibatkan gangguan pencernaan sampai diare. Dalam menjadikan air layak minum, diperlukan cara yaitu menggunakan teknik penyaringan [2].

Mikroorganisme pada bakteri *Coliform* dan *E.coli* untuk proses penyaringan menggunakan filter air yang terbatas dengan bakteri ukuran 0,4 micron. Apabila partikel atau bakteri berukuran > dari 0,4 micron maka bakteri akan langsung terhambat sehingga tidak akan lolos dari penyaringan. Sebaliknya, jika partikel atau bakteri berukuran < 0,4 micron maka kemungkinannya bakteri atau partikel tersebut akan berbenturan dan saling menempel satu sama lain.

Pemeriksaan laboratorium terkait sistem efektif atau tidak pada kerja filter tersebut untuk membunuh bakteri yang terkandung pada air sumur pada air bersih yang masih layak untuk digunakan, jumlah bakteri yang terkandung pada air bersih sangat relatif artinya jumlahnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan letak geografis, sehingga perlu diperiksa secara laboratorium. Penggunaan alat filter ini agar dapat efektif membunuh bakteri dan tetap aman dan layak untuk digunakan. Apabila keadaan kualitas dan kuantitas air tidak diperhatikan dan dikendalikan maka akan menimbulkan pengaruh langsung dan tidak langsung yang berdampak negatif yaitu dengan timbulnya atau meningkatnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri, kuman, virus yang penularannya melalui air.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: medium lauryl triptose broth (LTB), aquades, alkohol, dan air sumur. Alat yang digunakan penelitisn ini antara lain: botol sampel, petrifilm, pipet tetes, pipet ukur, tabung reaksi, autoclave, inkubator, erlenmeyer, timbangan digital, hot plate, magnetic stirrer, spatula, bunsen, kapas, kertas sampul coklat, kertas label, korek api, beaker glass, gelas ukur, alat tulis, dan alat pengumpulan data berupa laptop.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, yaitu serangkaian penelitian percobaan terhadap suatu penelitian yang dibuat dan diamati oleh peneliti yang pengaruhnya akan diteliti. Peneleitian ini masing-masing menggunakan 2 perlakuan sebanyak



12 kali pengulangan. Dengan demikian total sampel yang di dapatkan sebanyak 24 sampel air sumur yang akan diamati

Metode

Media Lauryl Triptose Broth (LTB) ditimbang sebanyak 35 gram menggunakan timbangan digital, setelah itu dimasukkan di erlenmeyer dengan penambahan aquades sebanyak 1000 ml dan diaduk menggunakan hot plate samapi media benar-benar tercampur dengan aquades. Kemudian media di autoclave selama 15 menit, setelah itu di diamkan selama 1 jam, lalu media bisa digunakan dengan cara memasukan media ke dalam tabung rekasi sebanyak 9 ml, pertabung reaksi sebanyak 9 tabung. Setelah itu media LTB di campur sample air sumur dengan jumlah air yang dimasukkan sebanyak 0,1 ml, 1 ml dan 10 ml. Ketika media dan sampel air di campur di jadikan satu harus tetap steril meja ataupun ujung tabung reaksi dan pipet ukur harus di panaskan menggunakan pembakar sepirtus.

Perlakuan yang telah dilakukan kemudian ditutup rapat menggunakan kapas, kertas sampul coklat dan diikat menggunakan karet yang kuat. Setelah itu, diletakkan dalam rak tabung rekasi memastikan agar tabung rekasi tetap dengan posisi berdiri. Dalam hal ini, sama saja pada cara kerja yang di lakukan pada sampel air sesudah difilter.

Inkubasi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* ini 48 jam dengan suhu kurang lebih 35°C. Kemudian setelah 48 jam media dilihat total MPN, bakteri yang positif akan dimix selanjutnya langsung penanaman dengan petrifilm, di inkubasi kemabli kurang lebih 1-2 hari. Media petrifilm ini untuk mengetahui jumlah bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dengan mudah cara penghitungannya [3].

Hasil Dan Diskusi

Hasil penelitian dari pemberian media Lauryl Triptose Broth dan di campur dengan sampel air sumur dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan bakteri, dengan adanya tabel MPN memudahkan penghitungan jumlah total bakteri. Pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan. Pertumbuhnya umumnya digunakan sebagai petunjuk yang memberikan suatu ciri pertumbuhan. Pertumbuhan lain yang berhubungan dengan pertumbuhan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* yaitu teknik penanaman ke dalam tabung reaksi dan pengaturan suhu.



Tabel 1. Hasil total MPN sebelum di filter

Tanggal	Sampel	Menghitung MPN			Total MPN
		10 ml	1 ml	0,1 ml	
18 Juni 2020	1.	1	3	2	0,24
	2.	3	1	2	1,20
	3.	2	2	2	0,35
22 Juni 2020	4.	2	1	1	0,20
	5.	3	0	1	0,39
22 Juni 2020	6.	1	1	2	0,15
	7.	0	1	3	0,12
	8.	0	2	2	0,12
	9.	0	0	1	0,03
	10.	3	1	2	1,20
	11.	1	2	2	0,20
25 Juni 2020	12.	2	1	1	0,20

Hasil uji pada sumber air sumur dengan menggunakan perhitungan MPN agar mengetahui ada tidaknya perkembangan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* setelah di filter adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil total MPN sesudah di filter

Tanggal	Sampel	Menghitung MPN			Total MPN
		10 ml	1 ml	0,1 ml	
25 Juni 2020	1.	0	1	0	0,03
	2.	2	0	0	0,091
	3.	1	1	1	0,11
	4.	1	0	0	0,036
	5.	0	0	2	0,06
28 Juni 2020	6.	0	2	0	0,062
	7.	0	1	1	0,061
	8.	0	0	1	0,03
	9.	0	1	0	0,03
	10.	0	2	1	0,093
	11.	0	0	0	0
29 Juni 2020	12.	0	0	0	0



Tabel 3. Hasil Petrifilm Sebelum Di Filter

Tanggal	Sampel	Hasil Uji Dari Petrifilm	
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Coliform</i>
20 Juni 2020	1.	TBUD	TBUD
	2.	TBUD	TBUD
	3.	TBUD	TBUD
24 Juni 2020	4.	TBUD	TBUD
	5.	TBUD	TBUD
26 Juni 2020	6.	TBUD	TBUD
	7.	TBUD	TBUD
	8.	TBUD	TBUD
	9.	-	93
	10.	-	37
11.	25	21	
27 Juni 2020	12.	19	69

Tabel 4. Hasil Petrifilm Setelah Di Filter

Tanggal	Sampel	Hasil Uji Dari Petrifilm	
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Coliform</i>
27 Juni 2020	1.	-	5
	2.	6	2
	3.	-	3
	4.	-	2
	5.	-	1
30 Juni 2020	6.	2	-
	7.	-	2
	8.	2	5
	9.	-	4
	10.	-	2
	11.	-	-
1 Juli 2020	12.	-	-

berdasarkan tabel 1 dan 2 di atas, total MPN sebelum dan sesudah difilter menunjukkan bahwa semua sampel sumur tercemar dengan bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Sumber pencemar septic tank, jarak sumur dengan hewan ternak, dan tempat sampah. Pada sampel nomer 2 dan 10 nilai MPN sebelum difilter paling tinggi bila dibandingkan dengan



sampel lainnya. Hal ini disebabkan karena sumur pada sampel tersebut mengalami pencemaran bakteri yang sangat banyak bisa jadi berpengaruh saat pengambilan sampel air sumur ketika di masukan ke dalam botol sampel. Kemudian untuk total MPN sesudah difilter terjadi mengalami penurunan yang sangat drastis di lihat dari total MPN dan ada pula yang tidak terdapat bakteri sama sekali pada nomer 11 dan 12. Hal ini dikarenakan pada kerja alat filter tersebut sangat terpercaya ketika proses pemfilteran. Terjadinya penurunan dikarenakan tergantung lama atau tidak ketika difiter jika semakin lama kita diamankan untuk proses pemfilteran maka semakin bagus pula untuk membunuh bakteri yang ada pada air sumur tersebut dan semakin baik pula untuk dikonsumsi.

Hasil dari tabel 3 dan 4, perhitungan bakteri dengan menggunakan media petrifilm ini sudah jelas untuk penggunaan alat filter ini sangat terpercaya untuk membunuh bakteri dalam air, perbandingan jumlah bakteri sebelum dan sesudah difilter. Hasil petrifilm sebelum difilter pada nomer 1-4 mengalami TBUD (Terlalu Banyak Untuk Dihitung) ini menggunakan pengenceran 10^{-1} , untuk nomer 5-8 menggunakan pengenceran 10^{-2} dan nomer 9-12 bakteri menggunakan pengenceran 10^{-3} perbandingan inilah bisa dilihat dari proses pengenceran, dari bakteri TBUD sampai bakteri bisa dihitung. Penelitian ini menggunakan penelitian percobaan maka dari itu perbandingan untuk pengenceran menggunakan media petrifilm. Selanjutnya untuk hasil petrifilm sesudah difilter mengalami penurunan yang sangat drastis untuk perhitungan jumlah bakteri, pada sampel nomer 2 dan 8 ditemukan bakteri yang tertinggi, untuk nomer sampel lainnya bakteri di angka 5, dibawah angka 5 dan bahkan tidak teridentifikasi adanya bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada media petrifilm sesudah difilter.

Analisis uji data ini me menggunakan analisis uji *Paired samples T-Test* dengan data yang dilakukan sebelum di filter dan sesudah di filter dengan kepercayaan diambil sebesar 95%. Data hasil percobaan di dalam uji *T-Test* dengan aplikasi jamovi dengan hasil berikut:

Tabel 5. Test of Normality (Shapiro-Wilk)

		W	p
Sebelum	Sesudah	0,681	<.001

Tabel 6. Hasil Statistika Paired Samples T-Test

							95% Confidence Interval		
			statistic	Df	P	Mean Difference	SE difference	Lower	Upper
Sebelum	Sesudah	Student's t	2.28	11.0	0.015	31.6	11.0	7.48	55.8



Dari hasil tabel 5 dan 6, analisa perhitungan yang menggunakan *Paired Samples T-Test* pada sampel sebelum di filter dan sesudah di filter didapatkan nilai T_{hitung} sebesar 2,28 dengan nilai P adalah 0,015 yang menunjukkan hasil sangat berhasil atau signifikan antara sampel sebelum dan sesudah di filter. Dalam analisa ini memiliki data terdistribusi secara normal dengan nilai signifikan $P = 0,015 (< 0,05)$. Dalam hal ini uji *Paired Samples T-Test* dilakukan uji normalitas (Shapiro-Wilk) dan didapatkan hasil berupa nilai P sebesar $< .001$ yang akan menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal yang ditandai dengan adanya nilai $P < 0,05$.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mempelajari alat filter atau penjernih air sumur ini sangat berguna untuk kebutuhan rumah tangga, dikarenakan sangat praktis dan simpel untuk menghilangkan bakteri *Coliform* dan *E.coli* tanpa proses merbus terlebih dahulu. Pada hasil yang didapatkan alat filter tersebut mengalami penurunan atau mengurangi bakteri *Coliform* dan *E.coli* pada alat filter tersebut.

Hasil analisa yang didapatkan yaitu terdapat rata-rata sebelum dan sesudah difilter didapatkan nilai T_{hitung} sebesar 2,28 dengan nilai P adalah 0,015 ($< 0,05$). Analisa ini memiliki data terdistribusi normal, kesimpulan yang didapatkan yaitu apabila data yang dihasilkan antar perlakuan berbeda nyata.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah berkontribusi sehingga penelitian dan jurnal ini dapat terselesaikan, terkhusus kepada Dosen Pembimbing serta peguji yang telah mengarahkan hingga penelitian ini selesai.

Daftar Pustaka

- [1] Anwar, Alizar. 2004. "Pelayanan Air Minum Wilayah Perkota Di Indonesia". Journalist Workshop on Water Issues.
- [2] Departemen Kesehatan RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomer 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Departemen Kesehatan RI: Jakarta (ID).
- [3] Syauqi, A. 2017. *Buku Mikrobiologi Lingkungan Peranan Mikroorganisme dalam Kehidupan*. Universitas Islam Malang: Malang.