

PERBEDAAN KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR BERSIH SEBELUM DAN SESUDAH FILTRASI SEDERHANA DI DESA SIGAOL SIMBOLON

Seri Asnawati Munthe¹, Maria Roslina², Lia Rosa Veronika Sinaga³,
Jasmen Manurung⁴

Universitas Sari Mutiara Indonesia^{1,2,3,4}
serimunthe@yahoo.co.id¹, mariaroslina@gmail.com²

ABSTRACT

The people at Sigaol Simbolon village generally use dug-wells as their clean water and drinking water sources because not all of them get pipe water from PDAM. Actually, physically, the water from dug-wells at this village is turbid, but the villagers still use it. Most of the dug-wells at this village are close to latrines. The research uses analytic research method which was aimed to find out the difference in the quality of clean water microbiology in the pre- and post-simple filtration at Dusun II, Sigaol Simbolon village, using laboratory assay quantitatively with Most Probable Number (MPN) of total Coliform. There are 15 samples, and the research objective is the well water close to contamination such as latrines, dug well water uses every day for washing, bathing, tooth brushing, cooking, and so on. The result of laboratory assay of the dug well water in the pre-simple filtration was $\geq 50/100$ ml which indicates that the water did not fulfill the requirement. The result of statistic test shows that $p\text{-value} = 0.000 \leq \alpha 0.05$ so that it can be concluded that there is significant difference in the quality of clean water microbiology in the pre- and post-simple filtration. The average percentage of the decrease in the content of the total Coliform bacteria in the post-filtration was 50.29%, and there is the difference in the content of total Coliform bacteria in the pre- and post-simple filtration.

Keywords : simple filtration, coliform, dug-well water

ABSTRAK

sumur gali yang ada di Desa Sigaol Simbolon sebagai sumber air bersih maupun air minum bagi penduduknya. Hal ini disebabkan karena belum semua masyarakat di daerah tersebut memperoleh air PDAM sebagai sumber air bersih maupun air minum. Peneliti melihat secara fisik bahwa air sumur gali di desa tersebut keruh namun masyarakat tetap menggunakan air tersebut untuk kebutuhannya. Sebagian besar sumur gali yang ada di desa tersebut berdekatan dengan sumber pencemar seperti jamban. Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang bertujuan untuk melihat perbedaan kualitas mikrobiologi air bersih sebelum dan sesudah filtrasi sederhana di Dusun II Desa Sigaol Simbolon menggunakan pemeriksaan laboratorium secara kuantitatif dengan metode *Most Probable Number* (MPN) total *Coliform*. Sampel penelitian ini sebanyak 15 sampel dengan sasaran penelitian yaitu air sumur yang dekat dengan sumber pencemaran seperti jamban, air sumur yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti mencuci, mandi, sikat gigi, memasak, dan lainnya. Hasil pemeriksaan laboratorium air sumur gali sebelum dilakukan filtrasi sederhana adalah $> 50/100$ ml yang menunjukkan bahwa air tersebut tidak memenuhi syarat. Hasil uji statistik didapatkan nilai p value $0,000 < \alpha 0,05$, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kualitas mikrobiologi air bersih sebelum dan sesudah penyaringan sederhana. Rata-rata persentase penurunan kandungan bakteri total *Coliform* setelah penyaringan adalah 50,29% dan ada perbedaan kandungan bakteri total *Coliform* sebelum dan sesudah penyaringan sederhana.

Kata kunci : Filtrasi Sederhana, *Coliform*, Air sumur gali

PENDAHULUAN

Air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan

masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan penyakit. Salah satu syarat air yaitu tidak mengandung mikroba *Coliform* (Fekal dan

non-fekal). Bakteri golongan *Coliform* dinyatakan sebagai bakteri indikator pencemaran air. Kehadirannya dalam air sangat tidak diharapkan. Bakteri golongan *Coliform* ada dua macam, yaitu bakteri golongan *Coliform* non-fekal dan bakteri *Coliform* fekal. *Coliform* non-fekal berasal dari hewan atau tanaman yang sudah mati, misalnya *Enterobacter aerogenes*. Sedangkan *Coliform* fekal berasal dari kotoran manusia dan hewan, misalnya *Escherichia coli* (Kusnadi, 2003).

Menurut PERMENKES Republik Indonesia No. 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 disebutkan bahwa air untuk keperluan higiene sanitasi memiliki standar baku mutu kesehatan lingkungan salah satunya parameter biologi. Untuk mengetahui jumlah *Coliform* di dalam air digunakan metode Most Probable Number (MPN). Pemeriksaan kehadiran bakteri *Coliform* dan *Colifaecal* dari air dilakukan berdasarkan penggunaan medium kaldu laktosa. Kehadiran bakteri *Coliform* besar pengaruhnya terhadap kehidupan manusia, terbukti dengan kualitas air secara bakteriologis tingkatannya ditentukan oleh kehadiran bakteri tersebut.

Jika syarat kesehatan untuk air tersebut tidak terpenuhi, maka dapat menimbulkan penyakit yang ditularkan melalui air. Untuk pencegahan terjadinya penularan penyakit tersebut perlu dilakukan pengawasan terhadap kualitas air dan keadaan sanitasi sumur gali (Mubarak, 2009).

Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) : 2006, kurang lebih sepertiga penduduk dunia menderita berbagai penyakit yang ditularkan melalui air minum yang terkontaminasi oleh mikroorganisme. Setiap tahun sekitar 13 juta orang meninggal akibat infeksi yang berasal dari air minum, 2 juta diantaranya adalah bayi dan anak-anak. Mengonsumsi air yang terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen, baik air minum atau air yang

ditambahkan ke dalam makanan, dapat menimbulkan berbagai penyakit gastrointestinal.

Menurut profil kesehatan Sumatra Utara, pada tahun 2019, dari 393.189 perkiraan kasus diare yang ditemukan dan ditangani adalah sebanyak 177.255 atau 45,13%. Kabupaten Samosir pada tahun 2019, terdapat 3.583 orang atau 105,16% penderita diare dari 126.188 penduduk Kabupaten Samosir (Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2019).

Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih dalam kehidupan sehari-hari, maka suatu hal yang wajar jika sektor air bersih mendapatkan prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Di Indonesia, sumur gali merupakan sarana air bersih yang banyak digunakan masyarakat, baik di perkotaan maupun di pedesaan karena sumur gali tergolong mudah dan murah pembuatannya. Akan tetapi sumur gali mempunyai resiko pencemaran yang sangat tinggi berupa pencemaran fisik, kimia maupun biologis (Budiman, 2010).

Menurut hasil Riskesdas tahun 2013, jenis sumber utama air untuk seluruh kebutuhan rumah tangga di Indonesia pada umumnya adalah sumur gali terlindung (29,2%), sumur bor pompa (24,1%), dan PDAM (19,7%). Di perkotaan, lebih banyak rumah tangga yang menggunakan air dari sumurbor/pompa (32,9%) dan air PDAM (28,6%), sedangkan di pedesaan lebih banyak yang menggunakan sumur gali terlindung (32,7%) (RISKESDA, 2013).

Menurut penelitian Putra (2010) bahwa keberadaan bakteri coliform dalam air sumur gali yang terdapat di Desa Patumbak dimungkinkan oleh keadaan sarana fisik sumur gali yang tidak memenuhi konstruksi dan dekat dengan sumber pencemaran seperti sampah, kakus, dan tempat pembuangan air limbah yang memungkinkan air dapat terkontaminasi oleh bahan-bahan kontaminan yang mengandung bakteriologi (Putra, 2010). Penelitian yang dilakukan Fadhila (2017) tentang profil Kualitas Air Sumur

Berdasarkan Parameter Mikrobiologi di Lingkungan Megawati Kelurahan Sumber Karya Kecamatan Binjai Timur menyimpulkan bahwa diperoleh dari 15 sampel air sumur yang diteliti, seluruh sampel memiliki jumlah koloni bakteri coliform lebih dari 0 per 100 ml, dengan nilai indeks MPN terendah 28 per 100 ml dan tertinggi 2400 per 100 ml, dimana bakteri *E. coli* mendominasi sebanyak 53% dan 47% adalah bakteri *Klasiella pneumonia* (Fadhila, 2017).

Desa Sigaol Simbolon, Kecamatan Palipi, Kabupaten Samosir adalah satu daerah yang pada umumnya penduduk disana masih menggunakan sumur gali sebagai sumber air bersih maupun air minum. Hal ini disebabkan oleh karena belum semua masyarakat di daerah tersebut memperoleh air PDAM sebagai sumber air bersih maupun air minum. Berdasarkan hasil survey pendahuluan ke daerah tersebut, penulis melihat secara fisik bahwa sebageian besar air sumur gali di daerah tersebut keruh namun masyarakat tetap menggunakan air tersebut untuk kebutuhannya. Sebagian besar sumur gali yang ada di desa tersebut berdekatan dengan sumber pencemar seperti jamban. Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan peneliti ini adalah untuk mengetahui perbedaan kualitas air secara mikrobiologi air bersih sebelum dan sesudah disaring dengan saringan sederhana.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang bertujuan untuk melihat perbedaan kualitas mikrobiologi air bersih sebelum dan sesudah filtrasi sederhana di Dusun II Desa Sigaol Simbolon Kecamatan Palipi Kabupaten Samosir menggunakan pemeriksaan laboratorium secara kuantitatif dengan metode *Most Probable Number (MPN) Coliform*. Yang menjadi objek penelitian adalah seluruh air sumur gali yang terdapat di Dusun II Desa Sigaol Simbolon, Kecamatan Palipi. Dan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan

teknik purposive sampling, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan dengan mengacu pada kriteria-kriteria yang sudah ditentukan oleh peneliti. Pada penelitian ini diperlukan sebanyak 15 sampel air sumur. Setelah data dikumpulkan maka dilakukan analisa univariat dan analisis bivariat dengan membandingkan kualitas mikrobiologi air bersih sebelum dan sesudah dilakukan penyaringan sederhana pada air sumur.

HASIL

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium air sumur gali sebelum dan sesudah penyaringan maka dapat disajikan sebagai berikut :

Tabel 1. Persentase Penurunan Kandungan Bakteri Total Coliform

No	Hasil Pengukuran		Selisih Total Coliform	Penurunan %
	Sebelum	Sesudah		
1	120	48	72	60,00%
2	86	45	41	47,67%
3	94	44	50	53,19%
4	75	41	34	45,33%
5	66	35	31	46,96%
6	79	42	37	46,83%
7	96	44	52	54,16%
8	68	37	31	45,58%
9	92	46	46	50,00%
10	70	40	30	42,85%
11	98	46	52	53,06%
12	70	40	30	42,85%
13	98	46	52	53,06%
14	121	47	74	61,15%
15	89	43	46	51,68%
Rata-rata				50,29%

Berdasarkan tabel .1 diatas dapat diketahui bahwa dari 15 sampel air sumur gali sebelum dilakukan penyaringan MPN total Coliform nya dibawah baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 yaitu maksimal 50 per 100 ml, artinya seluruh sampel air sumur gali tidak memenuhi syarat. Rata-rata persentase penurunan kandungan bakteri total

Coliform setelah penyaringan adalah 50,29%.

Tabel 2. Perbedaan Kualitas Mikrobiologi Air Bersih Sebelum dan Sesudah Penyaringan Sederhana

No	MPN Total Coliform	Mean	Std.dev	T	P.Value	CI 95%
1	Pretest	88.	17.	12.409	0.000	37.387-53.015
		13	353			
2	Posttest	42.93	3.751			

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa rata-rata MPN total Coliform pada pretest adalah 88,13 dengan standar deviasi 17,353. Sedangkan pada posttest di dapat rata-rata MPN total Coliform pada air adalah 42,93 dengan standar deviasi 3,751. Hasil uji statistik didapatkan nilai *p value* untuk uji dua sisi (2-tailed) $0,000 \leq \alpha 0,05$, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan kualitas mikrobiologi air bersih sebelum dan sesudah penyaringan sederhana.

PEMBAHASAN

Dari hasil uji laboratorium pada air sumur di Dusun II Desa Sigaol Simbolon didapatkan total *Coliform* ≥ 50 per 100 ml air sedangkan menurut Permenkes 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 memiliki batas maksimal total *Coliform* sebesar 50 per 100 ml air. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa air sumur di Dusun II Desa Simbolon tercemar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Desa Patumbak Kampung, menunjukkan bahwa dari 15 sampel air sumur gali seluruhnya mengandung bakteri Coliform dengan jumlah yang bervariasi dari 21 sampai dengan ≥ 240 per 100 ml air.

Penurunan kandungan bakteri *Coliform* air sumur setelah dilakukan penyaringan hal ini menunjukkan bahwa material yang digunakan yaitu pasir, kerikil, arang, dan ijuk sangat efektif dalam menyerap bakteri Coliform yang ada dalam sampel air sumur tersebut. Secara teoritis bahwa pasir yang

porous dan seragam secara mekanisme dapat menahan partikel-partikel halus dan mikroorganisme yang ada pada air, terlebih jika ukuran media pasir yang sedemikian kecil, bahan-bahan dalam bentuk suspensi, koloidal dan bakteri akan tersangkut di antara butiran pasir tersebut. Arang kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang aktif yang telah diproses dengan pengarangan dan aktivasi untuk memperbesar pori sehingga meningkatkan daya serap bahan organik yang terlarut zat padat tersuspensi dan mikroorganisme dalam air. Demikian halnya dengan ijuk yang seratnya saling menyilang dapat secara efektif mencegah penembusan organisme dan menangkap butiran yang ada di air (Suriawiria, 1996).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asamou (2007) yang menunjukkan bahwa semakin tebal lapisan pasir yang digunakan maka semakin banyak pula penurunan total Coliform dalam air sumur gali. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Widyaningrum (2017) menunjukkan bahwa saringan pasir lambat efektif dalam menurunkan kandungan bakteri total Coliform air sungai Aimona dengan nilai MPN sebelum penyaringan 710/100 ml dan setelah penyaringan 28/100 ml.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium kandungan bakteri Coliform dalam air sumur gali Dusun II Desa Sigaol Simbolon setelah melewati proses penyaringan mengalami penurunan, dan jika dibandingkan dengan standar Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 hasil yang diperoleh telah memenuhi syarat kualitas air bersih karena nilai MPN-nya kurang dari 50/100 ml. Meskipun

kandungan bakteri Coliform tersebut telah memenuhi syarat kualitas air bersih, tetapi apabila air sumur yang telah diolah menggunakan penyaringan sederhana tersebut akan dikonsumsi sebagai air minum maka kualitasnya belum memenuhi syarat kesehatan karena masih mengandung bakteri Coliform yang apabila dikonsumsi dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan, diare, kolera, muntaber, disentri, bahkan gastroenteritis (Flu perut) taraf sedang sampai parah pada manusia dan hewan, oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan lanjutan dengan merebus air yang hendak dikonsumsi tersebut.

Dengan penyaringan kandungan bakteri akan berkurang sehingga kualitas air akan semakin baik. Air yang kita konsumsi haruslah memenuhi syarat kualitas mikrobiologi sesuai dengan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Adapun salah satu untuk menurunkan koloni bakteri tersebut adalah dengan penyaringan sederhana. Penyaringan sederhana memiliki keuntungan/kelebihan yaitu; Air hasil penyaringan cukup bersih untuk keperluan rumah tangga, Membuatnya cukup mudah dan sederhana, Bahan-bahan yang digunakan mudah didapatkan di daerah pedesaan dan harganya terjangkau

Adapun cara pembuatan saringan sederhana ; Sediakan wadah atau bak sebagai wadah penampung, Buat bak penyaringan dari wadah bekas seperti ember, botol bekas ataupun drum. Beri lubang atau kran, Isi dengan ijuk, arang, pasir halus, ijuk batu kerikil, dan batuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penurunan keberadaan kandungan bakteri coliform setelah penyaringan rata-rata 50,29% dan ada perbedaan kandungan bakteri total Coliform sebelum dan sesudah penyaringan sederhana.

UCAPAN TERIMA KASI

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada kepala desa Sigaol Simbolon yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini dan terimakasih kepada masyarakat yang sudah menjadi responden dalam penelitian ini dan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang sudah memberi bantuan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, S. (2010). *Ilmu Kesehatan Masyarakat: Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*. EGC.
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan* (P. Widyaastuti (ed.)). EGC.
- Fadhila, H. F. (2017). *Profil Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Mikrobiologi Di Lingkungan Megawati Kelurahan Sumber Karya Kecamatan Binjai Timur* (Skripsi, Universitas Sumatera Utara)
- Kusnadi, Peristiwa, Syulasm, A., Purwianingsih, W. & Rochintaniawati, D. (2003). *Mikrobiologi*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Menteri Kesehatan RI, R. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 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*.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Nurul Chayatin, W. I. M. (2009). *Ilmu Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi*. Salemba Medika.
- Pelczar, M. ., & Chan, E. C. . (2006). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press.
- Purbowarsito, H. (2013). *Uji Bakteriologis Air Sumur di Kecamatan Semampir*.

- Putra, B. (2010). *Analisa kualitas fisik, bakteriologis, dan kimia air sumur gali serta gambaran keadaan konstruksi sumur gali di Desa Patumbak Kampung Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang* (Skripsi, Universitas Sumatera Utara). Universitas Sumatera Utara.
- Rahayu, U. (2018). *Analisa Bakteri Coliform Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Anwar Idris Tanjungbalai. In Analisa Bakteri Coliform Metode Most Probable Number (MPN) Pada Air Minum Isi Ulang Di Jalan Anwar Idris Tanjungbalai*. Politeknik Kesehatan KEMENKES RI Medan.
- Sumantri, H. A. (2010). *Kesehatan Lingkungan*. Kencana.
- Suparmin, S. (2002). *Pembuangan Tinja & Limbah Cair*. EGC