

**EFEKTIFITAS MEDIA SARING DALAM MENURUNKAN  
KANDUNGAN *E.coli* PADA AIR SUNGAI LAMARAN  
DESA TEGALURUNG KECAMATAN LEGONKULON  
KABUPATEN SUBANG**

**Nina Rosliana, Karyono**

Prodi S-1 Kesehatan Masyarakat STIKes Dharma Husada Bandung

**ABSTRAK**

Saat ini selain pencemaran akibat air limbah industri juga dari pencemaran air limbah domestik yang berasal dari buangan rumah tangga yang mengandung mikroorganisme patogen yang sangat berbahaya terhadap kesehatan masyarakat. Desa Tegalurung dengan jumlah KK sebanyak 1207 KK dan 6,30% KK masih menggunakan air Sungai Lamaran untuk kebutuhan sehari-hari, air sungai tersebut di pakai tidak melalui proses pengolahan terlebih dahulu, kasus diare di Desa Tegalurung sampai dengan bulan september tahun 2015 sebanyak 81 kasus. Upaya mengurangi dampak negatif bagi kesehatan manusia, perlu menerapkan teknologi tepat guna, Pengolahan air secara fisika dengan menggunakan pasir dan pecahan batu bata di dasarkan pada kemampuan media berpori dalam menahan zat tersuspensi termasuk mikroorganisme terlarut, Dengan tujuan mengetahui penurunan dan jenis media saring yang efektif dalam menurunkan kandungan *E.coli* pada air sungai Lamaran dengan cara melewati air baku ke wadah yang berisi media saring bata dan pasir, berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium di peroleh hasil dengan menggunakan bata dapat menurunkan *E.coli* sebanyak 88,8% sedangkan dengan pasir sebanyak 64,7 % dengan analisis uji-t terdapat beda rerata antara perlakuan penyaringan menggunakan bata dan pasir dimana  $p=0.050$  dengan  $\alpha=0.05$ , ini menunjukkan ada beda pengaruh antara kelompok media saring bata dan pasir dalam menurunkan kandungan *E.coli* pada air sungai lamaran, sehingga di sarankan kepada masyarakat Desa Tegalurung untuk melakukan penyaringan air sungai sebelum di gunakan untuk keperluan sehari-hari.

Kata kunci : Air limbah, Penyaringan Air

**PENDAHULUAN**

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu, sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Kegunaan air bagi manusia sangatlah luas

seperti untuk keperluan rumah tangga, perdagangan, pertanian, dan industri. Air sebagai sumber kehidupan masyarakat keberadaanya bersifat dinamis mengalir ke tempat yang lebih rendah tanpa mengenal batas administrasi. Keberadaan air mengikuti siklus hidrologis yang erat hubungannya dengan kondisi cuaca pada suatu daerah, sejalan dengan

perkembangan jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap air (Effendi, 2012).

Penggunaan air pada masa sekarang menyebabkan keadaan menjadi kritis. Persediaan air di alam tetap sedangkan penggunaan air semakin hari semakin meningkat ditambah adanya pencemaran terhadap air sehingga makin sulit untuk memperoleh air bersih. Saat ini selain pencemaran akibat air limbah industri juga dari pencemaran air limbah domestik yang berasal dari buangan rumah tangga. Air limbah domestik selain potensial menyebabkan pencemaran badan air akibat kandungan polutan organik maupun anorganik juga mengandung mikroorganisme patogen yang sangat berbahaya terhadap kesehatan masyarakat.

Beberapa mikroorganisme patogen dan parasit biasanya ditemukan di dalam air limbah domestik yang berasal dari tinja (*fecal matter*) mengandung lebih dari  $10^{12}$  bakteri per gram (Rulasih, 2005), bakteri ini terbawa keluar dalam jumlah besar dalam kotoran manusia dan akhirnya masuk ke dalam instalasi pengolahan air buangan.

Penurunan kualitas air yang terjadi ada yang disebabkan tercemarnya air baku oleh beberapa mikroorganisme yang diakibatkan dari kepadatan penduduk, buruknya sistem pembuangan limbah rumah tangga, pembuatan *WC*, *septic tank* dan sumur resapan yang kurang memenuhi persyaratan ditinjau dari kualitas maupun tata letaknya terhadap sumber pencemar. Dampak

dari penggunaan air bersih yang tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih dapat menimbulkan beberapa penyakit seperti diare, kecacingan, kulit, hepatitis dan lain-lain.

Desa Tegalurung merupakan salah satu Desa di wilayah Kecamatan Legonkulon dengan jumlah KK sebanyak 1207 KK dan 6,30% KK masih menggunakan air Sungai Lamarin untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi cuci dan kakus (MCK), air Sungai Lamarin tersebut di pakai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, dikarenakan Desa Tegalurung berada di daerah pantai yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa, sehingga untuk mendapatkan air bersih harus dilakukan pengeboran sampai kedalaman >70 meter dan memerlukan biaya yang tidak sedikit, sedangkan jumlah kasus diare di Desa Tegalurung pada tahun 2013 sebanyak 79 kasus, pada tahun 2014 sebanyak 95 kasus dan sampai dengan bulan september tahun 2015 sebanyak 81 kasus.

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia, karena itu jika kebutuhan tersebut belum tercukupi maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan kesehatan. Proses penyediaan air bersih ini perlu dilakukan untuk mengurangi risiko negatif yang berdampak bagi kesehatan masyarakat. Upaya peningkatan kualitas air tersebut, harus memperhatikan prinsip dasar pengolahan air yaitu konstruksinya harus sederhana, mudah pengoperasiannya, biaya murah, memanfaatkan bahan-bahan

setempat, bersifat tepat guna dan efektif (Kusnaedi, 2010).

Upaya untuk mengurangi dampak negatif bagi kesehatan manusia, maka perlu menerapkan teknologi tepat guna, hal ini selaras dengan Komitmen Pemerintah Indonesia untuk mencapai 100% akses masyarakat terhadap air minum pada tahun 2019 yang dikenal dengan *Universal Access*. Air bersih mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisik, kimiawi dan bakteriologis, dan syarat tersebut merupakan satu kesatuan.

Metode yang digunakan untuk pengolahan air sangat tergantung pada kontaminan yang ada di dalam air, Beberapa cara menjernihkan air atau menyaring untuk mendapatkan air yang layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yaitu dengan cara *sand filtration*. *Sand filtration* yaitu penyaringan dengan menggunakan material arang dan pasir sebagai media *filter* dengan melewati air ke alat penyaring tersebut maka air akan tersaring sehingga menghasilkan air yang jernih (Hamoda, et al, 2004).

Pengolahan air secara fisika dengan menggunakan pasir dan pecahan batu bata di dasarkan pada kemampuan media berpori dalam menahan zat-zat tersuspensi (*suspended matter*) termasuk mikroorganisme terlarut, berdasarkan penelitian terdahulu yang di lakukan oleh Deni Maryani, Ali Masduki, dan Atiek Moesriati menyatakan bahwa kemampuan *slow sand filter* dalam menurunkan kandungan bakteri *coliform* dengan variasi ketebalan media 120 cm dan *rate filtrasi* 5

$m^3/m^2/jam$  sebesar 99%, sedangkan menurut Irma Suryanti, Ganjar Samudro dan Sri Sumiyati dalam penelitian yang di lakukan oleh Ochieng dan Otieno (2004) di jelaskan bahwa *Horizontal Flow Roughing Filter* (HRF) mampu menurunkan 94% kandungan total *coliform* dari air buangan domestik dengan menggunakan media filter kerikil, pecahan batu bata dan arang, serta ketersediaan bahan atau media saring yang banyak terdapat di wilayah Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk meneliti tentang efektifitas media saring pasir dan batu bata dalam menurunkan kandungan *Escherichia coli* (*E. coli*) pada air Sungai Lamarin di Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang dalam pembuatan skripsi ini.

Kondisi geografis Desa Tegalurung yang berada di daerah pantai sehingga untuk mendapatkan air bersih memerlukan biaya yang tidak sedikit sebanyak 6,30% KK masih menggunakan air Sungai Lamarin untuk keperluan sehari-hari tanpa memperhatikan dampak yang akan ditimbulkan terhadap kesehatannya, maka penelitian ini ingin mengetahui “Bagaimana efektifitas media saring pasir dan batu bata dalam menurunkan kandungan *E. coli* pada air Sungai Lamarin di Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang tahun 2016”?

Penelitian ini mempunyai tujuan umum untuk mengetahui penurunan kandungan *E. coli* pada air Sungai Lamarin Desa Tegalurung

Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang. Dan tujuan khusus untuk mengetahui jenis media saring yang efektif untuk menurunkan kandungan *E. coli* dalam air Sungai Lamarin Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang tahun 2016.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pengolahan air sederhana dengan menggunakan teknologi tepat guna, dan dapat memberikan tambahan informasi dan wawasan tentang pengolahan air sederhana, serta dapat menjadi bahan pertimbangan untuk mengembangkan penelitian serupa di tempat lain yang mengalami masalah air bersih.

## METODE

Penelitian yang dilakukan oleh termasuk penelitian eksperimental dengan pendekatan pre test-post test.

Populasi pada penelitian ini adalah air baku yang diambil dari Sungai Lamarin yang berlokasi di Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang dan sampel pada penelitian ini adalah sejumlah air yang diambil dari air Sungai Lamarin yang berlokasi di Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang. Teknik pengambilan sampel menggunakan contoh gabungan tempat yaitu campuran contoh-contoh sesaat yang di ambil dari tempat berbeda pada waktu yang sama.

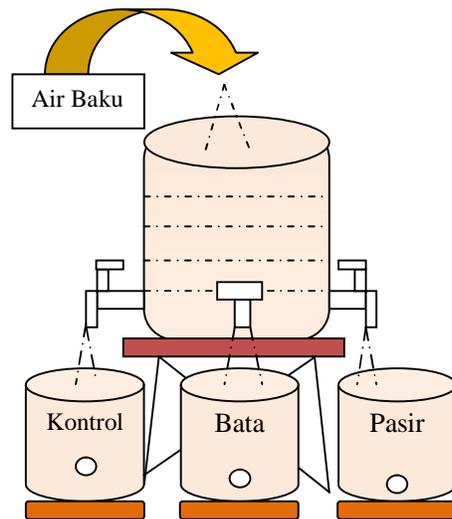
Variabel-variabel penelitian ini adalah variabel bebas (*independent variabel*), yaitu jenis media saring pasir dan pecahan batu bata, dan

variabel terikatnya (*dependent variabel*), adalah penurunan kandungan *E.coli* pada air Sungai Lamarin Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang, sedangkan variabel pengganggunya (*intervening variabel*), adalah suhu, waktu kontak, cahaya matahari, dan wadah.

Strategi penelitian bertujuan untuk mengatasi variabel pengganggu yang mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian, maka di lakukan usaha-usaha sebagai berikut ; penelitian dilakukan pada waktu dan tempat yang sama, air sampel diambil setelah dilakukan perlakuan dengan cara dilewatkan pada pecahan batu bata dan pasir, untuk menghindari paparan cahaya matahari yang akan mempengaruhi kandungan *E. coli* maka penelitian di lakukan di tempat yang teduh terhindar dari paparan sinar cahaya matahari, wadah yang digunakan untuk menampung media saring terbuat dari ember plastik yang volume 16 liter, ketebalan media saring pecahan batu bata dan pasir masing-masing adalah 23 cm, bata yang di pakai adalah bata merah kemudian dilakukan penumbukkan, pengayakan dan pencucian, pasir yang dipakai dalam penelitian ini adalah pasir sungai kemudian dilakukan pengayakan dan pencucian, air baku untuk penelitian ini di ambil langsung dari air Sungai Lamarin Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang, dan tempat pemeriksaan *E. coli* di Laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM Tirtawening Kota Bandung.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : ATK, pH meter, wadah plastik, termometer, meteran, botol sampel, krus tang, bunsen, botol semprot, gelas ukur, tabung reaksi, labu durham, autoklaf, incubator, *Beaker glass* dan pengaduk kaca, pipet volume, ember, kran air, drum air volume 150 liter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : aquades, medium kaldu laktosa, indikator *Brom Cressol Purple* (BCP), sampel air, pecahan batu bata, dan pasir.



Gambar Desain Alat Saringan Air

Pelaksanaan pengumpulan data dan penelitian dilakukan pada tanggal 09 Januari - 25 Februari 2016. Penelitian ini dibantu oleh dua orang petugas puskesmas untuk membantu dalam pengambilan sampel air di Sungai Lamarin Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

mengambil sampel air yang akan dijadikan sebagai objek penelitian, mempersiapkan media saring yang akan digunakan yaitu pasir dan batu bata, media saring pasir di cuci terlebih dahulu untuk membersihkan kotoran yang menempel pada permukaan pasir di air bersih yang mengalir, batu bata di tumbuk terlebih dahulu untuk kemudian di lakukan pengayakan.

Analisa data pada penelitian ini menggunakan analisa univariat dan analisa bivariat. Analisa data univariat pada penelitian ini menggunakan uji statistik. Data yang dianalisis dalam bentuk prosentase. Analisa bivariat dalam penelitian ini menggunakan analisa uji-t dependen yaitu metoda pengujian hipotesis yang di gunakan untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok data yang dependen, antara hasil pada pengukuran sebelum dengan pengukuran sesudah perlakuan. Interpretasi jika  $p < \alpha$  maka  $H_0$  di tolak, dan jika  $p > \alpha$  maka  $H_0$  di terima.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini di lakukan di Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang pada tanggal 09 Januari - 25 Februari 2016, pemeriksaan kandungan *E.coli* pada air sungai lamarin di lakukan di laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM Tirtawening Kota Bandung. Hasil pemeriksaan *E.coli* pada air sampel dapat di lihat pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengujian Laboratorium Sebelum dan Setelah Perlakuan

Sampel	Sebelum Kontrol		Setelah Perlakuan			
			Bata	f (%)	Pasir	f (%)
1	1.100	1.100	150	86.36	460	58.18
2	1.100	1.100	95	91.30	240	78.18
3	460	460	53	88.47	240	47.82
Jumlah	2.660	2.660	298		940	
Rerata	887	887	99	88.71	313	64.71

Sumber : Laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM Tirtawening Kota Bandung.

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa rerata kandungan *E.coli* sebelum perlakuan sebanyak 887 koloni setelah dilakukan perlakuan oleh bata kandungan *E.coli* sebanyak 99 koloni dan setelah dilakukan perlakuan dengan pasir sebanyak 313 koloni. Pada tabel 1 terlihat adanya penurunan kandungan *E. coli* sebelum dan setelah perlakuan dengan menggunakan bata dan pasir.

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rerata pada kelompok sampel dalam menurunkan kandungan *E.coli*, maka dilakukan uji-t. Uji-t di gunakan untuk melihat adanya perbedaan penurunan kandungan *E.coli* sebelum dan setelah perlakuan, hasil dari analisis dengan menggunakan uji-t dapat di lihat pada tabel 2 untuk mengetahui kelompok mana yang bermakna dalam menurunkan kandungan *E. coli* pada air Sungai Lamarin Desa Tegalurung Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang.

Tabel 2 Uji-t Kelompok Kontrol dengan Bata

## Paired Samples Test

Pair 1		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	KONTROL - BATA	787.333	330.524	190.828	-33.735	1608.401	4.126	2	.054

Tabel. 2 menunjukkan bahwa nilai mean 787.333, nilai t- hitung 4.126 dan  $P = 0.054$

Tabel 3 Uji-t Kelompok Kontrol dengan Pasir

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - PASIR	573.333	325.167	187.735	-234.425	1381.092	3.054	2	.093

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai mean 573.333, nilai t- hitung 3.054 dan P = 0.093

Tabel 4 Uji-t Kelompok Bata dengan Pasir

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	BATA - PASIR	-214.000	85.750	49.508	-427.014	-.986	-4.323	2	.050

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai mean -214.000, nilai t- hitung -4.323 dan P = 0.050.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium dan uji statistik yang telah dilakukan, penulis akan memberikan beberapa interpretasi sebagai berikut:

Hasil pemeriksaan laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM Tirtawening Kota Bandung tertanggal 25 Juli 2016 terlihat bahwa terdapat penurunan angka kandungan *E.coli* setelah di lakukan perlakuan dengan penyaringan menggunakan bata dan pasir dari jumlah rerata 887 koloni pada kontrol menjadi 99 koloni

dengan penyaringan menggunakan bata dan 313 koloni dengan menggunakan saringan pasir. Air buangan domestik yang mengandung bakteri *E. coli* akan melalui tahap penyaringan mekanis, sedimentasi, absorpsi, proses kimia dan aktivitas biologis (Huisman, 1974). Tahap-tahap pengolahan yang berbeda ini akan berfungsi dalam mengurangi kandungan mikroorganisme patogen. Pada analisis dengan menggunakan uji-t antara

kelompok kontrol dengan bata diperoleh hasil bahwa  $p = 0.054$  pada  $\alpha = 0.05$  ( $p > 0.05$ ) ini berarti mendekati adanya perbedaan rerata antara perlakuan kelompok kontrol dengan bata, hal ini diakibatkan karena penyaringan mekanis akan menghilangkan partikel yang berukuran lebih besar dari pori-pori media filter.

Pada analisis dengan menggunakan uji-t antara kelompok kontrol dengan pasir diperoleh hasil bahwa  $p = 0.093$  pada  $\alpha = 0.05$  ( $p > 0.05$ ) ini berarti tidak ada perbedaan rerata antara perlakuan kelompok kontrol dengan pasir

Pada analisis dengan menggunakan uji-t antara kelompok bata dengan pasir diperoleh hasil bahwa  $p = 0.050$  pada  $\alpha = 0.05$  ( $p > 0.05$ ) ini berarti adanya perbedaan rerata antara perlakuan kelompok bata dengan pasir, hal ini terjadi karena pada batu bata merupakan bahan padat berpori yang terbentuk dari hasil pembakaran bahan-bahan yang mengandung karbon sehingga batu bata memiliki daya serap dan absorpsi yang sangat baik terhadap bahan organik, selain hal tersebut batu bata memiliki nilai porositas yang tinggi. Pada media filter semakin besar persentase porositas, maka semakin besar pula volume pori yang terdapat pada media filter, begitu juga sebaliknya (Prihatin, 2011). Dengan demikian perbedaan penurunan kandungan *E.coli* berbeda secara bermakna pada kelompok kontrol dengan bata.

## SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan terhadap data hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis adalah sebagai berikut:

Ada penurunan kandungan *E.coli* dari kontrol sebanyak 887 koloni menjadi 99 koloni (88.8%) dengan menggunakan saringan bata dan menjadi 313 (64.7%) koloni dengan menggunakan saringan pasir.

Berdasarkan analisis uji-t tampak ada beda rerata antara perlakuan penyaringan menggunakan bata dan pasir dimana  $p = 0.050$  dengan  $\alpha = 0.05$ . ( $p > 0.05$ ), ini membuktikan bahwa penurunan kandungan *E.coli* pada sampel dipengaruhi oleh kedua media saring.

## DAFTAR PUSTAKA

Astari, Safira dan Rofiq Iqbal. 2007. Keandalan saringan pasir lambat Dalam Pengolahan air. ITB, Bandung 123-135.

Budiono, Sumardiono. Teknik Pengolahan Air. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2013.

Efendi, Hefni. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan 7. Yogyakarta: Kanisius; 2012

- Hamoda. Sand Filtration of Wastewater for Tertiary Treatment and Water Reuse. 2004 (dikutip 21 Februari 2016). Tersedia dari <http://www.researchgate.net/2004>.
- Marsidi, Rulasih. Idaman Said, Nusa. Mikroorganisme Patogen dan Parasit di dalam Air Limbah Domestik Secara Alternatif Teknologi Pengolahan. 2005 (dikutip 21 Februari 2016). Tersedia dari: <http://www.kelair.BPPT.go.id/Jai/2005>.
- Mulia, Ricki M. Kesehatan Lingkungan. Cetakan 1. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2005.
- Mungkasa, 2005, Media Informasi Air, <http://www.academia.edu/3442705/P> ERICK. Media Informasi Air dan Penyehatan Lingkungan. Hak Atas Air, (08 Oktober 2015).
- Notoatmodjo, 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Rochadi, Tri. Kualitas Bata Merah dari Pemanfaatan Tanah Bantaran Sungai Banjir Kanal Timur. (dikutip 25 Februari 2016) vol.12 No.1 April 2007.
- Sastrawijaya, Tresna. Pencemaran Lingkungan. Cetakan 2. Jakarta: Rineka Cipta; 2000.
- Slow Sand Filtration of Secondary Sewage Effluent. 2014, <http://www.ijirset.com> (09 Oktober 2015).
- SNI 3981: 2008. Saringan Pasir Lambat.
- Sugiharto. Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah. Cetakan 1. Jakarta: Salemba; 1987.
- Sutrisno, Totok. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Cetakan 7. Jakarta: Rineka Cipta; 2010