

## EFEKTIFITAS ARANG BAMBU TERHADAP PENURUNAN KADAR BAKTERI *E. COLI* PADA AIR LIMBAH RUMAH TANGGA

Irlan Wilianda<sup>1\*</sup>, Lensoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi, Fakultas, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar,

<sup>1</sup> Email: irlanwilianda453@gmail.com

### ABSTRAK

Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. Arang selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design* menggunakan saringan pasir lambat dengan sampel yang di ambil Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada tabel 4.3 diketahui bahwa terdapat perubahan dan penurunan setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan media yang telah dibuat tergantung pada ketebalan arang bambu, pada media AB-BE I pada lama waktu kontak 5 menit, tingkat penurunan yang dihasilkan adalah 38 ml, terjadi penurunan sebesar 97 %. AB-BE II pada lama waktu kontak 10 menit, setelah pengolahan masih terdapat 25 Jml/100 ml terjadi penurunan sebesar 95 % dan AB-BE III pada lama waktu kontak 15 menit, terjadi penurunan sebesar 92 %, dengan jumlah bakteri *E-coli* pada ketiga media sebelum dilakukan pengolahan sebanyak >1100..

**Kata Kunci:** Arang Bambu, Bakteri e-coli dan Air Limbah

### PENDAHULUAN

Air sebagai sumber daya alam mempunyai arti dan fungsi sangat vital bagi umat manusia, karena sebagai salah satu sumber daya alam air mempengaruhi kehidupan manusia dan makhluk hidup lain, sehingga harus dijaga dan dipelihara kelestarian fungsinya, serta dijamin mutunya melalui pengendalian pencemaran air.<sup>1</sup>

Air minum mempunyai beberapa syarat yang harus terpenuhi agar bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan - kebutuhan lainnya. Standar baku mutu ditentukan berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/PER/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Di air, mikrobiologi bisa berkembang biak dan juga sebagai tempat tinggal sementara sebelum mikrobiologi tersebut berpindah ke manusia atau makhluk hidup lain.<sup>2</sup>

Menurut Rahayu (2003), *Escherichia coli* atau biasa disingkat *E.coli* adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif. Pada umumnya bakteri ini diketahui terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan. Keberadaannya di luar tubuh manusia menjadi indikator sanitasi makanan dan

minuman apakah pernah tercemar oleh kotoran manusia atau tidak. Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan.<sup>3</sup>

Menurut Nurwanto (2007), dalam persyaratan mikrobiologi *E-coli* dipilih sebagai indikator tercemarnya air atau makanan karena keberadaan bakteri *E-coli* dalam sumber air atau makanan merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia. Adanya *E- coli* menunjukkan suatu tanda praktek sanitasi yang tidak baik karena *E- coli* bisa berpindah dengan kegiatan tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat makanan, air, susu dan produk-produk lainnya. *E- coli* yang terdapat pada makanan atau minuman yang masuk kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan gejala seperti kholera, disentri, gastroenteritis, diare dan berbagai penyakit saluran pencernaan lainnya.<sup>3</sup>

Kebutuhan Nasional air di tingkat rumah tangga di Indonesia mencapai 2 L per hari bahkan bisa 100 L per hari. Menurut Riskesdas 2010 sumber air yang digunakan oleh rumah tangga di Indonesia sebagai air minum yaitu: sumur gali terlindung (24.7%), air ledeng

(14.2%), sumur bor/pompa (14.0%), dan air DAMIU (Depot Air Minum Isi Ulang) (13.8%). Berdasarkan tempat tinggal baik di perkotaan maupun di pedesaan sumber utama air untuk minum cukup bervariasi, diperkotaan rumah tangga menggunakan air dari sumur bor/pompa (32,9%), dan air ledeng/PDAM (28,6), sedangkan dipedesaan lebih banyak menggunakan air limbah rumah tangga terlindung (32,7).<sup>4</sup>

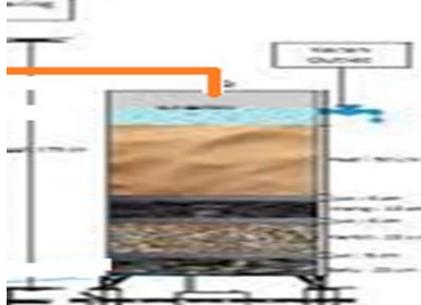
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana Efektifitas Arang Bambu Terhadap Penurunan Kadar Bakteri *E.Coli* Pada Air Limbah Rumah Tangga. Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui efektifitas arang bambu terhadap penurunan kadar bakteri *E-coli* pada Air limbah rumah tangga.
2. Untuk mengetahui adanya perbedaan kualitas air sebelum perlakuan penggunaan arang bambu dan sesudah perlakuan penggunaan arang bambu.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain penelitian One-Group Pretest-Posttest Design (membandingkan hasil sebelum perlakuan menggunakan arang bambu dan setelah perlakuan penggunaan arang bambu) dan uji laboratorium yaitu penilaiannya yang diukur dalam kualitas air yang dihasilkan oleh alat tersebut (Saringan Pasir Lambat).

**Rancangan Alat Penelitian**



Gambar Rancangan Alat Saringan Pasir lambat

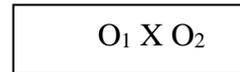
**Sampel Penelitian**

Air limbah dari universitas abulyatama yang di ambil pada saat peneliti uji coba daya absorpsi arang bambu sebanyak 6 botol (100 ml).

**Pretest dan Posttest**

Dalam penelitian ini jenis pretest dan posttest yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja yang dipilih secara random dan tidak dilakukan tes kestabilan dan kejelasan keadaan kelompok sebelum diberi perlakuan.

Desain ini dapat digambarkan seperti berikut :



Ket :  $O_1$  (nilai pretest) = Kualitas Air Sebelum Perlakuan Penggunaan Arang Bambu  
 $O_2$  (nilai posttest) = Sesudah Perlakuan Penggunaan Arang Bambu.

Efektifitas arang bambu terhadap penurunan kadar *e.coli* pada air sumur =  $O_1 - O_2$   
 Pretest = air yang diberi  $\rightarrow$  *E-coli* kadar *E-coli* dalam air

Posttest = air yang diberi  $\rightarrow$  *E-coli* saringan pasir cepat menggunakan arang kadar *E-coli* dalam air.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**HASIL**

Hasil penelitian air Limbah Rumah Tangga yang di ambil berasal dari air limbah rumah tanggah di komplek Universitas Abulyatama Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baro Aceh Besar dengan menggunakan media filtrasi dan media absorpsi arang bambu. Berikut Ini Tabel Hasil Analisis Pengolahan Jumlah Bakteri *E-coli* Pada Air Limah Rumah Tangga yaitu sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil Analisis Pengolahan Jumlah Bakteri *E-coli* Pada Air Limah Rumah Tangga**

NO	Kode Contoh Uji	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis	Ket.
1.	AH - BE 1	Jml/100 ml	0-50	>1100	-
2.	AH - BE 2	Jml/100 ml	0-50	>1100	-
3.	AH - BE 3	Jml/100 ml	0-50	>1100	-

4.	AB – BE 1	Jml/1 00 ml	0- 50	15	-
5.	AB – BE 2	Jml/1 00 ml	0- 50	23	-
6.	AB – BE 3	Jml/1 00 ml	0- 50	38	-

Keterangan:

AB = Air Bersih

AH = Air Yang Mau Di Olah

**PEMBAHASAN**

Bedasarkan hasil analisa yang terdiri dari enam sampel kode uji data bahwa kandungan bakteri *e-coli* pada air limbah rumah tangga yang sudah di uji coba yang ditunjukkan pada tabel di atas diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah kemudian setelah diolah juga berbeda-beda tergantung pada ketebalan arang.

Tabel 2. Hasil Penurunan Bakteri *E-coli* Sebelum Dan Sesudah Proses Absorpsi

Media	Lama (menit) Kontak	e-coli pengolahan (Jlm/100 ml) sebelum	e-coli pengolahan sesudah	Penurunan (%)	Standar Baku Mutu air bersih
AB – BE 1	5	>1100	15	97 %	0-50
AB – BE 2	10	>1100	25	95 %	0-50
AB – BE 3	15	>1100	38	92 %	0-50

Bedasarkan data pada tabel diatas diketahui bahwa terdapat perubahan dan penurunan setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan media yang telah dibuat

tergantung pada ketebalan arang bambu pada media AB – BE I pada lama waktu kontak perubahan tingkat yang paling signifikan pada waktu kontak 5 menit dimana tingkat yang dihasilkan adalah 38 ml dan sebelum pengolahan >1100 hal ini menunjukkan terjadi penurunan sebesar 97 %. Hasil serupa juga di tunjukan pada media AB- BE II penurunan yang paling signifikan pada waktu kontak 10 menit dimana jumlah e coli sebelum dilakukan pengolahan terdapat sebanyak >1100 Jlm/100 ml dan setelah pengolahan masih terdapat 25 Jml/100 ml hal ini menunjukkan terjadi penurunan sebesar 95 % . Pada media AB – BE III pada lama waktu kontak 15 menit dengan jumlah bakteri ecoli sebelum dilakukan pengolahan sebanyak >1100 hal ini menunjukkan terjadi penurunan cukup signifikan yaitu sebesar 92 %.

Bedasarkan hasil analisis diatas hal tersebut sejalan dengan penelitian Endang Sri Lestari, 02 juli 2019 yang melakukan penelitian terkait arang aktif dari Kayu *Muntingia calabura L* mendapat hasil cukup baik yaitu uji adsorpsi arang aktif kayu *Muntingia calabura* dan kemampuan bakteri *Escherichia coli* melakukan biodegradasi krom (VI) menjadi krom (III) pada pengolahan limbah krom industri elektroplating. Arang kayu dibuat pada suhu 500°C selama 1 jam dan diaktivasi dengan uap air panas pada suhu 800°C pada variasi waktu kontak 70–110 menit dengan tekanan 120 dan 150 mBar. Uji adsorpsi dilakukan dengan variasi konsentrasi awal adsorbat 20–100 mg/L, waktu kontak 45–105 menit, dan kecepatan pengadukan 100–300 rpm.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Ardhana Rahmayant, 2019 dengan penelitian untuk mengetahui efisiensi kinerja filter pengolahan air payau dengan mengesampingkan parameter kualitas air berupa : bakteri *E-Coli* dan total bakteri yang dinyatakan dalam *Total Plate Count* (TPC). Reaktor filtrasi dibuat menggunakan media filter berupa arang aktif (20 cm), pasir silika (15 cm), zeolit (15 cm), dan kerikil (10 cm). Meletakkan reaktor tegak dan miring 45 derajat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filter reaktor efektif menurunkan bakteri *Coliform* dan total bakteri dalam air baku masing-masing hingga 100% dan 97%, meskipun tidak memenuhi baku mutu air minum PERMENKES No.492/Menkes/Per/IV/2010.

## Proses Pengambilan Air Limbah

Proses pengambilan air limbah dengan alat yang harus sesuai persyaratannya termasuk bahan yang perlu dipersiapkan seperti botol yang berukuran kecil. Sebelumnya air limbah akan di ambil sebagai sampel air baku. Kemudian air limbah tersebut di masukkan ke dalam media filter atau saringan seperti saringan pasir cepat dan setelah proses pengolahan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan, sampel air baku dan sampel air hasil olahan dibawa ke Laboratorium Kimia Lingkungan Universitas Syiah Kuala untuk diperiksa kandungan bakteri.

## KESIMPULAN

Proses filtrasi dan adsorpsi yang telah dilakukan dengan menggunakan media filtrasi seperti batu, busa, ijuk, krikil, pasir, serta media adsorpsinya arang bambu. Proses pengolahan ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan tahap I mendapatkan hasil yang mana sampel air baku terdapat >1100 jml/100 ml bakteri *E-coli* setelah diolah mendapatkan hasil sebanyak 15 jml/100 ml atau mendapat penurunan sebesar 97%. Hal ini menunjukkan bahwa tahap pertama ini sangat signifikan berbeda hal nya dengan tahap II mendapatkan hasil yang mana sampel air baku terdapat >1100 jml/100 bakteri e-coli setelah di olah mendapatkan hasil sebesar 95%. Dan tahap III mendapatkan hasil yang mana sampel air baku terdapat >1100 jml/100 bakteri e-coli setelah di olah mendapatkan hasil sebesar 92%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Oleh T, Coli BE, Kota DI, et al. Peran Pemerintah Dalam Penanggulangan Pencemaran Air. 2011.
- Tempel D, Indonesia KU. Penurunan Kandungan Bakteri *Escherichia Coli* Dan Timbal Pada Air Bersih Menggunakan Membran Reverse Osmosis Peni Mardiatin \*\*) dan Setyo Purwoto \*). 2014;12:65–70.
- Kurniadi Y, Saam Z, Afandi D. *Jajanan Dilingkungan Kantin Sekolah Dasar*. 2013;7(1):28–37.
- Zikra W, Amir A, Putra AE. *Artikel Penelitian Identifikasi Bakteri Escherichia Coli ( E . Coli ) Pada Air Minum Di Rumah Makan Dan Cafe Di Kelurahan Jati Serta Jati Baru Kota Padang*. 2018;7(2):212–216.
- Sinaga TS. Digitized by USU digital library. *Arang Aktif (Pengenalan Dan Proses Pembuatannya)* 1. 2003:1–9.
- Aktif EA, Bentonit DAN, Penurunan T, Mg K, Mn DAN, Akhir T. *Efektivitas Arang Aktif, Zeolit, Dan Bentonit Terhadap Penurunan Kadar Mg 2+ Dan Mn 2+ Dalam Tiga Sumber Air*. 2015.
- Soepomo JP. ISSN :*Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair*. 1963-6590. 2002.
- Contaminant BOF, *Escherichia B. Bioindikator pencemar, bakteri*. 2016;XLI:63–71.
- Siregar SH. *Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Bakteri Escherichia Coli Pada Sumur Gali Penderita Diare Di Kelurahan Sidomulyo Barat Kota Pekanbaru*. 2017:18–28.
- Bersumber Y, Sungai D. *Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Sistem Saringan Pasir Lambat ( Downflow )*. 2014;2(4):669–675