

## RANCANG BANGUN ALAT PENYARINGAN AIR LIMBAH LAUNDRY

**Mega Gemala\*, Hengky Oktarizal**Program Studi Kesehatan Lingkungan, Stikes Ibnu Sina Batam, Gedung C lantai 1, Batam  
e-mail: \*megagemala84@gmail.com

Diterima: 29 Mei 2019 / Disetujui: 16 Juli 2019 / Dipublikasi online: 19 Juli 2019

DOI: <https://doi.org/10.22437/chp.v4i1.6910>**ABSTRACT**

*Laundry is a business that produces liquid waste every day which can have an impact on soil and water pollution if not properly managed and processed. The condition of PT X Kampung Seraya laundry wastewater, Pelita Complex Lubuk Baja District still does not meet the quality standards of water quality, it requires a treatment to overcome these problems. A simple filtering method can be used as a solution to these problems. The research design used in this study was one group pretest-posttest. From the results of research on water quality before processing, there are several parameters that do not meet the requirements and after processing with a combination of zeolite and activated charcoal filtering can improve the quality of laundry wastewater which is reducing phosphate levels up to 98.46%.*

*Keywords: Laundry, Zeolite Sand, Activated Charcoal*

**ABSTRAK**

*Laundry merupakan usaha yang menghasilkan limbah cair setiap harinya yang bisa berdampak pada pencemaran tanah dan air jika tidak dikelola dan diolah dengan benar. Kondisi air limbah laundry PT X Kampung Seraya, Komplek Pelita Kecamatan Lubuk Baja masih belum memenuhi kualitas baku mutu air, maka diperlukan suatu pengolahan (treatment) dalam mengatasi permasalahan tersebut. Metode penyaringan sederhana dapat digunakan sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah one group pretest-posttest. Dari hasil penelitian pada kualitas air sebelum pengolahan, terdapat beberapa parameter tidak memenuhi syarat dan setelah dilakukan pengolahan dengan kombinasi penyaringan zeolite dan arang aktif dapat memperbaiki kualitas air limbah laundry yaitu menurunkan kadar fosfat hingga 98,46%.*

*Kata kunci: Laundry, Pasir Zeolite, Arang Aktif.*

**1. PENDAHULUAN**

Salah satu penyebab pencemaran lingkungan yaitu akibat pembuangan air limbah secara langsung ke lingkungan. Pembuangan air limbah baik yang bersumber dari kegiatan domestik (rumah tangga) maupun industri ke badan air dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila kualitas air limbah tidak memenuhi baku mutu air limbah (Sari, 2009). Sebagai salah satu contohnya yaitu limbah *laundry* yang dibuang secara langsung ke badan air.

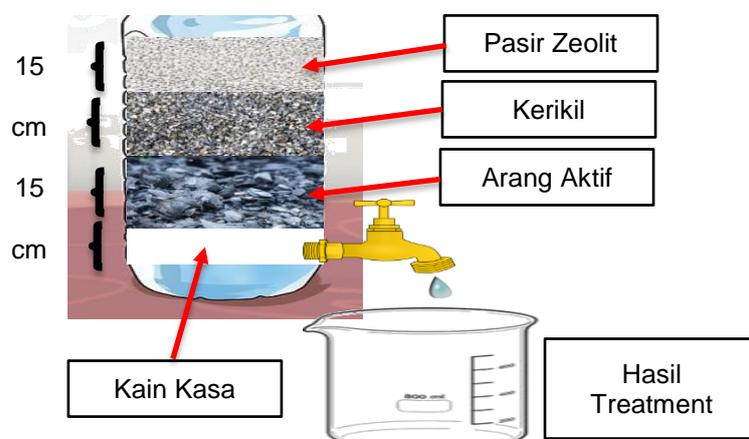
Kota Batam sebagai salah satu kota dengan perkembangan industri dan perekonomian yang pesat, menyebabkan berbagai industri dapat tumbuh dengan baik begitu juga dengan industri yang bergerak dibidang jasa seperti usaha *laundry*. Banyaknya usaha *laundry* tersebut berpotensi untuk mencemari lingkungan khususnya perairan karena air limbah yang dihasilkan dari sisa proses *laundry* seringkali langsung dibuang ke badan air tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu.

Dalam proses kerja, usaha *laundry* menggunakan deterjen sebagai bahan utama untuk kegiatan mencuci. Menurut Hadinta (2013), kandungan yang terdapat dalam deterjen adalah bahan kimia pengaktif (surfaktan) Alkil Benzena Surfonat (ABS). Sifat ABS ini sulit untuk diurai oleh mikroorganisme dipermukaan tanah. Limbah *laundry* yang mengandung deterjen berpotensi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan lingkungan sekitarnya karena limbah tersebut memiliki konsentrasi fosfat, surfaktan, ammonia dan nitrogen serta *total suspended solid* (TSS), kekeruhan, *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD) yang tinggi, hal ini akan berdampak pada penurunan LC50 yang berarti limbah tersebut bersifat toksik bagi lingkungan dan biota yang ada didalamnya (Ahmad dan ELDessouky, 2008).

Heri (2014) telah melakukan penelitian dengan topik yang sama dengan menggunakan media filter pasir silika dan arang aktif dengan rancangan alat penyaringannya yang lebih kompleks. Sedangkan dalam penelitian ini rancangan alat penyaring limbah *laundry* hanya menggunakan alat yang sederhana dan ekonomis berupa botol plastik berukuran 1500 ml dan media filter pasir zeolit dan arang aktif batok kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air limbah *laundry* secara fisika dan kimia, serta mengetahui efektifitas rancangan filter dengan menggunakan metode kombinasi pasir zeolit dan arang aktif.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen atau percobaan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest* (*pretest-posttest design*) yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan *pretest* (pengamatan awal) terlebih dahulu terhadap kualitas air sebelum diberikan pengolahan dan kemudian dilakukan *posttest* (pengamatan akhir) setelah dilakukan pengolahan dengan metode penyaringan kombinasi pasir zeolite dan arang aktif batok kelapa (Gambar 1).



**Gambar 1** Desain/rancangan filter

Lokasi pengambilan sampel air limbah *laundry* yaitu di PT X Kampung Seraya Komplek Pelita Kecamatan Lubuk Baja, Kota. Analisa kualitas air limbah *laundry*

dilakukan di Laboratorium PT. Surveyor Indonesia, Batam. Pelaksanaan penelitian dan pembuatan fasilitas pengolahan air limbah *laundry* terbagi menjadi empat tahap, yaitu: persiapan alat, persiapan air limbah, proses penyaringan dan analisis parameter air.

### **2.1. Persiapan Alat**

Bersihkan botol aqua terlebih dahulu lalu keringkan, setelah kering potong bagian mulut botol aqua 1500 ml dengan pisau agar bisa memasukkan media pasir zeolit, arang aktif, kerikil dan kasa. Kemudian lubangi sedikit bagian bawah untuk memasukkan pipet sebagai jalan keluar air hasil treatment. Kemudian dibuat seperti bantalan dari kain katun sebagai pembungkus arang aktif batok kelapa dengan tujuan agar serbuk dari arang aktif batok kelapa tidak ikut terbawa dengan air hasil pengolahan. Bagian dalam botol diberi kain kasa agar butiran pasir tidak ikut terbawa dengan air hasil pengolahan, lalu masukkan bantalan arang aktif batok kelapa, kerikil dan pasir zeolit ke dalam botol aqua yang sudah disiapkan dengan ketebalan masing-masing 15 cm.

### **2.2. Persiapan Air Limbah**

Botol dirigen yang digunakan untuk pengambilan sampel dibersihkan terlebih dahulu. Selanjutnya sampel air limbah *laundry* di ambil dititik pipa pengeluaran air limbah sesuai dengan SNI 6989.59:2008. Air yang sudah diambil dimasukkan kedalam botol dirigen sebagai sampel penelitian hingga penuh, setelah penuh botol dirigen ditutup. Sebagian sampel di dibawa langsung ke Laboratorium BTKL Kelas 1 Batam untuk uji pendahuluan sebelum treatment, parameter yang diperiksa adalah parameter fisika (TSS) dan kimia (BOD, COD, Fosfat). Sampel selebihnya digunakan untuk *treatment* pada alat yang sudah dirancang.

### **2.3. Proses Penyaringan**

Air sampel dialirkan secara manual pada mulut botol dengan volume 3 liter. Air dibiarkan mengalir hingga jernih (tidak berwarna hitam). Setelah semua air tersaring, masukkan sampel air tersebut kedalam botol air mineral yang telah dicuci bersih dan diberi label. *Treatment* dilakukan sebanyak parameter yang dibutuhkan.

### **2.4. Analisis Parameter Air**

Sampel yang telah diberikan perlakuan kemudian dibawa kembali untuk dilakukan uji Laboratorium di PT. Surveyor Indonesia Batam untuk mengetahui efektifitas metode rancangan sederhana yang telah dilakukan.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dapat diketahui gambaran kualitas air limbah *laundry* di wilayah Kampung Seraya, Pelita Kecamatan Lubuk Baja Kota Batam secara fisik dan kimia. Pemeriksaan pendahuluan ini merupakan pedoman untuk melakukan treatment selanjutnya.

Melalui data pada Tabel 1 terlihat hasil TSS tidak memenuhi syarat baku mutu. Hal ini dapat disimpulkan bahwa air limbah *laundry* tersebut positive mengandung bahan-bahan tersuspensi yang jika dibiarkan akan menyebabkan menurunnya kuantitas fitoplankton sehingga produktivitas primer perairan menurun. Hasil pemeriksaan nilai pH pada sampel yang diukur tidak memenuhi syarat baku mutu yaitu diluar rentang 6,0-9,0. Atau dibawah rentang nilai yang ditetapkan. Air dengan pH kurang dari 4 dapat menyebabkan kematian pada organisme air akibat ketidakmampuan beradaptasi dengan kondisi air yang sangat asam (Padmanabha, 2015). Hasil pemeriksaan nilai BOD pada sampel yang diukur sudah memenuhi syarat baku mutu yaitu dibawah 75 mg/L sesuai baku mutu yang ditetapkan atau dibawah rentang nilai yang ditetapkan.

BOD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air (Effendi, 2003). Hasil pemeriksaan nilai COD pada sampel yang diukur sudah memenuhi syarat baku mutu yaitu dibawah 180 mg/L sesuai baku mutu yang ditetapkan atau dibawah rentang nilai yang ditetapkan. Nilai COD merupakan ukuran bagi tingkat pencemaran oleh bahan organik (Nurhassanah, 2009).

Hasil pemeriksaan Fosfat yaitu 10,4 mg/L jauh melebihi angka baku mutu yang berarti dapat memicu pertumbuhan tanaman dan algae tidak terbatas yang akan menyebabkan eutrofikasi. Lingkungan perairan yang tercemar limbah detergen ini dalam konsentrasi tinggi dapat membahayakan kehidupan biota air dan manusia yang mengkonsumsi biota tersebut (Prihessy, 1999).

**Tabel 1** Hasil analisis kualitas air limbah *laundry* sebelum dan sesudah penyaringan dengan kombinasi pasir zeolit dan arang aktif batok kelapa

Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan		Baku Mutu
		Sebelum penyaringan	Sesudah penyaringan	
Parameter Fisika				
- TSS	mg/L	91	53	60
Parameter Kimia				
- pH		5,84	6,92	6,0-9,0
- BOD	mg/L	25	20	75
- COD	mg/L	84	138	180
- Total Fosfat	mg/L	10,4	0,16	2

Berdasarkan analisis limbah cair *laundry* sebelum dan sesudah pengolahan (Tabel 1), parameter yang melampaui baku mutu untuk kegiatan industri menurut peraturan Kemen LH no 5 tahun 2014 sebelum pengolahan meliputi : TSS, pH, dan fosfat. Sedangkan BOD dan COD masih dibawah baku mutu. Kadar pencemaran setiap parameter sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan pasir zeolite dan arang aktif batok kelapa mengalami perbaikan kecuali untuk parameter COD yang mengalami peningkatan nilai tetapi masih dibawah baku mutu.

TSS mengalami perbaikan sekitar 41,75%, pH = 1,08%, BOD = 20% dan Fosfat = 98,46%. Zeolit mempunyai struktur pori yang sangat terbuka dan luas permukaan internal

yang luas sehingga mampu mengadsorpsi sejumlah besar partikel selain air, sehingga molekul-molekul pada limbah *laundry* yang merupakan adsorbat tertarik/terikat pada molekul zeolit yang merupakan adsorben (Hadinta, 2013).

Daya serap arang aktif batok kelapa sangat besar yaitu 25-100% terhadap senyawa organik maupun anorganik. Luas permukaan arang aktif berkisar antara 300-350 m<sup>2</sup>/g yang menyebabkan arang aktif mempunyai sifat sebagai adsorben (Majid, 2017). Semakin halus butiran yang digunakan sebagai media penyaring, maka semakin baik air yang dihasilkan. Jika diameter butiran zeolit kecil maka akan meningkatkan penyaringan. Hal ini disebabkan karena jika diameter media yang digunakan kecil, maka luas permukaannya akan luas sehingga kesadahan yang akan diserap oleh media akan semakin banyak, sedangkan diameter media yang besar akan membuat ruang berongga, jadi kesadahan yang akan diserap oleh media akan semakin sedikit karena air akan mudah untuk melewati media tersebut. Sedangkan pada sifat karbon aktif dari tempurung kelapa adalah strukturnya sebagian besar mikropori dan mudah diregenerasi dan daya serap iodinnya tinggi.

#### **4. KESIMPULAN**

Data hasil analisis limbah cair *laundry* sebelum pengolahan menggunakan kombinasi pasir zeolite dan arang aktif, parameter yang melebihi baku mutu untuk kegiatan industry *laundry* menurut Kemen LH no 5 tahun 2014 yaitu TSS, pH dan fosfat. Sedangkan parameter BOD dan COD masih dibawah baku mutu. Kualitas limbah cair *laundry* setelah dilakukan pengolahan mengalami perbaikan dan memenuhi baku standar baku mutu. Efisiensi penurunan TSS (41,75%), pH (1,08%), BOD (20%) dan Fosfat (98,46%). Sedangkan parameter COD mengalami kenaikan nilai tetapi masih dalam batas bawah baku mutu sehingga tidak mempunyai nilai efektivitas.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak PT X Kampung Seraya Komplek Pelita Kecamatan Lubuk Baja yang telah bersedia sebagai tempat pelaksanaan penelitian serta kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, J. and Hisham, E.D., 2008. Design of a modified low cost treatment system for the recycling and reuse of laundry waste water. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(7): 973-978.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sisyanreswari, H., Oktawan, W. and Rezagama, A., 2014. Penurunan TSS, COD, dan Fosfat pada Limbah Laundry Menggunakan Koagulan Tawas dan Media Zeolit. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(4): 1-11.
- Setyobudiarso, H. and Yuwono, E., 2014. Rancang Bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry Dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir-Arang Aktif. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 6(2): 84-90.

- Nurhasanah. 2009. Penentuan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit, Pabrik Karet dan Domestik. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rozanna,S. 2010. Pembuatan Arang Aktif dari Sisa Pembuatan Asap Cair. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Suwahdendi, M.P.A. and Purnama, I.G.H., 2016. Uji Efektivitas Batu Vulkanik dan Arang sebagai Media Filter Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Sistem Pengolahan Constructed Wetland. *Community Health*, 2: 1.
- PERMEN LH Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2014 “Tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan industry sabun, detergent dan produk-produk minyak nabati”. Jakarta, Lampiran X hal 27, 2014.
- Prihessy, Y., 1999. Penurunan Kadar Deterjen Limbah Laundry Dengan Cara Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif Pada Merpati Laundry Mancasan Lor Depok Sleman. *Skripsi*. Teknik Lingkungan. Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan.
- Sari, M. 2009. Pengendalian Limbah Cair di Pabrik Benang Karet. PT Industri Karet Nusantara Medan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. *USU Repository*. Medan
- Sularso. 2000. Pengaruh Berbagai Ketebalan Lapisan Pasir sebagai Media Penyaring terhadap Penurunan Angka Kuman pada Saringan Pasir Sederhana. Yogyakarta: STTI YLH.