

## PENJERNIHAN AIR LIMBAH BINATU (*LAUNDRY*) MENGGUNAKAN ALAT SEDERHANA

A.Mataram<sup>1\*</sup>, Jimmy DN<sup>1</sup>, Nyayu Anisya<sup>1</sup>, Nyayu Ayu Nadiyah<sup>1</sup>, S.Rizal<sup>2</sup>, dan Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup> Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

<sup>3</sup> Psikologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author:* amataram@unsri.ac.id

**ABSTRAK:** Pesatnya pertumbuhan bisnis laundry di kota Palembang akan merusak lingkungan jika air limbah yang dihasilkan tidak dikelola dengan baik. Bahan aktif yang banyak terkandung di dalam limbah *laundry* mengakibatkan penurunan kualitas air. Sistem penyaringan berulang dan karbon aktif sangat efektif untuk mengurangi dampak pencemaran akibat air limbah. Pengolahan air limbah *laundry* bertujuan untuk mengetahui efektifitas penurunan konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD), tingkat kekeruhan air dan bau. Secara keseluruhan dari penyaringan berulang dapat mengurangi tingkat kekeruhan air sedangkan karbon aktif cenderung efisien dalam menurunkan kadar COD dan bau air limbah *laundry*.

**Kata Kunci:** *Laundry*, COD, kekeruhan, bau, karbon aktif.

**ABSTRACT:** The rapid growth of the laundry business in the city of Palembang will damage the environment if the wastewater produced is not well managed. Active ingredients in laundry waste cause a decrease in water quality. Repeated filtering systems and activated carbon very effectively reduce the impact of pollution due to wastewater. Laundry wastewater treatment aims to determine the effectiveness of decreasing the concentration of Chemical Oxygen Demand (COD), the level of water turbidity and odor. The results obtained from repeated filtering reduce the level of turbidity of water while activated carbon tends to be efficient in reducing the level of COD and the odor of laundry wastewater.

**Key Word:** Laundry wastewater, COD, turbidity, odor, activated carbon.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Ketersediaan air bersih sudah menjadi sumber permasalahan di dunia tak terkecuali di Indonesia. Indonesia terkenal dengan Negara Kepulauan terbesar di dunia, banyaknya laut, sungai-sungai atau sumur-sumur yang biasa digunakan untuk keperluan sehari-hari ternyata sudah banyak tercemar atau tidak layak untuk digunakan kembali.

Pengolahan air limbah adalah suatu proses yang dijalankan untuk menghilangkan atau membersihkan kotoran baik dari limbah rumah tangga maupun limbah industri. Dengan biaya yang relatif lebih murah dan dampak terhadap lingkungan yang tidak terlalu

signifikan, pengolahan air limbah lebih disukai daripada desalinasi air (Hosseini et al., 2016).

Pertumbuhan ekonomi yang pesat dan beragamnya aktivitas masyarakat yang semakin padat terutama di kota-kota besar seperti Palembang menyebabkan munculnya usaha-usaha yang bertujuan meringankan beban masyarakat dalam hal kerumah-tangga seperti usaha binatu (*laundry*). Namun dibalik keuntungan yang diterima masyarakat, usaha ini memberikan dampak negatif khususnya pada pencemaran air di lingkungan tempat pembuangan air limbah *laundry*.

Air limbah *laundry* yang tidak dikelola dengan baik akan berdampak buruk bagi ekosistem di sekitarnya. Limbah *laundry* mengandung deterjen dan pelembut pakaian yang mengandung bahan-bahan aktif seperti *kwartener ammonium klorida*, *LAS*, *Sodium dodecyl*

*benzene sulfonate, natrium karbonat, natrium fosfat, alkilbenzena sulfonate* (Puspitahati and Bambang, 2012).

Dengan banyaknya air limbah *laundry* yang masuk ke perairan, maka secara bersamaan kualitas air dan self purification badan air akan menurun. Hal ini berkaitan dengan PP No.82 Tahun 2001 mengenai pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang pengolahan air limbah *laundry* dengan menggunakan bahan dan alat yang sederhana dan karbon aktif untuk mengurangi dampak yang disebabkan air limbah.

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah mencari besarnya efisiensi kemampuan sistem penyaringan berulang menggunakan karbon aktif untuk menurunkan konsentrasi dari *Chemical Oxygen Demand* (COD), tingkat kekeruhan air dan bau dari air limbah *laundry*.

#### Landasan Teori

Air limbah yang berasal dari usaha binatu (*laundry*) digolongkan menjadi limbah cair domestik yang berasal dari air cucian seperti sabun, deterjen, pelembut, dan pewangi pakaian. Pada umumnya usaha *laundry* lebih cenderung menggunakan deterjen daripada sabun dikarenakan deterjen menghasilkan buih yang lebih banyak yang dipercaya dapat menghilangkan kotoran lebih cepat dibandingkan sabun.

Penggunaan deterjen pada usaha *laundry* mempengaruhi karakteristik dari air limbah yang dihasilkan terutama COD, kekeruhan dan bau (Wicheisa et al., 2018). COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam mengoksidasi zat-zat organik pada air limbah dengan pemanfaatan oksidator kalium dikromat sebagai sumber oksigen (Hanani et al., 2015). Angka COD merupakan ukuran pencemaran air oleh zat organik yang secara ilmiah dapat dioksidasi melalui proses biologis dan dapat menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air dan pada kondisi tersebut mempengaruhi kehidupan biota pada badan air terutama biota yang hidupnya tergantung pada oksigen terlarut di air.

COD merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting karena mirip dengan Biochemical oxygen demand (BOD), ia dapat menilai dampak effluen (keluaran) air limbah yang akan dibuang pada lingkungan. Kadar COD yang tinggi pada limbah cair menunjukkan banyaknya mikroorganisme dalam air, mikroorganisme tersebut dapat menyebabkan diare, disentri dan gangguan pencernaan lainnya bagi orang yang mengkonsumsi sesuatu yang tercemar limbah dengan kandungan COD yang tinggi (Nurroisah et al., 2014).

Kualitas air bersih akibat limbah domestik dan industri dapat dianalisis berdasarkan parameter fisik seperti kekeruhan, bau, rasa, suhu, dan warna (Widiyanto et al., 2015). Kekeruhan merupakan ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*). Kekeruhan ini timbul akibat adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air yang dihasilkan oleh buangan industri yang membuat perbedaan nyata dari segi estetika maupun dari kualitas air.

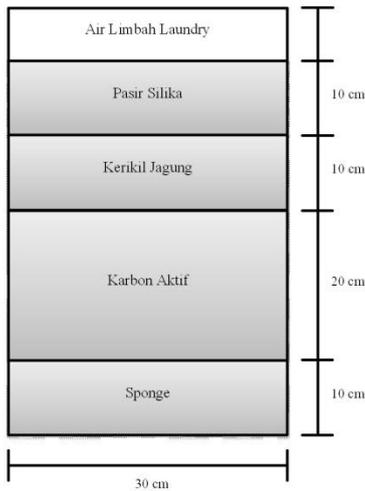
Selain kekeruhan, parameter kualitas air dapat juga dianalisis dari bau yang dihasilkan oleh air. Bau air tergantung dari sumber airnya, seperti air limbah *laundry* lebih dominan berbau deterjen dan pewangi pakaian. Timbulnya bau pada air secara mutlak dapat dijadikan parameter terjadinya tingkat pencemaran air yang tinggi.

Berdasarkan pada pencemaran air dan kualitas air, maka menteri lingkungan hidup menetapkan peraturan pemerintah No 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pencemaran Air. Kualitas air ditentukan berdasarkan air dalam keadaan normal dan bila terjadi penyimpangan atau perbedaan dari keadaan air normal maka disebut sebagai air yang mengalami pencemaran atau disebut sebagai air yang terpolusi (Das et al., 2013).

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penyaringan sederhana berulang dan karbon aktif untuk melihat efisiensi penurunan kadar COD, mengurangi tingkat kekeruhan dan bau pada air limbah *laundry*. Digunakan 2 buah penyaringan bertingkat yang terbuat dari plastik yang dirancang pada skala kecil (skala laboratorium). Penyaringan ini berbentuk bulat dengan diameter 30 cm dengan tinggi media 60 cm seperti yang ditunjukkan gambar 1 berdasarkan penelitian terdahulu (Putra and Karnaningroem, 2006).

Pada pengolahan air limbah *laundry* ini digunakan aliran *down flow*. Penyaringan sederhana disusun oleh bahan-bahan sederhana yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan air dengan kualitas yang baik. Salah satu bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah karbon aktif, karbon aktif merupakan suatu bahan yang berupa karbon amorf yang sebagian besar terdiri dari karbon serta mempunyai kemampuan daya serap (adsorpsi) yang baik. Karbon aktif digunakan sebagai penghilang zat warna, penyerap gas, penyerap logam, dan sebagainya (Astuti et al., 2015).



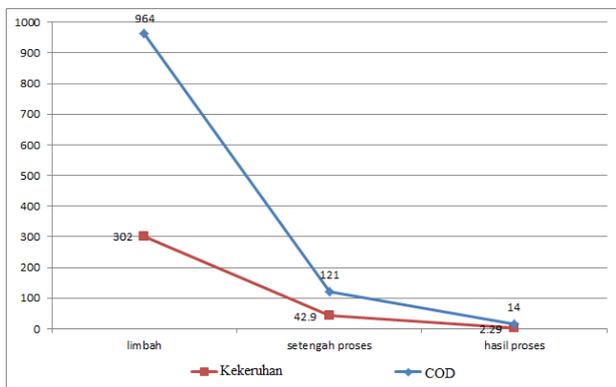
Gambar 1. Rangkaian Penyaringan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, bahan baku yang digunakan adalah air limbah *laundry*. Penelitian menggunakan metode filtrasi sederhana menggunakan media filter karbon aktif, pasir, dan kerikil.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang untuk mengetahui tingkat pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh air limbah *laundry*, penggunaan penyaringan sederhana dan berulang dapat menurunkan kadar *chemical oxygen demand* (COD), kekeruhan, dan bau pada limbah *laundry* secara signifikan.

Pada penelitian kali ini, terdapat 3 sampel uji yaitu air limbah *laundry*, air limbah setengah proses atau hanya satu kali penyaringan, dan hasil proses penyaringan berulang.



Gambar 2. Grafik COD dan Kekeruhan

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa dari 3 sampel tersebut menunjukkan penurunan kadar COD yang sangat signifikan dari 964 Mg/L hingga 14 Mg/L. Berdasarkan ambang batas COD yang telah ditentukan

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu sebesar 180 Mg/L (KEMEN LH. Baku Mutu Air, 2014) ini menunjukkan bahwa penyaringan berulang menggunakan alat yang sederhana efektif menurunkan kadar COD dan mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh air limbah *laundry*.

Adanya penurunan kadar COD ini sangat dipengaruhi oleh karbon aktif pada media penyaringan, karbon aktif sendiri memiliki peranan penting pada rangkaian oenyaringan karena mempunyai kemampuan filtrasi, adsorbs (penyerapan), dan menukar ion secara bersamaan sehingga mampu menguraikan dan menurunkan bahan organik dalam limbah cair.

Tidak hanya efektif dalam menurunkan kadar COD, karbon aktif juga sangat berperan aktif dalam menghilangkan bau yang dihasilkan air limbah. Bau air limbah *laundry* yang sangat didominan dengan bahan-bahan deterjen dan pewangi pakaian menghasilkan bau yang busuk, anyir atau tidak sedap dapat dihilangkan dengan penyaringan berulang sederhana. Berkurangnya bau sampel limbah setelah disaring mengindikasikan berkurangnya partikel organik yang ada pada air limbah *laundry*.

Dapat dilihat pada gambar 2 bahwa tidak hanya kadar COD dan bau yang mengalami penurunan secara signifikan, penurunan tingkat kekeruhan dari air limbah hingga produk dari penyaringan terlihat jelas bahkan dengan menggunakan mata telanjang. Kekeruhan merupakan keadaan air yang kotor dan tidak jernih atau buram. Sifat keruh air dapat dilihat dengan mata secara langsung karena ada partikel koloidal (diameter 10-8 µmm) yang terdiri dari sisa bahan-bahan deterjen, protein dan ganggang yang terdapat pada limbah.

Penyaringan air limbah *laundry* menggunakan media yang sederhana menghasilkann air yang tidak keruh, berdasarkan grafik pada gambar 2 air limbah yang belum mengalami proses penyaringan mempunyai nilai yang sangat tinggi yaitu 302 skala NTU, sedangkan untuk limbah dengan sekali penyaringan nilai kekeruhan mencapai 42.9 skala NTU dan untuk hasil dari penyaringan mencapai 2.29 skala NTU. Produk penyaringan berulang menghasilkan air dengan kualitas air bersih ini berdasarkan batas maksimal kekeruhan air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 416 Tahun 1990 adalah 25 Skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) (Kemenkes, 1990).

keseluruhan media penyaringan mulai dari pasir silica, kerikil jagung, karbon aktif, hingga sponge berperan penting dalam menurunkan tingkat kekeruhan air limbah dikarenakan saling bekerja sama dalam filtrasi, menyerap bahan-bahan yang terdapat dalam air

limbah dan meloloskan partikel-partikel yang sangat kecil.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan media penyaringan karbon aktif efektif dalam menghilangkan bau pada air limbah dan untuk menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) dirasa sangat efektif dan efisien, terjadi penurunan dari 964 Mg/L menjadi 14 Mg/L. Keseluruhan penyaringan sangat berperan dalam menurunkan tingkat kekeruhan pada air limbah *laundry* yaitu dari 302 skala NTU menjadi 2.29 skala NTU. Pengolahan air limbah *laundry* menggunakan penyaringan sederhana sangat tepat, selain memiliki kemampuan yang telah disebutkan diatas, ini juga sangat efisien dan efektif dalam biaya yang dikeluarkan, material yang digunakan hingga pada waktu penyaringan air.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah melahirkan nyayu beserta kemanisan yang tiada tara

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S.W., Sinaga, M.S., Kimia, D.T., Teknik, F., Utara, U.S., Solid, T.S., Filter, B., 2015. PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN METODE BIOSAND 4.
- Das, K., Akibat, P., Limbah, P., 2013. Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air Dan Debit Sungai Pada Kawasan Das Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. J. Agroekoteknologi Univ. Sumatera Utara 1, 615–625.
- Hanani, Y., Dewi, G.C., Joko, T., 2015. Kemampuan Tawas dan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindusindica*) Untuk Menurunkan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) Pada Limbah Cair Laundry. J. Chem. Inf. Model. 53, 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hosseini, S.S., Bringas, E., Tan, N.R., Ortiz, I., Ghahramani, M., Alaei Shahmirzadi, M.A., 2016. Recent progress in development of high performance polymeric membranes and materials for metal plating wastewater treatment: A review.

- J. Water Process Eng. 9, 78–110. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2015.11.005>
- KEMEN LH. Baku Mutu Air, L.L.B.M.A., 2014. KepMen LH nomor 5 / 2014 1–10.
- Kemenkes, R., 1990. Permenkes 416\_90 1–10.
- Nurroisah, E., Indarjo, S., Wahyuningsih, A.S., 2014. KEEFEKTIFAN AERASI SISTEM TRAY DAN FILTRASI SEBAGAI PENURUN CHEMICAL OXYGEN DEMAND DAN PADATAN TERSUSPENSI PADA LIMBAH CAIR BATIK 3, 56–64.
- Puspitahati, C., Bambang, D., 2012. STUDY OF BIOSAND FILTER PERFORMANCE TO REDUCE PHOSPATE OF LAUNDRY WASTEWATERtle 1–12.
- Putra, M.Y., Karnaningroem, N., 2006. UPAYA PENINGKATAN KUALITAS AIR SUNGAI DENGAN STUDI KASUS AIR KALI SURABAYA 20–25.
- Wicheisa, Fransiska Vony, Hanani, Y., Astorina, N., 2018. PENURUNAN KADAR CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY ORENS TEMBALANG DENGAN BERBAGAI VARIASI DOSIS KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA. J. Chem. Inf. Model. 53, 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Widiyanto, A.F., Yuniarno, S., Kuswanto, K., 2015. Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri Dan Limbah Rumah Tangga. J. Kesehat. Masy. 10, 246. <https://doi.org/10.15294/kemas.v10i2.3388>