

Penjernihan Air Limbah Binatu (*Laundry*) Menggunakan Alat Sederhana

Jimmy Deswidawansyah¹, Agung Mataram^{1*}, Aneka Firdaus¹ dan M.ihsan Riadi¹

¹ Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: amataram@unsri.ac.id

Diterima: 16 November 2020 Revisi: 20 November 2020 Disetujui: 22 November 2020 Online: 31 Desember 2020

Abstrak. Air memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun sayangnya, pencemaran air sudah sangat meresahkan masyarakat. Khususnya pencemaran dari industri jasa laundry rumahan sehingga berdampak buruk bagi lingkungan sekitar khususnya yang tinggal ditepi aliran pembuangan limbah laundry seperti sungai atau rawa. Maka dari itu, pengolahan air limbah laundry saat ini sangat dibutuhkan seiring dengan menipisnya ketersediaan air bersih yang berbanding lurus dengan tingginya konsumsi air. Sistem penyaringan berulang efektif dalam mengurangi polusi yang disebabkan oleh air limbah laundry. Perancangan alat penjernihan air limbah laundry dibuat dari galon atau wadah air yang sudah tidak terpakai dan didesain sesuai kebutuhan penyaringan, disusun mulai dari pasir silika, kerikil jagung, karbon aktif, dan sponge. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kombinasi pasir silika dan arang aktif dalam mereduksi parameter fisika dan kimia pada air limbah laundry. Kadar kandungan COD (Chemical Oxygen demand), Kekeruhan dan Bau menjadi parameter dalam penelitian kali ini. Hasil menunjukkan bahwa dengan penggunaan sistem penyaringan berulang tingkat COD dan kekeruhan menghasilkan nilai mencapai 12Mg / L dari 859Mg / L dan 1,96 NTU dari 298 NTU sedangkan untuk bau dari air limbah itu sendiri menghilang. Dari hasil tersebut, kadar COD dan Kekeruhan sangat jauh dari ambang batas yang telah ditetapkan sehingga media penyaringan ini sangat efisien dalam menurunkan pencemaran lingkungan akibat air limbah laundry.

Kata Kunci : Laundry, COD, kekeruhan, bau, Karbon aktif

Abstract. Water has an important role in live. But unfortunately, hidropollution has really troubled society. In particular, pollution from the home laundry service industry has a negative impact on the surrounding environment, especially those who live on the edge of the flow of laundry waste, such as rivers or swamps. Therefore, laundry waste treatment is currently very much needed in line with the depletion of clean water availability which is directly proportional to the high water consumption. The repeated filtering system is effective in reducing pollution caused by laundry waste. The design of laundry waste purification equipment is made from gallons or water containers that are no longer used and designed according to filtering needs, composed of silica sand, corn gravel, activated carbon, and sponges. This study aims to determine the effectiveness of the combination of silica sand and activated charcoal in reducing physical and chemical parameters of laundry waste. The content of COD (Chemical Oxygen demand), Turbidity and Odor are the parameters in this research. The results showed that using repeated filtration systems COD levels and turbidity resulted in values reaching 12Mg / L from 859Mg / L and 1.96 NTU from 298 NTU while the odor from the waste disappeared. From these results, COD and turbidity levels are very far from the predetermined threshold so that this filtering medium is very efficient in reducing environmental pollution due to laundry waste.

Keyword : Laundry, COD, turbidity, smell, activated carbon

PENDAHULUAN

Air memiliki fungsi yang sangat vital dalam kehidupan manusia. Mulai dari mandi, mencuci, memasak hingga elemen tubuh manusia salah satunya terdiri dari air. Oleh karena itu, air bersih tanpa pencemaran bahan kimia yang akan membahayakan manusia sangat diperlukan. Namun persediaan air bersih bebas bahan kimia sudah sangat sedikit hal ini diakibatkan oleh pesatnya pertumbuhan industri di berbagai dunia khususnya Indonesia.

Aktivitas manusia yang intensif terjadi di kota-kota dan mengerahkan banyak tenaga berdampak pada lingkungan alam. Jadi, kota itu penting daerah di mana sistem alam dan sosial ekonomi intensif berinteraksi satu sama lain. Dengan urbanisasi dan industrialisasi yang cepat, kota-kota dengan cepat meningkatkan volume metabolisme mereka melalui peningkatan ekstraksi sumber daya dan polutannya emisi ke ekosistem (Roil et al., 2020). Sayangnya, proses tersebut berlangsung cepat mengakibatkan masalah lingkungan yang serius (Meng et al., 2019), seperti iklim perubahan, penipisan sumber daya, dan pencemaran lingkungan. Jadi, secara akurat menggambarkan metabolisme perkotaan dan mengungkapkan perkotaan mekanisme metabolisme sangat penting untuk perkotaan yang berkelanjutan pengelolaan.

Perkembangan jasa laundry yang sangat pesat memberikan kemudahan bagi penduduk sekitar karena tidak hanya membantu dalam meringankan beban ibu rumah tangga tetapi juga memberikan manfaat untuk peningkatan ekonomi sekitar dengan menyediakan lowongan pekerjaan dan mengurangi pengangguran (Budiany et al., 2014; Yunarsih Ni Made, Manurung Manuntun, 2013).

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah buangan industri sangat mempengaruhi kualitas air yang berada dilingkungannya apabila tidak di lakukan proses lebih lanjut (Yusmidiarti, 2018). Perkembangan usaha laundry dapat dikatakan sebagai penyumbang terbesar air limbah dikarenakan usaha penyedia jasa tersebut sudah sangat menjamur dikarenakan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk.

Limbah binatu (laundry) mengandung bahan 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). Lingkungan perairan yang telah dicemari oleh limbah laundry, 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.

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.

Menurut Wicheisa et al., 2018 penggunaan deterjen pada usaha laundry mempengaruhi karakteristik dari air limbah yang dihasilkan terutama COD, kekeruhan dan bau. COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam mengoksidasi zat-zat organik pada air limbah dengan pemanfaatan oksidator kalium dikroma sebagai sumber oksigen (Hanani et al., 2015). Nilai 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. Menurut Nurroisah et al., 2014, tinggi rendahnya kadar COD berbanding lurus dengan mikroorganisme yang terdapat dalam air, mikroorganisme tersebut dapat menyebabkan diare, disentri dan gangguan pencernaan lainnya.

Tujuan dan penelitian yang akan dilakukan adalah mencari keefektipan sebuah system penyaringan

menggunakan karbon aktif dan media penyaringan lain untuk menurunkan konsentrasi dari *Chemical Oxygen Demand* (COD), tingkat kekeruhan air dan bau dari air limbah laundry.

Metode Penelitian

Difusi Iptek digunakan dalam penelitian ini, penulis beserta tim berinovasi membuat sebuah alat dengan bahan yang sederhana dan di tujukan untuk membantu usaha laundry skala rumahan.

Dengan menggunakan penyaringan berulang secara sederhana dan penggunaan karbon aktif untuk melihat efisiensi penurunan kadar COD, tingkat kekeruhan dan aroma tidak sedap pada air limbah laundry. Penggunaan 2 media penyaringan bertingkat yang mengandalkan galon atau wadah plastik yang tidak terpakai lagi disusun dengan skala laboratorium. Ukuran media penyaringan berdiameter 30cm dengan tinggi 60 cm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

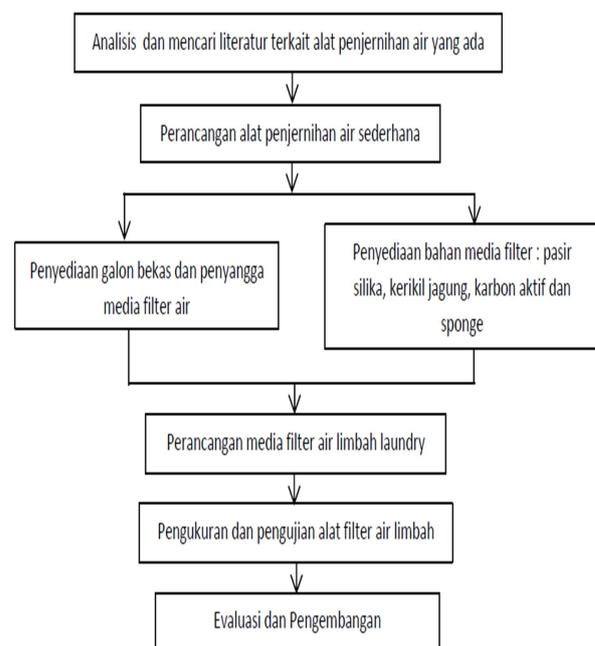


Gambar 1 Filterisasi dari Galon Bekas

Penelitian kali ini menggunakan sistem aliran down flow. Filtrasi dengan aliran *down flow* adalah salah satu media filter yang alirannya memiliki pola dari atas ke bawah sehingga tidak diperlukan tekanan seperti pada system *up flow*. Pembersihan terhadap media filter ini dilakukan secara manual dan tenaga manusia (Febiary, Irfan dan Agnes Fitria W, 2016)

Penyaringan air limbah laundry ini disusun dari bahan-bahan yang mudah didapatkan yang disusun secara sistematis mulai dari pasir silika, kerikil jagung, karbon aktif, dan sponge pada lapisan terakhir. Satu dari beberapa jenis bahan yang dipakai adalah karbon aktif yang merupakan suatu bahan yang mempunyai daya serap (adsorpsi) yang efisien. Zat warna, penyerap gas, penyerap logam dan sebagainya merupakan kelebihan dari karbon aktif ini (Astuti et al., 2015)

Metode analisis pada perancangan alat penjernihan air limbah laundry dilakukan dengan beberapa langkah gambar 2.



Instalasi Alat Penjernih Air Limbah Laundry

Penjernihan air limbah laundry menggunakan alat yang sederhana relatif sudah sangat baik, sudah dapat menjernihkan air yang keruh, berbau dan berbusa pada saat digunakan

Perancangan alat penjernihan air sederhana ini dilakukan di lingkungan Universitas Sriwijaya tepatnya di Gedung Bukit Asam Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.



Gambar 2. Proses perancangan dan pengujian alat penjernihan air limbah laundry



Gambar 3. Air limbah laundry sebelum, setengah, dan setelah proses.

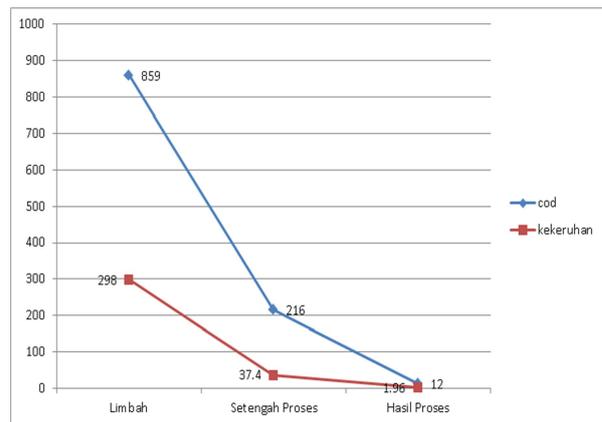
Penggunaan alat yang sederhana ini tidak hanya mempermudah para industri jasa laundry rumahan namun juga dapat diterapkan di dalam kehidupan rumah tangga yang sumber air nya berbau karat ataupun keruh yang disebabkan oleh lingkungan air sumur sekitar.

Hasil dan Pembahasan

Bahan utama dalam penelitian ini adalah air limbah laundry, menggunakan metode filtrasi sederhana dengan media filter karbon aktif, pasir, dan kerikil. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan, media filtrasi sederhana ini dapat mengurangi kadar *chemical oxygen demand* (COD), kekeruhan, dan bau pada limbah laundry

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.

Air limbah laundry, air limbah satu kali penyaringan dan hasil proses penyaringan berulang menjadi sampel pada penelitian kali ini.



Gambar 4. Grafik COD dan Kekeruhan

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa perbedaan 3 sampel menunjukkan penurunan kadar COD dan kekeruhan yang sangat signifikan.

Kadar COD dalam grafik diatas mengalami penurunan yang sangat signifikan dari 859 Mg/L hingga 12 Mg/L . Penurunan kadar COD ini sesuai berdasarkan ambang batas COD yang telah ditentukan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu sebesar 80 Mg/L (KEMEN LH. Baku Mutu Air, 2014).

Dalam grafik diatas juga tingkat kekeruhan air menurun secara drastis dari 298 NTU hingga 1.96 NTU. Penurunan kekeruhan air limbah laundry ini sesuai berdasarkan batas maksimal kekeruhan air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 416 Tahun 1990 adalah 25 Skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) (Kemenkes, 1990)

Hal ini menunjukkan bahwa penyaringan berulang dengan metode filtrasi sederhana dapat menurunkan kadar COD dan Kekeruhan yang terdapat dalam air limbah laundry. Penurunan kadar COD dan kekeruhan air limbah laundry ini disebabkan oleh rangkaian media filtrasi berulang sederhana yang telah disusun sedemikian rupa. Karbon aktif sendiri memiliki peranan utama dalam penurunan kadar COD dan kekeruhan, sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwasanya karbon aktif memiliki kemampuan dalam absorbs (penyerapan) terhadap zat warna, bau, dan penukaran ion secara serentak sehingga mampu menguraikan dan menurunkan bahan organik dalam air limbah laundry

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil data dan pembahasan penelitian mengenai penyaringan air limbah laundry. Kadar COD air limbah Laundry sebelum dilakukan proses penyaringan yaitu 859 Mg/L sedangkan Kadar COD setelah proses penyaringan mencapai 12Mg/L, begitu juga kadar kekeruhan air limbah laundry dari 298 NTU menurun hingga 1.96 NTU. Kemampuan dari media filtrasi yang telah disusun mulai dari karbon aktif, pasir, dan kerikil sangat efektif dan efisien dalam menurunkan kadar COD dan Kekeruhan air limbah laundry, tidak hanya itu media penyaringan ini juga ramah lingkungan dan biaya yang murah.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan Terimakasih Kepada Dana PNBP Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya 2020.

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.
- Budiany, R., Yayok, S., Mohamad, M., 2014. Proses Elektrokoagulasi Pengolahan Limbah Laundry. *Envirotek J. Ilm. Tek. Lingkung.* 6, 15–22.
- Febiary, Irfan dan Agnes Fitria W, S.Y., 2016. EFEKTIVITAS AERASI, SEDIMENTASI, DAN FILTRASI UNTUK MENURUNKAN KEKERUHAN DAN KADAR BESI (Fe) DALAM AIR. *J. Chem. Inf. Model.* 8, 32–39.
- 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>
- 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.
- Meng, F., Liu, G., Liang, S., Su, M., Yang, Z., 2019. Critical review of the energy-water-carbon nexus in cities. *Energy* 171, 1017–1032. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.01.048>
- Nurroisah, E., Indarjo, S., Wahyuningsih, A.S., 2014. KEEFEKTIFAN AERASI SISTEM TRAY DAN FILTRASI SEBAGAI PENURUN CHEMICAL OXYGEN DEMAND DAN PADATAN TERSUSPENSIF PADA LIMBAH CAIR BATIK 3, 56–64.
- Puspitahati, C., Bambang, D., 2012. STUDY OF BIOSAND FILTER PERFORMANCE TO REDUCE PHOSPATE OF LAUNDRY WASTEWATER. *1–12.*
- Roil, M., Izati, N., Nawi, M., Dharshini, D., Shamsuddin, N., Laeeq, A., Jaafar, J., Bayu, A., Nandiyanto, D., 2020. Journal of Water Process Engineering Low-pressure submerged membrane filtration for potential reuse of detergent and water from laundry wastewater. *J. Water Process Eng.* 36, 101264. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101264>
- 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>

Yunarsih Ni Made, Manurung Manuntun, K.G.D.P., 2013. Efektifitas membran khitosan dari kulit udang galah (1, 25–32).

Yusmidiarti, Y., 2018. Analisis Pengelolaan Limbah Cair Usaha Laundry. *J. Media Kesehat.* 9, 30–34. <https://doi.org/10.33088/jmk.v9i1.289>