

[ISSN 2597- 6052](#)

MPPKI

Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia

The Indonesian Journal of Health Promotion

Research Articles

Open Access

Efektifitas Penyaringan Sederhana dengan Media Cipping, Arang Aktif, dan Zeolit Dalam Menstabilkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Usaha Laundry Rumah Tangga

The Effectiveness of Simple Filtering with Cipping Media, Activated Charcoal, and Zeolite in Stabilizing BOD and COD Levels of Liquid Waste for Household Laundry Business

Nanang Rahmadani^{1*}, Muhammad Syafri¹, Sahdan Mustari¹, Nur Hamdani Nur²¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Amanah, Makassar²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Pancasakti, Makassar*Korespondensi Penulis : fidyahiola@umgo.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Limbah yang dihasilkan oleh sisa proses laundry berpotensi untuk menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan terutama pada badan air.

Tujuan: Penelitian adalah untuk Mengukur efektifitas penyaringan sederhana dengan media cipping, karbon aktif, dan zeolit dalam menstabilkan kadar BOD dan COD limbah cair usaha laundry rumah tangga.

Metode: Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian yang bersifat *pre-eksperimen* design dengan jenis pretest dan posttest yang disajikan melalui bentuk tabel dan grafik. Populasinya adalah salah satu tempat usaha laundry rumah tangga yang terletak kota Makassar.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan nilai BOD dan COD pada semua rancangan baik pada wadah 1, wadah 2 dan wadah 3. Bila dibandingkan efektifitas antara tiga wadah 1, 2 dan tiga terlihat bahwa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Wadah 1 dan wadah 3 memiliki tingkat penurunan nilai COD dan BOD yang relative sama bila dibandingkan dengan wadah 2.

Kesimpulan: media penyaringan sederhana dengan menggunakan media cipping dan arang aktif, media cipping dan zeolite, dan media cipping, arang aktif dan zeolite memenuhi syarat baku mutu air No. P68/Menlhk-Setjen/2016. Saran yaitu masyarakat diharapkan untuk pengguna jasa laundry sebaiknya menggunakan alat penyaringan sederhana sebelum dibuang ke lingkungan agar pencemaran air berkurang dan kondisi lingkungan tetap bersih dan sehat.

Kata Kunci: Zeolite; Cipping; Arang Aktif; COD; BOD

Abstract

Background: Waste generated by the rest of the laundry process has the potential to cause pollution to the environment, especially in water bodies.

Objective: This study was to measure the effectiveness of simple filtering with cipping media, activated carbon, and zeolite in stabilizing BOD and COD levels of household laundry wastewater.

Methods: The type of research used is a pre-experimental research design with pretest and posttest types presented in the form of tables and graphs. The population is one of the household laundry businesses located in the city of Makassar.

Results: The results showed that there was a decrease in the BOD and COD values in all designs, both in container 1, container 2 and container 3. When compared to the effectiveness between the three containers 1, 2 and three, it was seen that there was no significant difference. Container 1 and container 3 have relatively the same level of decrease in COD and BOD values when compared to container 2.

Conclusion: simple filter media using cipping media and activated charcoal, cipping media and zeolite, and cipping media, activated charcoal and zeolite meet the requirements of water quality standard No. P68/Menlhk-Setjen/2016. The suggestion is that the public is expected to use laundry service users to use a simple filter before being discharged into the environment so that water pollution is reduced and environmental conditions remain clean and healthy.

Keywords: Zeolite; Cipping; Active Carbon; COD; BOD

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi dan peningkatan jumlah penduduk yang sangat signifikan maka akan terjadi peningkatan kebutuhan akan barang dan jasa. Pencucian pakaian dan alat rumah tangga (laundry) merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang jasa yang sedang memuncaknya. Di Indonesia akhir-akhir ini pengusaha kecil pencucian pakaian (laundry) mulai menjamur di kota-kota besar, dimana banyak masyarakat yang tidak sempat mencuci pakaiannya sendiri karena kesibukannya. Awalnya memang sangat membantu, namun pada akhirnya akan timbul masalah-masalah lingkungan yang disebabkan oleh limbahnya. Limbah yang dihasilkan oleh sisa proses laundry berpotensi untuk menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan terutama pada badan air.

Semakin besarnya laju perkembangan penduduk dan industrialisasi di Indonesia telah mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan. Padatnya pemukiman dan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk serta buangan industri yang langsung dibuang ke badan air tanpa proses pengolahan telah menyebabkan pencemaran sungai-sungai yang ada dan air tanah dangkal di sebagian besar daerah di Indonesia. Sekarang ini beban pencemaran dalam lingkungan air sudah semakin berat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia yang kadang kala sangat berbahaya dan beracun meskipun dalam konsentrasi yang masih rendah seperti bahan pencemar logam-logam berat.

Salah satu limbah yang banyak menemari air sungai adalah limbah dari industri pencucian baju (laundry). Hal ini disebabkan karena limbah dari laundry mengandung deterjen yang mengandung beberapa potensi bahaya antara lain terbentuknya lapisan film dalam air akan menyebabkan menurunnya tingkat transfer ke dalam air, gangguan kesehatan yang cukup serius pada manusia, serta kombinasi antara polifosfat dengan surfaktan dalam deterjen dapat meningkatkan kandungan fosfat dalam air. Hal ini akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi yang dapat menimbulkan warna pada air.

Usaha jenis ini yang dulu hanya dilakukan secara rumahan atau terdapat di hotel-hotel mewah untuk fasilitas tamunya, lalu mulai menjamur di tahun 1990-an, sejak dimulainya sistem *franchise* (waralaba) bisnis ini dari luar negeri. Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir juga menjamur bisnis sejenis yang menggunakan waralaba lokal dan sistem *agency* yang bisa memberikan layanan dengan harga lebih terjangkau.

Industri kecil laundry merupakan salah satu industri yang sekarang sedang banyak dikembangkan di kehidupan masyarakat karena dapat membantu kegiatan rumah tangga, apabila tidak sempat untuk melakukan pencucian sendiri maka jasa laundry menjadi salah satu alternatif yang akan digunakan. Laundry memang merupakan industri yang berskala kecil, namun apabila air limbah yang dihasilkan tidak diolah dengan baik akan menjadi pencemaran terhadap lingkungan. Banyak usaha laundry yang membuang air limbahnya langsung ke badan air dan selokan, hal ini dapat menyebabkan gangguan maupun dampak bagi lingkungan bahkan bagi kesehatan. Mengingat bahan yang digunakan pada proses pencucian yaitu dengan menggunakan deterjen. Deterjen sendiri memiliki kandungan penyusut yang besar salah satunya surfaktan yang dapat menimbulkan buih pada proses pencucian dan juga sebagai salah satu bahan yang berbahaya karena surfaktan termasuk zat yang bersifat toksik. Toksik atau racun bila terkena manusia maupun makhluk hidup lainnya seperti biota air dan tumbuh-tumbuhan akan mengganggu bahkan akan menjadi berbahaya karena bersifat racun.

Perairan pantai Kota Makassar mengalami peningkatan kadar *Fosfat* serta kandungan bahan organik akibat penutupan salah satu aliran Sungai Jeneberang. Bapedalda Makassar (2003) melaporkan bahwa perairan pantai Kota Makassar juga telah mengalami pencemaran bahan organik, hara nitrogen dan fosfat serta logam Pb. Beban pencemaran merupakan salah satu penyebab menurunnya biomassa dan keanekaragaman perairan laut. Pencemaran terhadap perairan pantai menghasilkan nilai ekonomi yang rendah dan biaya sosial yang cukup tinggi yang pada akhirnya mengakibatkan skor ekonomi yang rendah.

Hampir semua limbah laundry dibuang secara langsung ke saluran drainase tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, hal ini tentu akan menimbulkan dampak terhadap kualitas air yang ada. Air limbah laundry mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi antara lain *fosfat*, *surfaktan*, *ammonia* dan *nitrogen* serta kadar padatan terlarut, kekeruhan, BOD (parameter pengukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengurai hampir semua zat organik yang terlarut dan tersuspensi dalam air buangan) dan COD (jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah cair dengan memanfaatkan oksidator kalium dikromat sebagai sumber oksigen) tinggi. Jika diestimasi dalam sebulan akan menyumbang limbah 4.530.000 liter dan dalam setahun 543.600.000 liter limbah yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas air limbah laundry dengan parameter pencemar adalah BOD dan COD serta menguji efektifitas penyaringan sederhana dengan menggunakan media Cipping, Arang aktif, dan Zeolit supaya dapat diperoleh kualitas limbah cair yang memenuhi standar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat *pre-eksperimen design* dengan jenis pretest-posttest. Penelitian dilakukan di Kelurahan Bonto Atu, Kabupaten Bantaeng sejak awal Juli 2021 sampai dengan pertengahan September 2021. Populasi adalah air buangan salah satu tempat usaha laundry yang terletak di Jl. T.A.Gani, Kelurahan Bonto Atu Kabupaten Bantaeng. Sampelnya adalah air bekas cucian sebanyak ± 50 liter setiap perlakuan yang dari hasil buangan.



Keterangan:

- O1 : Pre-test (Pemeriksaan Laboratorium sebelum Penyaringan)
(Air Limbah)
- X : Treatment (Perlakuan / Penyaringan, gambar alat ada pada Lampiran) (media kerikil dan arang aktif, media kerikil dan zeolite, dan kerikil, arang aktif, zeolite)
- O2 : Post-test (Pemeriksaan Laboratorium setelah Penyaringan)
(Air Bersih)

Dalam pelaksanaan pre-eksperimen ini dilakukan dengan uji laboratorium terhadap limbah laundry yang belum diberi perlakuan disebut *Pre-test* (O1). Setelah didapatkan hasil yang berpotensi memunculkan pencemaran air, maka dilakukan *Treatment* (X) dengan teknik penyaringan air limbah sederhana menggunakan media cipping dan arang aktif dengan masing-masing ketebalan media 30cm, cipping dan zeolit dengan masing-masing ketebalan media 30cm, dan media cipping, arang aktif, dan zeolite dengan masing-masing ketebalan 20cm dengan mengikuti diameter pipa PVC D 3 dalam menstabilkan kadar BOD dan COD pada limbah laundry setelah penyaringan selanjutnya akan dilakukan *Post-test* (O2) yang akan didapatkan hasil laboratorium setelah penyaringan limbah cair apakah terjadi pencemaran air ataupun tidak.

Pengumpulan data diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium tentang kandungan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry rumah tangga, baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Pengolahan dan penyajian data dilakukan dengan deskriptif dari hasil pengamatan dalam bentuk tabel yang didapatkan pada saat pelaksanaan penelitian.

HASIL

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk melihat efektifitas penyaringan sederhana dengan media cipping, arang aktif, dan zeolit dalam menstabilkan kadar BOD dan COD limbah cair usaha laundry rumah tangga. Secara singkat desain alat adalah berikut:



Berdasarkan rancangan penelitian, setiap sampel limbah akan diuji pre-treatment untuk mendapatkan data awal kadar BOD dan COD, setelah itu sisa limbah akan dialirkan ke tiga media yang masing-masing berisi arang + cipping, zeolite + cipping serta arang + cipping + zeolite. Jumlah sampel yang diuji per lokasi adalah 4 unit sehingga total sampel yang diuji adalah minimal 12 sampel. Berdasarkan observasi langsung terlihat bahwa, penurunan tingkat kekeruhan dan bau lebih baik pada kombinasi arang + cipping + zeolite diikuti kombinasi arang + cipping dan terakhir cipping saja. Hasil analisis terhadap 24 sampel air limbah laundry tergambar secara lengkap pada table 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil pemeriksaan laboratorium pada 24 sampel berdasarkan parameter COD dan BOD

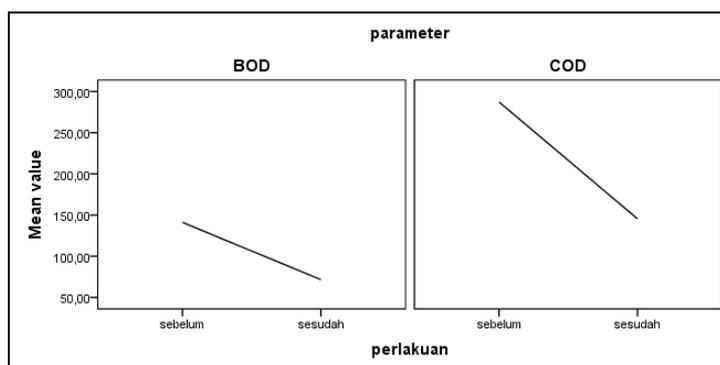
Parameter Kimia	Perlakuan	Nilai pemeriksaan laboratorium (mg/L)								
		Laundry 01			Laundry 02			Laundry 03		
		Wadah 01	Wadah 02	Wadah 03	Wadah 01	Wadah 02	Wadah 03	Wadah 01	Wadah 02	Wadah 03
COD	Sebelum	90,18			86,88			648,80		
	Sesudah	85,95	87,79	86,86	88,98	87,03	78,96	76,33	633,04	84,69
BOD	Sebelum	48,12			50,19			325,00		
	Sesudah	43,44	40,68	46,98	46,49	45,88	33,69	40,77	300,00	46,55

Sementara itu, nilai rerata BOD adalah 88,98 mg/L dengan nilai standar deviasi adalah 104,63 pada range nilai (33,69 – 325,00 mg/L). sedangkan nilai COD menunjukkan nilai rerata sebesar 180,95 mg/L dengan nilai Standar deviasi 223,56 mg/L pada range nilai 33,69 – 684,80 mg/L. Total sampel yang dianalisis adalah sebanyak 12 sampel. Data secara lengkap tergambar pada table 2 berikut ini:

Tabel 2. Distribusi nilai BOD dan COD berdasarkan nilai mean, standard deviasi, nilai minimum dan nilai maksimum

Parameter kimia	Mean (mg/L)	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum
BOD	88,98	12	104,63	33,69	325,00
COD	180,95	12	223,56	76,33	684,80
Total	134,9667	24	177,05024	33,69	684,80

Efektifitas penggunaan alat penyaringan sebelum dan sesudah melalui material pada wadah 1, wadah 2 dan wadah 3 terlihat pada perbedaan nilai parameter sebelum dan sesudah treatment. Hampir semua sampel menunjukkan penurunan nilai parameter kimia COD dan BOD. Untuk lebih jelasnya terlihat pada gambar 1 berikut ini.

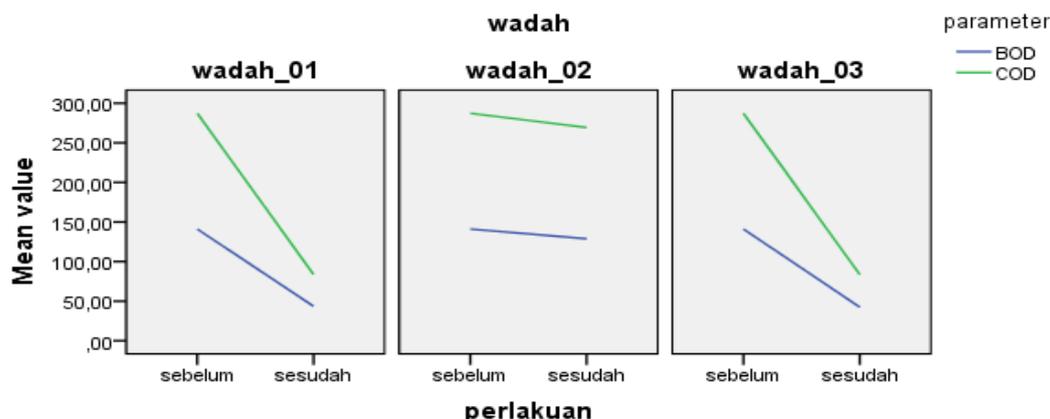
**Gambar 1.** Grafik perbandingan nilai COD dan BOD pada air limbah laundry sebelum dan sesudah perlakuan penyaringan

Adapun distribusi rerata nilai BOD dan COD berdasarkan perbandingan pada ketiga wadah tersaji pada tabel 3. Demikian pula bila nilai rerata diuraikan berdasarkan nilai standard deviasi dan range nilai rerata COD dan BOD juga tersaji pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Distribusi nilai BOD dan COD berdasarkan nilai mean, standard deviasi, nilai minimum dan nilai maksimum pada wadah 1, 2 dan 3

wadah	parameter	Mean	n	Std. Deviation	Minimum	Maximum
wadah_01	BOD	92,3350	6	114,03123	40,77	325,00
	COD	185,5067	6	244,65165	76,33	684,80
	Total	138,9208	12	188,37357	40,77	684,80
wadah_02	BOD	134,9783	6	137,77119	40,68	325,00
	COD	278,2867	6	295,29366	86,88	684,80
	Total	206,6325	12	232,08699	40,68	684,80
wadah_03	BOD	91,7550	6	114,41567	33,69	325,00
	COD	185,3950	6	244,68572	78,96	684,80
	Total	138,5750	12	188,56289	33,69	684,80
Total	BOD	106,3561	18	117,00903	33,69	325,00
	COD	216,3961	18	250,77449	76,33	684,80
	Total	161,3761	36	200,77148	33,69	684,80

Bila dibandingkan efektifitas antara tiga wadah 1, 2 dan tiga terlihat bahwa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Wadah 1 dan wadah 3 memiliki tingkat penurunan nilai COD dan BOD yang relative sama bila dibandingkan dengan wadah 2.



Gambar 2. Grafik perbandingan nilai COD dan BOD pada air limbah laundry sebelum dan sesudah perlakuan pada wadah 1, 2, dan 3

PEMBAHASAN

Dalam kimia lingkungan, permintaan oksigen kimia (COD) adalah ukuran indikasi jumlah oksigen yang dapat dikonsumsi oleh reaksi dalam larutan terukur. Biasanya dinyatakan dalam massa oksigen yang dikonsumsi atas volume larutan yang dalam satuan SI adalah miligram per liter (mg/L). Sebuah tes COD dapat digunakan untuk dengan mudah mengukur jumlah organik dalam air. Aplikasi COD yang paling umum adalah dalam mengukur jumlah polutan teroksidasi yang ditemukan di air permukaan (misalnya danau dan sungai) atau air limbah. COD berguna dalam hal kualitas air dengan menyediakan metrik untuk menentukan efek limbah pada tubuh penerima, seperti kebutuhan oksigen biokimia (BOD).

Sedangkan BOD adalah Permintaan oksigen biokimia (BOD) merupakan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh bakteri dan mikroorganisme lainnya saat mereka menguraikan bahan organik di bawah kondisi aerobik (ada oksigen) pada suhu tertentu. Menentukan bagaimana bahan organik mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut di sungai atau danau merupakan bagian integral dari pengelolaan kualitas air. BOD adalah ukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menghilangkan bahan organik limbah dari air dalam proses penguraian oleh bakteri aerobik (bakteri yang hanya hidup di lingkungan yang mengandung oksigen). Bahan organik limbah distabilkan atau dibuat tidak dapat ditolak melalui penguraiannya oleh organisme bakteri hidup yang membutuhkan oksigen untuk melakukan pekerjaannya. BOD sering digunakan di instalasi pengolahan air limbah, sebagai indeks tingkat pencemaran organik dalam air.

Zeolit banyak digunakan sebagai tempat pertukaran ion dalam pemurnian air domestik dan komersial, pelunakan, dan aplikasi lainnya. Sebelumnya, polifosfat digunakan untuk melunakkan air sadah. Polifosfat membentuk kompleks dengan ion logam seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+} untuk mengikatnya sehingga tidak mengganggu proses pembersihan. Namun, ketika air yang kaya fosfat ini masuk ke aliran air utama, itu menghasilkan eutrofikasi badan air dan karenanya penggunaan polifosfat diganti dengan penggunaan zeolit sintetis. Dalam kimia, zeolit digunakan untuk memisahkan molekul (hanya molekul dengan ukuran dan bentuk tertentu yang dapat melewatinya), dan sebagai perangkat molekul sehingga dapat dianalisis.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan zeolite efektif dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah laundry rumah tangga ditandai dengan terjadinya nilai rerata parameter kimia setelah diberikan perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gustian, I., E.T. Suharto. 2005. Studi penurunan salinitas air dengan menggunakan Zeolit alam yang berasal dari Bengkulu. *Jurnal: Gradien*. 1(1): 38-42.
- Kristiansen, A.I. dan S. Mangkoedihardjo. 2001. Uji Kemampuan Penggunaan Zeolit Alam Sebagai Media Untuk Menurunkan Kandungan Logam Berat Cu. *Jurnal Purifikasi*. 2(5): 253-258.

3. Amelia, R., 2003, Pengaruh Konsentrasi Molekul Pengarah Terhadap Kristalinitas dan Komposisi Mineral Zeolit Pda Modifikasi Zeolit Alam Wonosari, Skripsi, UNDIP, Semarang
4. Amun AS, Fahrurozi. 2006. Keseimbangan Adsorpsi Optimal Campuran Biner Cd (III) Dengan Zeolit Alam Terimpregnasi 2-merkaptobenzotiazol.
5. A. I. Larasati, Efektivitas Adsorpsi Logam Berat Pada Air Lindi Menggunakan Media Karbon Aktif, Zeolit dan silika Gel di TPA Tlekung, Batu (The Effectiveness of Heavy Metals Adsorptions on Leachate by Activated Carbon , Zeolite , and Silica Gel in TPA Tlekung , Batu, J. Sumberd. Alam dan Lingkung., vol. 2 , no. 1, hal. 44–48, 2015.
6. Lee, Z. S., Chin, S. Y., Lim, J. W., Witoon, T., & Cheng, C. K. (2019). Treatment technologies of palm oil mill effluent (POME) and olive mill wastewater (OMW): A brief review. *Environmental technology & innovation, 15*, 100377.
7. Lam, M. K., & Lee, K. T. (2011). Renewable and sustainable bioenergies production from palm oil mill effluent (POME): win–win strategies toward better environmental protection. *Biotechnology advances, 29*(1), 124-141.
8. Tety Sudiarti, S., Eko Prabowo Hadisantoso, H., & Asep Supriadin, S. (2018, October). PROSIDING: Seminar Nasional Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung 2018 Tema: “Peran Sains Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Alam Untuk Kesejahteraan. Masyarakat”. In *PROSIDING: Seminar Nasional Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung 2018 Tema: “Peran Sains Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Alam Untuk Kesejahteraan.* (Vol. 1, No. 1, pp. 1-227). <http://digilib.uinsgd.ac.id>.