

**THE EFFECT OF ACTIVATED CARBON FILTRATION METHODS IN REDUCING COD LEVELS IN LAUNDRY LIQUID WASTE IN TONJA VILLAGE, NORTH DENPASAR DISTRICT, DENPASAR CITY IN 2022**

**EFEKTIFITAS METODE FILTRASI KARBON AKTIF DALAM MENURUNKAN KADAR COD PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY DI DESA TONJA KECAMATAN DENPASAR UTARA KOTA DENPASAR TAHUN 2022**

**Kadek Andi Dwi Saputra<sup>1</sup>, Ni Luh Utari Sumadewi<sup>2\*</sup>, NiPutu Widya Astuti<sup>3</sup>**

Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Dhyana Pura, Bali, Indonesia

[utarisumadewi@undhirabali.ac.id](mailto:utarisumadewi@undhirabali.ac.id)

Article Info

<p><b>Keywords:</b>          Laundry Waste, COD, Filtration Method, Tonja Village</p>	<p style="text-align: center;"><b>Abstract</b></p> <p><i>Laundry services produce laundry liquid waste, if not treated properly it will produce levels of BOD (Biological Oxygen Demand) and COD (Chemical Oxygen Demand) which have an impact on water quality pollution. Filtration is a method of separation between solid particles and fluids (can be gas or liquid) using media, thus the solid particles can be suspended in the media. Parameters analyzed are COD (Chemical Oxygen Demand) by calculating the initial and post-filtration levels. The COD (Chemical Oxygen Demand) level used in this study is based on the quality standard in accordance with the Bali Governor Regulation No. 16 of 2016 which is 50mg/L. The purpose of this study was to determine how effective the filtration used was to reduce COD levels in laundry waste. The average COD (Chemical Oxygen Demand) level of laundry wastewater before filtration is 124.95 mg/L, while the COD (Chemical Oxygen Demand) level after active carbon filtration is on average 99.75 mg/L so that the average value is obtained. The average percentage reduction in COD (Chemical Oxygen Demand) levels is 17.97%, from the results obtained by the activated carbon filtration method using sandstone, sand, coconut fiber, sponge, tissue and gravel, it cannot be said to be effective because it does not meet the requirements according to the Governor's Regulation Bali No. 16 of 2016.</i></p>
<p><b>Kata kunci:</b>          Limbah Laundry, COD, Metode Filtrasi, Desa Tonja</p>	<p style="text-align: center;"><b>Abstrak</b></p> <p>Jasa laundry menghasilkan limbah cair laundry, bila tidak diolah dengan baik akan menghasilkan kadar BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand) yang berdampak terhadap pencemaran kualitas air. Filtrasi merupakan salah satu metode pemisahan antara partikel padat dengan fluida (dapat berupa gas atau cair) dengan menggunakan media, dengan demikian partikel padatan tersebut dapat tersuspensi pada media. Parameter yang dianalisis yaitu COD (Chemical Oxygen Demand) dengan cara menghitung kadar awal dan sesudah difiltrasi. Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) yang digunakan pada penelitian ini berpatokan dengan baku mutu yang sesuai dengan Pergub Bali No 16 Tahun 2016 yaitu sebesar 50mg/L. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektif filtrasi yang digunakan untuk menurunkan kadar COD dalam limbah laundry. Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) air limbah laundry sebelum difiltrasi rata-rata sebesar 124,95 mg/L, sedangkan kadar COD (Chemical Oxygen Demand) setelah dilakukan filtrasi karbon aktif rata-rata sebesar 99,75</p>

mg/L sehingga didapatkan rata-rata persentase penurunan kadar *COD* ( *Chemical Oxygen Demand* ) sebesar 17,97%, dari hasil yang didapatkan dengan metode filtrasi karbon aktif menggunakan batu paras, pasir, serabut kelapa, sponge, tissue dan kerikil belum bisa dikatakan efektif karena belum memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Gubernur Bali No 16 Tahun 2016 .

## PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini jasa *laundry* adalah jasa yang sangat berkembang cepat di Indonesia. *Laundry* dapat dikatakan sebagai salah satu jenis usaha yang menyediakan jasa pencucian dan setrika pakaian. *Laundry* banyak diminati dikarenakan tingginya mobilitas masyarakat masa kini yang karena kesibukannya tidak sempat untuk mencuci pakaiannya. Perkembangan *laundry* yang dulu dianggap hanya untuk kalangan menengah ke atas, kemudian seiring berkembangnya teknologi sekarang dapat dengan mudah dijumpai *laundry* yang harganya dapat dijangkau oleh semua kalangan.

Pada proses pengerjaan *laundry* membentuk suatu limbah yang dibuang secara implusif tanpa pengolahan awal terlebih dahulu ke lingkungan lebih kurang. Limbah *laundry* ialah sumber pencemar yang sangat berpotensi dan serta menyebabkan akibat penting bagi lingkungan. Dampak negatif dari limbah *laundry* yaitu adanya pencemar yang didapatkan dari sisa proses pembersihan baju sebagai akibatnya melibatkan kekeruhan dan menghalangi sinar surya masuk ke pada air. Lingkungan tercemar akibat limbah *laundry* yang mengandung fosfat yang tinggi, fosfat berasal dari *Sodium Tripoly Phosphate* (STPP) yang merupakan salah satu bahan dalam detergen.

Limbah *laundry* biasanya terdiri dari bahan pelembut pakaian dan detergen yang umumnya langsung dibuang begitu saja ke saluran yang menuju sungai atau persawahan yang ada dilingkungan itu sendiri. Adanya bahan yang mengandung zat kimia berupa detergen berlebih ditandai dengan adanya buih-buih sabun pada permukaan air limbah *laundry* itu sendiri.

Angka pengguna jasa *laundry* meningkat setiap tahunnya di kota Denpasar, pada tahun 2016 jumlah konsumen antara 1.078 s/d 2.056 pelanggan, sedangkan di tahun 2017 meningkat menjadi 2.500 s/d 4.000 pelanggan dan di tahun 2018 dan awal tahun 2019 pelanggan semakin meningkat menjadi 6.000. Kenaikan pengguna ini berdampak pula pada perkembangan *laundry*. Berdasarkan Ketua Asosiasi *Laundry* Indonesia (ASLI) menyebutkan bahwa bisnis *laundry* dari tahun ke tahun mengalami pertumbuhan sebesar 20%, walaupun pada tahun 2017 bisnis *laundry* hanya tumbuh 15% saja akan tetapi tidak memberikan dampak *negative* terhadap perkembangan bisnis *laundry*. Tahun 2018 tercatat bahwa jumlah bisnis *laundry* di Indonesia telah mencapai 4.000 usaha yang terdiri dari berbagai jenis *laundry*. Data ini membuktikan bahwa usaha jasa *laundry* adalah salah satu bisnis yang diminati pengusaha dan sekarang tengah berkembang (Siregar, 2019).

Menurut Peraturan Gubernur Bali No 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Domestik memiliki nilai ambang batas diantaranya untuk kandungan BOD sebesar 100 mg/L, kandungan COD sebesar 100 mg/L, kandungan TSS sebesar 100 mg/L dan rentangan pH air limbah sebesar 6 – 9.

Penggunaan detergen yang semakin meningkat dapat berdampak negatif terhadap akumulasi surfaktan pada bahan-bahan perairan, sehingga dapat menimbulkan masalah pendangkalan perairan, terhambatnya transfer oksigen, dan lain-lain (Yamtama, 2017). Limbah dari *laundry* umumnya tidak diolah terlebih dahulu yang

kemudian bisa mengakibatkan pencemaran baik untuk tanah maupun air. Pencemaran tanah dapat mengubah pH tanah, kandungan mineral berubah serta gangguan kandungan nutrisi yang digunakan untuk penyerapan tumbuhan dan tercemarnya sumber air tanah. Sementara pencemaran air dapat mengganggu kehidupan biota air, kualitas air yang semakin menurun akan menyebabkan kelangkaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia (Hakim, 2016). Limbah cair *laundry* yang dibuang tanpa diolah terlebih dahulu juga dapat mengakibatkan perubahan BOD, COD, serta DO, terdapat juga dampak psikologis akibat dari pencemaran lingkungan yang tidak kalah berbahaya jika dibandingkan dengan dampak fisik yang diakibatkannya (Haderiah, 2015).

Pada Desa Tonja Kota Denpasar Kecamatan Denpasar Utara terdapat 25 *laundry*, sebagian besar *laundry* yang ada pada Desa Tonja berdekatan dengan aliran Sungai Ayung yang merupakan salah satu sungai yang terpanjang yang ada di Provinsi Bali. Mayoritas *laundry* tersebut menggunakan detergen dan pewangi yang dibuat untuk kalangan sendiri sehingga tidak mencantumkan bahan aktif dan komposisi yang jelas. Lalu limbah cair yang dihasilkan oleh usaha *laundry* biasanya dibuang ke selokan dan aliran sungai tanpa diolah terlebih dahulu.

Salah satu penyebab minimnya pengolahan air limbah *laundry* adalah kurangnya sistem pengolahan yang mudah dan murah namun memiliki pengolahan efisien yang baik. Dalam penelitian ini sistem pengolahan limbah air limbah *laundry* akan diuji dengan sistem filtrasi, sehingga dapat berupa solusi alternatif dalam mengatasi masalah limbah *laundry*. Sistem filtrasi yang direncanakan menggunakan media karbon aktif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Puspita, et al (2021) menemukan bahwa Proses pengolahan limbah dengan menggunakan metode kombinasi arang aktif-sarabut kelapa dan adsorpsi biji kelor menggunakan nilai optimum yang didapatkan sebelumnya akan berfungsi menurunkan parameter COD sebesar 80.00 %, parameter BOD 80.55 % dan parameter Methylene Blue Active Surfactant (MBAS) sebesar 64.08%. Penelitian Deswidawansyah et al (2020) juga menunjukkan hasil 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.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang apakah metode filtrasi karbon aktif dapat menurunkan kandungan COD pada air limbah *laundry* di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar??"

## METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode filtrasi karbon aktif dapat menurunkan kandungan COD pada air limbah *laundry* di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar. Lokasi penelitian dilakukan di *laundry* yang terdapat di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar. Pemeriksaan laboratorium di laksanakan UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali, dan waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah 25 *laundry*, yang merupakan seluruh *laundry* yang ada di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara. Sampel penelitian menggunakan rumus Slovin (Riyanto & Hatmawan, 2020). Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan menggunakan rumus Slovin sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 20 sampel, karena beberapa *laundry* tidak bersedia di ambali sampelnya maka pada penelitian kali ini hanya menggunakan 10 sampel *laundry*. Alat penelitian: *Erlenmeyer*,

Statif dan klem, Gelas ukur, *Beaker glass*, Pipet tetes, Bunsen, dan Botol bekas. Bahan penelitian: Air sampel, Larutan  $\text{KmnO}_4$  0,1 N, Larutan KI 10%, Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4 N, Larutan amilum 1%, Larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,05 N, Pasir, Serabut kelapa, Batu paras, *Sponge*, *Tissue*, dan Batu kerikil.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sarana pembuangan air limbah diukur dengan melakukan wawancara kepada pengusaha *laundry* di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar. Adapun tujuannya untuk mengetahui apakah *laundry* tersebut diolah terlebih dahulu limbah yang dihasilkan ataupun membuang langsung ke SPAL. Pengukuran variabel ini dengan kategori: Diolah terlebih dahulu dan Dibuang langsung ke SPAL, dimana salah satu indikator pada penelitian ini adalah pengukuran kandungan COD dan berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup bahwa Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan / atau Kegiatan Domestik memiliki nilai ambang batas diantaranya untuk kandungan kandungan COD sebesar 50 mg/L. Analisis data yang dilakukan ialah analisis univariat. Data yang diperoleh dari hasil lab hasil pengukuran COD pada air limbah laundry, dianalisis secara deskriptif dan dinarasikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kualitas limbah cair *Laundry* dengan metode filtrasi karbon aktif

Gambar 1. Kualitas limbah cair *Laundry* sebelum dan sesudah filtrasi



Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian (2022)

Berdasarkan Gambar 1 diatas menunjukkan adanya penurunan kadar COD terhadap sampel yang diperiksa, dengan hasil pada *Laundry* A dari 52 menjadi 50 mg/L dengan penurunan sebesar 2 mg/L, pada *Laundry* B dari 186 mg/L menjadi 120 mg/L dengan penurunan sebesar 66 mg/L, pada *Laundry* C dari 157 mg/L menjadi 150 mg/L dengan penurunan sebesar 25 mg/L, pada *Laundry* D dari 150 mg/L menjadi 100 mg/L dengan penurunan sebesar 50 mg/L, pada *Laundry* E dari 200 mg/L menjadi 175 mg/L dengan penurunan sebesar 25 mg/L, pada *Laundry* F dari 55 mg/L menjadi 50,5 mg/L dengan penurunan sebesar 4,50 mg/L, pada *Laundry* G dari 70,5 mg/L menjadi 50 mg/L dengan penurunan sebesar 20,50 mg/L, pada *Laundry* H dari 55,5 mg/L menjadi 51,2 mg/L dengan penurunan sebesar 4,30 mg/L, pada *Laundry* I dari 185,5 mg/L menjadi 150,3 mg/L dengan penurunan sebesar 35,20 mg/L, dan pada *Laundry* J dari 120 mg/L menjadi 100,5 mg/L dengan penurunan sebesar 19,50 mg/L. Dari hasil ini menunjukkan rata-rata penurunan kadar COD terhadap sampel yang diperiksa sebesar 25,20 mg/L.

### B. Efektifitas proses pengolahan limbah cair *Laundry* dengan metode filtrasi karbon aktif

Penentuan efektifitas proses pengolahan limbah cair *Laundry* dengan metode filtrasi karbon aktif dengan menggunakan kombinasi pasir, serabut kelapa, batu paras, *sponge*, *tissue*, dan batu krikil digunakan rumus efektifitas menurut Metcalf & Eddy (2003).

$$\text{Efektifitas} = \frac{\text{inlet} - \text{outlet}}{\text{inlet}} \times 100\%$$

Keterangan:

Inlet : Nilai kualitas parameter awal yang diperoleh dari data kualitas air sebelum air limbah melauai proses pengolahan limbah.

Outlet : Nilai kualitas parameter akhir yang diperoleh dari data kualitas air setelah air limbah melauai proses pengolahan limbah.

Tabel 1  
 Nilai efektifitas pengolahan limbah cair *Laundry*

No.	Kode Laundry	Hasil Pemeriksaan (mg/L)		Selisih Penurunan (mg/L)	Nilai Efektivitas
		Sebelum	Sesudah		
1	Laundry A	52,00*	50,00**	2,00	3,85%
2	Laundry B	186,00*	120,00*	66,00	35,48%
3	Laundry C	175,00*	150,00*	25,00	14,29%
4	Laundry D	150,00*	100,00*	50,00	33,33%
5	Laundry E	200,00*	175,00*	25,00	12,50%
6	Laundry F	55,00*	50,50*	4,50	8,18%
7	Laundry G	70,50*	50,00**	20,50	29,08%
8	Laundry H	55,50*	51,20*	4,30	7,75%
9	Laundry I	185,50*	150,30*	35,20	18,98%
10	Laundry J	120,00*	100,50*	19,50	16,25%
Rata-rata		124,95*	99,75*	25,20	17,97%

Keterangan: \*Melebihi buku mutu

\*\*Sesuai Baku Mutu Standart (Pegub Bali No. 16 Tahun 2016)

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat dilihat presentase nilai efektifitas pengolahan limbah cair *Laundry* dengan menggunakan metode filtrasi karbon aktif dengan menggunakan kombinasi pasir, serabut kelapa, batu paras, *sponge*, *tissue*, dan batu krikil yaitu pada *Laundry A* memiliki nilai efektifitas sebesar 3,85%, pada *Laundry B* memiliki nilai efektifitas sebesar 35,48%, pada *Laundry C* memiliki nilai efektifitas sebesar 14,29%, pada *Laundry D* memiliki nilai efektifitas sebesar 33,33%, pada *Laundry E* memiliki nilai efektifitas sebesar 12,50%, pada *Laundry F* memiliki nilai efektifitas sebesar 8,18%, pada *Laundry G* memiliki nilai efektifitas sebesar 29,08%, pada *Laundry H* memiliki nilai efektifitas sebesar 7,75%, pada *Laundry I* memiliki nilai efektifitas sebesar 18,98%, dan pada *Laundry J* memiliki nilai efektifitas sebesar 16,25 %. Dari hasil ini menunjukkan rata-rata presentase nilai efektifitas sebesar 17,97%.

### C. Pembahasan Penurunan kadar COD dengan filtrasi karbon aktif

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penurunan COD setelah dilakukan filtrasi karbon aktif rata-rata turun menjadi 25,20 mg/L atau dengan nilai efektifitas sebesar 17,97 %. Hasil uji laboratorium pada pengolahan air limbah *laundry* dengan filtrasi karbon aktif pada dasarnya sudah memberikan hasil penurunan kadar COD namun belum mampu menurunkan sesuai dengan standar baku mutu yang dipersyaratkan

menurut Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup yaitu sebesar 50 mg/L. Hal ini menandakan filtrasi karbon aktif yang menggunakan pasir, serabut kelapa, batu paras, *sponge*, *tissue*, dan batu krikil kurang efektif memberikan efek yang signifikan dalam penurunan COD.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Deswidawansyah, *et al* (2020) menunjukkan bahwa dengan penggunaan sistem penyaringan berulang tingkat COD dan kekeruhan menghasilkan nilai mencapai 12 mg/L dari 859 mg/L. hal yang sama ditemukan oleh Puspita *et al* (2021) filtrasi karbon aktif yang digunakan adalah kombinasi arang aktif, serabut kelapa, dan adsorpsi biji kelor berfungsi menurunkan parameter COD sebesar 80.00%.

Hal ini disebabkan oleh Limbah cair industri *laundry* yang mengandung zat tersuspensi, bahan organik dan warna yang cukup tinggi. Tiap industri dapat menghasilkan limbah cair dengan konsentrasi COD antara 488-2847 mg/l dan Suspended Solid (SS) antara 38-857 mg/l (Seo, dkk., 2001), namun semua itu tergantung kapasitas operasional dari industri *laundry* tersebut. Dalam mengatasi limbah yang dihasilkan diperlukan suatu alat pengolahan limbah dengan kriteria harus mudah dioperasikan, tidak memerlukan lahan yang luas dan memiliki kualitas efluen yang dapat digunakan kembali. COD merupakan bagian parameter fisik dan kimia dalam tinjauan kualitas air limbah *laundry*. Warna dalam limbah *laundry* dapat disebabkan material yang terkandung dalam limbah tersebut. Menurut Seo, dkk., (2001) limbah *laundry* banyak mengandung sejumlah surfaktan, carboxyl methyl cellulose (CMC), minyak tumbuhan, kalsium (Ca), phospat (P), SiO<sub>3</sub> 2- , pemutih pakaian dan tanah. (Oktavia, 2014)

Sedangkan *detergen* adalah salah satu polutan air yang harus dihilangkan atau diminimalisir penggunaannya. Risiko *detergen* yang paling ringan pada manusia berupa iritasi (panas, gatal bahkan mengelupas) pada kulit terutama di daerah yang bersentuhan langsung dengan produk. Hal ini menunjukkan karena kebanyakan produk deterjen yang beredar saat ini memiliki derajat keasaman (pH) tinggi. Dalam kondisi iritasi/terluka, penggunaan produk penghalus apalagi yang mengandung pewangi, justru akan membuat iritasi kulit semakin parah. Dalam jangka panjang, air minum yang sudah terkontaminasi limbah deterjen berpotensi sebagai salah satu penyebab penyakit kanker (karsinogenik). Proses penguraian deterjen akan menghasilkan sisa benzena yang apabila bereaksi dengan klor akan membentuk senyawa *klorobenzena* yang sangat berbahaya. Kontak benzena dan klor sangat mungkin terjadi pada pengolahan air minum, mengingat digunakannya kaporit (dimana di dalamnya terkandung klor) sebagai pembunuh kuman pada proses klorinasi. (Lusiana, 2011)

Saat ini, instalasi pengolahan air milik PAM dan juga instalasi pengolahan air limbah industri belum mempunyai teknologi yang mampu mengolah limbah deterjen secara sempurna. Kerugian lain dari penggunaan deterjen adalah terjadinya proses eutrofikasi di perairan. Ini terjadi karena penggunaan deterjen dengan kandungan fosfat tinggi. Eutrofikasi dapat menimbulkan pertumbuhan tak terkendali bagi eceng gondok dan menyebabkan pendangkalan sungai. Sebaliknya deterjen dengan rendah fosfat beresiko menyebabkan iritasi pada tangan dan kaustik karena diketahui lebih bersifat alkalis dengan tingkat keasaman (pH) antara 10-12. Kemampuan deterjen untuk menghilangkan berbagai kotoran yang menempel pada kain atau objek lain, mengurangi keberadaan kuman dan bakteri yang menyebabkan infeksi dan meningkatkan umur pemakaian kain, karpet, alat-alat rumah tangga dan peralatan rumah lainnya, sudah tidak diragukan lagi. Oleh karena banyaknya manfaat penggunaan deterjen sehingga menjadi bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat modern. Tanpa mengurangi makna manfaat deterjen dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, harus diakui bahwa bahan kimia yang digunakan pada deterjen dapat menimbulkan dampak negatif baik terhadap kesehatan maupun

lingkungan. Dua bahan terpenting dari pembentuk *detergen* yakni surfaktan dan builders, diidentifikasi mempunyai pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap manusia dan lingkungannya

Efektifitas penurunan kadar COD pada limbah *laundry* dengan filtrasi karbon aktif yang menggunakan pasir, serabut kelapa, batu paras, *sponge*, *tissue*, dan batu krikil kurang efektif disebabkan oleh batu paras yang berasal dari pasir serta sedikit mengandung karbon aktif dibandingkan arang, hal ini menyebabkan kombinasi filtrasi karbon aktif dengan menggunakan batu paras belum mampu menurunkan kadar COD sesuai dengan standar baku mutu. Azmir (2022) menerangkan bahwa filter air kapur yang menggunakan kombinasi baru paras dan arang mampu mengurangi kandungan kapur yang terlarut di dalam air. Alat filter dirancang beberapa benda seperti terdapatnya batu paras untuk mengurangi kandungan kapur pada air dan arang yang berguna untuk mengurangi bau pada air, serta sensor pH untuk mengetahui kualitas air yang tertampung. Hasil ini menandakan bahwa batu paras lebih efektif dalam mengurangi kandungan kapur pada air.

Ukuran batu yang digunakan sebagai filter idealnya berukuran 0,8-1,6 cm, namun dalam penelitian ukuran filter yang digunakan berukuran 1-2 cm dengan tebal lapisan 10 cm dengan tebal 5 cm, artinya ukuran filter masih lebih besar dari yang seharusnya sehingga hasil pengolahan tidak berjalan dengan optimal. Ukuran filter yang besar juga tidak menyediakan pori-pori yang banyak sehingga bakteri yang menempel lebih sedikit yang menyebabkan proses degradasi bahan-bahan pencemar dalam air limbah tidak berlangsung secara optimal. Selain itu, pori-pori yang sedikit juga mempengaruhi filtrasi padatan sehingga ukuran filter yang besar dengan pori-pori yang sedikit menyebabkan proses penyaringan dan penahanan partikel padatan dalam air tidak optimal (Vymazal 2002). Ukuran filter yang digunakan dalam sistem filtrasi juga dibuat agar tidak melebihi ukuran yang seharusnya dikarenakan ukuran yang terlalu besar akan mempengaruhi ruang antar filter dan distribusi air limbah pada sistem.

Ukuran filter yang besar memperbesar ruang antar filter sehingga laju air limbah *laundry* dalam sistem lebih cepat dari yang seharusnya. Ukuran filter yang besar juga menyebabkan distribusi air limbah yang tidak merata pada sistem menyebabkan perbedaan laju air limbah pada setiap titik dalam sistem. Laju air limbah *laundry* di dalam sistem yang cepat menyebabkan waktu kontak air limbah *laundry* dengan filter berlangsung singkat sehingga durasi pengolahan bahan-bahan organik dan bahan lain dalam air limbah *laundry* berlangsung lebih cepat dan tidak optimal. Di lain sisi, laju air limbah yang berbeda di setiap titik dalam sistem akan menyebabkan ketidakseimbangan proses pengolahan air limbah *laundry* yang menyebabkan terdapat beberapa titik yang tidak optimal mengolah air limbah *laundry* (Lavrova dkk., 2013)

Sedangkan sarabut kelapa merupakan hasil buangan yang banyak terdapat pada sektor pertanian. Sarabut kelapa merupakan salah satu bahan adsorben alami yang banyak digunakan. Hal ini disebabkan oleh struktur sarabut kelapa yang memiliki komposisi Natural Sellulose atau selulosa alami seperti selulosa, zat kayu atau lignin dan semi selulosa. Natural Sellulose memiliki struktur berpori sehingga dapat digunakan sebagai media adsorpsi. Kandungan Natural Sellulose pada sarabut kelapa menyebabkan sarabut kelapa dapat dipakai sebagai adsorban alami tanpa perlu dilakukan perubahan menjadi arang (Rahayu dkk., 2014)

## SIMPULAN

1. Kadar COD limbah cair *laundry* pada seluruh *laundry* yang berada di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar sebelum dilakukan filtrasi karbon aktif

- yang menggunakan kombinasi pasir, serabut kelapa, batu paras, sponge, tissue, dan batu krikil diperoleh rata-rata kadar COD sebesar 124,95 mg/L.
2. Kadar COD limbah cair *laundry* pada seluruh *laundry* yang berada di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar sesudah dilakukan filtrasi karbon aktif yang menggunakan kombinasi pasir, serabut kelapa, batu paras, sponge, tissue, dan batu krikil diperoleh rata-rata kadar COD sebesar 99,75 mg/L.
  3. Nilai efektifitas pengolahan limbah cair *Laundry* pada seluruh *laundry* yang berada di Desa Tonja Kecamatan Denpasar Utara Kota Denpasar sesudah dilakukan filtrasi karbon aktif dengan menggunakan kombinasi pasir, serabut kelapa, batu paras, *sponge*, *tissue*, dan batu krikil diperoleh rata-rata nilai efektifitas sebesar 17,97%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiastuti, F. E., Ratih, Y. W., & Afany, M. R. (2018). Kajian pengolahan limbah laundry dengan metode adsorpsi karbon aktif serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan *Azolla*. *Jurnal Tanah dan Air*, 15(1), 38 – 46.
- Ardiyanto, P. (2016). Analisis limbah laundry informal dengan tingkat pencemaran lingkungan di Kelurahan Mukhtiarjo Kidul Kecamatan Pedurungan Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 1-12.
- Gill, R. (2010). *Igneous Rocks and Processes: A Practica Guide*. New York: John Wiley & Sons.
- Hakim, L. (2016). *Pengolahan limbah laundry dengan menggunakan tanaman kenaf (Hibiscus Cannabinus L.)* (Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Kusuma, D. A., Fitria, L., & Kadaria, U. (2019). Pengolahan limbah laundry dengan metode moving bed biofilm reaction. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1), 1 – 10.
- Paramitha, A. A. & Suyatna, I. N. (2017) Penegakan hukum terhadap pelanggaran pembuangan limbah laundry di Kecamatan Denpasar Selatan Kota Denpasar. *Jurnal Bagian Hukum Pemerintahan Fakultas Hukum Universitas Udayana*.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Rahimah, Z., Heldawati, H., & Syauqiah, I. (2016). Pengolahan limbah deterjen dengan metode koagulasi-flokuasi menggunakan koagulan kapur dan PAC. *Konversi*, 5(2), 52 – 59.
- Siregar, L. V. (2019). *Analisis prospek dan strategi pengembangan usaha jasa laundry berbasis syariah di Kota Medan* (Thesis, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara). Diakses dari <http://repository.uinsu.ac.id/6566/1/ TESIS%20FULL.pdf>
- Yamtama. (2017). Pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif untuk perbaikan kualitas limbah cair laundry. *Seminar Nasional IENAC*, 313-320.
- Yusmiarti. (2016). Analisis pengolahan limbah cair usaha laundry. *Jurnal Media Kesehatan*, 9(1), 30 – 34.
- Zairinayati & Shatriadi, H. (2019). Biodegradasi fosfat pada limbah laundry menggunakan bakteri consorsium pelarut fosfat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(1), 57- 61.