

PENGOLAHAN KOAGULASI BIOFILTER DAN KARBON AKTIF UNTUK PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH CAIR LAUNDRY

Yamtana*

*Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta
Jl. Tatabumi Nomor 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. 55293
HP.: 081344782344; Email: yamtanakesmas@yahoo.co.id

Abstract

Small industrial activity or informal business at this time varies in many types and variety, one of which is laundry service. Laundry business today is quite widespread in Daerah Istimewa Yogyakarta. Laundry business operationally uses detergent as cleaning agent besides water. Material which is contained in fabric softener and detergent is ammonium chloride, Linear Alkyl Sulfonate (LAS), sodium dodecyl benzene sulfonate, sodium carbonate, sodium sulfonate, Alkyl benzene sulfonate (ABS). These materials are materials that are not environmentally friendly (non-biodegradable). Until now laundry, entrepreneurs throw away the liquid waste into water bodies, without being processed first. The purpose of this research is to identify the effect of process of biofilter and carbon active coagulation toward laundry effluent quality improvement. The research was a quasi-experimental (Quasi Experiment), using the draft "Pre-Post Test Test With Control Group Design". The objective of the research was the effluent wastes of laundry "X". The tested variable: the process of of biofilter and carbon active coagulation. The affected variables were Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) and Total Suspended Solid (TSS). The controlled variables were Characteristics and effluent sampling time of the laundry. The location of the laundry "X" was in Kajor, Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta. The data were analyzed descriptively and inferentially. Data normality used the Kolmogorov-Smirnov followed by Multivariate Analysis of Variance (ANOVA), the significance level of $p < 0.05$. Results of multivariate analysis showed that Anova $p = 0.000$ ($p < 0.05$), so that there was a significant difference levels of BOD, COD and TSS between the treatment group and control group. After doing the process biofilter and active carbon coagulation, there was laundry effluent quality improvement for the average BOD levels was 145 mg / L to 28.27 mg / L (the quality standard was 50 mg / L); the average of COD levels was 328.29 mg / L to 70.25 mg / L (the quality standard was 125 mg / L); the average of TSS levels was 39.93 mg / L to 6.07 mg / L (the quality standard was 200 mg / L). The effectivity of biofilter and active carbon coagulation process toward the laundry effluent quality improvement for BOD was 79.01%; COD was 77.93%; and TSS was 84,19%. There were significant differences of the levels of BOD, COD and TSS between treatment groups of biofilter and active carbon coagulation with the control group toward the laundry effluent quality improvement.

Keywords: active carbon, Biofilter, coagulation, laundry effluent.

1. PENDAHULUAN

Kegiatan industri atau usaha informal pada waktu ini sangat banyak jenis dan ragamnya, satu diantaranya adalah *laundry*. Bisnis *laundry* saat ini juga cukup marak di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Industri *laundry* dalam operasionalnya menggunakan bahan utama selain air adalah deterjen sebagai bahan pembersih pakaian. Saat ini pengusaha membuang limbah cair *laundry* langsung ke badan air, tanpa diolah terlebih dahulu.

Penggunaan deterjen semakin hari semakin banyak baik kuantitas dan kualitasnya. Dampak yang ditimbulkan bila air buangan mengandung deterjen berlebihan adalah terjadinya pencemaran, dan mengganggu ekosistem biota yang terdapat di perairan. Limbah *laundry* dominan berasal dari pelembut pakaian dan deterjen. Bahan yang banyak terkandung dalam pelembut pakaian dan deterjen adalah *ammonium klorida*, *Linier Alkyl Sulfonate (LAS)*, *sodium dodecyl benzene sulfonate*, *natrium carbonate*, *natrium sulfonate*, *Alkyl Benzene Sulfonate (ABS)*. Bahan-bahan tersebut merupakan bahan yang tidak ramah lingkungan (*non-biodegradable*) (Kurniati, 2008).

Masyarakat di Indonesia sampai saat ini belum banyak upaya khusus untuk menangani masalah pencemaran air yang disebabkan oleh deterjen. Beberapa upaya yang telah dilakukan

salah satunya dengan mengganti rantai bercabang dari *Alkyl Benzene Sulfonate (ABS)* menjadi rantai lurus *Linear Alkyl Sulfonate (LAS)* yang dapat dibiodegradasi. Deterjen jenis ini bersifat dapat dirusak oleh mikroorganisme (Puspitahati, 2012).

Penggunaan deterjen yang semakin meningkat akan berdampak negatif terhadap akumulasi surfaktan pada bahan-bahan perairan, sehingga menimbulkan masalah pendangkalan perairan, terhambatnya transfer oksigen dan lain-lain. Dalam kondisi aerob LAS dapat terdegradasi dengan baik, namun jika dalam keadaan anaerob penyisihan LAS masih kurang baik (Nasution, 2013).

Bertitik tolak dari hal tersebut, maka perlu dilakukan upaya pencegahan secara dini dengan melakukan pengolahan limbah cair *laundry* sebelum dibuang ke lingkungan sekitarnya. Pengolahan limbah cair *laundry* yang kami maksud yakni dengan menekankan pengolahan secara fisik dan kimia. Pengolahan dengan koagulasi, biofilter dan karbon aktif terdiri dari empat kompartemen, yaitu:

- a. Bak equalisasi aliran *up-flow down-flow*, berfungsi menghomogenkan untuk menghilangkan dan menyamaratakan aliran limbah cair *laundry*;
- b. Bak koagulasi, berfungsi membentuk gumpalan partikel dalam limbah cair *laundry* untuk menurunkan kadar BOD, COD dan TSS;
- c. Bak sedimentasi, untuk mengendapkan gumpalan partikel limbah cair *laundry* sehingga terjadi penurunan kadar BOD, COD dan TSS;
- d. Bak filtrasi, berfungsi untuk menyaring partikel dalam limbah cair *laundry* sehingga terjadi penurunan kadar BOD, COD dan TSS.

Pengolahan koagulasi, biofilter dan karbon aktif untuk perbaikan kadar BOD, COD, dan TSS limbah cair *laundry*, dalam pengoperasian pengolahan dilengkapi *remote control*, dengan pertimbangan kemudahan dalam aplikasi, dan meminimalkan bahaya terkena arus listrik bagi operator alat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry*.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment*, dengan rancangan "*Pre Test-Post Test With Control Group Design*". Obyek penelitian ini adalah limbah cair *laundry*. Variabel terdampak yaitu kadar *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, dan *Total Suspended Solid (TSS)*. Variabel terkendalinya yaitu karakteristik limbah cair, dan waktu pengambilan sampel limbah cair *laundry*.

Lokasi penelitian yaitu *laundry X* di Dusun Kajor, Desa Banyuraden, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tempat pemeriksaan sampel limbah cair *laundry pretest* dan *posttest* di Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKL-PP) Yogyakarta. Jalannya penelitian yaitu pembuatan alat, dan uji fungsi alat pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif. Tahap penelitian meliputi:

- a. Pengambilan sampel limbah cair (kelompok perlakuan dan kelompok kontrol).
- b. Mengambil 1.000 ml limbah cair dari masing-masing kelompok untuk diperiksa sebagai *pretest*.
- c. Perhitungan waktu tinggal (*detection time*), debit aliran limbah cair *laundry* menggunakan 600 ml/menit, dosis *yart test* bahan koagulan PAC 2 gram/liter.
- d. Pengoperasian alat yaitu pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif.
- e. Setelah limbah cair *laundry* keluar dari bak 4 segera diambil sampel *posttest*.
- f. Melakukan pengulangan untuk langkah b sampai e sebanyak 15 kali, untuk memperoleh rata-rata penurunan kadar BOD, COD, TSS limbah cair *laundry*.

Data penelitian dicatat, dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk tabel, disertai nilai selisih kadar awal dan akhir beserta persentasenya. Data selanjutnya dianalisis secara deskriptif, normalitas data menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Analisis inferensial menggunakan uji Multivariat *Anova*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sejak bulan Februari sampai dengan Agustus 2016. Hasil pemeriksaan di Laboratorium BBTKL-PP Yogyakarta, terhadap 15 sampel limbah cair *laundry X*

pretest dan *posttest* di Dusun Kajor, Banyuraden, Gamping, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai berikut.

Tabel 1. Kadar BOD Limbah Cair Laundry pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Ulangan ke	Perlakuan (mg/L)				Kontrol (mg/L)			
	<i>Pre test</i>	<i>Post Test</i>	Selisih <i>Pre-Post</i>	Penurunan (%)	<i>Pre test</i>	<i>Posttest</i>	Selisih <i>Pre-Post</i>	Penurunan (%)
1	107,5	65	42,5	39,53	120	95	25	20,83
2	80	20	60	75	85	50	35	41,18
3	82,5	25	57,5	69,7	85	75	10	11,76
4	195	117	78	40	85	85	0	0
5	90	31	59	65,56	92,5	80	12,5	13,51
6	140	13	127	90,71	130	120	10	7,69
7	160	17	143	89,38	125	120	5	4
8	170	17	153	90	150	140	10	6,67
9	150	16,5	133,5	89	180	90	90	50
10	200	15,5	184,5	92,25	160	130	30	18,75
11	110	11	99	90	180	90	90	50
12	190	18	172	90,53	120	110	10	8,33
13	220	19	201	91,36	210	110	100	47,62
14	140	19	121	86,43	150	90	60	40
15	140	20	120	85,71	160	120	40	25
Rerata	145	28,27	116,73	79,01	135,5	100,33	35,17	23,02
Baku Mutu					50 mg/L			

Hasil pemeriksaan sampel limbah cair *laundry* dari *posttest* pada kelompok kontrol untuk kadar BOD, nilai yang tertinggi adalah 140 mg/L, terendah sebesar 50 mg/L, dan rata-ratanya sebesar 100,33 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dengan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 35,17 mg/L atau 23,02 %. Kadar BOD rata-rata setelah perlakuan sudah memenuhi baku mutu dengan nilai 50 mg/L.

Hasil pemeriksaan terhadap sampel limbah cair *laundry* dari *pretest* dan *posttest* pada kelompok perlakuan untuk kadar BOD, nilai yang tertinggi adalah 117 mg/L, terendah sebesar 11 mg/L, dan rata-ratanya sebesar 28,27 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dengan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 116,73 mg/L atau 79,01%. Kadar BOD rata-rata setelah perlakuan sudah memenuhi baku mutu dengan nilai 50 mg/L. Selain itu daya kerja alat pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terhadap limbah cair *laundry* ini secara nyata dapat menurunkan kadar BOD rata-rata sebesar 79,01%.

Hasil pemeriksaan sampel limbah cair *laundry* dari *posttest* pada kelompok kontrol untuk kadar COD, nilai yang tertinggi adalah 311,8 mg/L, terendah sebesar 185 mg/L, dan rata-ratanya sebesar 273,07 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dengan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 76,03 mg/L atau 20,50%. Hasil pemeriksaan terhadap sampel limbah cair *laundry* dari *posttest* pada kelompok perlakuan untuk kadar COD, nilai tertinggi adalah 210 mg/L terendah sebesar 38,7 mg/L, dan rata-ratanya sebesar 70,25 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dengan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 258,05 mg/L atau 77,93%. Kadar COD rata-rata *posttest* telah memenuhi baku mutu dengan nilai 125 mg/L. Daya kerja alat pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terhadap limbah cair *laundry* ini secara nyata dapat menurunkan kadar COD rata-rata sebesar 77,93%.

Tabel 2. Kadar COD Limbah Cair Laundry pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Ulangan ke	Perlakuan (mg/L)				Kontrol (mg/L)			
	Pre Test	Post Test	Selisih Pre-Post	Penurunan (%)	Pre Test	Post Test	Selisih Pre-Post	Penurunan (%)
1	350	210	140	40	446,8	291,8	155	34,69
2	256	75,8	180,2	70,39	269,3	244,3	25	9,28
3	261,8	84,3	177,5	67,8	281,3	210,8	70,5	25,06
4	301,8	77,6	224,2	74,29	316,8	270,5	46,3	14,61
5	299,3	76,5	222,8	74,44	304,3	269	35,3	11,6
6	321,8	58,4	263,4	81,85	311,8	274,3	37,5	12,03
7	346,8	58	288,8	83,28	309,3	279,3	30	9,7
8	314,3	63,2	251,1	79,89	326,8	291,8	35	10,71
9	301,8	59,9	241,9	80,15	364,3	297,8	66,5	18,25
10	406,8	61,7	345,1	84,83	399,3	289,3	110	27,55
11	319,3	42,1	277,2	86,81	374,3	311,8	62,5	16,7
12	414,3	41,4	372,9	90,01	359,3	279,3	80	22,27
13	444,3	38,7	405,6	91,29	444,3	289,3	155	34,89
14	269,3	46,2	223,1	82,84	391,8	185	206,8	52,78
15	316,8	59,9	256,9	81,09	336,8	311,8	25	7,42
Rerata	328,29	70,25	258,05	77,93	349,1	273,07	76,03	20,5
Baku Mutu					100 mg/L			

Tabel 3. Kadar TSS Limbah Cair Laundry pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Ulangan ke	Perlakuan (mg/L)				Kontrol (mg/L)			
	Pre Test	Post Test	Selisih Pre-Post	Penurunan (%)	Pre Test	Post Test	Selisih Pre-Post	Penurunan (%)
1	38	11	27	71,05	45	31	14	31,11
2	30	11	19	63,33	31	30	1	3,23
3	33	13	20	60,61	30	30	0	0
4	41	10	31	75,61	33	33	0	0
5	42	7	35	83,33	44	44	0	0
6	41	2	39	95,12	47	42	5	10,64
7	37	3	34	91,89	41	36	5	12,2
8	49	1	48	97,96	42	36	6	14,29
9	49	4	45	91,84	36	35	1	2,78
10	34	3	31	91,18	42	33	9	21,43
11	48	2	46	95,83	86	44	42	48,84
12	35	2	33	94,29	48	39	9	18,75
13	40	2	38	95	47	43	4	8,52
14	34	3	31	91,18	37	33	4	10,81
15	48	17	31	64,58	48	37	11	22,92
Rerata	39,93	6,07	33,87	84,19	43,8	36,4	7,4	13,7
Baku Mutu					200 mg/L			

Hasil pemeriksaan sampel limbah cair laundry dari *posttest* pada kelompok kontrol untuk kadar TSS, nilai yang tertinggi adalah 44 mg/L, terendah sebesar 30 mg/L, dan rata-ratanya sebesar 36,4 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dengan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 7,4 mg/L atau 13,7 %. Hasil pemeriksaan terhadap sampel limbah cair laundry dari *posttest* pada kelompok perlakuan untuk kadar TSS, nilai tertinggi adalah 17mg/L nilai terendah sebesar 1mg/L, dan nilai rata-ratanya sebesar 6,07mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dengan *posttest* atau rata-rata penurunan sebanyak 33,87 mg/L atau 84,19 %. Hal ini sudah memenuhi baku mutu TSS limbah cair laundry dengan nilai 200 mg/L.

Data penelitian dilakukan normalitas data menggunakan uji *Kolmogorof Smirnov*, hasilnya nilai $asympt.sig > 0,05$ sehingga dinyatakan data berdistribusi normal. Selanjutnya data penelitian dilakukan uji inferensial menggunakan uji *Analysis of Varians (Anova)* mendapatkan hasil seperti pada tabel sebagai berikut.

Hasil selisih kadar BOD antara kelompok perlakuan dengan kontrol dianalisis menggunakan uji *one way anova*, diperoleh nilai $p = 0.00$ ($p < 0,05$), berarti ada perbedaan yang bermakna penurunan kadar BOD limbah cair *laundry* antara kelompok perlakuan dengan kontrol. Selisih kadar COD antara kelompok perlakuan dan kontrol didapatkan nilai $p = 0.00$ ($p < 0,05$), berarti ada perbedaan yang bermakna penurunan kadar COD limbah cair *laundry* antara kelompok perlakuan dengan kontrol. Untuk selisih kadar TSS antara kelompok perlakuan dan kontrol didapatkan nilai $p = 0.00$ ($p < 0,05$), berarti ada perbedaan yang bermakna penurunan kadar TSS limbah cair *laundry* antara kelompok perlakuan dengan kontrol.

Kualitas limbah cair *laundry* setelah dilakukan pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terjadi penurunan kadar BOD rata-rata 116,73 mg/L atau 79,01 %; penurunan kadar COD rata-rata 258,05 mg/L atau 77,93 %; penurunan kadar TSS rata-rata 33,87 mg/L atau 84,19 %. Hasil penelitian ini lebih efektif bila dibandingkan dengan penelitian Astuti dan Sinaga (2015), tentang pengolahan limbah cair *laundry* dengan metode *biosand* filter menggunakan karbon aktif dapat menurunkan COD sebesar 53,67 %, TSS sebesar 71,61 %, *volatile suspended solid (VSS)* sebesar 63,55 %, fosfat sebesar 74,32 %, surfaktan sebesar 53,54 %. Jenis dan banyaknya media filtrasi yang dipergunakan dapat mempengaruhi hasil akhir atau kualitas limbah cair *laundry* dalam pengolahan.

Penelitian Utami (2013) berjudul “Pengolahan Limbah Cair *Laundry* dengan menggunakan *Biosand Filter* dan *Aktivated Carbon*”, media yang dipergunakan adalah pasir halus diameter 0,25 mm, pasir kasar berdiameter 0,85 mm, dan kerikil berdiameter 6,3 mm, dapat menurunkan COD sebesar 84,52 %. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa jenis, ukuran dan beragamnya media filtrasi yang dipergunakan dalam pengolahan limbah cair *laundry* akan menentukan efektifitas pengolahan. Media pasir halus, pasir kasar dan kerikil disertai karbon aktif lebih efektif menurunkan kadar COD dalam limbah cair *laundry*, jika dibandingkan dengan media karbon aktif saja. Hal ini memperkuat bahwa penggunaan media yang beragam dalam pengolahan limbah cair *laundry* akan menghasilkan *out let* kualitas yang lebih baik.

Soegito (2007) meneliti tentang pengolahan limbah cair rumah sakit Bunda Surabaya dengan biofilter dan klorinasi dapat menurunkan kandungan BOD sebesar 51,17 %, COD sebesar 43,5 % dan TSS sebesar 49,54 %. Hasil penelitian Sugito efektifitasnya lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, kemungkinan karena jenis dan banyak/ketebalannya media biofilter yang kurang proporsional, serta tidak beragamnya media.

Penelitian Rakhmawati dan Karnaningroem (2012), tentang pengolahan air limbah *laundry* dengan reaktor biofilter dan koagulasi flokulasi (tawas), memperoleh hasil penurunan kadar COD berkisar antara 40 – 86 %. Penggunaan biofilter dan tawas dalam pengolahan air limbah *laundry* akan menambah efektivitas pengolahan pada proses penggumpalan bahan terlarut dan penyaringannya. Sedangkan penelitian Rustanto dan Karnaningroem (2012), tentang pengolahan air limbah *laundry* dengan biofilter dan karbon aktif, bahwa biofilter lebih efisien dalam *meremoval* COD, sedangkan karbon aktif cenderung efisien dalam *meremoval* fosfat. Biofilter menggunakan media batu alam memperoleh hasil penurunan kadar COD sebesar 92 %. Sedangkan menggunakan media genteng beton mencapai 83 %, dan media tutup botol sebesar 76 %.

Penelitian Maretha, dkk. (2012), tentang pengolahan limbah *laundry* dengan koagulan PAC dan filter karbon aktif tempurung kelapa dapat menurunkan kadar COD sebesar 67,06 %, TSS 78,81 % dan fosfat 51,13 %, serta dapat memenuhi baku mutu. Pengolahan limbah *laundry* koagulan PAC dan filter karbon aktif tempurung kelapa mampu menurunkan kadar COD, TSS dan fosfat hingga memenuhi baku mutu. Sehingga dengan metode pengolahan ini dapat diterapkan untuk pengolahan limbah *laundry*.

Penelitian Said (2005), bahwa aplikasi PVC bahan plastik tipe *bio-ball* untuk media biofilter dalam pengolahan air limbah pencucian *jean*, diperoleh efisiensi penurunan BOD sebesar 85-92 %, COD sebesar 78-91 %, TSS sebesar 80-93 %, dan warna sebesar 48-57 %. Pengolahan air limbah dengan proses biofilter mempunyai beberapa keunggulan, antara lain:

- a. Pengoperasian atau pengelolaannya sangat mudah, prosesnya tanpa melakukan sirkulasi lumpur, sehingga tidak terjadi masalah *bulking*;
- b. Lumpur yang dihasilkan sedikit sekitar 10-30 %;
- c. Dapat digunakan untuk pengolahan air limbah dengan konsentrasi rendah maupun konsentrasi tinggi;
- d. Tahan terhadap fluktuasi jumlah air limbah maupun fluktuasi konsentrasi;
- e. Pengaruh penurunan suhu terhadap efisiensi pengolahan kecil.

Penelitian Yamtana, dkk. (2014) tentang pengolahan dengan *multi stream system* terhadap limbah cair *laundry*, memperoleh hasil bahwa penurunan kadar BOD sebesar 65,05 %, kadar COD sebesar 63,9 %, pH sebesar 21,84 %. Penelitian ini masih kurang efektif apabila dibandingkan dengan waktu penelitian sesudahnya, karena pada proses koagulasi pengadukannya kurang cepat, media filtrasi masih kurang komposisi dan ketebalannya.

Pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terhadap limbah cair *laundry* belum dapat maksimal, disebabkan antara lain proses pengadukan pada kompartemen koagulasi belum baik, sehingga harus ditambah kecepatan pengadukannya. Selain itu media filtrasi belum dapat sepenuhnya efektif dalam menyaring limbah, untuk itu perlu diteliti tentang ketebalan dan jenis mediana. Pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terhadap limbah cair *laundry* ini masih harus dilakukan penelitian lebih lanjut.

Pengusaha *laundry* harus mempunyai kesadaran terhadap lingkungan, dengan menciptakan bisnis *laundry* yang berwawasan lingkungan. Sebagai upaya pencegahan terhadap penurunan kualitas air tanah di Kabupaten Sleman, jangan sampai menambah beban lagi dengan adanya limbah cair *laundry* yang tidak diolah. Perlu dilakukan sistem kewaspadaan dini (*early warning system*) oleh pemilik jasa layanan *laundry*, dan juga pihak Pemerintah Daerah (Pemda) Kabupaten Sleman terhadap munculnya dampak negatif dari limbah cair *laundry*. Salah satu upaya yang bisa dilakukan agar tercipta *laundry* yang berwawasan lingkungan adalah dengan cara meminimisasi limbah cair yang dibuang. Pemilik *laundry* untuk meminimalkan jumlah limbah cair yang dibuang dengan cara mengurangi jumlah pemakaian air bersih yang digunakan (hemat pemakaian air). Gerakan hemat air mulai sekarang harus dilakukan oleh pemilik *laundry* saat proses pencucian. Minimisasi limbah cair bisa dilakukan juga dengan menggunakan sabun cuci yang rendah kadar Fosfatnya. Apabila minimisasi sudah dilakukan, maka langkah kedua (*second action*) yaitu melakukan upaya pengolahan limbah cair *laundry* (*Laundry Waste Water Treatment*) sebelum dibuang ke lingkungan.

Pihak Pemda Kabupaten Sleman mempunyai peranan yang cukup penting dalam upaya menciptakan *laundry* yang berwawasan lingkungan, dengan melakukan pendekatan kepada pemilik *laundry* untuk mengolah limbahnya sebelum dibuang ke lingkungan. Memberikan *reward* bagi penyedia jasa layanan *laundry* yang mengolah limbahnya, ataupun peringatan bagi yang belum mengolah limbahnya adalah salah satu langkah antisipatif yang bisa dilakukan pihak Pemda Kabupaten Sleman. Bisnis *laundry* yang berwawasan lingkungan adalah salah satu upaya untuk menciptakan sistem kewaspadaan dini (*early warning system*), terhadap dampak negatif yang timbul dari kegiatan *laundry*, dan perlu disosialisasikan terhadap para pelaku bisnis *laundry*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Limbah cair *laundry* setelah dilakukan pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terjadi penurunan kadar BOD rata-rata 116,73 mg/L atau 79,01 %; kadar COD rata-rata 258,05 mg/L atau 77,93 %; TSS rata-rata 33,87 mg/L atau 84,19 %.
- b. Limbah cair *laundry* setelah dilakukan pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif terjadi perbaikan kualitas, kadar BOD rata-rata dari 145 mg/L menjadi 28,27 mg/L; kadar COD rata-rata dari 328,29 mg/L menjadi 70,25 mg/L; kadar TSS rata-rata dari 39,93 mg/L menjadi 6,07 mg/L.
- c. Ada perbedaan yang bermakna kadar BOD, COD dan TSS antara kelompok perlakuan menggunakan pengolahan koagulasi biofilter dan karbon aktif dengan kelompok kontrol terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry*.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S. W, Sinaga, M. S., 2015, Pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode *biosand* filter untuk mendegradasi fosfat, *Jurnal Teknik Kimia*, Universitas Sumatera Utara, Volume 4, Nomor 2.
- Kurniati, E., 2008, Penurunan Konsentrasi *Detergent* pada Limbah Industri *Laundry* dengan Metode Pengendapan Menggunakan Ca(OH)_2 , *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 1 No. 1*, Surabaya.
- Maretha, A. N., Oktawati, W., Rezagama, A., 2012, *Pengolahan limbah laundry dengan penambahan koagulan poly aluminium chloride (PAC) dan filter karbon aktif*.
- Nasution, S. P.P., dkk, 2013, Pemulihan Kualitas Air Limbah *Laundry* dengan Reaktor, *Tugas Akhir SI*, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS, Surabaya.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2001, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 28 Tahun 2001 tentang *Baku Mutu Air Limbah Domestik*, Jakarta
- Puspitahati, C., dkk., 2012, Studi Kinerja Biosand Filter dalam Mengolah Limbah *Laundry* dengan Parameter Fosfat, *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS*, Surabaya.
- Rakhmawati, A. P., Karnaningroem N., 2012, Pengolahan Air Limbah *Laundry* dengan Reaktor Biofilter dan Koagulasi Flokulasi, *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 14 Juli.
- Rustanto D. Y., Karnaningroem N., 2012, Pengolahan Air Lmbah *laundry* dengan Biofilter dan Karbon Aktif, *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 14 Juli.
- Said, N. I., 2005, Aplikasi *Bio-ball* untuk Media Biofilter Studi Kasus Pengolahan Air Limbah Pencucian Jean, *JAI Volume 1 Nomor 1*.
- Sugiharto, 2008, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*, Jakarta : UI-Press.
- Sugito, 2007, *Aplikasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Biofilter untuk Menurunkan Kandungan Pencemar BOD, COD dan TSS di Rumah Sakit Bunda Surabaya*, Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya.
- Utami, A. R., 2013, Pengolahan Limbah Cair *Laundry* dengan Menggunakan *Biosand Filter dan Activated Carbon*, Pontianak: *Jurnal Teknik Sipil Untan*, Volume 13 Nomor 1 Juni 2013.
- Yamtana, Suwerda, B., Hendrarini, L., 2015, Pengaruh Pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap Perbaikan Kualitas Limbah Cair *Laundry* di Bantul Yogyakarta, *Prosiding The 5th Annual Engineering Seminar (AES 2015)*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 12 Februari.