

PENGARUH PENGOLAHAN *MULTY STAGE SYSTEM (MSS)* TERHADAP PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH CAIR *LAUNDRY* DI BANTUL YOGYAKARTA

Yamtana*, Bambang Suwerda*, Lilik Hendrarini*

Abstract

The purpose of this research is knowing the influence of processing System Stage Multy (SSM) to an improved quality laundry liquid waste in Badegan, Bantul, Yogyakarta. This research is a true experiment, using research "Test Pre-Post Test With Control Group Design". Object of research is the laundry liquid wastes "X" in Badegan, Bantul, Yogyakarta. Variable experiment: Processing System Stage Multy (SSM) laundry liquid waste. Variables affected by levels: Biological Oxygen Demand (BOD₅), Chemical Oxygen Demand (COD) and pH. Characteristics of the controlled variables namely laundry wastewater and effluent sampling time bar. Laundry research location "X" in the RT. 12 Badegan Hamlet, Village Bantul, District of Bantul, Bantul, Yogyakarta. Data were analyzed by descriptive and analytic, data normality using the Kolmogorov-Smirnov test followed by multivariate ANOVA.

Multivariate ANOVA test results showed that the levels of BOD₅ between treatment groups with the control group there was no effect with $p = 0.201$. COD levels between treatment groups with the control group there was no effect with $p = 0.328$. pH levels between treatment groups with the control group no significant effect, with a value of $p = 0.000$. Effect of Processing System Stage Multy (SSM) to an improved quality of laundry wastewater to levels: BOD₅ a decline of 366.4 mg/L or 65.05%; COD a decline of 931.25 mg/L or 63.9%; pH decline of 2.28 or 21.84%.

No effect of processing System Stage Multy (SSM) to an improved quality of laundry wastewater for BOD₅. No effect of processing System Stage Multy (SSM) to an improved quality of laundry wastewater to COD. There is a treatment effect System Stage Multy (SSM) to an improved quality of laundry wastewater for pH parameters. The type and thickness of the filtration media can not be fully effective in filtering waste, for it needs to be examined on the thickness and type of media. Keywords: Processing, System Stage Multy (SSM), laundry wastewater

1. Pendahuluan

Bisnis *laundry* hingga saat ini cukup marak, termasuk di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil pengamatan peneliti sistem pengolahan limbah cair *laundry* belum dilakukan secara akurat. Masih banyak *laundry* yang ada tidak mengolah limbah cairnya. Pada bulan Mei 2014 jumlah usaha *laundry* di Badegan, Bantul, terdapat 10 pengusaha *laundry*, dan semuanya membuang

limbah cair *laundry* langsung ke badan air, tanpa diolah terlebih dahulu. Hasil pemeriksaan di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta terhadap sampel limbah cair di *Laundry X* pada bulan Mei 2014, yaitu kadar BOD sebesar 687 mg/L (standarnya = 50 mg/L), COD 1.080,3 mg/L (standar 125 mg/L), pH 9,50 (standar 6-9).

Kondisi seperti ini dikhawatirkan akan menyebabkan gangguan ekosistem perairan karena terjadinya pencemaran air. Sehingga dikeluarkan Peraturan Daerah Nomor: 6 tahun 2009 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik, Limbah dari *laundry* tidak boleh dibuang di Instalasi Pembuangan Limbah (IPAL) komunal, IPAL terpusat, sungai maupun saluran air hujan, namun harus dilakukan pengelolaan limbah sendiri sebelum dibuang.¹⁾

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 MSS terdiri dari empat kompartemen, yaitu:

- a. Kompartemen 1 berupa bak equalisasi, untuk menghomogenkan limbah cair;
- b. Kompartemen 2 berupa bak koagulasi, untuk menurunkan kadar BOD₅, COD dan pH;
- c. Kompartemen 3 berupa bak sedimentasi, untuk mengendapkan partikel sehingga terjadi penurunan kadar BOD₅, COD dan pH;
- d. Kompartemen 4 berupa bak filtrasi, untuk menyaring partikel sehingga terjadi penurunan kadar BOD₅, dan COD.

Pengoperasian pengolahan *Multi Stage System (MSS)* dilengkapi *remote control* dengan pertimbangan kemudahan dalam aplikasi, dan meminimalkan bahaya terkena arus listrik bagi operator alat. Rumusan masalah penelitian ini adalah apakah ada pengaruh pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry* untuk kadar BOD_5 , COD, pH ?. Tujuan diketahuinya pengaruh pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry* untuk kadar BOD_5 , COD, pH.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni (*True Experiment*), dengan menggunakan rancangan "*Pre Test-Post Test With Control Group Design*". Obyek dalam penelitian ini yaitu limbah cair *laundry* X di RT. 12 Dusun Badegan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Variabel tercoba dalam penelitian ini yaitu Pengolahan *Multi Stage System (MSS)* limbah cair *laundry*. Variabel terdampak yaitu: kadar *Biological Oxygen Demand (BOD₅)*, kadar *Chemical Oxygen Demand (COD)*, dan pH. Variabel terkendali yaitu: a. karakteristik limbah cair dikendalikan dengan menghomogenkan kuantitas dan kualitas limbah pada bak equalisasi; b. Waktu pengambilan sampel limbah cair *laundry* dengan mengambil sampel saat kegiatan pembuangan limbah cair *laundry* berlangsung, limbah cair diambil secara sesaat (*grab sampling*).

Tahap-tahap penelitian antara lain:

- 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 (*detention time*) dengan cara mengukur debit aliran limbah cair *laundry* menggunakan 600 ml/menit, dosis *yard test* bahan koagulan tawas 2 gram/liter.
- d. Pengoperasian alat pengolahan yaitu IPAL *Multi Stage System (MSS)*
- e. Setelah limbah cair *laundry* keluar dari kompartemen 4 segera ditampung sampel untuk pemeriksaan sebagai sampel *post test*.
- f. Melakukan pengulangan untuk langkah b sampai d sebanyak 15 kali untuk memperoleh rata-rata penurunan BOD₅, COD, pH limbah cair *laundry*

Analisis data secara deskriptif membandingkan data penelitian dengan baku mutu limbah cair menurut Peraturan Gubernur D.I.Y. Nomor: 7 Tahun 2010 tentang Standar Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan *Laundry*. Analisis statistik menggunakan uji multivariat anova.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan laboratorium di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular (BBTKL dan P2M), terhadap 15 sampel pretes dan postes terhadap limbah cair *laundry X*, pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Badegan, Bantul, Yogyakarta sebagai berikut.

Tabel 1

Hasil Pengamatan Kadar BOD₅ Limbah Cair *Laundry*
Antara *Pre-Test* dan *Post-Test* pada Kelompok Perlakuan

Ulangan ke	Kadar BOD ₅ (mg/L)		Selisih mg/L	Persentase Penurunan
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>		
1	310	68,1	241,9	78,03
2	380,1	245,1	135	35,52
3	920	220,1	699,9	76,08
4	300,1	250,1	50	16,66

5	310,1	210,1	100	32,25
6	770,2	95,2	675	87,64
7	740,2	95,2	645	87,14
8	720,2	110,2	610	84,70
9	700,2	110,2	590	84,26
10	340,2	107,7	232,5	68,34
11	290,2	107,7	182,5	62,89
12	350,2	115,2	235	67,10
13	210,2	42,7	167,5	79,69
14	120,2	90,2	30	24,96
15	100,2	85,2	15	14,97
Jumlah	6.562,3	1.953	4.609,3	900,2
Rata-rata	510,975	144,58	366,40	65,05
Baku Mutu	50			

Hasil pemeriksaan terhadap sampel limbah cair *laundry* dari *posttest* pada kelompok perlakuan untuk parameter BOD₅, nilai yang tertinggi adalah 250,1mg/L, terendah sebesar 42,7 mg/L dan rata-ratanya sebesar 144,58 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 366,4 mg/L atau 65,05 %. Hal ini belum memenuhi baku mutu dengan nilai 50 mg/L, namun daya kerja alat pengolahan *Multi Stage System (MSS)* limbah cair *laundry* ini secara nyata sudah dapat menurunkan kadar BOD₅ sebesar 65,05 %.

Hasil ini penelitian ini belum optimal karena aerator yang dipakai dayanya kecil, sehingga proses pengadukan bahan koagulan kurang kencang/cepat. Jenis dan ketebalan media filtrasi perlu diteliti lebih lanjut sehingga dapat diketahui efektifitasnya. Penelitian ini lebih efektif bila dibandingkan dengan penelitiannya Sugito tentang pengolahan limbah Rumah Sakit Bunda Surabaya, dengan Biofilter dapat menurunkan kandungan BOD₅ sebesar 51,17 %.²⁾

Tabel 2

Hasil Pengamatan Kadar COD Limbah Cair *Laundry*

Antara *Pre-Test* dan *Post-Test* pada Kelompok Perlakuan

Ulangan ke	Kadar COD (mg/L)		Selisih mg/L	Persentase Penurunan
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>		
1	817,5	210	607,5	74,31
2	1.015	675	340	33,50
3	1.000	660	340	34,00
4	1.015	665	350	34,48
5	607,5	370	237,5	39,09
6	2.137,5	322,5	1.815	84,91
7	2.150	305	1.845	85,81
8	2.150	325	1.825	84,88
9	2.162,5	282,5	1.880	86,94
10	962,5	275	687,5	71,43
11	885	272,5	612,5	69,21
12	930	295	635	68,28
13	327,5	142,5	185	56,49
14	327,5	185	142,5	43,51
15	322,5	187,5	135	41,86
Jumlah	16.810	5.172,5	11.638	908,7
Rata-rata	1319.38	388,13	931,25	63,90
Baku Mutu	125			

Hasil pemeriksaan terhadap sampel limbah cair *laundry* dari *posttest* pada kelompok perlakuan untuk parameter COD, nilai yang tertinggi adalah 325 mg/L, terendah sebesar 185 mg/L dan rata-ratanya sebesar 388,13 mg/L. Selisih nilai antara *pretest* dan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 931,25 mg/L atau 63,9 %. Hal ini belum memenuhi baku mutu dengan nilai 125 mg/L, namun daya kerja alat pengolahan *Multi Stage System (MSS)* limbah cair *laundry* ini secara nyata sudah dapat menurunkan kadar COD sebesar 63,9 %.

Hasil ini penelitian ini belum optimal karena aerator yang dipakai dayanya kecil, sehingga proses pengadukan bahan koagulan kurang kencang/cepat. Jenis dan ketebalan media filtrasi perlu diteliti lebih lanjut sehingga dapat diketahui efektifitasnya.

Penelitian Purwanto, dkk (2011) efektifitas tanaman *Wetland* koagulasi, sedimentasi dan filtrasi dapat menurunkan kadar COD limbah cair *laundry* sebesar 83,53 %.³⁾ Sedangkan penelitian Sugito, tentang Aplikasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Biofilter untuk Menurunkan Kandungan Pencemar BOD, COD dan TSS di Rumah Sakit Bunda Surabaya, untuk parameter COD dengan efisiensi penurunan sebesar 43,5 %. Penelitian ini masih kurang efektif bila dibandingkan dengan penelitian Utami (2013), tentang efektivitas sistem pengolahan limbah cair *laundry* menggunakan reaktor *biosand filter* dapat menurunkan COD rata-rata sebesar 67,54 %, dan *activated carbon* dapat menurunkan COD rata-rata sebesar 89,21 %.⁴⁾

Tabel 3

Hasil Pengamatan Kadar pH Limbah Cair *Laundry*
Antara *Pre-Test* dan *Post-Test* pada Kelompok Perlakuan

Ulangan ke	Kadar pH		Selisih	Persentase Penurunan (%)
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>		
1	10,1	7,2	2,9	28,71
2	10	8,7	1,3	13,00
3	10,3	8,6	1,7	10,3
4	10,3	8,6	1,7	16,50
5	10,3	8,4	1,9	18,45
6	10,8	8,6	2,2	20,37
7	10,8	8,2	2,6	24,07
8	10,8	8,4	2,4	22,22
9	10,8	7,7	3,1	28,70
10	10,2	7,7	,5	24,51
11	10,2	7,8	2,4	23,53
12	10,2	7,6	2,6	25,49
13	9,8	7,5	2,3	23,47
14	9,8	7,2	2,6	26,53
15	9,8	7,2	2,6	26,53
Jumlah	154,2	119,4	34,8	338,6
Rata-rata	10,40	8,13	2,28	21,84
Baku Mutu	6-9			

Hasil pemeriksaan terhadap sampel limbah cair *laundry* dari *posttest* pada kelompok perlakuan untuk parameter pH, nilai yang tertinggi adalah

8,7; nilai terendah sebesar 7,2 dan nilai rata-ratanya sebesar 8,13. Selisih nilai antara *pretest* dan *posttest* atau rata-rata penurunan sebesar 2,28 atau 21,84 %. Hal ini sudah memenuhi baku mutu pH limbah cair *laundry* dengan nilai antara 6-9.

Data hasil penelitian selanjutnya dilakukan normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov ternyata termasuk data normal, sehingga dilanjutkan dengan Uji Multivariate Anova hasilnya seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Uji Multivariat Anova

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BOD	Between Groups	92863.160	1	92863.160	1.714	.201
	Within Groups	1516862.635	28	54173.666		
	Total	1609725.795	29			
COD	Between Groups	393880.208	1	393880.208	.989	.328
	Within Groups	11147816.667	28	398136.310		
	Total	11541696.875	29			
PH	Between Groups	31.212	1	31.212	236.967	.000
	Within Groups	3.688	28	.132		
	Total	34.900	29			

Hasil uji Multivariat Anova didapatkan bahwa kadar BOD₅ antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol tidak ada pengaruh dengan nilai p = 0,201. Kadar COD antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol tidak ada pengaruh dengan nilai p = 0,328. Kadar pH antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol ada pengaruh dengan nilai p = 0,000.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis deskriptif dan uji Multivariat Anova hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Pengaruh pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry* untuk kadar: BOD₅ terjadi penurunan sebesar 366,4 mg/L atau 65,05%; kadar COD terjadi penurunan sebesar 931,25 mg/L atau 63,9%; kadar pH terjadi penurunan sebesar 2,28 atau 21,84%.
- b. Tidak ada pengaruh pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry* untuk parameter BOD₅.
- c. Tidak ada pengaruh pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry* untuk parameter COD.
- d. Ada pengaruh pengolahan *Multi Stage System (MSS)* terhadap perbaikan kualitas limbah cair *laundry* untuk parameter pH.

Saran :

Saran yang dapat peneliti sampaikan antara lain:

1. Pihak Pemda Kabupaten Bantul memberikan *reward* bagi penyedia jasa layanan *laundry* yang mengolah limbah cairnya, ataupun peringatan/sanksi bagi pengusaha *laundry* yang belum mengolah limbah cairnya sebagai salah satu langkah antisipatif.
2. Pengolahan *Multi Stage System (MSS)* limbah cair *laundry* belum dapat maksimal, hal ini disebabkan antara lain kecepatan pengadukan tawas pada kompartemen koagulasi masih lambat, sehingga harus ditambah kecepatan pengadukannya.
3. Jenis dan ketebalan media filtrasi belum dapat sepenuhnya efektif dalam menyaring limbah, untuk itu perlu tindak lanjut penelitian tentang ketebalan dan jenis media yang digunakan.

4. Alat Pengolahan *Multi Stage System (MSS)* limbah cair *laundry* ini baru pertama kali dipergunakan sehingga masih harus dilakukan penyempurnaan dan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, Peraturan Gubernur DIY Nomor : 7 Tahun 2010 : *Standar Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Laundry*, Yogyakarta
2. Utami, Anggi Rizkia, 2013, Pengolahan Limbah Cair *Laundry* dengan Menggunakan *Biosand Filter dan Activated Carbon*, Pontianak: *Jurnal Teknik Sipil Untan*, Volume 13 Nomor 1 Juni 2013
3. Purwanto, Bambang Suwerda, Yamtana, 2011, *Pengaruh Pengolahan Dengan Wetland Tanaman, Koagulasi, Sedimentasi, Filtrasi Terhadap Kadar COD, TSS, Fosfat, Deterjen Limbah Cair Laundry "X" di Badengan Bantul*, Yogyakarta
4. Sugito, *Aplikasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Biofilter Untuk Menurunkan Kandungan Pencemar BOD, COD dan TSS di Rumah Sakit Bunda Surabaya*, ISBN No. 978-979-18342-0-9
5. Ahsan S. 2005. *Effect of Temperature on Wastewater Treatment with Natural and Waste Materials [Original Paper]* . *Clean Technology Enviroment Policy*. 7:198-202.
6. Arifin. 2008. *Metode Pengolahan Deterjen*. <http://.wordpress.com> [8 Desember 2010].
7. Heryani. A, Puji, H. 2008. *Pengolahan Limbah Deterjen Sintetik dengan Trickling Filter [Makalah Penelitian]* <http://eprints.undip.ac.id> [8 Desember 2010].
8. Metcalf & Eddy, 2004, *Engineering Treatment and Reuse*, Fourth Edition, McGraw-Hill Inc, New York
9. Pratama, M.A.; 2008, *Penurunan Kadar Detergen pada Limbah Cair Laundry dengan Menggunakan Reaktor Biosand Filter yang Diikuti Reaktor Activated Carbon*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia
10. Savarino. P, Motoneri. G, Musso. G, Boffe. V. 2010. Biosurfactan from urban waste for detergent formulation: surface activity and washing performance. *Journal Surfactant Detergent*. 13:59-68.
11. Sugiharto, 2008, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*, Jakarta : UI-Press.

12. Sukawati, A., 2008, *Penurunan Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Reaktor Biosand Filter Diikuti dengan Reaktor Activated Carbon*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.