

PENURUNAN KADAR BOD DAN COD LIMBAH CAIR DENGAN SISTEM *COARSE SCREEN*, SEDIMENTASI, *BIOFILTER ANAEROB-AEROB*

SITI RABIATUL ADAWIAH, SYARIFUDIN, MUNAWAR RAHARJA
Poltekkes Kemenkes Banjarmasin Jurusan Kesehatan Lingkungan
Jl. H. Mistar Cokrokusumo No. 1A Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714
E-mail: biaa0659@gmail.com

Abstract: Decreased BOD and COD Levels Of Liquid Waste With Coarse Screen System, Sedimentation, Anaerob-Aerob Biofilter. Waste from abattoir activities has high organic matter content. One wastewater alternative that suitable for abattoirs is used to utilize a combination of the anaerobic biofilter and aerobic biofilter. Which including a coarse screen, sedimentation, anaerobic biofilter, and aerobic biofilter. It made the treatment system can reduce levels of BOD and COD waste batters. This study aims to determine the difference between the residence time variations of aerobic biofilter in reducing the BOD and COD levels of wastewater from abattoirs. The research is experimental. Using one group pretest-posttest design. Data analysis used the analysis of variance = 0,05. The analysis result of BOD and COD content wast decreased after treatment at each residence time, with 6 hours of residence time in an aerobics biofilter was reduced 70 percent BOD levels and 66,2 percent COD. 24 hours residence time had the ability to reduced 80 percent BOD content and 7 percent of COD content. Based on a one way analysis of variance results that there is a significant difference from all residence time because of Pvalue (0,00<0,05).

Keywords: Anaerob-Aerob biofilter; waste slaughterhouse; BOD; COD

Abstrak: Penurunan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Dengan Sistem Coarse Screen, Sedimentasi, Biofilter Anaerob-Aerob. Salah satu alternatif pengolahan air limbah yang sesuai untuk rumah potong hewan yaitu dengan memanfaatkan teknologi gabungan dari fisika dan biologi yaitu kombinasi dari biofilter anaerob dan biofilter aerob yang di dalamnya menggunakan sistem coarse screen, sedimentasi biofilter anaerob dan biofilter aerob, sehingga dari sistem pengolahan tersebut dapat menurunkan kadar BOD dan COD pada limbah rumah potong hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antar variasi waktu tinggal bak biofilter aerob dalam menurunkan kadar BOD dan COD limbah cair rumah potong hewan. Jenis penelitian yang digunakan bersifat eksperimental, yaitu melakukan percobaan dengan membedakan waktu tinggal pada bak biofilter aerob, desain penelitian yang digunakan yaitu One Group Pretest-Posttest Design. Analisis data menggunakan uji Statistik One Way Analisis of variance dengan = 0,05. Hasil analisis kandungan kadar BOD dan COD mengalami penurunan setelah dilakukan perlakuan disetiap waktu tinggal, dengan waktu tinggal 6 jam pada bak biofilter aerob sudah mampu menurunkan kadar BOD sebesar 70 persen dan COD sebesar 66,2 persen. Sedangkan dengan waktu tinggal 24 jam mampu menurunkan kadar BOD hingga 80 persen dan kadar COD hingga 72 persen. Berdasarkan hasil uji One Way Analisis Of Variance bahwa ada perbedaan yang signifikan dari semua variasi waktu tinggal tersebut karena nilai $p(0,000) < (0,05)$.

Kata kunci: Biofilter Anaerob-Aerob; Limbah rumah potong hewan; BOD; COD

PENDAHULUAN

Sektor peternakan merupakan salah satu sektor yang memberikan kontribusi pada perekonomian nasional serta mampu menyerap tenaga kerja, sehingga

dapat diandalkan dalam upaya perbaikan perekonomian nasional (Widya dkk, 2012).

Dengan meningkatnya impor daging tentu jumlah pemotongan daging juga

akan semakin meningkat. Permasalahan utama yang berkaitan dengan kegiatan Rumah potong hewan adalah limbah yang dihasilkan Limbah yang berasal dari RPH terbagi. menjadi dua yaitu limbah padat dan cair. Limbah cair peternakan mengandung mikroorganisme dengan jumlah yang tinggi sehingga sangat mudah untuk mempercepat terjadinya pembusukan. Akibatnya cemaran yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan.

Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan pada tanggal 6 November 2019 limbah yang dihasilkan memiliki kadar COD sebanyak 935 mg/L dan BOD sebanyak 453 mg/L. Angka tersebut melebihi Nilai Ambang Batas baku mutu limbah rumah potong hewan, menurut PERGUB KALSEL NO 36 tahun 2008 yang mensyaratkan kadar BOD sebanyak 75 mg/L dan kadar COD sebanyak 150 mg/L. Sehingga dalam hal ini sangat diperlukan pengolahan limbah yang baik dan sesuai.

Salah satu alternatif pengolahan air limbah yang sesuai yaitu dengan memanfaatkan teknologi gabungan dari Fisika dan Biologi yaitu kombinasi dari biofilter anaerob dan biofilter aerob yang di dalamnya menggunakan sistem *coarse screen*, sedimentasi biofilter anaerob dan biofilter aerob, sehingga dari sistem pengolahan tersebut dapat menurunkan kadar BOD dan COD pada limbah rumah potong hewan.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan bersifat eksperimental dan menggunakan

desain penelitian *One Group Pretest-Posttest*.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September 2019 sampai dengan Mei 2020, mengambil lokasi di RPH Kabupaten Banjar untuk pengambilan sampel limbah, *Workshop* Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin untuk pengolahan alat, dan Laboratorium DLH Provinsi pemeriksaan sampel limbah. Sampel penelitian ini adalah limbah cair rumah potong hewan yang diambil pada bak penampung dan kerikil yang digunakan sebagai media melekatnya bakteri, pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *T Paired* atau *paired t test* dan uji *One Way Analysis Of Variance*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Selama proses pengambilan sampel, dilakukan perhitungan lama waktu tinggal, perhitungan debit dan pengukuran pH, sebelum dilakukan pengamatan terhadap reaktor, terlebih dahulu dilakukan proses pembiakan mikroba (*seeding*), proses ini dilakukan agar terbentuknya lapisan *biofilm* pada media biofilter selama 1 bulan.

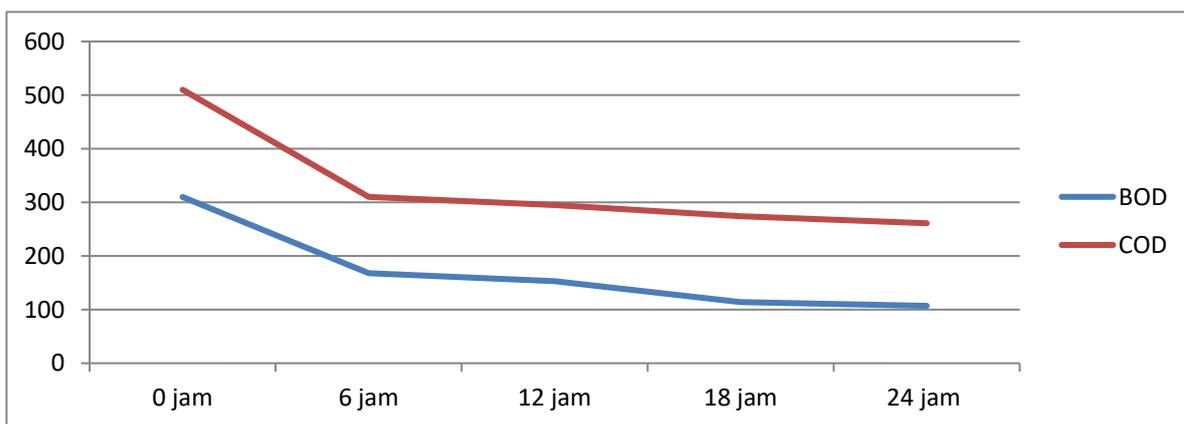
Rata-rata hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan dengan variasi waktu tinggal selama 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam pada bak biofilter Aerob. Dari hasil pemeriksaan didapatkan kadar BOD dan COD pada sampel limbah cair rumah potong dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pemeriksaan Limbah Cair RPH dengan Waktu Tinggal 6 Jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam pada Bak *Biofilter Aerob* Selama 5 Hari

Waktu tinggal	Sebelum		sesudah		% penurunan	
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	BOD	COD
6 jam	550,8	936,6	163	311,8	70%	66,2%
12 jam	553,6	934,2	153	295,2	72%	68%
18 jam	551,8	935,4	114,4	274	78,4%	70,4%
24 jam	555,4	937,8	107,6	261	80,4%	72%

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata hasil pemeriksaan limbah cair sebelum dan sesudah setelah melewati bak coarse screen, sedimentasi, biofilter anaerob dan biofilter aerob dengan waktu tinggal 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam pada bak biofilter aerob sudah mampu menurunkan kadar BOD dan COD limbah

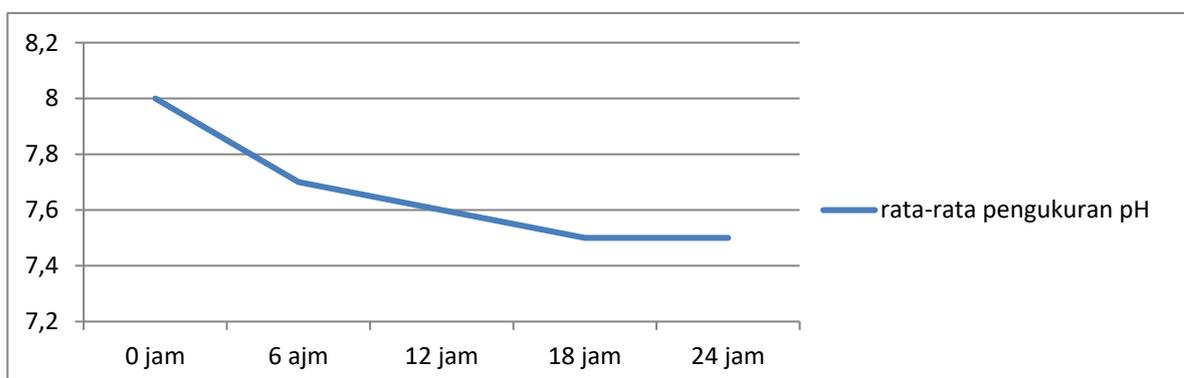
cair rumah potong hewan Berdasarkan data hasil pengukuran kadar BOD dan COD limbah cair rumah potong hewan dengan waktu tinggal 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam terjadi penurunan pada setiap perlakuan yang dapat dilihat pada grafik penurunan BOD dan COD pada Gambar 1. Berikut :



Berdasarkan Gambar 1. Pada penelitian ini terjadi penurunan pada setiap penambahan waktu tinggal yaitu dimana limbah yang dialirkan pada bak coarse screen, bak sedimentasi dan bak biofilter anaerob dengan waktu tinggal 0 jam pada bak biofilter aerob sudah mampu menyisihkan BOD sebesar 246 mg/L dan COD sebesar 371 mg/L dengan nilai kadar BOD sebelum 556 mg/L dan nilai kadar COD sebelum 911 mg/L. Sedangkan dari grafik diatas dapat dilihat jika rata-rata nilai sebelum dikurang rata-rata nilai sesudah didapatkan hasil penurunan

tertinggi terjadi pada waktu tinggal 24 jam dimana kombinasi dari bak coarse screen, sedimentasi, bak anaerob dan aerob mampu menyisihkan kadar BOD dengan rata-rata sebesar 80,4 persen atau sebesar 447,4 mg/L dan kadar COD dengan rata-rata sebesar 72 persen atau sebesar 676 mg/L.

Berdasarkan data hasil pengukuran nilai pH pada limbah cair rumah potong hewan dengan waktu tinggal 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam dapat dilihat pada grafik pengukuran pH pada Gambar 2. Berikut :



Gambar 2. Grafik Hasil Rata-Rata Pengukuran pH Pada Waktu Tinggal 0, 6, 12, 18 dan 24 Jam

Berdasarkan Gambar 2. grafik hasil rata-rata pengukuran pH pada waktu tinggal 0, 6, 12, 18 dan 24 jam dapat dilihat bahwa pada waktu tinggal 0 jam pH mengalami kenaikan hingga 8 dengan nilai pH sebelum 7,4.

Sedangkan pada waktu tinggal 6 jam nilai pH mengalami penurunan menjadi 7,7. Pada waktu tinggal 12 jam mengalami penurunan menjadi 7,6 dan pada waktu tinggal 18 jam

dan 24 jam mengalami penurunan yang sama yaitu menjadi 7,5.

Sebelum melakukan uji statistik *One Way Anova* terlebih dahulu dilakukan uji statistik normalitas dan homogenitas, uji tersebut

merupakan syarat uji statistik untuk dilakukannya *One Way Anova*. Adapun uji normalitas Anova dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *One Way Anova* Kadar BOD dengan WaktuTinggal 6,12, 18 dan 24 Jam Pada Bak Biofilter Aerob

	Variasi waktu tinggal 6, 12, 18, 24 jam pada bak biofilteraerob	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Penurunan kadar BOD Limbah Cair RPH	6 jam	.185	5	.200*	.949	5	.732
	Dimensi 12 jam	.300	5	.161	.888	5	.349
	on 1 18 jam	.258	5	.200*	.885	5	.334
	24 jam	.198	5	.200*	.951	5	.742

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa hasil uji normalitas BOD sesudah perlakuan dengan waktu tinggal 6 jam, 12 jam, 18 jam

dan 24 jam pada pak biofilter aerob berdistribusi normal. Dikarenakan nilai $p_{value} > (0,05)$.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *One Way Anova* Kadar COD dengan Waktu Tinggal 6,12, 18 dan 24 Jam Pada Bak Biofilter Aerob

	Variasi waktu tinggal 6, 12, 18, 24 jam pada bak biofilteraerob	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Penurunan kadar COD limbah Cair RPH	6 jam	.258	5	.200*	.895	5	.381
	Dimensi 12 jam	.289	5	.200	.850	5	.194
	on 1 18 jam	.227	5	.200*	.960	5	.811
	24 jam	.246	5	.200*	.890	5	.356

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa hasil uji normalitas COD sesudah perlakuan dengan waktu tinggal 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam pada pak biofilter aerob berdistribusi normal. Dikarenakan nilai $P_{value} > (0,05)$.

Karena semua data berdistribusi normal maka dapat dilanjutkan dengan uji Anova untuk melihat ada beda tau tidak ada beda penurunan kadar BOD dan COD pada setiap variasi waktu tinggal, maka dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Anova Kadar COD dengan Waktu Tinggal 6,12, 18 dan 24 Jam Pada Bak Biofilter Aerob

Penurunan kadar COD limbah Cair RPH					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7591.400	3	2530.467	53.301	.000
Within Groups	759.600	16	47.475		
Total	8351.000	19			

Berdasarkan hasil uji *one way anova* pada Tabel 4. menunjukan bahwa nilai $P_{value} 0,000 < 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu presentasi penurunan

kadar COD memiliki perbedaan yang signifikan terhadap variasi waktu tinggal 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam.

Tabel 5. Hasil Uji Anova Kadar BOD dengan Waktu Tinggal 6,12, 18 dan 24 Jam Pada Bak Biofilter Aerob

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11410.600	3	3803.533	192.340	.000
Within Groups	316.400	16	19.775		
Total	11727.000	19			

Berdasarkan hasil uji *one way anova* pada Tabel 5. menunjukkan bahwa nilai $P_{value} 0,000 < 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu presentasi penurunan kadar BOD memiliki perbedaan yang signifikan terhadap variasi waktu tinggal 6 jam, 12

jam, 18 jam dan 24 jam. Setelah dilakukan uji *one way anova* dan terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji LSD (*least significance different*) yang dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Uji *Least Significance Different* Kadar BOD

(I) Variasi waktu tinggal 6,12,18,24 jam pada bak biofilteraerob	(J) Variasi waktu tinggal 6,12,18,24 jam pada bak biofilteraerob	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
6 jam	12 jam	10.000*	2.812	.003	4.04	15.96
	18 jam	48.600*	2.812	.000	42.64	54.56
	24 jam	55.400*	2.812	.000	49.44	61.36
12 jam	6 jam	-10.000*	2.812	.003	-15.96	-4.04
	18 jam	38.600*	2.812	.000	32.64	44.56
	24 jam	45.400*	2.812	.000	39.44	51.36
18 jam	6 jam	-48.600*	2.812	.000	-54.56	-42.64
	12 jam	-38.600*	2.812	.000	-44.56	-32.64
	24 jam	6.800*	2.812	.028	.84	12.76
24 jam	6 jam	-55.400*	2.812	.000	-61.36	-49.44
	12 jam	-45.400*	2.812	.000	-51.36	-39.44
	18 jam	-6.800*	2.812	.028	-12.76	-8.4

Berdasarkan hasil uji LDS (*Least Significance Different*) pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa nilai sig seluruhnya $< 0,05$,

maka dapat disimpulkan bahwa penurunan kadar BOD limbah cair rumah potong hewan tidak ada yang sama atau dapat dikatakan signifikan.

Tabel 7. Hasil Uji *Least Significance Different* Kadar COD

(I) Variasi waktu tinggal 6,12,18,24 jam pada bak biofilteraerob	(J) Variasi waktu tinggal 6,12,18,24 jam pada bak biofilteraerob	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
6 jam	12 jam	16.600*	4.358	.002	7.36	25.84
	18 jam	37.800*	4.358	.000	28.56	47.04
	24 jam	50.800*	4.358	.000	41.56	60.04
12 jam	6 jam	-16.600*	4.358	.002	-25.84	-7.36
	18 jam	21.200*	4.358	.000	11.96	30.44
	24 jam	34.200*	4.358	.000	24.96	43.44
18 jam	6 jam	-37.800*	4.358	.000	-47.04	-28.56
	12 jam	-21.200*	4.358	.000	-30.44	-11.96
	24 jam	13.000*	4.358	.009	3.76	22.24
24 jam	6 jam	-50.800*	4.358	.000	-60.04	-41.56
	12 jam	-34.200*	4.358	.000	-43.44	-24.96
	18 jam	-13.000*	4.358	.009	-22.24	-3.76

KESIMPULAN DAN SARAN

Kandungan kadar BOD dan COD limbah cair rumah potong hewan sesudah dilakukan perlakuan sudah mampu menurunkan kadar BOD dan COD dengan presentase penurunan sebagai berikut: pada waktu tinggal 0 jam kadar BOD turun mencapai 44,2 persen dan kadar COD turun mencapai 40,7 persen. Pada perlakuan waktu tinggal 6 jam kadar BOD turun mencapai 70 persen dan kadar COD turun mencapai 66,2 persen. Pada perlakuan waktu tinggal 12 jam kadar BOD turun mencapai 72 persen dan COD 68 persen. Pada perlakuan dengan waktu tinggal 18 jam kadar BOD turun mencapai 78 persen dan kadar COD turun mencapai 70,4 persen. Sedangkan pada perlakuan 24 jam sudah mampu menurunkan kadar BOD sebanyak 80,4 persen dan mampu menurunkan kadar COD sebanyak 72 persen.

Pengelola rumah potong hewan disarankan agar lebih memperhatikan cara pengolahan atau pengelolaan limbah cair RPH. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian menggunakan media yang porinya lebih besar misalnya seperti menggunakan bioball atau potongan pipa PVC dengan waktu tinggal yang lebih lama agar mendapatkan hasil limbah yang lebih baik.

KEPUSTAKAAN

1. Hastutiningrum, Sri & Purnawan, 2017. Pra-Rancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Rumah Potong Hewan (Studi kasus rumah potong hewan Giwangan, Umbulharjo, Yogyakarta), 14 (2).
2. Parasmita, Bernadette Nusye (2013) Studi pengaruh waktu tinggal terhadap penyisihan BOD5, COD, dan TSS Lindi menggunakan Biofilter Aerob-Anaerob. *Jurnal Teknik, Lingkungan*.
3. Said, Nusa Idaman, (2005). Uji Performance Biofilter Anaerobik Uggung Tetap Menggunakan Media Biofilter Sarang Tawon Untuk Mengolah Limbah Rumah Potong Ayam. Jakarta. *Volume 1*.
4. Widya Budiarsa & Mahendra (2012). Studi Pengaruh Air Limbah Pematangan Hewan Dan Unggas Terhadap Kualitas Air Sungai Subak Pakel I Di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansema Kabupaten Badung. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 3(2)