

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian pengolahan lindi sampah domestik dengan menggunakan sistem *Anaerobik Horizontal Roughing Filter* yaitu dengan parameter COD dan TSS ditampilkan pada tabel 4.1 dan 4.2

4.1.1 Data Konsentrasi COD

Dari hasil penelitian laboratorium untuk titik pengambilan sampel pada inlet dan outlet didapat data pada tabel 4.1. Untuk perhitungan efisiensi penurunan konsentrasi TSS, menggunakan persamaan 3.1

Tabel 4.1 Hasil Pengujian konsentrasi COD dan Efisiensi (%)

Hari	Konsentrasi COD (mg/l)		Efisiensi (%)
	Inlet	Outlet	
1	1221,459	1240,790	-1,58262
3	1575,770	1481,915	5,956136
5	1346,854	1144,900	14,9945
7	1134,980	1124,297	0,94125
9	891,821	962,276	-7,90013
	$X_{rata} = 1234,177$	$X_{rata} = 1190,836$	$\eta = 3,51$

(Sumber : Hasil Penelitian, 2006)

Keterangan: Tanda (-) menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi COD

4.1.2 Data Konsentrasi TSS

Dari hasil penelitian laboratorium untuk titik pengambilan sampel pada inlet dan outlet didapat data pada tabel 4.2. Untuk perhitungan efisiensi penurunan konsentrasi TSS, menggunakan persamaan 3.1

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Konsentrasi TSS dan Efisiensi (%)

Hari	Konsentrasi (mg/l)		Efisiensi (%)
	Inlet	Outlet	
1	394	324	17,77
2	374	162	56,69
3	328	238	27,44
4	288	166	42,36
5	350	44	87,43
6	294	82	72,11
7	206	58	71,85
8	182	34	81,32
9	404	86	78,71
10	350	24	93,14
	$X_r = 317$	$X_r = 121,8$	$\eta = 62,88$

4.2 Analisa Data Penelitian

Analisa data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan uji statistik yaitu *Analysis Of variance (ANOVA)* satu jalur, analisis ini merupakan pendekatan yang memungkinkan digunakannya data sampel untuk menguji apakah nilai dari dua atau lebih rerata populasi yang tidak diketahui adalah sama (Damanhuri, 2001).

4.2.1 Analisa Data COD

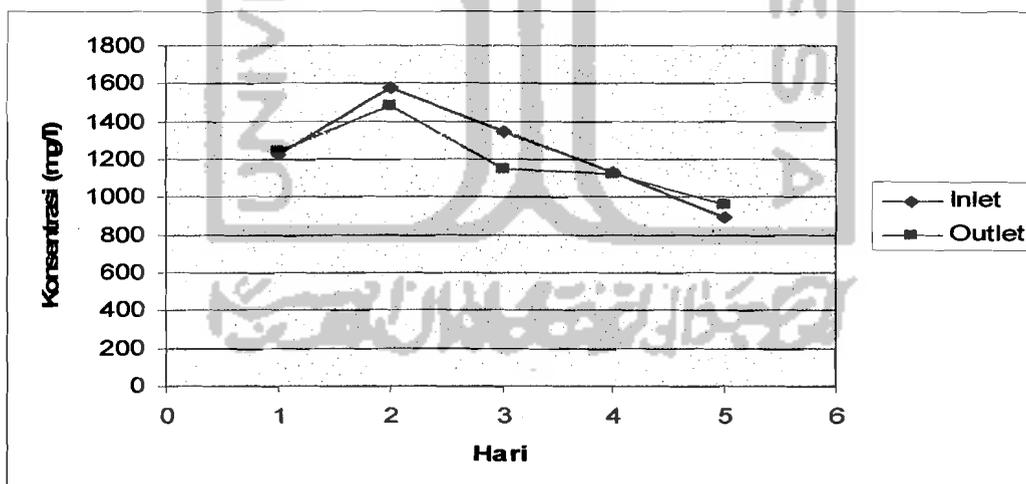
Analisa data konsentrasi COD dengan menggunakan uji statistik yaitu uji ANOVA bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara konsentrasi COD pada inlet dengan konsentrasi COD pada outlet. Dari hasil perhitungan analisa statistik maka diperoleh data sebagai berikut :

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$

$0,093 \leq 5,32$ (lampiran)

Menyimpulkan

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 artinya tidak signifikan perbedaan antara konsentrasi COD pada inlet dengan konsentrasi COD pada Outlet.



Gambar 4.1 Grafik hubungan antara hari pengambilan sampel dengan konsentrasi COD pada inlet dan outlet.

4.2.2 Analisa Data TSS

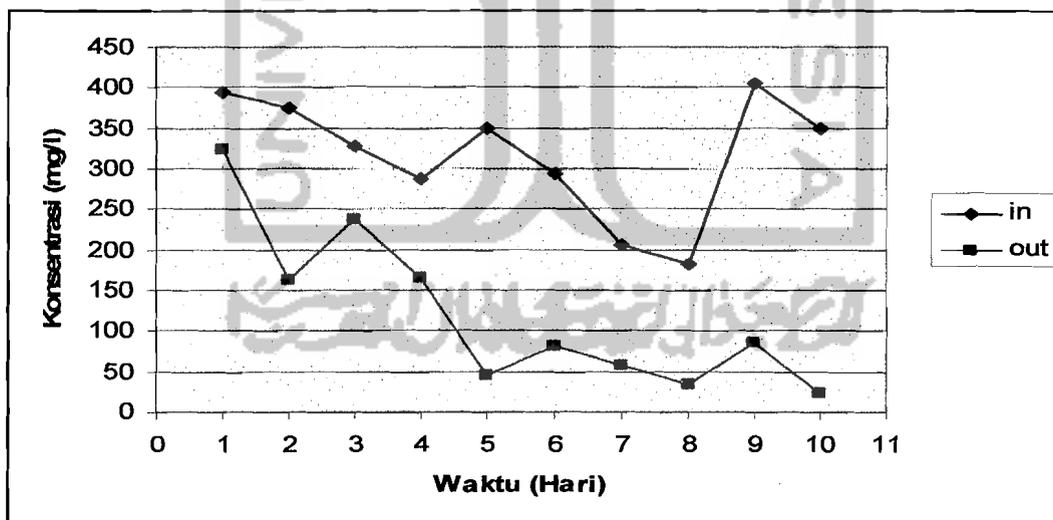
Analisa data konsentrasi TSS dengan menggunakan uji statistik yaitu uji ANOVA bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan konsentrasi TSS pada inlet dengan konsentrasi TSS pada outlet. Dari perhitungan analisa statistik maka diperoleh data sebagai berikut :

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$

$24,369 \geq 4,41$ (lampiran)

Menyimpulkan

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka tolak H_0 artinya adanya perbedaan yang signifikan antara konsentrasi TSS pada inlet dengan konsentrasi TSS pada Outlet.



Gambar 4.3 Grafik hubungan antara hari pengambilan sampel dengan konsentrasi TSS pada inlet dan outlet.

4.3 Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 10 hari dengan menggunakan reaktor *anaerobik horizontal roughing filter* dengan sistem aliran kontinyu dalam menurunkan konsentrasi *COD* dan *TSS*, dengan titik pengambilan sampel yaitu pada inlet dan outlet, pada setiap sampel dilakukan tiga kali pengujian (Triplo). Hasil penelitian seperti yang terdapat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2, yang selanjutnya dilakukan uji data statistik menggunakan uji ANOVA satu jalur, dimana menunjukkan bahwa penurunan konsentrasi *COD* tidak signifikan antara konsentrasi inlet dan outlet, tapi dilihat dari gambar 4.1 terjadi kenaikan dan penurunan konsentrasi *COD*. Sedangkan untuk *TSS* rata-rata terjadi penurunan konsentrasi, sehingga terjadi perbedaan yang signifikan antara konsentrasi *TSS* pada inlet dengan konsentrasi *TSS* pada outlet, hal ini bisa dilihat pada gambar 4.3 dimana menunjukkan penurunan konsentrasi. tetapi untuk efisiensi penurunan konsentrasi *TSS* dari hari pertama sampai hari kesepuluh terjadi kenaikan dan penurunan.

Untuk selanjutnya akan dibahas mengenai kenaikan dan penurunan konsentrasi masing-masing parameter yaitu sebagai berikut.

4.3.1 Penurunan Konsentrasi *COD* (*Chemical Oxygen Demand*)

Dari hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk data seperti yang terdapat pada tabel 4.1, dapat dilihat terjadinya penurunan dan kenaikan konsentrasi *COD* seperti yang terlihat pada gambar 4.1.

Dari rata-rata data hasil penelitian terjadi penurunan konsentrasi *COD* yaitu sebesar 3,51%, dengan konsentrasi awal (inlet) rata-rata yaitu 1234,177 mg/l dan konsentrasi akhir (outlet) yaitu 1190,836 mg/l.

Penurunan konsentrasi *COD* yaitu dengan efisiensi sebesar 3,51%, dapat disebabkan karena adanya proses degradasi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme. Proses degradasi bahan organik *non-soluble* ini dilakukan oleh mikroorganisme untuk memenuhi kebutuhan nutrisi maupun energi bagi pertumbuhan dan perkembangbiakannya, penguraian tersebut terjadi seperti yang ditampilkan pada gambar 2.8. Hal ini terjadi ketika limbah yang mengandung bahan-bahan organik yang mengalir dalam reaktor terjadi kontak dengan biofilm yang melekat pada media sehingga memberikan kesempatan bagi mikroorganisme yang terdapat dalam lapisan biofilm tersebut untuk menguraikan bahan-bahan organik.

Rendahnya efisiensi penurunan konsentrasi *COD*, kemungkinan disebabkan oleh waktu tinggal yang dibutuhkan untuk terjadinya kontak antara mikroorganisme dengan limbah masih kurang, sehingga kesempatan bagi mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik tidak optimal atau bahkan tidak terjadi. Karena menurut Jenie (1993), efisiensi yang ditunjukkan oleh sistem saringan *up-flow* anaerobik cukup baik yaitu mampu menguraikan kadar limbah hingga 90% dengan waktu detensi lebih dari 18 jam yaitu untuk limbah yang mengandung *COD* 2.000 mg/l dan suhu proses yang digunakan adalah 25 °C. Sedangkan pada penelitian ini mempunyai efisiensi sebesar 3,51% dengan

waktu detensi (td) yaitu 6 jam dengan konsentrasi rata-rata limbah yang diolah sebesar 1234,177 mg/l.

Rendahnya penurunan konsentrasi *COD* juga kemungkinan bisa disebabkan oleh matinya mikroorganisme dalam reaktor yang berperan sebagai pendegradasi bahan-bahan organik yang ada dalam lindi sampah. Menurut Jenie (1993), adanya ion logam yang berlebihan tidak dikehendaki pada proses fermentasi metana, karena akan menyebabkan keracunan bagi mikroba pada konsentrasi tertentu. Ion logam yang bersifat racun tersebut antara lain Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , yaitu bila konsentrasinya lebih dari 1000 mg/l.

4.3.2 Penurunan Konsentrasi *TSS (Total Suspended Solid)*

Dari hasil analisa data, rata-rata untuk pengambilan sampel setiap hari dari hari pertama sampai hari kesepuluh dapat dilihat terjadinya penurunan konsentrasi *TSS* (tabel 4.2 dan gambar 4.4) yaitu ditunjukkan dengan rendahnya konsentrasi pada outlet dibandingkan konsentrasi pada inlet.

Penurunan konsentrasi *TSS* ini terjadi karena dalam sistem proses pengolahan saringan anaerobik yaitu dengan memanfaatkan roughing filter terjadi proses fisik (penyaringan dan pengendapan), yang kemudian dilanjutkan dengan terjadinya proses biologis. Pada penelitian ini proses fisika lebih besar kemungkinan terjadi karena walaupun tidak terjadi proses biologis maka konsentrasi *TSS* ini dapat turun dengan terjadinya pengendapan pada permukaan media, karena proses-proses dasar roughing filter adalah pengendapan pada pori dan dan *adhesi* pada partikel-partikel media, dan juga terjadi *deep penetration* zat-

zat tersuspensi kedalam media (Wegelin, 1996). Proses biologis terjadi ketika lindi sampah yang dialirkan dalam reaktor yang mengandung padatan tersuspensi dengan ukuran partikel koloid sampai kasar ini akan terjadi tubrukan dan tertahan pada celah-celah media krikil dimana lapisan biofilm ini tumbuh dan terjadi proses degradasi TSS oleh mikroorganisme yang menempel pada lapisan biofilm. Lapisan biofilm ini merupakan suatu zone dasar untuk aktivitas biologi, yang dapat mendegradasi beberapa bahan organik yang terlarut. penguraian *Total Suspended Solid (TSS)* ini terjadi karena TSS yang terdiri dari zat padat tersuspensi organis dan zat padat tersuspensi Inorganis, dimana zat padat tersuspensi organis ini dan juga bahan-bahan organik lainnya diperlukan bakteri untuk pertumbuhan selnya, dengan cara merombak bahan-bahan organik ini menjadi asam volatile, alkohol, H_2 , CO_2 dan CH_4 .

