

**KEEFEKTIFAN PENAMBAHAN DOSIS TAWAS DALAM MENURUNKAN  
KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) PADA LIMBAH CAIR  
RUMAH MAKAN**

**NASKAH PUBLIKASI**



Di Susun Oleh :

**SISKA TRI LESTARI**  
**J 410 110 084**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2016**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**  
**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT**

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 – Pabelan, Kartasura Telp. (0271)717417, Fax : 7151448 Surakarta 57102

**Surat Persetujuan Artikel Publikasi Ilmiah**

Yang bertanda tangan ini pembimbing/ skripsi/ tugas akhir :

**Pembimbing I**

Nama : Dwi Astuti, SKM.,M.Kes.  
NIP/NIK : 756

**Pembimbing II**

Nama : Sri Darnoto, SKM.,MPH  
NIK : 1015

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi/ tugas akhir dari mahasiswa :

Nama : Siska Tri Lestari  
NIM : J410110084  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi :

**“ KEEFEKTIFAN PENAMBAHAN DOSIS TAWAS DALAM MENURUNKAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) PADA LIMBAH CAIR RUMAH MAKAN ”**

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan.  
Demikian persetujuan dibuat, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

Surakarta, 23 Januari 2016

Pembimbing I

Dwi Astuti, SKM., M.Kes.  
NIK : 756

Pembimbing II

Sri Darnoto, SKM., MPH  
NIK : 1015

**KEEFEKTIFAN PENAMBAHAN DOSIS TAWAS DALAM MENURUNKAN KADAR TSS (TOTAL SUSPENDED SOLID) PADA LIMBAH CAIR RUMAH MAKAN**

Siska Tri Lestari J410 110 084

Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta 57162

**ABSTRAK**

Keberadaan TSS (*Total Suspended Solid*) dapat menimbulkan pendangkalan pada badan air, tumbuhnya tanaman tertentu yang dapat menjadi racun bagi makhluk hidup lain. Berdasarkan hasil survey pendahuluan di rumah makan Fadhila Jalan Menco Raya, Gonilan Kartasura sudah melebihi standar baku mutu yaitu 480 mg/l. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penambahan dosis tawas dalam menurunkan kadar TSS pada air limbah rumah makan. Jenis penelitian ini merupakan *true experiment* dengan rancangan penelitian *pretest posttest with control group*. Populasi dalam penelitian ini adalah air limbah rumah makan Fadhila yang dihasilkan dari proses pengolahan makanan sampai proses pencucian peralatan makan dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *quota sampling*. Uji statistik menggunakan *anova* satu jalur dengan hasil analisis data  $p = 0,000$  ( $p < 0,01$ ), sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  di tolak. Dapat diartikan bahwa ada dosis tawas paling efektif dalam menurunkan kadar TSS pada limbah cair rumah makan. Hasil perlakuan menggunakan tawas dengan dosis 250 mg/l; 500 mg/l; dan 750 mg/l, persentase penurunan kadar TSS air limbah rumah makan pada masing-masing dosis yaitu 74,58%; 80,85%; dan 84,85%. Penurunan kadar TSS paling efektif didapatkan pada dosis tawas 750 mg/l dengan persentase 84,85%.

**Kata Kunci** : Air Limbah rumah makan, TSS (*Total Suspended Solid*), Tawas.

*The existence of TSS (Total Suspended Solid) can lead to the silting of water bodies, the growth of certain plants that can be toxic to other living beings. Based on the preliminary results of the survey at restaurant Fadhila Menco Jalan Raya, Gonilan Kartasura already exceeded the quality standard that is 480 mg /l. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the addition of alum dose in lowering levels of TSS in wastewater restaurants. This type of research is true experiment with pretest posttest study design with control group. The population in this study is restaurant Fadhila wastewater generated from food processing to the washing process of tableware with sampling technique using a quota sampling. Statistical test using one-way ANOVA with the results of data analysis  $p = 0.000$  ( $p < 0.01$ ), so that  $H_a$  received and  $H_0$  rejected. May mean that there is a dose of alum most effective in lowering levels of TSS in wastewater restaurant. Results of treatment using alum at a dose of 250 mg /l; 500mg /l; and 750mg /l, The percentage reduction in TSS levels of waste water restaurant at each dose that is 74.58 % ; 80.85 % ; and 84.85 % . Decreased levels of TSS most effectively obtained at alum dose of 750 mg / l with a percentage of 84.85%.*

**Keywords:** Wastewater restaurants, TSS (*Total Suspended Solid*), Alum.

## PENDAHULUAN

Menurut Fair *et al* (1979); Sugiharto (1987) (dalam Kodoatie dan Syarief, 2010), air limbah domestik mengandung lebih dari 90% cairan. Zat yang terdapat dalam air buangan diantaranya adalah unsur-unsur organik tersuspensi maupun terlarut seperti protein, karbohidrat lemak dan juga unsur-unsur organik seperti butiran, garam, dan metal serta mikroorganisme. Menurut Zahra dan Purwanti (2015) pencemaran paling dominan di badan air adalah limbah domestik dengan presentasi pencemaran limbah tersebut mencapai 60 – 70%. Oleh karena itu sebelum dibuang ke badan air harus diolah terlebih dahulu sehingga dapat memenuhi standar baku mutu yang berlaku dan tidak menimbulkan pencemaran

*Total Suspended Solid* (TSS) menyebabkan kekeruhan air, tidak telarut, dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel - partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan – bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme dan sebagainya. Padatan tersuspensi akan mengurangi penetrasi sinar/cahaya ke dalam air sehingga mempengaruhi regenerasi oksigen secara fotosintesis (Fardiaz, 2006). Perubahan yang ditimbulkan dengan parameter fisik dalam air limbah yaitu padatan, kekeruhan, bau, temperatur, dan warna. Padatan akan menimbulkan pendangkalan pada badan air dan menimbulkan tumbuhnya tanaman air tertentu dan dapat menjadi racun bagi makhluk hidup lain. Semakin keruh air semakin tinggi hantar listrik dan semakin banyak padatan yang tertimbun (Asmadi dan Suharno, 2012).

Berdasarkan penelitian Ningsih (2011), pemanfaatan tawas dosis 70 mg/l dengan kadar rata-rata sebelum pemberian tawas sebesar 292,3 mg/l setelah pemberian tawas menjadi 51 mg/l dengan persentase sebesar 82%, penelitian lainnya dilakukan oleh Pratiwi dkk (2012), pemanfaatan tawas sebagai koagulan dalam menurunkan kadar TSS pada limbah laundry dengan dosis tawas 140 mg/l dengan penambahan karbon aktif 50cm dari 120 mg/l menjadi 9,3 dengan persentase 92,25%.

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan diketahui bahwa kadar *Total Suspended Solid* (TSS) limbah cair rumah makan adalah 480 mg/l dengan pH 8. Hasil pengukuran TSS tersebut melebihi baku mutu limbah cair domestik yang telah ditetapkan dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik dengan Parameter kadar TSS adalah 100 mg/l, artinya kadar TSS limbah cair rumah makan tersebut melampaui baku mutu yang telah ditetapkan. Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, diketahui bahwa penambahan dosis tawas yang digunakan dalam uji pendahuluan adalah 1000 mg/l, kadar TSS mengalami penurunan menjadi 80 mg/l, dengan persentase hasil keefektifan pengolahan yang diperoleh sebesar 83,3%. Tawas bekerja efektif pada pH 6-8, harga tawas ekonomis sehingga menghemat biaya pengeluaran pengolahan limbah, lebih mudah dalam penyimpanan dibandingkan dengan PAC yang mudah mencair ketika terkontaminasi udara sedangkan *ferrisulfat* membutuhkan biaya pengeluaran yang lebih tinggi, Maka dari itu peneliti menggunakan *koagulan* tawas untuk menurunkan kadar TSS dan dosis tawas yang akan dipakai pada penelitian sesungguhnya yaitu 250 mg/l; 500 mg/l; dan 750 mg/l.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *true experiment* (eksperimen sungguhan) dengan desain *pretest - posttest* dengan kelompok kontrol (*pretest – posttest with control group*). Pada desain penelitian ini dilakukan randomisasi pada setiap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Perlakuan ditambahkan tawas 0 mg/l pada kelompok kontrol, penambahan dosis 250 mg/l; 500 mg/l; dan 750 mg/l pada kelompok perlakuan dengan dilakukan replikasi atau pengulangan masing – masing sebanyak 3 kali.

Penelitian dilakukan pada tanggal 10 November 2015 di Rumah Makan Fadhila Jalan Menco Raya, Gonilan Kartasura untuk pengambilan sampel, 10 November 2015 perlakuan menggunakan tawas, di Workshop UMS, dan pemeriksaan kadar TSS pada tanggal 11 – 25 November 2015 di BLK Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan quota sampling.

Analisis data menggunakan analisis univariat dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan pengukuran pH, suhu, dan penurunan kadar TSS (*Total Suspended Solid*), sedangkan analisis, sedangkan analisis bivariat digunakan untuk mengetahui dosis tawas yang paling efektif dalam menurunkan kadar TSS limbah cair rumah makan dilakukan uji normalitas didapatkan data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji Anova.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Univariat

#### a. Pengukuran pH Limbah Cair Rumah Makan

Hasil pemeriksaan pH sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan tawas pada perlakuan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 1..

Tabel 1. Hasil pemeriksaan pH sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan tawas pada perlakuan kelompok kontrol

Pengulangan	Kontrol		Perlakuan					
			250 mg/l		500 mg/l		750 mg/l	
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
1	6,33	5,47	6,33	5,97	6,33	5,92	6,33	4,80
2	6,33	5,85	6,33	6,16	6,33	5,86	6,33	4,60
3	6,33	5,96	6,33	6,20	6,33	5,78	6,33	4,42
<b>Jumlah</b>	18,99	17,28	18,99	18,33	18,99	17,56	18,99	13,82
<b>Rata-rata</b>	6,33	5,76	6,33	6,11	6,33	5,85	6,33	4,6

Pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa terdapat penurunan pH sesudah perlakuan pada kelompok kontrol menjadi 5,76; dosis 250mg/l menjadi 6,11; dosis 500mg/l menjadi 5,85; dan dosis 750mg/l menjadi 4,6.

#### b. Pengukuran suhu pada limbah cair rumah makan

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap suhu sebelum dan sesudah perlakuan disajikan pada Tabel. 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar suhu sebelum dan sesudah perlakuan disajikan dalam tabel 4.

Pengulangan	kontrol		Perlakuan					
			250mg/l		500mg/l		750mg/l	
	Pre (°C)	Post (°C)	Pre (°C)	Post (°C)	Pre (°C)	Post (°C)	Pre (°C)	Post (°C)
1	27,2	27,4	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2
2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,0
3	27,2	27,2	27,2	27,1	27,2	27,2	27,2	27,0
<b>Jumlah</b>	81,6	81,8	81,6	81,5	81,6	81,6	81,6	81,2
<b>Rata-rata</b>	27,2	27,2	27,2	27,16	27,2	27,2	27,2	27,06

Pada Tabel 2. dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan suhu yang signifikan sebelum dan sesudah pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, suhu pada kelompok tersebut sebesar 27°C.

c. Pengukuran TSS pada kelompok Kontrol

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kadar TSS (*Total Suspended Solid*) sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol.

Pengulangan	Kontrol (mg/l)		Selisih (mg/l)	Keefektifan (%)
	Pre	Post		
1	404	180	224	55,4
2	404	140	264	65,3
3	404	152	252	62,3
<b>Jumlah</b>	1212	472	752	183
<b>Rata-rata</b>	404	157,3	250,6	61

Pada Tabel 3. dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) limbah cair rumah makan sebelum dan sesudah kontrol. Pada kelompok ini dilakukan pengolahan limbah cair rumah makan tanpa menggunakan tawas tetapi dilakukan pengadukan terjadi penurunan hingga rata-rata 61%.

d. Pengukuran TSS pada penambahan tawas sebesar 250 mg/l.

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kadar TSS (*Total Suspended Solid*) kelompok perlakuan dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan tawas dengan dosis sebesar 250mg/l.

Pengulangan	Perlakuan (mg/l)		Selisih (mg/l)	Keefektifan (%)
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>		
1	404	100	304	75,24
2	404	114	290	71,78
3	404	94	310	76,73
<b>Jumlah</b>	1212	314	898	223,75
<b>Rata-rata</b>	404	104	299,3	74,58

Pada Tabel 4. Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) limbah cair rumah makan sebelum dan sesudah perlakuan dengan penambahan tawas. Persentase tertinggi pada perlakuan pengolahan menggunakan tawas dengan dosis 250 mg/l terjadi pada pengulangan ketiga yaitu sebesar 76,73% dan keefektifan rata-rata sebesar 74,58%

- e. Pengukuran TSS pada penambahan tawas dengan dosis 500mg/l

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kadar TSS (*Total Suspended Solid*) limbah cair rumah makan pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah dapat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pemeriksaan kadar TSS (*Total suspended Solid*) sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tawas dengan dosis 500 mg/l pada kelompok perlakuan.

Pengulangan	Perlakuan (mg/l)		Selisih (mg/l)	Keefektifan (%)
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>		
1	404	76	328	81,18
2	404	72	332	82,17
3	404	84	320	79,20
<b>Jumlah</b>	1212	256	980	242,55
<b>Rata-rata</b>	404	85,33	326,66	80,85

Pada Tabel 5. Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) pada limbah cair rumah makan sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tawas. Persentase tertinggi pada perlakuan menggunakan tawas dengan dosis 500 mg/l terjadi pada pengulangan kedua yaitu sebesar 82,17% dengan keefektifan rata-rata sebesar 80,85%.

- f. Pengukuran TSS pada penambahan tawas sebesar 750 mg/l

Hasil pemeriksaan laboratorium terdapat kadar TSS (*Total Suspended Solid*) kelompok sebelum dan sesudah pengolahan dapat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tawas dengan dosis 750 mg/l pada kelompok perlakuan.

Pengulangan	Perlakuan		Selisih (mg/l)	Keefektifan (%)
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>		
1	404	76	328	81,18
2	404	58	346	85,64
3	404	52	352	87,12
<b>Jumlah</b>	1212	240	1026	253,94
<b>Rata-rata</b>	404	80	342	84,64

Pada Tabel 6. Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) limbah cair rumah makan sebelum dan sesudah perlakuan dengan penambahan tawas. Persentase tertinggi pada perlakuan pengolahan menggunakan tawas dengan dosis 750mg/l terjadi pada pengulangan ketiga yaitu sebesar 87,12% dengan keefektifan rata-rata sebesar 84,64%.

## 2. Analisis Bivariat

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data dan Uji Beda pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan.

No	Uji	p-value	keterangan
1	Shapiro-wilk	>0,01	Ho diterima, H <sub>a</sub> ditolak
2	One Way Anova	<0,01	Ho ditolak, H <sub>a</sub> diterima

### a. Hasil Normalitas

Berdasarkan output *Test of Normality* dengan uji Shapiro-Wilk, diketahui bahwa nilai signifikansi uji normalitas Shapiro-Wilk >0,01 ( $p > 0,01$ ) maka data berdistribusi normal. Oleh karena data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*.

### b. Hasil uji One Way Anova

Berdasarkan hasil Uji *One Way Anova* kadar TSS limbah cair rumah makan pada tabel diketahui bahwa nilai signifikansi adalah 0,000 ( $p < 0,01$ ) sehingga Ho ditolak dan H<sub>a</sub> diterima artinya ada dosis tawas paling efektif menurunkan kadar TSS pada limbah cair rumah makan

## PEMBAHASAN

Limbah cair domestik merupakan hasil buangan dari perumahan, bangunan, perdagangan, perkantoran, dan sarana sejenisnya (Hammer, 1977 dalam Asmadi dan Suharno, 2012). Salah satu parameter yang terdapat pada limbah domestik adalah TSS (*Total Suspended Solid*) yang dapat mengurangi penetrasi sinar/cahaya kedalam air sehingga mempengaruhi regenerasi oksigen secara fotosintesis (Ferdiaz, 2006). Dalam penelitian ini untuk menurunkan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) pada limbah cair rumah makan menggunakan metode koagulasi, flokulasi dan sedimentasi dengan penambahan dosis tawas 250 mg/l; 500 mg/l; 750 mg/l; sehingga diketahui dosis mana yang efektif untuk menurunkan kadar TSS (*Total Suspended Solid*).

### A. Pengukuran pH



Pada penelitian ini, pengukuran pH pada air limbah dilakukan sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) dengan replikasi sebanyak 3 kali. Hasil yang diperoleh dari pengukuran pH adalah perubahan pH dari sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) menggunakan variasi dosis tawas, semakin besar dosis tawas pH air limbah rumah makan tersebut semakin rendah, pH sebelum perlakuan sebesar 6,33 dapat dikatakan pH normal setelah perlakuan pada dosis 250 mg/l pH rata-rata menjadi 6,11, pada dosis tawas 500 mg/l pH rata-rata setelah perlakuan menjadi 5,85 dan pada dosis tawas 750 mg/l pH rata-rata setelah perlakuan air limbah tersebut menjadi 4,6. Jenis koagulan tawas akan bekerja baik pada derajat keasaman (pH) antara 6-8. Tawas bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan  $H_2SO_4$  yang akan menurunkan pH air. Hal ini dibuktikan pada penelitian ini terjadi perubahan penerunan pH, tetapi pH masih dalam rentang kerja tawas karena rentang pH sebelum perlakuan sebesar 6,33 maka tidak mempengaruhi proses penurunan kadar TSS pada air limbah rumah makan. Sedangkan pada kontrol pH mengalami penurunan dikarenakan pada saat sedimentasi setelah pengadukan endapan yang bersifat basa mengendap dipermukaan bawah dan sifat asam berada di permukaan atas.

#### **B. Pengukuran Suhu**

Pengukuran suhu air limbah dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan dengan penambahan tawas. Hasil yang didapat dalam pengukuran sebelum perlakuan adalah 27,2°C. Sedangkan hasil pengukuran suhu air limbah cair rumah makan sesudah perlakuan didapat rata-rata suhu setiap dosis tawas 250 mg/l, 500 mg/l, dan 750 mg/l masing-masing adalah 27,16°C, 27,2°C, 27,06°C. Suhu air limbah rumah makan berada pada rentang 27,06°C-27,16°C yang mana penurunan kadar TSS murni karena adanya perlakuan menggunakan tawas.

#### **C. Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Rumah Makan**

Penggunaan koagulasi sering dilakukan untuk mengendapkan partikel-partikel yang terlarut dalam limbah dan juga untuk menjernihkan air. Koagulasi adalah proses untuk meningkatkan kecenderungan partikel-partikel berukuran kecil tersuspensi dalam zat-zat terlarut melalui pengikatan atau pengendapan (Letternman et al, 1999, dalam Basmal, 2011). Menurut Siregar (2005), pada proses ini selama pengadukan cepat dan pengadukan lambat flok-flok mulai terbentuk dari polutan – polutan yang tersuspensi koloid yang halus di dalam air limbah. Flok – flok tersebut menggumpal yang setelah diendapkan atau diapungkan. Proses pengadukan lambat mencampur koagulan yang sudah ditambahkan dan setelah terbentuk flok pada proses pengadukan lambat.

Penurunan kadar TSS dalam penelitian ini adalah dengan menambahkan tawas dengan berbagai dosis yaitu 0 mg/l pada kelompok kontrol dan 250 mg/l, 500 mg/l, 750 mg/l pada kelompok perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Penambahan tawas ini dilakukan dengan proses koagulasi, koagulan tawas dimasukkan sebelum pengadukan cepat 100 rpm selama 1 menit, dilanjutkan dengan pengadukan lambat 20 rpm selama 15 menit, dan tanpa pengadukan selama 30 menit. Rata-rata hasil kadar TSS air limbah rumah makan yang didapat dalam pengukuran kelompok kontrol 0 mg/l; adalah 157,3 dengan keefektifan 61%. Penurunan pada kelompok kontrol disebabkan karena pada proses ini terjadi pengendapan padatan secara

gravitasi sehingga TSS mengendapan akan terendapkan setelah didiamkan selama 30 menit.

Pada kelompok perlakuan rata-rata hasil setelah proses perlakuan dengan penambahan dosis tawas 250 mg/l; 500 mg/l; dan 750 mg/l adalah 104 mg/l (74,58%); 85,33 mg/l (80,85%); dan 80 mg/l (84,64%). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penurunan paling efektif dengan penambahan dosis tawas sebesar 750 mg/l (84,64%). Tetapi untuk proses pengolahan dapat diterapkan dosis 500 mg/l, karena dosis tersebut sudah mampu untuk menurunkan kadar TSS hingga dibawah baku mutu yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik dengan Parameter kadar TSS yaitu 100mg/l.

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan hasil p-value atau nilai probabilitas  $>0,01$ , berarti data berdistribusi normal, untuk memenuhi syarat uji selanjutnya masih harus diketahui varian merupakan kelompok homogen. Tes homogenitas didapatkan hasil nilai signifikansi 0,219 dimana nilai tersebut  $>0,01$  ( $p=0,01$ ) maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak dan artinya varian tersebut merupakan kelompok homogen. Uji dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai signifikansi ( $p$ -value)  $<0,01$  yaitu 0,000. Maka  $H_0$  diterima yang artinya ada dosis tawas yang paling efektif menurunkan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) pada limbah cair rumah makan yaitu pada dosis tawas 750mg/l dengan persentase keefektifan 84,64%.

Berdasarkan penelitian Ningsih (2011), pemanfaatan tawas dosis 70 mg/l dengan kadar rata-rata sebelum pemberian tawas sebesar 292,3 mg/l setelah pemberian tawas menjadi 51 mg/l dengan persentase sebesar 82%, penelitian lainnya dilakukan oleh Pratiwi dkk (2012), pemanfaatan tawas sebagai koagulan dalam menurunkan kadar TSS pada limbah laundry dengan dosis tawas 140 mg/l dengan penambahan karbon aktif 50cm dari 120 mg/l menjadi 9,3 dengan persentase 92,25%, sedangkan pada penelitian penambahan tawas dalam menurunkan kadar TSS pada limbah cair rumah makan dari 404 menjadi 80 mg/l persentase keefektifan 84,64% dengan penambahan dosis tawas 750 mg/l. Berdasarkan selisih kadar perhitungan TSS, penggunaan dosis tawas 750 mg/l lebih efektif untuk menurunkan kadar TSS dibandingkan dengan dosis tawas 70 mg/l dan 140 mg/l.

#### D. Penerapan Tawas di Rumah Makan

Perhitungan pengeluaran biaya tawas

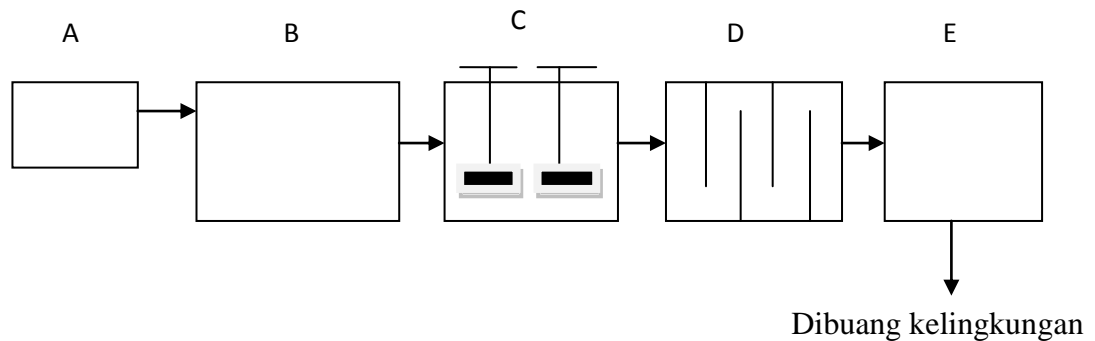
Volume air limbah setiap hari =  $\pm 650$  liter  
 Dosis optimum = 0,50 gr  
 Kebutuhan koagulan perhari =  $0,50\text{gr/l} \times 650$  liter  
 = 325 gr/hari

Biaya bahan koagulan per hari:

Harga tawas = Rp. 8.500,-/kg  
 Biaya kebutuhan Tawas/hari =  $\frac{325 \text{ gr/hari}}{1000 \text{ gr}} \times \text{Rp. 8.500,-}$

= Rp.2.762 ,-/hari

Adapun cara untuk mengaplikasikan dosis yang paling efektif kedalam pengolahan air limbah rumah makan dengan ukuran kolam yang dapat diterapkan yaitu sebesar  $P = 1 \text{ m}$ ;  $L = 1 \text{ m}$ ; dan  $t = 0,65 \text{ m}$  adalah sebagai berikut:



Keterangan :

- a. Grease Trap (Penangkap Lemak)  
Alat penyaringan minyak dan lemak sebelum dilakukan proses pengolahan air limbah, dengan pengangkatan minimal 2 kali sehari untuk mencegah terjadinya sumbatan yang dapat mengganggu proses pengolahan limbah.
- b. Tempat penampungan air limbah  
Air limbah hasil pencucian piring dan hasil proses pengolahan makanan di tampung di bak.
- c. Proses *koagulasi* (pengadukan cepat)  
Pada proses koagulasi, air limbah diberi penambahan tawas kemudian dilakukan pengadukan cepat dengan kecepatan 90 rpm (putaran) selama 1 menit. Pada proses ini dapat dilakukan dengan pengadukan mekanis dengan turbine blade.
- d. Proses *flokulasi* (pengadukan lambat)  
Pada proses flokulasi dilakukan pengadukan lambat dengan kecepatan 30 rpm (putaran) selama 15 menit. Pada proses ini dapat diterapkan dengan pemanfaatan aliran air dengan penambahan kanal bersekat.
- e. Proses *sedimentasi*  
Proses sedimentasi merupakan proses pengendapan, endapan nantinya akan dikeringkan dan dapat dijadikan bahan tambahan untuk pembuatan kompos.

## SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian penambahan dosis tawas yang paling efektif dalam menurunkan kadar TSS (*Total Suspended Solid*) limbah cair rumah makan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar TSS limbah cair rumah makan sebelum diberi perlakuan dengan penambahan tawas sebesar 404 mg/l. Hasil tersebut melebihi baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu 100mg/l.

2. Kadar TSS limbah cair rumah makan sesudah diberi perlakuan penambahan tawas untuk penambahan dosis tawas 250 mg/l menjadi 104mg/l dengan keefektifan 74,58%; penambahan dosis tawas 500 mg/l menjadi 85,33 mg/l dengan keefektifan 80,85% dan penambahan dosis tawas 750 mg/l menjadi 80 mg/l keefektifan 84,64%.
3. Dosis tawas paling efektif dalam menurunkan kadar TSS limbah cair rumah makan adalah 750 mg/l dengan penurunan kadar TSS dari 404 mg/l menjadi 80 mg/l terjadi penurunan sebesar 324 mg/l dengan persentase keefektifan sebesar 84,64%, tetapi penambahan tawas dengan dosis 500 mg/l sudah mampu menurunkan kadar TSS dibawah baku mutu.

**B. Saran**

1. Bagi pengelola rumah makan Fadhila

Pada penelitian ini terdapat dosis penambahan tawas paling efektif yaitu 750 mg/l, tetapi pada dosis 500 mg/l sudah dapat menurunkan kadar TSS dibawah baku mutu, sehingga dapat menurunkan biaya pengolahan air limbah, pengelola dapat menerapkan sendiri dengan menambahkan tawas pada dosis tersebut ke bak koagulasi, flokulasi dan sedimentasi sebelum air limbah dibuang ke lingkungan.

2. Bagi peneliti lain

Peneliti lain bisa mengaplikasikan metode kimia dengan koagulan lain seperti PAC, Ferri sulfat ataupun metode lain yang lebih efektif untuk menurunkan kadar TSS.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asmadi, dan Suharno. 2012. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Limbah*. Yogyakarta : Gsyen Publishing.
- Basmal, J. 2011. *Studi Penambahan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam Proses Koagulasi Limbah Cair pada Produksi Alkali Treated Cottonii (ATG)*. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakuakultur 2011. Jakarta : Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Fardiaz, dan Srikandi. 2006. *Polusi Air Dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Kodoatie, R.J, dan Syarief, R. 2010. *Tata Ruang Air*, Edisi I. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Ningsih, R. 2011. *Pengaruh Pembubuhan Tawas Dalam Menurunkan TSS Pada Air Limbah Rumah Sakit*. Universitas Mulawarman Samarinda. Vol. 6. No. 2. September-Januari 2011:79-86.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012. *Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*.
- Pratiwi, Y., Sunarsih, S., dan Windi, W.F. 2012. *Uji Toksisitas Limbah Cair Laundry Sebelum dan Sesudah diolah dengan Tawas dan Karbon Aktif Terhadap Biodikator*. Institut Sains & Teknologiakprind Yogyakarta.
- Siregar, S.A. 2005. *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta : Kanisius.

Zahra, L.Z, dan Purwanti, I.F. 2015. *Pengolahan Limbah Rumah Makan dengan Proses Biofilter*. Institut Teknologi Sepuluh November. Vol. 4. No. I.