

***Publication Manuscript***

**Naskah Publikasi**

***Experimental Study Effectiveness of Poly Aluminium Chloride Tawas  
And on Changes in Water Quality (pH And Tss) In District Loa Janan Ilir  
Samarinda in East Kalimantan  
tahun 2015***

**Studi Eksperimen Efektifitas Tawas Dan *Poly Aluminium Chloride*  
Terhadap Perubahan Kualitas Air (pH Dan Tss ) Di Kecamatan Loa  
Janan Ilir Samarinda Kalimantan Timur  
Tahun 2015**



DI AJUKAN OLEH

HAMZAH

1111308240129

STIKES MUHAMMADIYAH SAMARINDA

SI KESEHATAN MASYARAKAT

TAHUN 2015

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**STUDI EKSPERIMEN TENTANG EFEKTIFITAS TAWAS DAN *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS AIR (pH dan TSS) DI KECAMATAN LOA JANAN ILIR SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR**

**Naskah Publikasi**

**DI SUSUN OLEH :**

**HAMZAH**

**1111308240129**

**Disetujui untuk diujikan  
pada tanggal, 9 April 2015**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ghozali M. H, M.Kes  
NIDN. 1114077102**

**Ainur Rahcman., SKM., M.kes  
NIDN.1123058301**

**Mengetahui,**

**Koordinator Mata Ajar Skripsi**

**Lisa Wahidatul Oktaviani., SKM., MPH  
NIDN. 1108108701**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**STUDI EKSPERIMEN TENTANG EFEKTIFITAS TAWAS DAN *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS AIR (pH dan TSS) DI KECAMATAN LOA JANAN ILIR SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2015**

**Naskah Publikasi**

**DI SUSUN OLEH :**

**HAMZAH**

**1111308240129**

**Diseminarkan dan Di Ujikan**

**pada tanggal, 9 April 2015**

**Penguji I**

**Penguji II**

**Penguji III**

**Hansen, SKM, M.KL  
NBP. 140988**

**Ghozali M. H, M.Kes  
NIDN. 1114077102**

**Ainur Rahcman., SKM., M.kes  
NIDN.1123058301**

**Mengetahui,  
Ketua  
Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat**

**Sri Sunartii., SKM  
NIDN. 1108108701**

***Experimental Study Effectiveness of Poly Aluminium Chloride Tawas  
And on Changes in Water Quality (Ph And Tss) In District Loa Janan Ilir  
Samarinda in East Kalimantan  
tahun 2015***

**ABSTRACT**

Hamzah<sup>1</sup>, Ghozali M.H<sup>2</sup>, Ainur Rahman,<sup>3</sup>

**Background** : Water is a media environment that can not be separated from the man in her life. But as technology develops water pollution to the environment occurs on a large scale that cause water quality decreases, unhealthy because polluted various pollutants (Soemirat,2011).

**Objective** : This study aimed to determine the effectiveness of the use of alum and PAC to changes in water quality in Loa Janan Ilir, Samarinda in 2015. This study was conducted in March 2015. The sample consisted of 12 water sample points. Data were collected using observations to record the results of measurements of water quality and laboritorium tool for measuring the quality of water in thoroughly. The design of this study was quantitative with ekperiment approach to true, how sampling is a systematic random sampling.

**Results** : The results of the statistical test of Kruskal Wallis test three groups of samples obtained that there is a difference signifikatn water quality before and after treatment for Ph and TSS at pH significance before treatment After treatment 0.010 0607. while for the significance of the TSS before treatment after treatment 0.001 0.010 less than the value of  $\alpha = 0:05$ .

**Suggestions** : 1. To every people should use the PAC as coagulant addition to saving water purifier is also more effective in reducing turbidity and pH menstabikan water. 2. to taps and water treatment agencies other wo<sup>1</sup>ods that use the PAC in water treatment as well as observing the appropriate dose in granting coagulant.

**Keywords** : Effectiveness, coagulant Alum (Aluminum Sulfate) and PAC (Polyaluminium Chloride)

---

<sup>1</sup> Public Health Studies Program of STIKES Muhammadiyah Samarinda

**Studi Eksperimen Efektifitas Tawas Dan *Poly Aluminium Chloride* Terhadap  
Perubahan Kualitas Air (Ph Dan Tss ) Di Kecamatan Loa Janan Ilir Samarinda  
Kalimantan Timur  
Tahun 2015**

**INTISARI**

Hamzah<sup>1</sup>, Ghozali M.H<sup>2</sup>, Ainur Rahman,<sup>3</sup>

**Latar Belakang** : Air merupakan media lingkungan yang tidak dapat dipisahkan dari manusia dalam kehidupannya. Namun seiring perkembangan teknologi pencemaran terhadap lingkungan air terjadi secara besar-besaran yang menyebabkan kualitas air semakin menurun, tidak sehat karena tercemar berbagai bahan polutan (Soemirat, 2011).

**Tujuan Penelitian** : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan tawas dan PAC terhadap perubahan kualitas air di Loa Janan Ilir, Samarinda tahun 2015. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret 2015. Sampel terdiri dari 12 titik sampel air. Data dikumpulkan menggunakan observasi untuk mencatat hasil pengukuran kualitas air dan alat laboritorium untuk mengukur kualitas air yang di teliti. Rancangan penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan *ekperiment true*, cara pengambilan sampel adalah *systematic random sampling*.

**Hasil Penelitian** : Hasil uji statistic *Kruskal Wallis Test* tiga kelompok sampel diperoleh bahwa ada perbedaan signifikan kualitas air sebelum dan sesudah perlakuan untuk Ph dan TSS dengan signifikansi pH sebelum perlakuan 0.607 Sesudah perlakuan 0.010. sedangkan untuk signifikansi TSS sebelum perlakuan 0.010 sesudah perlakuan 0.001 lebih kecil dari Nilai  $\alpha = 0.05$ .

**Saran** : 1. Kepada setiap masyarakat hendaknya menggunakan PAC sebagai koagulan penjernih air selain hemat juga lebih efektif dalam menurunkan kekeruhan dan menstabilkan Ph air. 2. kepada PDAM dan instansi pengolahan air lainnya agar Menggunakan PAC dalam pengolahan air serta memperhatikan dosis yang sesuai dalam pemberian koagulan .

**Kata Kunci** : Efektifitas, Koagulan Tawas ( Aluminium Sulfat) dan PAC (*Polyaluminium Chloride*)  
<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKES Muhammadiyah Samarinda

## PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan yang sehat dan tidak tercemar salah satunya dapat dilihat dari kualitas air yang digunakan manusia sebagai pokok penunjang aktivitas dalam kehidupan manusia. Air merupakan media lingkungan yang tidak dapat dipisahkan dari manusia dalam kehidupannya. Namun seiring perkembangan teknologi pencemaran terhadap lingkungan air terjadi secara besar-besaran yang menyebabkan kualitas air semakin menurun (Soemirat, 2011).

Dalam pengembangan penyediaan air bagi masyarakat, sumber-sumber air dicari untuk diolah yang salah satu sumber air tersebut adalah air permukaan. Keberadaan air tidak lepas dari siklus hidrologi. Dengan adanya siklus tersebut maka air akan bersentuhan dengan senyawa sehingga air terkontaminasi dengan bahan lain. Jadi tidak ada air yang benar-benar murni. Pertumbuhan penduduk yang begitu pesat telah meningkatkan aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan disegala sektor. Peningkatan ini mengakibatkan peningkatan intensitas pencemaran terhadap sumber daya air yang tersedia. Ditambah lagi perubahan teknologi baru yang dapat mencemari lingkungan seperti detergen, pupuk, pestisida dan lain-lain. Semakin menambah rusak sumber daya air permukaan yang tersedia (sumantri, 2013).

Berdasarkan data bulan November tahun 2013, TSS sungai palaran 56,563 mg/l, gelatik didapatkan 128 mg/l, S. Parman 124 mg/l, karang mumus 171,6 Mg/l, Mahakam 127.4 mg/l. Pada tahun 2013 di temukan nilai tersuspensi solid, Coliform, BOD COD pada seluruh daerah aliran sungai yang ada wilayah samarinda dari palaran, gunung lingai, Mahakam, karang asam, gelatik, termasuk kategori D yaitu tercemar berat (BLH Kota Samarinda, 2014).

Daerah aliran sungai mahakam loa janan ilir yang airnya banyak digunakan masyarakat sebagai keperluan sehari-hari seperti konsumsi air minum, mencuci beras, mencuci pakaian dan budidaya ikan yang dikonsumsi. Pemanfaatan air sungai oleh masyarakat menyebabkan masalah kesehatan tersendiri oleh masyarakat seperti tingginya penderita penyakit dermatitis, diare dan gastritis yang ada hubungannya dengan air (Puskesmas Loa Janan, 2014).

Dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat sesuai dengan kualitas yang aman untuk diminum dan kuantitas yang cukup untuk kehidupan harus memenuhi syarat - syarat kualitas air sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX1990 tentang Pengawasan dan Persyaratan Kualitas Air. Untuk mencapai standar kualitas yang ada, air harus diolah sesuai dengan karakteristik air tersebut.

Tingginya tingkat pencemaran air menyebabkan menurunnya kualitas air sehingga tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya, sehingga perlu dilakukan pengendalian dan pengolahan air bersih salah satunya adalah dengan menggunakan koagulan penjernih air.

Banyak cara-cara pengolahan yang dapat diterapkan untuk mengolah sumber-sumber air khususnya sumber air permukaan. Dalam pengolahan air permukaan, salah satunya adalah proses kimia yang berupa koagulasi. Beberapa hal yang harus diperhatikan mengenai koagulasi adalah pengetahuan teori koagulasi, jenis koagulasi, jenis partikel dan kualitas air baku (sugiarto, 2007). Koagulan penjernih air yang banyak digunakan masyarakat pada umumnya adalah tawas dan PAC. Dalam proses pengolahan air atau yang lebih tepatnya adalah penjernihan air diperlukan koagulan untuk memisahkan zat padat penyebab kekeruhan seperti koloid dan padatan tersuspensi (*suspended solid*). Tawas merupakan koagulan penjernih air yang relatif murah dipasaran dan mudah didapatkan, penggunaan tawas sebagai

penjerih air juga digunakan dalam menjaga tingkat kejernihan air kolam renang, seiring perkembangan IPTEK yang menuntut serba mudah, cepat, efektif dan ekonomis penggunaan *Poly Aluminium clorida* (PAC) diharapkan dapat menggantikan koagulan alum (tawas) yang tentunya dengan penelitian dan uji percobaan dalam penggunaannya (Cahyana, 2012).

PAC sebagai koagulan penjernih air masih sangat sedikit kita temukan dikalangan masyarakat terutama penjernih air minum, padahal PAC memiliki kecepatan yang baik dalam membentuk flok akibat partikel penyebab kekeruhan air dan dosis yang berlebihan tidak mempengaruhi tingkat kekeruhan air berbeda halnya dengan tawas yang jika penggunaan dosisnya berlebih maka air akan semakin keruh (Raharjo, 2011).

Namun penggunaan koagulan tawas pada air tidak hanya untuk penjernih air, banyak masyarakat menggunakan koagulan untuk merendam ikan agar ikan yang dihasilkan lebih kenyal dan putih, selain itu tawas juga digunakan untuk pengolahan manisan lidah buaya, campuran pembuatan bihun agar tidak rapuh dan menghitamkan kacang hijau pengisi bakpao. Terlebih lagi sering dilakukan oleh banyak orang adalah mencampurkan koagulan kedalam air tanpa takaran semestinya, hanya mengandalkan prinsip semakin banyak koagulan yang dicampurkan maka akan semakin jernih (Oktania, 2005).

penggunaan koagulan yang marak digunakan oleh masyarakat belum sesuai sehingga muncul persoalan dimasyarakat. Air yang dihasilkan oleh koagulan bisa mengandung kromium dan merkuri yang berasal air bahan bakunya, bauksit. Keduanya termasuk zat berbahaya sehingga perlu dilakukan pengujian mengenai dosis yang tepat dalam menggunakan koagulan (Cahyana, 2012)

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka perlu dilakukan pengujian penggunaan koagulan dengan berbagai dosis untuk melihat kualitas air daerah

aliran sungai. Untuk itu penulis melakukan penelitian yang berkaitan Efektifitas Tawas dan PAC Terhadap Kualitas Air.

## TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut

1. Analisis univariat pre– posttest tawas dan PAC
  - a. Mengukur parameter kualitas air (pH dan TSS) sebelum dan sesudah diberikan tawas.
  - b. Mengukur parameter kualitas air (pH dan TSS) sebelum dan sesudah diberikan PAC.
2. Analisis Bivariat
  - a. Mengetahui perubahan kualitas air (pH dan TSS) Sebelum dan sesudah diberikan tawas
  - b. Mengetahui perubahan kualitas air (pH dan TSS) Sebelum dan sesudah diberikan PAC.
  - c. Mengetahui perbedaan perubahan kualitas air (pH dan TSS) Pada tawas dan PAC

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperiment murni (*true eksperiment*) dengan rancangan secara Acak dengan Tes Awal dan Tes Akhir dengan Kelompok Kontrol (*The Randomized Pretest - Posttest Control Goup Design*). Rancangan ini merupakan rancangan paling efektif dan terkuat dalam mengontrol ancaman-ancaman terhadap validitas. Rancangan ini melengkapi kelompok kontrol maupun pengukuran perubahan, tetapi juga menyertakan tes awal untuk menilai perbedaan antara dua kelompok. Rancangan ini dapat digambarkan sebagai berikut.

Sumber data dalam Penelitian ini berdasarkan hasil uji laboritorium tiga kelompok sampel.

### Prosedur Intervensi

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Mengecek atau mengukur pH dan TSS awal dari air sampel.
3. Disediakan 6 buah beaker glass dan masing-masing diisi dengan air sampel 1000 ml.
4. Masukkan koagulan ke dalam masing – masing gelas yang telah berisi air sampel dengan dosis 100 ml tawas dan pac yang sudah dicampurkan dengan aquades dalam konsentrasi 20 %.
5. Meletakkan beaker glass pada alat flokulator.
6. Hidupkan pengaduk dan saklar lampu kemudian *setting* dengan kecepatan 100 rpm selama 1 menit (pengadukan cepat).
7. Setelah jarets berbunyi yang menandakan waktu telah selesai 1 menit, Kemudian *setting* kembali dengan kecepatan 20 rpm selama 15 menit (pengadukan lambat).
8. Didiamkan selama 15 menit sampai 30 menit lalu amati flok yang terbentuk.
9. Pilih gelas yang paling bening airnya.
10. Dicek dan dicatat pH ,TSS dan dosis optimum setiap koagulan (tawas dan PAC).

### HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

Daerah Aliran Sungai Loa Janan Ilir merupakan daerah aliran sungai Mahakam yang sebagian besar aktivitas dalam kehidupannya dilakukan di sungai baik dari ekonomi sampai dengan pemenuhan sandang pangan dan papan. Jumlah sampel daerah aliran Sungai Loa Janan Ilir sebanyak 12 sampel, yang terdiri dari 12 sampel air untuk perlakuan koagulan tawas, 12 Sampel air untuk perlakuan PAC dan 12 sampel air untuk kelompok pembanding.

Dalam penelitian ini digunakan konsentrasi tawas dan PAC sebanyak 20% dari 20 mg tawas dan 20 PAC dicampurkan dengan aquades sebanyak 100 ml.

### Analisis Univariat *Pretest*

Analisis ini bertujuan mengetahui nilai mean, standar deviasi dan varian dari kualitas air sebelum diberikan perlakuan koagulan (tawas, pac dan kelompok control).

Tabel 4.1  
Hasil Ukur (*Pretest* Tawas)

no Sampel	pH Tawas	TSS tawas
1	5.41	90.0
2	5.39	143.0
3	5.27	89.0
4	5.43	112.0
5	5.153	132.4
6	5.31	124.0
7	5.18	87.0
8	5.71	95.0
9	5.81	79.0
10	5.32	86.32
11	5.39	73.56
12	5.48	78.31
Jumlah	64.85	1189.59
$\bar{x}$	5.4044	99.1325

Sumber : Data Primer 2015

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan kualitas air (pH dan TSS) sebelum diberi perlakuan koagulan tawas, pH menunjukkan mean 5.4044, standar deviasi 0.73065, dan varians 0.534 dan untuk TSS menunjukkan mean 99.1325, standar deviasi 23.00671 dan varian 529.329.



Tabel 4.2  
Hasil Ukur (*Pretest* PAC)

No. Sampel	pH Pac	TSS PAC
1	6.40	100.65
2	5.32	100.3
3	5.16	114.0
4	5.25	145.04
5	5.61	142.65
6	5.39	165.80
7	5.42	141.08
8	5.06	100.73
9	5.03	126.71
10	5.93	137.96
11	5.82	124.0
12	5.98	100.05
Jumlah	66.37	1498.97
$\bar{x}$	5.5308	124.912

Sumber : Data Primer 2015

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil ukur kualitas air (PH dan TSS). pH Untuk PAC menghasilkan nilai mean 5.5308, standar deviasi 0.42339 dan varians 0.179 sedangkan untuk TSS menghasilkan nilai mean 124.912, standar deviasi 22.0406 dan varian 485.789.

Tabel 4.3  
Hasil Ukur (*Pretest* Kontrol)

No. Sampel	pH Kontrol	TSS control
1	6.38	90.0
2	6.17	124.0
3	5.92	86.3
4	5.14	110.0
5	5.17	132.4
6	5.42	147.0
7	5.78	98.0
8	5.07	90.0
9	5.36	87.0
10	5.42	83.0
11	5.68	79.0
12	6.35	73.0
Jumlah	67.86	1199.70
$\bar{x}$	5.6550	99.9750

Sumber : Data Primer 2015

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan kualitas air (pH dan TSS) sebelum pemberian koagulan, untuk pH kelompok kontrol menghasilkan nilai mean 5.6550, standar deviasi 0.46715 dan varians 0.218 dan pemeriksaan TSS menghasilkan nilai mean 99.9750, standar deviasi 23.26611 dan varian 541.313.

#### Analisis Univariat *Postest*

Analisis ini bertujuan mengetahui nilai mean, median standar deviasi dan varian dari kualitas air setelah diberikan perlakuan koagulan (tawas, pac dan kelompok control).

Tabel 4.4  
Hasil Ukur (*Postest* Tawas)

No. Sampel	Konsentrasi 20 % (100 MI)	pH Tawas	TSS tawas
1	12 ml	3.31	18.09
2	12 ml	3.05	21.83
3	12 ml	2.67	10.04
4	12 ml	2.54	24.28
5	12 ml	2.5	17.5
6	12 ml	2.54	27.82
7	12 ml	3.06	14.62
8	12 ml	3.0	12.05
9	12 ml	2.93	21.01
10	12 ml	2.64	11.91
11	12 ml	2.78	11.06
12	12 ml	2.6	9.8
Jumlah	-	33.62	200.01
$\bar{x}$	-	2.8017	16.667

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan kualitas air (pH dan TSS) setelah perlakuan menunjukkan PH air setelah diberikan tawas menunjukkan nilai mean 2.8017, sedangkan hasil pemeriksaan untuk TSS menunjukkan nilai mean 16.6675.

Tabel 4.5  
Hasil Ukur (*Postest* PAC)

No. Sampel	Konsentrasi 20 % (100 MI)	pH PAC	TSS pac
1	0.02 ml	6.32	7.32
l2	0.02 ml	5.32	10.04
3	0.02 ml	5.27	6.09
4	0.02 ml	5.23	8.04
5	0.02 ml	4.61	13.06
6	0.02 ml	4.32	7.21
7	0.02 ml	4.0	8.17
8	0.02 ml	4.32	9.15
9	0.02 ml	4.23	7.5
10	0.02 ml	5.85	8.32
11	0.02 ml	5.64	6.07
12	0.02 ml	5.81	7.95
Jumlah	-	60.92	98.92
$\bar{x}$	-	5.0767	8.2433

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan kualitas air (pH dan TSS) setelah perlakuan menunjukkan pH air setelah diberikan PAC dengan dosis 0.02 ml menunjukkan nilai mean 7.8483, standar deviasi 0.52535 dan varian 0.276 sedangkan hasil pemeriksaan TSS menunjukkan nilai mean 8.2433, standar deviasi 1.888.29 dan varian 3.566.

Tabel 4.6  
Hasil Ukur pH dan TSS (*Postest Control*)

No. Sampel	pH Control	TSS control
1	6.28	80.0
2	6.08	123.0
3	5.36	82.0
4	5.35	105.0
5	5.28	126.0
6	5.67	138.07
7	5.87	92.05
8	5.76	89.05
9	5.43	85.07
10	5.24	82.98
11	5.71	76.92
12	6.09	70.84
Jumlah	68.12	1150.98
X	5.6767	95.9150

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan kualitas air (pH dan TSS) setelah perlakuan menunjukkan pH air kelompok control menunjukkan nilai mean 5.6767, standar deviasi 0.35147 dan varian 0.124, sedangkan hasil pemeriksaan untuk TSS menunjukkan nilai mean 95.9150, standar deviasi 21.91261 dan varian 480.160. Analisis Univariat Selisih *Pretest-Postets* pH

Tabel 4.7  
Hasil ukur selisih pH *Pretest-Postes*

No.	Tawas	PAC	Control
1	2.1	0.08	0.1
2	2.34	0.0	0.09
3	2.6	-0.011	0.56
4	2.89	0.02	-0.21
5	2.65	1.0	-0.11
6	2.77	0.07	-0.25
7	2.12	1.42	-0.09
8	2.71	0.74	-0.69
9	2.88	0.8	-0.07
10	2.68	0.08	0.18
11	2.61	0.18	-0.03
12	2.88	0.17	0.26
Jumlah	31.23	4.479	-0.26
$\bar{x}$	2.6025	0.37325	-0.0261667

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil perhitungan selisih rata-rata kualitas air (pH) yaitu kelompok tawas, kelompok PAC dan kelompok control menunjukkan nilai *mean* tawas 2.6025, *mean* PAC 0.37325 dan *mean* kelompok control -0.0261667. tabel 4.8

Tabel  
Hasil Ukur Selisih TSS *Pretest-Posttest*

No.	Tawas	PAC	Control
1	71.91	93.24	10.0
2	121.17	90.26	1.0
3	78.96	107.91	4.3
4	87.72	137.0	5.0
5	114.9	129.59	6.0
6	96.18	158.59	8.93
7	72.38	132.91	6.05
8	82.95	91.58	1.05
9	57.99	119.21	2.07
10	74.41	129.64	1.98
11	62.5	117.93	3.92
12	68.51	92.46	3.84
Jumlah	990.3 2	1400.3 2	54.14
$\bar{x}$	82.52 6	116.69 3	4.511

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil perhitungan selisih rata-rata kualitas air (TSS) yaitu kelompok tawas, kelompok PAC dan kelompok kontrol menunjukkan nilai *mean* TSS tawas 82.526, *mean* TSS PAC 116.693 dan *mean* TSS kelompok control 4.511.

## PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini, akan dibahas hasil penelitian yang didapat dari analisa univariat dan bivariat tentang *Pretest*, *Posttest* dan selisih antara tawas, PAC dan control tentang kualitas air (pH dan TSS).

1. Analisis univariat Kualitas air (pH dn tss) sebelum diberikan perlakuan
  - a. Kualitas air pH sebelum diberikan perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata kualitas air pH sebelum diberikan perlakuan tawas, PAC dan kelompok control adalah 5.4044, 5. 5308 dan

5.6550, ini menunjukkan pH air dari ketiga kelompok adalah asam. hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa pH air sungai pada umumnya bersifat asam. Sifat asam pada air ini dipengaruhi oleh adanya zat organik dan non organik bersifat asam yang masuk kedalam air sehingga merubah karakteristik pH air. Artinya Makin rendah pH air maka akan semakin asam sifat Air tersebut, makin buruk kualitas air dan semakin tinggi pH air maka akan semakin basa sifat air tersebut (Sugiarto, 2007).

Selain itu menurut peneliti kondisi air sungai yang asam dipengaruhi oleh jumlah, ukuran polutan serta sedikitnya sinar matahari yang masuk kedalam air sehingga menghambat proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen bagi bagi biota didalam air.

- b. Kualitas air (tss) sebelum diberikan perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata kualitas air TSS dari ketiga kelompok sampel sebelum diberikan perlakuan tawas, PAC dan control adalah 99.1325 NTU, 124.912 NTU, dan 99.9750 NTU. Ini menunjukkan bahwa zat solid tersuspensi dalam air sangat tinggi sehingga menyebabkan kekeruhan pada air sungai.

Menurut (Sumantri, 2013) Tingginya zat tersuspensi dalam air disebabkan oleh tingginya jumlah partikel dan koloid yang masuk kedalam air serta sampah domestic rumah tangga yang juga ikut menyumbang pencemaran sehingga tingkat kekeruhan air sungai semakin tinggi. Zat yang masuk ke dalam air sungai tidak semua mampu larut dalam air hal ini disebabkan oleh kemampuan air melarutkan yang tidak sebanding dengan jumlah beban pencemar yang masuk kedalam air. Tingginya jumlah zat tersuspensi didalam air sungai akan menghalangi cahaya matahari yang masuk kedalam air untuk terjadinya proses fotosintesis.

Selain kondisi tersebut menurut peneliti tingginya jumlah zat tersuspensi disungai loa janan ilir sangat dipengaruhi oleh aktivitas tambang batu bara, perusahaan kayu lapis dan aktivitas rumah tangga yang sudah lama terjadi sehingga tidak terjadi proses fotosintesis didalam air yang berakibat pada rendahnya pasokan oksigen terhadap biota air.

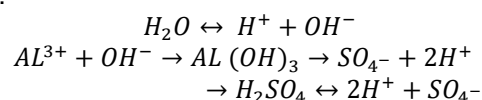
Analisis Univariat Kualitas Air Setelah Diberikan Perlakuan

a. Kualitas Air (pH) Setelah Diberikan Tawas

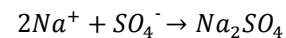
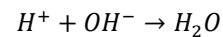
Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata kualitas air pH setelah diberikan kelompok tawas adalah 2.80175. ini menunjukkan sifat air yang sangat asam.

Menurut (Sumantri, 2013) pH air setelah ditambahkan tawas akan semakin asam ini dipengaruhi oleh adanya reaksi air dengan aluminium bahan dasar dari tawas yang bersifat asam sehingga pH air akan semakin asam. Makin rendah pH air maka akan semakin asam sifat pH Air tersebut sehingga semakin buruk kualitas air tersebut. keadaan air sungai yang bersifat asam akan menyebabkan benda menjadi korosif sehingga akan sangat berbahaya jika dikonsumsi.

Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan bahwa pH sebelum diberikan perlakuan oleh tawas jauh lebih baik dibandingkan dengan pH setelah diberikan perlakuan. Selain itu menurut peneliti sifat asam pada air disebabkan terjadinya reaksi air yang bersifat asam dengan tawas yang bersifat asam sehingga pH yang dihasilkan semakin asam. Reaksi yang terjadi antara air dengan aluminium adalah sebagai berikut :



Pada reaksi diatas terjadi reaksi garam yaitu reaksi antara asam kuat dengan basa lemah sehingga akan terurai dalam air. Reaksi tersebut menyebabkan ph air akan menjadi semakin asam sehingga untuk menstabilkan ph air diperlukan reaksi pengenceran dengan penambahan ostiksoda (NaOH), reaksinya sebagai berikut :



Peneliti merekomendasikan untuk menambahkan NAOH sehingga pH air yang bersifat asam dapat naik sesuai dengan baku mutu yang di tetapkan dalam PP.NO 82 TAHUN 2001 yaitu 6.5-8.5.

b. Kualitas Air (Tss) Setelah Diberikan tawas

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata TSS setelah diberikan tawas adalah 16.6675 NTU pada dosis 12 ml tawas dengan konsentrasi 20 %. Ini menunjukkan bahwa zat solid tersuspensi dalam air turun dari sebelum diberi perlakuan berupa tawas sehingga TSS yang dihasilkan telah memenuhi standar baku mutu berdasar PP. No. 82 tahun 2001. Dari hasil tersebut diperoleh analisis bahwa pemberian tawas dapat menurunkan jumlah TSS pada air, ini terlihat dari percobaan yang telah dilakukan.

Hasil ini didukung Penelitian sebelumnya (Sugiarto, 2007), pemberian tawas kedalam air dengan waktu tunggu 15-30 menit menurunkan jumlah zat tersuspensi yang ada pada air tersebut, flok yang terbentuk relative kecil dan menyebar diseluruh tempat namun masih tampak zat tersuspensi yang melayang.

Selain kondisi tersebut menurut peneliti juga didukung oleh waktu tunggu, dosis dan konsentrasi tawas itu sendiri sehingga peneliti merekomendasikan

untuk menggunakan waktu tunggu yang lebih lama sehingga hasil yang diperoleh jauh lebih baik.

c. Kualitas Air (pH) Setelah Diberikan PAC

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata kualitas air pH setelah diberikan kelompok PAC dengan konsentrasi yang sama dengan tawas yaitu 20% dan dengan dosis 0.02 adalah 5.0767. ini menunjukkan sifat air masih asam, namun tidak berbeda secara signifikan dari pH air sebelum dan sesudah perlakuan, ini disebabkan PAC memiliki kemampuan menjaga pH air ketika dicampurkan. pH air setelah diberikan PAC belum sesuai dengan baku mutu yang ditentukan sehingga untuk menetralkan diperlukan penambahan basa berupa Natrium hidroksida.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu, menurut (Sugiarto, 2007) yaitu pH air sebelum diberikan 7.06 menjadi 7.099. air yang telah diberikan PAC mampu menghasilkan range pH yang relative sama atau lebih luas. Menurut peneliti hasil yang diperoleh dari perlakuan PAC lebih baik dalam hal biaya, waktu dan dosis dibanding dengan hasil pH setelah diberikan perlakuan tawas sehingga peneliti lebih merekomendasikan untuk menggunakan PAC.

d. Kualitas Air (Tss) Setelah Diberikan PAC

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata TSS setelah diberikan PAC dengan dengan konsentrasi 20% dan dosis 0.02 ml adalah 8.2433 NTU Ini menunjukkan bahwa zat solid tersuspensi dalam air turun dari sebelum diberi perlakuan berupa tawas sehingga TSS yang dihasilkan telah memenuhi standar baku mutu berdasar PP. No. 82 tahun 2001. Dari hasil tersebut diperoleh analisis bahwa pemberian PAC dapat

menurunkan jumlah TSS yang lebih baik dibandingkan dengan tawas, ini terlihat dari percobaan yang telah dilakukan.

Hasil penelitian ini didukung pula dengan penelitian sebelumnya yaitu TSS awal sungai ciliwung 98,05 NTU turun jauh menjadi 6.03 NTU. Jauhnya perbedaan TSS sebelum dan setelah perlakuan disebabkan karena proses pembentukan flok pada air lebih besar dibandingkan pada tawas sehingga penurunan zat tersuspensi lebih cepat, selain itu, dari segi pemakain dan biaya PAC lebih hemat dan efisien (Sugiarto, 2007).

Menurut peneliti hasil yang didapatkan jauh lebih baik dibandingkan dengan hasil perlakuan oleh tawas, terlebih lagi biaya dan pemakain PAC lebih hemat dan efisien sehingga peneliti merekomendasikan untuk menggunakan PAC dalam menggunakan koagulan penjernih air.

e. Kualitas Air (pH) Kelompok Control

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata kualitas air pH kelompok kontrol dengan adalah 5.6767. ini menunjukkan sifat air masih asam, namun tidak berbeda secara significant dari pH air sebelum dan sesudah perlakuan, ini disebabkan karena tidak terjadi reaksi kimia pada air. pH air setelah diberikan control belum sesuai dengan baku mutu yang ditentukan sehingga untuk menetralkan diperlukan penambahan basa berupa Natrium hidroksida.

f. Kualitas Air (Tss) Kelompok Control

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata TSS setelah diberikan tawas adalah 95.9150 NTU Ini menunjukkan bahwa zat solid tersuspensi dalam hampir sama sekali tidak memiliki perubahan, hal ini disebabkan tidak ada penambahan zat penjernih air.

Menurut (Sumantri, 2007) air yang memiliki jumlah zat tersuspensi tinggi akan sulit untuk mengendapkan zat tersuspensi yang ada, ini dipengaruhi oleh waktu tinggal yang sangat lama serta partikel dan koloid yang sangat besar jumlahnya didalam air. Salah satu cara untuk menurunkan jumlah zat tersuspensi dengan pengolahan air bersih yaitu dengan penambahan zat koagulan pada air.

## 2. Analisis bivariat perbedaan selisih rata-rata kualitas air (pH dan TSS)

Analisis perbedaan selisih rata-rata kualitas air (pH) antara kelompok tawas, kelompok PAC dan kelompok control.

Berdasarkan hasil analisa perbedaan selisih rata-rata kualitas air dari tiga kelompok sampel menunjukkan nilai *mean* untuk kelompok tawas 2.6025, kelompok PAC 0.373 dan kelompok control -0.0217. Dari hasil tersebut di peroleh signifikansi 0.001 jauh dibawah dari 0.05 yang menunjukkan terdapat perbedaan selisih rata-rata kualitas air sebelum dan sesudah perlakuan dari tiga kelompok sampel air. Diperolehnya hasil ada perbedaan rata-rata selisih pH air sebelum dan sesudah perlakuan dari tiga kelompok sampel di daerah sungai Loa Janan Ilir Samarinda merupakan adanya keterkaitan dengan ada tidaknya pemberian perlakuan berupa tawas dan PAC. Dari hasil tersebut terlihat bahwa selisih pH yang dihasilkan oleh PAC lebih kecil dibandingkan dengan selisih pada tawas sehingga pemberian PAC jauh lebih baik dari pemberian tawas.

Hasil ini didukung pula dengan hasil penelitian sebelumnya menurut (Sugiarto,2007) dalam penelitian terhadap kualitas air sungai ciliwung bahwa terdapat perbedaan selisih pH antara perlakuan tawas yaitu 7.06 dan perlakuan PAC 7.99 hal ini disebabkan dari karakteristik unsur dasar yang ada pada masing-masing zat koagulan.

Menurut (Sumantri, 2013) penambahan senyawa kimia merupakan salah satu cara pengolahan air secara kimiawi. Tidak dilakukannya pengolahan air secara kimiawi dengan cara penambahan koagulan menyebabkan kualitas air (pH dan tss) pada air sampel tidak mengalami perubahan. Penambahan penjernih air merupakan salah satu proses penjernihan air secara kimiawi, namun masih diperlukan pengolahan yang lebih kompleks lagi agar air yang dihasilkan lebih baik untuk dikonsumsi.

Selain itu, kondisi tersebut menurut peneliti juga didukung faktor-faktor lain yang turut mempengaruhi pH dan tss air dalam satu daerah aliran sungai, misalnya jenis dan jumlah polutan serta jenis biota yang hidup di air.

Peneliti menyarankan menggunakan PAC dalam memilih koagulan air hal ini dikarenakan penggunaan PAC lebih sedikit dari tawas walaupun dengan konsesentrasi dan waktu tunggu yang sama.

a. Analisis perbedaan selisih rata-rata kualitas air (TSS) antara kelompok tawas, kelompok PAC dan kelompok control.

Berdasarkan hasil analisa perbedaan selisih rata-rata kualitas air dari tiga kelompok sampel menunjukkan nilai *mean* untuk kelompok tawas 82.526, kelompok PAC 116.693 dan kelompok control 4.511. dari hasil tersebut di peroleh signifikansi 0.001 jauh dibawah dari 0.05 yang menunjukkan terdapat perbedaan selisih rata-rata kualitas air sebelum dan sesudah perlakuan dari tiga kelompok sampel air.

Hasil ini didukung pula dengan hasil penelitian sebelumnya menurut (Sugiarto, 2007) dalam penelitian terhadap kualitas air sungai Ciliwung bahwa terdapat perbedaan selisih TSS antara perlakuan tawas yaitu 11.05 dan perlakuan PAC 8.05 hal ini disebabkan dari karakteristik

unsur dasar yang ada pada masing-masing zat koagulan, tawas relative murah dan terjangkau serta dikenal luas oleh masyarakat sedangkan PAC lebih hemat dalam penggunaan dosis dan biaya.

Dari hasil tersebut diperoleh analisis bahwa selisih tss yang dihasilkan oleh PAC lebih kecil dibandingkan dengan selisih pada tawas yaitu 82.526 berbanding 116.93 sehingga pemberian perlakuan PAC jauh lebih baik dari pemberian tawas dalam hal menurunkan TSS.

Diperolehnya hasil ada perbedaan rata-rata selisih TSS air sebelum dan sesudah perlakuan dari tiga kelompok sampel di daerah sungai loa Janan Ilir Samarinda merupakan adanya keterkaitan dengan ada tidaknya pemberian perlakuan berupa tawas dan PAC.

Menurut (Sumantri, 2013) penambahan senyawa kimia merupakan salah satu cara pengolahan air secara kimiawi. Tidak dilakukannya pengolahan air secara kimiawi dengan cara penambahan koagulan menyebabkan kualitas air (pH dan tss) pada air sampel tidak mengalami perubahan. Sebaliknya penambahan koagulan penjernih air akan menurunkan jumlah zat tersuspensi seperti partikel dan koloid yang ada didalam air.

Selain itu, kondisi tersebut menurut peneliti juga didukung faktor-faktor lain yang turut mempengaruhi pH dan tss air dalam satu daerah aliran sungai, misalnya jenis dan jumlah polutan serta jenis biota yang hidup di air.

Dalam pengolahan air khusus untuk pengolahan kimia yang menggunakan koagulan peneliti menyarankan menggunakan PAC hal ini disebabkan penggunaan PAC lebih hemat dalam hal pemakaian dan biaya.

dosis optimum tawas 12 ml dan PAC 0.02 ml.

## KESIMPULAN dan SARAN

1. Kesimpulan Univariat
  - a. Hasil rata-rata kualitas air sebelum diberi perlakuan tawas , PAC dan pada kelompok control menunjukkan pH dan tss berturut-turut (5.4044) (99.1325 NTU), (5.5308) (124.912 NTU), (5.6550) (99.9750 NTU).
  - b. Hasil rata-rata kualitas air sesudah diberi perlakuan PAC lebih baik dalam menghasilkan pH dan menurunkan TSS sebagai penyumbang kekeruhan dengan nilai pH 5.0767 dan nilai TSS 8.2433 NTU.
  - c. Hasil selisih rata-rata kualitas air sebelum dan sesudah diberi perlakuan tawas, PAC dan pada kelompok control menunjukkan pH dan tss berturut-turut (2.60275) (82.46501 NTU), (0.45417) (116.6712 NTU), (-0.02167) (4.06000 NTU). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa zat koagulan PAC lebih baik dalam menstabilkan pH air dan menurunkan jumlah zat tersuspensi didalam air.
2. Kesimpulan Bivariat
  - a. Hasil analisis pH sebelum diberikan perlakuan dengan uji kruskall wallis menghasilkan nilai tiga kelompok sampel 0.997 dengan signifikansi 0.607 artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata kualitas air dari tiga kelompok sampel.



- b. Hasil analisis TSS sebelum diberikan perlakuan dengan uji kruskall wallis menghasilkan nilai tiga kelompok sampel 9.144 dengan signifikansi 0.010 artinya terdapat perbedaan rata-rata kualitas air dari tiga kelompok sampel.

Hasil analisis pH dan TSS setelah diberikan perlakuan dengan uji kruskall wallis menghasilkan nilai tiga kelompok sampel untuk pH 25.001 dan TSS 29.797 dengan signifikansi 0.001 artinya terdapat perbedaan rata-rata kualitas air dari tiga kelompok sampel.

- c. Hasil analisis selisih pH dan TSS sebelum dan setelah diberikan perlakuan dengan uji kruskall wallis menghasilkan nilai tiga kelompok sampel untuk pH 26.362 dan TSS 26.060 dengan signifikansi 0.001 artinya terdapat perbedaan rata-rata kualitas air dari tiga kelompok sampel.

### SARAN

Dalam penelitian ini ada beberapa saran yang dapat disampaikan yang kiranya dapat bermanfaat dalam peningkatan kualitas air bersih bagi masyarakat pada umumnya dan PDAM pada khususnya.

1. Bagi peneliti

perlu dilakukan penelitian selanjutnya mengenai kualitas air yang lebih kompleks sehingga didapatkan informasi mengenai kualitas air secara keseluruhan.

2. Bagi masyarakat

Perlu diperhatikan kualitas air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari sehingga tetap mengutamakan aspek bersih dan sehat. Peneliti merekomendasikan untuk menggunakan koagulan PAC dalam memilih penjernih air karena lebih baik dalam menurunkan TSS dan menjaga pH air.

3. Bagi Instansi Terkait

- a. Perlu dilakukan pemeriksaan kualitas air secara berkala terhadap air permukaan yang sering dikonsumsi masyarakat.
- b. Perlu diketahui dosis optimum koagulan penjernih air dalam 1 liter air sehingga kualitas air yang dihasilkan sesuai dengan baku mutu yang telah ditentukan.
- c. Perlu ditambahkan soda (NaOH) sebelum air distribusikan kepada konsumen agar pH air mencapai pH yang sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

### DAFTAR PUSTAKA

Cahyana, G. (2012). *Penentuan Dosis Koagulan Air*. Jakarta. Rineka cipta.

Fahrudin. (2013). *Bioteknologi lingkungan*. Jakarta : Rineka Cipta

Hadi, W. (1997). *Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum*. FTSP – ITS. Surabaya.

Hakim, L. (2012). *Pengambilan Logam Ni Dalam Limbah Elektroplating Dengan Proses Koagulasi Flokulasi*. Fakultas Teknik Kimia, Universitas Diponegoro Kimia. Semarang.

Hendrawati, (1999). *Penetapan Dosis Koagulan Dan Flokulan Pada Proses Penjernihan Air Untuk Industry*. Fakultas Teknik Kimia, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia, 1-124.

Karamah, E. F. (2010). *Pengaruh Dosis Koagulan PAC Dan Surfaktan SLS Terhadap Kinerja Proses Pengolahan Limbah Cair Yang Mengandung Logam Besi (Fe), Tembaga (Cu), Dan Nikel (Ni) Dengan Floatasi Ozon*. Jurnal fakultas teknik kimia, Universitas Indonesia.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia  
Nomor

- 416/MENKES/SK/VII/1990 Tentang Syarat-syarat dan pengawasan air bersih.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 Tentang Syarat-syarat dan pengawasan air minum.
- Keputusan Menteri Negara lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Komalasari. (2010). Efektifitas Poly Aluminum Chloride (PAC) Terhadap Reduksi Bakteri Eshericia Coli Pada Proses Pengolahan Air Baku Kekeruhan Tinggi, fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Jakarta.
- Notoadmojo, Soekidjo. 2011. *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka cipta.
- Oktania, D. (2005). Pengolahan Air Limbah Residu Gliserin dengan Proses Koagulasi dan Flokulasi. Skripsi. Teknik Kimia UPN Jatim. Surabaya.
- Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Praswati, (2012). Peningkatan Efisiensi Penggunaan Koagulan Pada Unit Pengolahan Air Limbah Batubara. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Depok.
- Raharjo. (2000). Efektifitas Tawas Dan PAC Dalam Menurunkan Kekeruhan Pada Air Gambut. Fakultas Teknik Sipil, Jawa Barat.
- Rahmawati, D. (2011). Pengaruh Aktivitas Industry Terhadap Kualitas Air Sungai Diwak Diberkaskabupaten Semarang Dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai. Tesis, tidak dipublikasikan, semarang. Universitas dipenogoro, Indonesia.
- Sami, M. (2012). Penyisihan Cod, Tss, Dan pH Dalam Limbah Dalam Cair Domestik Dengan Metode Fixed-Bed Column Uf Low. Jurnal Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe, 10, (21).
- Samosir, A. (2009). Pengaruh Tawas Dan Diatomea Dalam Proses Pengolahan Air Gambut Dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi. Skripsi, tidak dipublikasikan, medan, universitas sumatera utara, Indonesia.
- Setyaningsih, D.2002. Perbandingan Efektifitas Penggunaan Koagulan FeCl, PAC, PE (Poly Electrolit) Pada Proses Koagulasi Limbah (White water) Pabrik Kertas. Skripsi. Teknik Kimia UPN Jatim. Surabaya.
- Soemirat, djuli.2011. *kesehatan lingkungan*. Yogyakarta : Gajah mada university press.
- Soemirat, Juli. 2010. *Epidemiologi Lingkungan*. Yokyakarta: Gajah mada university press.
- Soemirat, Juli. 2011. *Kesehatan Lingkungan*. Yokyakarta: Gajah mada university press.
- Sugiharto. (1987). *Dasar-Dasar Pengolahan Limbah*. Jakarta. Universitas Indonesia (UI) press
- Sugiono, (2010). Penelitian kualitatif dan kuantitatif R dan D. Jakarta. Rineka cipta.
- Sumantri, (2013). *Penelitian kesehatan*, Yogyakarta : Gajah mada university press.
- Sumantri. (2013). *kesehatan lingkungan*. Yogyakarta : Gajah mada university press.

Sutrisno T, dkk. (2002). *Teknologi Penyediaan Air bersih*. Jakarta. Rineka Cipta.

