

PENGARUH PENAMBAHAN *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* (PAC) TERHADAP TINGKAT KEKERUHAN, WARNA, DAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) PADA *LEACHATE* (AIR LINDI) DI TPAS PUTRI CEMPO MOJOSONGO SURAKARTA

Sri Darnoto Dan Dwi Astuti

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura, Tromol Pos 1 Surakarta,

Telp. (+62271)717417 ext. 140, 141

Abstract

The goals of this research is to know influence of additional Poly Aluminium Chloride to reduce of turbidity, colour and total suspended solid. This research is true experiment with pretest and posttest control group design. The sample in this research is leachate and every treatment of each 1 litre and the control not given the PAC, and the treatment given PAC, and obtained a optimum dose with the criterion of result of clear water meagrely sediment and do not there are effervescence that is at dose 6 gram/litre, and then from the dose made base in conducting experiment to know the storey; level kekeruhan, colour and TSS. Pursuant to hypothesis result with the t testt with the level significant 5% ($\alpha : 0,05$) obtained p value p of each variable turbidity is 0,026, colour is 0,001, and TSS is 0,001, so that p value < α . Conclusion which can be taken that there is influence of addition PAC to reduced turbidity, colour and TSS from leachate.

Keyword: poly aluminium chloride, turbidity, colour, total suspended solid

PENDAHULUAN

Produksi sampah yang semakin tinggi khususnya di perkotaan, dipacu dengan adanya proses modernisasi atau pembangunan di segala bidang yang akhirnya menyebabkan terakumulasinya sampah sehingga semakin hari semakin menumpuk. Di Kota Surakarta pada tahun 2002 sebanyak 72.396.457 kg, tahun 2003 sebanyak 78.828.190 kg, dan tahun 2004 sebanyak 81.025.660 kg, tahun 2005 sebanyak 81.880.284 kg.

Keberadaan tempat pembuangan akhir sampah (TPAS) memiliki fungsi yang sangat penting, yaitu sebagai pengolahan akhir sampah baik yang

akan didaur ulang sebagai kompos ataupun hanya ditimbun setelah disortir oleh pemulung. Jumlah sampah di TPAS yang sangat besar akan menyebabkan proses dekomposisi alamiah berlangsung secara besar-besaran pula. Pada proses dekomposisi tersebut akan mengubah sampah menjadi pupuk organik dan menimbulkan adanya hasil samping yaitu *leachate* (air lindi).

Fachrudin (1989), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa air tanah bebas di tenggara TPAS Dago Kodya Bandung sudah tercemar air lindi yang mengandung logam berat. Subekti (1997), hasil penelitian menunjukkan

bahwa pengaruh air lindi sampah telah meningkatkan kandungan Cl, Fe, BOD, COD, NO₃, dan DO air tanah dan air sumur setelah jarak 500m.

Pengolahan air lindi yang ada di TPAS Putri Cempo masih sangat sederhana, yaitu hanya berupa bak-bak pengendapan sehingga hasilnya belum optimal. Hal ini ditandai dengan kualitas fisik buangan pada *outlet* (saluran keluar) tidak berbeda jauh dengan *inlet* (saluran masuk). Padahal air lindi ini dibuang ke Sungai Cuthil yang akhirnya bermuara di Sungai Bengawan Solo, sehingga akan mencemari sungai dan mengganggu kehidupan organisme di air tersebut. Upaya penurunan kekeruhan yang pernah dilakukan diantaranya menggunakan saringan pasir dengan susunan media ijuk dan serabut kelapa untuk penjernihan air Sungai Bengawan Solo (Sulikhah, 2002) serta penggunaan tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) untuk menurunkan kekeruhan TSS, dan TDS air sungai di Kelurahan Ngelo Kecamatan Jatiroto Kabupaten Wonogiri (Wijayanti *et al*, 2004).

Alternatif pengolahan lain adalah dengan menggunakan *poly aluminium chloride* (PAC). PAC merupakan polimer aluminium sejenis tawas yang mempunyai kandungan klorida. Polimer

aluminium adalah merupakan jenis koagulan baru sebagai hasil riset dan pengembangan teknologi pengolahan air limbah. PAC dapat digunakan karena koagulan ini mempunyai kemampuan koagulasi yang kuat, cocok digunakan untuk pengolahan limbah yang keruh dengan *biological oxygen demand* (BOD) dan *chemical oxygen demand* (COD) tinggi, rentang pH lebar (6-9), biayanya murah, dan mudah pengoperasiannya (Raharjo, 1993). Hal ini sesuai dengan keinginan pihak pengelola TPAS setempat yang mengharapkan adanya sistem pengolahan air lindi dengan teknologi sederhana, biaya investasi dan operasional murah, serta tidak membutuhkan tenaga khusus untuk pengoperasiannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar penurunan parameter kekeruhan, warna dan TSS air lindi dan untuk mengetahui persentase penurunan parameter kekeruhan, warna dan TSS air lindi setelah diberi perlakuan dengan PAC.

METODE PENELITIAN

Obyek dalam penelitian ini adalah air lindi TPA Putri Cempo Surakarta. Jenis penelitian ini adalah penelitian *true experiment* dengan rancangan percobaan *Pretest-posttest Control Group Design* (Notoatmojo, 2002).

Sampel air lindi diambil pada bak-bak penampung air lindi di TPA Putri Cempo Surakarta, kemudian dilakukan pemeriksaan dan perlakuan di laboratorium Kimia Lingkungan FIK UMS.

Populasi dalam penelitian ini adalah air lindi yang berasal dari TPAS Putri Cempo Mojosoongo Surakarta, sampel diambil dengan cara *quota sampling* sebanyak 20 liter air lindi yang diambil dari bak penampungan. Pengambilan sampel menggunakan botol yang diberi pemberat di bagian bawah dan bertali yang diikatkan pada

pertengahan botol. Jarak pengambilan sampel dari tepi bak penampungan sekitar 1 meter. Setelah diambil dengan botol pemberat, sampel ditampung dalam jerigen dengan volume 20 liter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji pendahuluan yang dilakukan ditetapkan konsentrasi PAC yang akan digunakan dalam *Jar Test* adalah 6 g/l, karena pada konsentrasi PAC di atas 6 g/l pH sudah mulai asam serta sudah mulai terbentuk buih yang menandai adanya penambahan PAC yang berlebihan.

Tabel 2. Hasil Uji Jar dengan Parameter Kekeruhan, Warna, dan TSS Air Lindi

Parameter	Ulangan	Konsentrasi				Persen Penurunan
		0.0 mg/l PAC	Rata-rata	6.0 mg/l PAC	Rata-rata	
Kekeruhan (mg/l)	1	2194	2190.2	522	528.2	75.88 %
	2	2195		530		
	3	2194		531		
	4	2188		529		
	5	2180		529		
Warna (PtCo)	1	3365	3935.8	410	409	89.61 %
	2	3857		409		
	3	4570		406		
	4	3952		410		
	5	3935		410		
TSS (mg/l)	1	560	557.4	483	482.8	13.61 %
	2	562		483		
	3	550		482		
	4	562		483		
	5	553		483		

Dari Tabel 2, rata-rata nilai parameter sebelum penambahan PAC (pada konsentrasi PAC 0 g/l) adalah sebagai berikut: warna sebesar 3930,67

PtCo; kekeruhan sebesar 2627 mg/l; TSS sebesar 557,33 mg/l; dan TDS sebesar 14566,67 mg/l.

Tabel 3. Hasil uji analisis *Paired Samples Test*

		df	p
Pair 1	Kekeruhan sebelum-kekeruhan sesudah	4	.026
Pair 2	Warna sebelum-warna sesudah	4	.000
Pair 3	TSS sebelum-TSS sesudah	4	.000

Parameter air limbah (air lindi) yang dilakukan pengukuran dalam penelitian ini meliputi kekeruhan, warna dan TSS yang merupakan bagian dari berbagai macam parameter air limbah. Kekeruhan di dalam air sangat menentukan besaran kecerahan di dalam air yang berhubungan dengan kebutuhan sinar matahari untuk kepentingan asimilasi. Hasil pengolahan dengan pemanfaatan PAC pada dosis optimum (6 gr/l) dapat menurunkan kekeruhan dari 2190.2 menjadi 528.2 atau penurunan kurang lebih sampai dengan 75,88 %, hal ini mendukung hasil penelitian Notodarmodjo *et al* (2008) yang mengemukakan bahwa PAC dapat menurunkan kekeruhan pada air baku hingga mencapai nilai 96 %, hasil penelitian lain oleh Chang *et al* (2007) menyebutkan koagulan dengan menggunakan PAC memiliki kemampuan mengkoagulasi sampai dengan 58 %. Berdasarkan hasil penghitungan dengan menggunakan t-test dengan taraf sinifikansi 95 % diperoleh nilai p 0.026, dengan demikian nilai $p < \alpha$ (0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh

penambahan PAC terhadap penurunan kekeruhan pada air lindi.

Air lindi yang merupakan air limbah TPA memiliki kandungan warna yang bersumber dari berbagai macam bahan. Warna dalam air dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis (Effendi, 2003). Selain hal tersebut pengaruh warna air limbah yang secara fisik dapat memberikan dampak estetika yang buruk apabila air limbah nantinya dibuang ke badan air (sungai), pemanfaatan PAC sebagai koagulan pada dosis optimum dapat menghilangkan pengaruh warna sampai dengan 89,6 % dan secara signifikan yang ditunjukkan dari hasil pengujian menggunakan t-test diperoleh nilai p 0.000 ($0.0001 < \alpha$ (0,05), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penambahan PAC terhadap penurunan kandungan warna pada air lindi.

Padatan tersuspensi total (TSS) pada air lindi yang berasal dari limbah TPA ini memiliki kandungan rata-rata TSS sebesar 557,4 mg/l. TSS dalam air dapat berasal dari lumpur, jasad renik

maupun pasir halus yang semuanya tersebut memiliki ukuran $< 1 \mu\text{m}$ (Effendi, 2003), sehingga TSS yang berada pada air lindi tersebut dapat dimungkinkan berasal dari penghacuran sampah-sampah oleh proses alamiah (dekomposisi). Selain hal tersebut TSS dapat mengakibatkan bertambahnya kekeruhan didalam air, pemanfaatan PAC sebagai koagulan pada dosis optimum dapat menghilangkan pengaruh TSS sampai dengan 13,38 % dan secara statistik yang ditunjukkan dari hasil pengujian menggunakan t-test diperoleh nilai $p 0.000 (0.0001) < \alpha (0,05)$, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penambahan PAC terhadap penurunan kandungan TSS pada air lindi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, MR., *et al.* 2007. Nanoparticles in wastewater from a science-based industrial park-coagulation using polyaluminum chloride, *Journal of Environmental Management* vol. 85. London.
- Connell, DW., Miller, GJ. 1983 *Chemistry and Ecotoxicology of Pollution*. Wiley Interscience
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Fachrudin, A. 1989. *Pengaruh TPAS Dago Kodya Bandung terhadap Kualitas Air Tanah Bebas di Sekitarnya*, Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Notodarmodjo, S., *et al.* 2008. *Kajian Unit Pengolahan Menggunakan Media Berbutir dengan Parameter Kekeruhan, TSS, Senyawa Organik dan pH*. Diakses 10 Oktober 2008. www.lp.itb.ac.id/product/vol36Ano2/suprihanto.html,

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh besar parameter-parameter sebelum perlakuan yaitu: 1) Kekeruhan sebesar 2190.2 mg/l, 2) Warna sebesar 3935.8 mg/l, 3) Total Suspended Solid sebesar 557.4 mg/l. Besar parameter-parameter setelah perlakuan yaitu: 1) Kekeruhan sebesar 528.2 mg/l, 2) Warna sebesar 409 mg/l, 3) Total Suspended Solid sebesar 482.8 mg/l.

Persentase penurunan parameter kekeruhan, warna dan TSS air lindi setelah diberi perlakuan dengan PAC yaitu: 1) Kekeruhan sebesar 75,88 %, 2) Warna sebesar 89,61 %, 3) Total Suspended Solid sebesar 13,38 %.

- Raharjo, A. 1993. *Teknik Penjernihan Air, Perkembangan Teknik Koagulasi*. Makalah Seminar Teknologi Pengolahan Air Minum dan Industri, 16 Juni 1993. Dilaksanakan oleh Jurusan Teknik Kimia UNDIP dan PT Perintis Anugerah Ciptatama Jakarta.
- Subekti, R. 1997. *Pengaruh Air Lindi Sampah terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal dan Air Sungai*, Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Sulikhah, S. 2002. *Studi Komparatif Efektivitas Serabut Kelapa dengan Ijuk dalam Media Saringan Pasir terhadap Penurunan Kekeruhan Air Sungai Bengawan Solo*, KTI. Jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wijayanti, SN., Astuti, D. 2004. Pengaruh Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap Penjernihan Air Sungai di Kelurahan Ngelo Kecamatan Jatiroto Kabupaten Wonogiri, *Jurnal Infokes*, Volume 7 Nomor 2 h.91-101 September-Maret 2004 ISSN 1411-9352.