

Efektifitas Poly Aluminum Chloride (PAC) terhadap reduksi bakteri *Escherichia coli* pada proses pengolahan air baku kekeruhan tinggi: studi kasus pada instalasi I PAM DKI Jaya = The Poly Aluminum Chloride (PAC) affectivity in the *Escherichia coli* bacteria reduction on the high level of turbidity of water treatment

Komalasari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=93650&lokasi=lokal>

Abstrak

Peraturan Menkes RI No.416 tahun 1990 dalam standar kualitas Air Minum menyatakan bahwa air minum tidak boleh terdapat bakteri *Escherichia coli* dalam 100 ml contoh air. Adanya bakteri Coliform merupakan indikasi air tercemar kuman pathogen, sehingga bakteri Coliform merupakan indikator pencemaran air secara mikrobiologis. Bakteri *E. coli* dapat menyebabkan Gastroenteritis. Salah satu cara mengurangi bakteri *E. coli* pada proses pengolahan air adalah dengan proses koagulasi (penggumpalan) yang diikuti proses flokulasi (pembentukan flok) dan sedimentasi (pengendapan flok). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan koagulan adalah penggunaan koagulan yang tepat untuk tingkat kekeruhan air baku yang sudah ditentukan (dalam hal ini kekeruhan tinggi). Koagulan yang umum digunakan adalah $Al_2(SO_4)_3$, yang biasa disebut tawas atau alum, karena cukup murah dan mudah didapat dipasaran.

Kenyataan menunjukkan tingkat kekeruhan air baku (dalam hal ini sungai Ciliwung) semakin tinggi sehingga diperlukan koagulan alternatif yang lebih efektif. Penggunaan koagulan PAC (Poly Aluminum Chlorida) sebagai koagulan alternatif yang lebih efektif untuk air baku kekeruhan tinggi.

Metode penelitian ini adalah true eksperimental. Sebagai kelompok eksperimen adalah sampel air baku yang diberi koagulan PAC, sedangkan kelompok pembanding adalah sampel air baku yang diberi koagulan Alum atau Tawas. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium, yaitu melalui analisa jartes untuk menentukan dosis optimum koagulan. Percobaan dilakukan di laboratorium pusat PAM Jaya dengan mengambil sampel air baku kekeruhan tinggi (100 - 500 NTU) dan melakukan lima kali percobaan dengan total sampel 30. Dosis koagulan yang digunakan adalah 20, 25, 30, 35, 40, 45 ppm.

Hasil yang diperoleh adalah Reduksi *Escherichia coli* rata-rata oleh PAC adalah 88.3166 dengan reduksi maksimum 99.97 % dan oleh Alum adalah 73.30 % dengan reduksi maksimum 96.67%. Secara statistik beda reduksi PAC terhadap Alum adalah perbedaan bermakna dengan nilai $p < 0,05$. Dosis optimum rata-rata PAC adalah 20 ppm dengan rata-rata reduksi 89.01 %. Dosis optimum rata-rata Alum adalah 30 ppm dengan rata-rata reduksi 81.60 %. Melihat kualitas air yang dihasilkan terhadap parameter pH, kekeruhan, dan *E. coli* lebih baik menggunakan PAC. Nilai rata-rata kualitas air pada pemberian dosis optimum PAC adalah : kekeruhan 7.2 NTU, pH akhir 7.08 dan reduksi *E. coli* 97.29%. Nilai rata-rata kualitas air pada pemberian dosis optimum Alum adalah : kekeruhan 16.2 NTU, pH 6.8 dan reduksi *E. coli* 95.06%.

Secara ekonomis didapat penghematan yang cukup besar, yaitu dengan pemakaian PAC dapat dihemat biaya Rp 47.740.400/bulan untuk Instalasi I PAM DKI Jaya. Perhitungan ini diambil dari penghematan penggunaan dosis koagulan dan dosis kapur tohor, dimana dengan PAC tidak diperlukan pemakaian kapur tohor untuk menaikkan pH.

Dari hasil ini disarankan untuk air baku kekeruhan tinggi PAC dapat dijadikan koagulan pengganti Alum, karena dan segi teknis lebih menguntungkan, yaitu tidak perlu penambahan kapur tohor untuk menetralkan

pH dan mengurangi dosis Kaporit pada proses desinfeksi serta waktu digunakan lebih pendek, dari segi biaya lebih hemat, dan dari segi kualitas air yang dihasilkan lebih baik.

.....In general, raw water which comes from the river has been contaminated by human or animal feces which are shown by the existing of an organism society called Coli form such as Bacterium coli, Bacillus coli or Escherichia coli which are the ones of microbiologies parameter. The existent of Coli form bacteria is an indicator of pathogenic bacteria, so the Coli form bacteria is an indicator of microbiological water contamination. Ministry of health regulation no.416 1990 for standardization of drinking water states that the drinking water mustn't contain the Escherichia coli bacteria in 100 ml the sample of water.

The E. coli bacteria may cause Gastroenteritis. One way of reducing E.coli bacteria in the water treatment is by coagulation process which is followed by flocculation and sedimentation. One factor which determined the success of coagulation is the use of the right coagulant for determined standard turbid raw water (in high turbid level matter). The most commonly used coagulant is the $Al_2(SO_4)_3$, called "Tawas" or "Alum", it is quite cheap and can be found easily. The fact shows that the high turbid level of raw water (in Ciliwung river matter) is getting higher, so an alternative of more effective coagulant is needed. Use of the PAC (Poly Aluminum Chloride) coagulant is more effective for high turbid level raw water.

Method used in this research is true experimental. The experiment group consists of samples of raw water with the PAC coagulant, compared with samples of raw water with Tawas or Alum coagulant. Research was done in a laboratory scale, through jar test analysis to decide the optimum dose of coagulant. The experiment was done at the PAM Jaya laboratory by taking samples of high turbid of raw water (100-500 NTU) and doing 5 times experiment with total samples of 30. The coagulant doses used of are 20, 25, 30, 35, 40, 45 ppm.

Average reduction of E. coli by the PAC is 88.32%, with maximum reduction of 99.97%, and by the Alum is 73.3% with the maximum reduction of 96.67%. Statistically, the reduction difference between PAC and Alum is $(15.02 \pm 5.33) \%$ with $p < 0.05$ in CI 95% of significant difference. The average optimum dose of PAC is 20 ppm with average reduction of 89 %. The average optimum dose of Alum is 30 ppm with average reduction of 81.6%. If we see the produced water quality the parameters like : pH, turbidity, and E.coli, it would be better for us to use the PAC. The average values of water quality with PAC optimum dose given are: the turbidity is 7.2 NTU, the pH is 7.08 and the E. coli reduction is 97.29%. Conditions with Alum are: the turbidity is 16.2 NTU, the pH is 6.8 and the E.coli reduction is 95.06%.

Economically, by using the PAC we can save costs for about Rp 47.740.000/month. This calculation was done by savings in coagulant dose and in quick-lime dose, which by using the PAC we do not need the quick-lime to increase the pH anymore.

Using the results obtained, it's recommended, for the high level turbidity of the raw water, to use the PAC as a substitution of Alum. Technically, it gives more revenues by not using the quick-lime addition to neutralize the pH, reduces the "Kaporit" dose in the disinfection process, and shortens the process time. We can also reduce costs, because it's cheaper, and we can get better water quality than before.