

Pemanfaatan Limbah Logam Aluminium Sebagai PAC Untuk Proses Penjernihan Air Sumur

Nyak Azzahra^{1*}, Halim Zaini², Cut Aja³

¹⁻³Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe

*Koresponden email: Nyakazahra96@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of aluminum metal powder waste left over from the plate rack which is wasted can apparently provide economic value as raw material for making coagulants. Aluminum powder waste contains 88.74% aluminum. The high aluminum content makes plate rack waste potentially as raw material for the manufacture of polyaluminium chloride (PAC). This study begins with the manufacture of AlCl₃ monomers on 4 grams of aluminum metal weight, by varying NaOH concentrations (44, 45, 46, 47 and 48%) and variations in HCl concentrations (31, 32 and 33%). Next the AlCl₃ monomer is converted to PAC polymer. The results on variation of 48% NaOH and 32% HCl with pH 3.6 and specific gravity 1.23 g / ml. This result is in accordance with SNI 06-3822-1995 quality standards. This study also tested the ability of PAC to reduce turbidity in well water, with a pH of 4.30 and a decrease in turbidity of 94.94%. Can produce PAC that is more economical and has met the standard quality of conventional SNI PAC.

Keywords— Aluminum, coagulant, polyaluminium chloride.

I. PENDAHULUAN

Industri laundry dalam prosesnya menggunakan deterjen dan sabun sebagai bahan pencuci, akan tetapi deterjen lebih sering digunakan dari pada sabun. Semakin berkembangnya zaman dan teknologi, mencuci pakaian menjadi lebih mudah dengan adanya mesin pencuci pakaian, dan mengakibatkan penggunaan deterjen menjadi meningkat. Zat yang dominan terkandung dalam deterjen adalah tripoly-fosfat yang berfungsi sebagai builder dan surfaktan sehingga limbahnya pun mengandung fosfat. bila limbah cair tersebut langsung dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu maka akan mengganggu lingkungan sekitar, antara lain bisa mengakibatkan eutrofikasi dimana badan air menjadi kaya akan nutrient terlarut, dapat menurunkan kandungan oksigenterlarut dan kemampuannya dukung badan air terhadap biotaair.

Limbah yang dihasilkan dari proses pemecahan biji kemiri berupa tempurung kemiri yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Berat tempurung kemiri dua per tiga dari berat biji kemiri utuh dan sepertiganya (kernel) dari buah kemiri. Limbah ini tentunya akan sangat berpotensi bagimasyarakat apabila dapat dikembangkan untuk diolah menjadi produk yangmemilikinilai ekonomis seperti karbon aktif (penyerap). Salah satu metode pengolahan untuk menanggulangi pencemaran air yaitu dengan pemanfaatan tempurung kemiri menjadi karbon aktif untuk penyisihan Fosfat yang terkandung dalam limbah laundry.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: seperangkat alat jar test, oxford xmet 8000 optimum, labu takar 100 mL, labu takar 500 mL, beaker glass 100 mL, beaker glass 250 mL, spatula, pipet volume 25 mL, ball pipet, neraca analitik, hot plate, thermometer,

piknometer, kertas saring, pH, turbidimeter. Bahan yang digunakan limbah serbuk aluminium dari toko jaya rezeki pembuatan rak piring, H₂SO₄, NaOH, HCl, Na₂CO₃, aquadest dan air sumur Punteut,

Serbuk aluminium ditimbang sebanyak 4 gram, lalu dicampurkan dengan H₂SO₄ 6M sebanyak 50 mL dan aquadest 50 mL, lalu hasil dari pelarutan di diamkan hingga mencapai suhu ruang, kemudian di saring dengan menggunakan kertas saring, filtrat hasil penyaringan ditambahkan NaOH dengan variasi 44, 45, 46, 47, 48% sebanyak 30 mL, kemudian ditambahkan HCl dengan variasi HCl 31, 32, 33% sebanyak 30 mL, lalu dipanaskan pada suhu 90-100°C, selanjutnya ditambahkan Na₂CO₃ 25% sebanyak 30 mL dan didiamkan selama 24 jam. Pencirian PAC berdasarkan SNI 06-3822-1995 yaitu pengukuran pH, berat jenis dan turbidity.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kadar aluminium di dalam limbah logam aluminium dilakukan dengan menggunakan alat OXFORD Instrument X-Met 8000 Optimum. Hasil analisa menunjukkan kandungan yang terdapat di dalam limbah logam aluminium dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan yang terdapat di dalam limbah logam aluminium

Kandungan	Kadar (%)
Al	88,74
Fe	0,81
S	8,45
Ni	0,19
Si	1,34
Cu	0,18
Zn	0,12
Mn	0,11
Sb	0,03
Pb	0,02
Nb	0,01

Limbah logam aluminium digunakan untuk pembuatan PAC sintesis. Aluminium dilarutkan dalam H₂SO₄ 6M 50 mL sehingga terbentuk aluminium sulfat, lalu ditambahkan aquadest 50 mL, penambahan NaOH dengan variasi 44, 45, 46, 47, 48% sebanyak 30 mL, selanjutnya akan membentuk larutan natrium sulfat dan endapan aluminium hidroksida yang berupa kristal putih. Endapan tersebut disaring dan dibilas dengan aquadest, kemudian endapan aluminium hidroksida dilarutkan dengan variasi HCl 31, 32, 33% membentuk larutan aluminium klorida yang merupakan monomer dari PAC. Untuk mempercepat reaksi, Pelarutan ini dibantu dengan pemanasan pada suhu 90-100°C agar semua aluminium hidroksida larut dalam asam klorida dan membentuk larutan berwarna kuning jernih. Monomer aluminium klorida ini dinetralkan dengan natrium karbonat sampai tidak terbentuk gelembung gas. Penambahan natrium karbonat tidak boleh berlebih agar PAC tidak berubah kembali menjadi aluminium hidroksida. Larutan tersebut didiamkan selama 24 jam agar polimerisasinya sempurna membentuk PAC. Wujud fisik PAC cair berupa berwarna jernih kekuningan, dapat dilihat pada gambar 1.

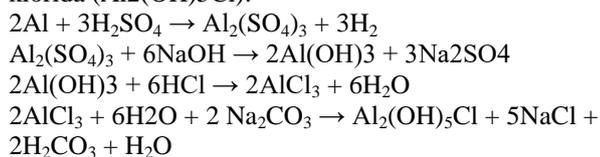


Gambar 1. Penambahan NaOH pada larutan Al₂(SO₄)₃



Gambar 2. Wujud fisik PAC

Reaksi yang terjadi pada pembentukan polialuminium klorida (Al₂(OH)₅Cl):



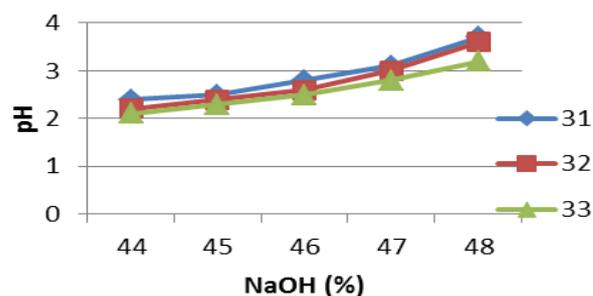
Hasil yang mendasari produk PAC sesuai dengan yang ada di pasaran adalah pencirian dengan mengacu syarat mutu PAC pada SNI 06-3822-1995. PAC sintesis diuji pada beberapa parameter, yaitu pengukuran pH, bobot jenis, dan kadar aluminium oksida untuk mengetahui mutu dari PAC tersebut. Tabel 2.

menunjukkan perbandingan antara SNI dan PAC sintesis.

Tabel 2. Perbandingan syarat mutu SNI dan PAC sintesis

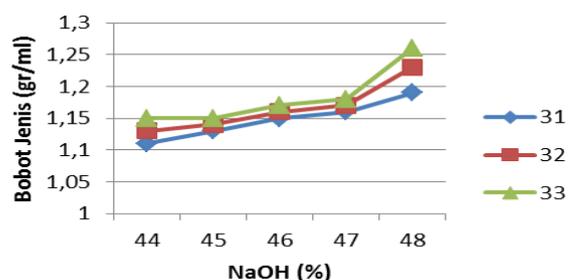
Parameter	SNI	Sintesis
pH	3.5-5.0	3.6
Bobot Jenis	1.19-1.25	1.23
Al ₂ O ₃ (%)	10.0-11.0	-

Sumber : Anggun, 2013.



Gambar 3. Grafik pengaruh persen NaOH dengan persen HCl pada pengukuran pH

Pada penelitian terdahulu Kurniawan (2015) menggunakan aluminium foil kemasan susu sebagai bahan baku PAC dengan HCl 15% dan NaOH 25% dengan pH 2.3. Pada Penelitian ini hasil analisis pH PAC pada NaOH 48% dan HCl 31% yang didapat 3.7, selanjutnya pada NaOH 48% dan HCl 32% yang didapat 3.6, dari kedua sampel tersebut masuk kedalam nilai syarat mutu SNI 06-3822-1995.



Gambar 4. Grafik pengaruh persen NaOH dengan persen HCl pada pengukuran bobot jenis

Semakin tinggi % NaOH dan % HCl menyebabkan semakin banyak terbentuk endapan Al(OH)₃ yang berupa kristal putih dan semakin besar bobot jenis yang diperoleh. Dan dari data bobot jenis PAC hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan variabel proses NaOH 48% dan HCl 31% yaitu 1.19 g/ml dan NaOH 48% dan HCl 32% yaitu 1.23 g/ml dari kedua sampel tersebut masuk kedalam nilai syarat mutu SNI 06-3822-1995.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian pengolahan air sumur dengan proses fisika kimia dengan analisa pH dan kekeruhan dengan persen NaOH dan persen HCl yang berbeda. Parameter yang di

amati yaitu untuk mengetahui penyisihan kekeruhan dari air sumur tersebut. Maka hasil dari data awal air sumur kekeruhan 175 NTU dan pH awal 6.45, terlihat bahwa nilai kekeruhan dari air sumur masih tinggi. Oleh karena itu, air sumur tersebut harus diolah terlebih dahulu agar hasil yang diperoleh tidak melebihi baku mutu yang ada jika digunakan. Air sumur yang digunakan akan dianalisa kekeruhan (turbidity), pH pada kecepatan pengadukan cepat 200 rpm selama 2 menit, pengadukan lambat 60 rpm selama 15 menit dan waktu pengendapan selama 20 menit. Data pengamatan air sumur setelah proses fisika kimia dengan menggunakan jar test pada persen NaOH dan persen HCl.

Koagulasi metode untuk menghilangkan bahan-bahan limbah dalam bentuk koloid, dengan menambahkan koagulan. Hal ini mengakibatkan partikel-partikel koloid akan saling menarik dan menggumpal membentuk flok, pengadukan cepat merupakan bagian integral dari proses koagulasi untuk mempercepat dan menyeragamkan penyebaran zat kimia melalui air yang diolah. Mekanisme koagulasi, yaitu menetralkan muatan negatif sehingga muatan netral tersebut menjadi berdekatan dan menempel satu sama lain membentuk flok-flok halus yang dapat diendapkan (Risdiyanto, 2007). Dari hasil penelitian diperoleh data yang menunjukkan pengaruh NaOH 48% dan HCl 31, 32% terhadap pengukuran pH, dari hasil pembuatan Polyaluminium clorida. PAC yang digunakan 6 mL untuk menjernihkan air sumur 1000 mL nilai pH yang didapat 4.55 dan 4.30 sedangkan sebelum ditambahkan PAC pH air sumur yaitu 6.45, hal ini disebabkan karena pH koagulan PAC asam, dan pH PAC lebih bagus digunakan pada air limbah. Kekeruhan awal air sumur 176 NTU setelah ditambahkan PAC kekeruhan akhir 8.90 NTU dan 7.35 NTU.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemanfaatan limbah logam aluminium sebagai PAC untuk proses penjernihan air sumur, maka dapat disimpulkan bahwa: pH dan bobot jenis optimum diperoleh pada PAC dengan NaOH 48% dan HCl 32% yakni 3.6 dan 1.23 g/ml dan PAC dengan NaOH 48% dan HCl 32% dapat menurunkan kekeruhan sebesar 94.94% dan pH sebesar 4.3.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggun, R., K., "Sintesis Poli Aluminium Klorida Berbahan Dasar Bausit Sebagai Koagulan", Thesis, Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [2] Badan Standar disasi Nasional., "SNI 06- 3822-1995 Polialuminium Klorida", 1995.
- [3] Budiman,A.,Wahyudi,C., Irawaty,W.dan Hindarso,H.,"Kinerja Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam Proses Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Air Bersih", Widya Teknik.7:25-34, 2008.
- [4] Margaretha, "Pengaruh Kualitas Air Baku terhadap Dosis dan Biaya Koagulan Aluminium Sulfat dan Poly Aluminium Chloride", Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Vol. 18. (4), Halaman 21-30, 2012.
- [5] Muhajjir, M., S., "Penurunan Limbah Cair BOD dan COD Pada Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail (typha

angustifolia) dengan sistem constructed wetland", Skripsi Fakultas Matematika Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang, 2013.

- [6] Syaiful, A., I., Jn., D., Andriawan, "Efektivitas Alum dari Kaleng Minuman Bekas sebagai Koagulan untuk Penjernihan Air", Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya. Vol. 20. (4), Halaman 39-45, 2014.
- [7] SNI 6773:2008. "Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air", Badan Standarisasi Nasional
- [8] Permatasari, T., J., E., Apriliani, "Optimasi Penggunaan Koagulan dalam Proses Penjernihan Air", Jurusan sains dan seni pomits. Vol. 21. (1), Halaman 6-11, 2013.