

Penelitian/research

PENGARUH PENAMBAHAN KHITOSAN DAN LAMA PENGENDAPAN TERHADAP HASIL PENANGANAN LIMBAH CAIR INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT

The Effect of Chitosan Addition and Sedimentation Time on Wastewater Treatment of Leather Tanning Industries

Eddy Sapto Hartanto (a), Syarif Bastaman (a) dan Padmono Citroreksoko (b)

(a) Balai Penelitian Kemurgi dan Aneka Industri

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP)

Jl. Ir. H. Juanda 11, Bogor 16122

(b) Puslitbang Bioteknologi, LIPI

Jl. Ir. H. Juanda 18, Bogor

ABSTRACT - The use of chitosan as a flocculant in the treatment of liquid waste of leather tanning industry has been studied. Chitosan was used together with commercial polymers PA 322 and PN 161. It was found that the addition of 1% solution of chitosan and polymers significantly affected the decrease of turbidity, suspended solid, COD, and chrom content. The use of 1% solution along with 90 minutes settling gave the best results i.e. lessened the turbidity 98.8%, suspended solid 97.9%, COD 84%, and chrom content 100%.

PENDAHULUAN

Limbah cair industri penyamakan kulit umumnya mempunyai beban cemaran yang cukup tinggi, terutama mengandung total padatan, padatan tersuspensi, garam, sulfida, COD, BOD dan logam Krom (NEMEROW, 1978). Sehingga bila tidak ditangani secara tepat dapat mengganggu lingkungan sekitarnya.

Tingginya total padatan dan padatan tersuspensi akan menyebabkan terbentuknya warna dan kekeruhan, yang dalam perairan semakin lama akan membentuk lumpur, yang dapat merusak kehidupan jasad renik dalam air dan merusak tempat ikan bertelur (TJIPTADI, 1984).

Salah satu langkah yang penting untuk mendapatkan air yang bersih dalam penanganan limbah cair adalah menghilangkan kekeruhan dari bahan baku. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya partikel-partikel kecil dan koloid yang berukuran 10 nm-10 mm. Partikel dapat berupa bahan organik dan anorganik (ALAERTS dan SANTIKA, 1984).

Khitosan merupakan produk deasetilasi dari khitin dengan alkali kuat. Khitosan adalah polimer linier berberat molekul tinggi dari 2-deoksi-2-amino-glukosa (MC KAY *et al*, 1987). Menurut BLAIR dan HO (1980) khitosan bersifat polimer kationik, sehingga tidak larut dalam air atau alkali pada pH di atas 6,5, tetapi dapat larut cepat dalam asam organik cair seperti asam formiat, asam sitrat dan asam mineral kecuali sulfur. Disamping itu

khitosan mudah mengalami degradasi secara biologis, tidak beracun dan merupakan flokulan, koagulan yang baik serta pengkelat logam (PROTAN, 1987).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan khitosan sebagai bahan flokulan dan koagulan serta pengikat logam berat khususnya krom, pada penanganan limbah cair industri penyamakan kulit.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair industri penyamakan kulit yang berasal dari Citeureup, Bogor, khitosan yang dibuat oleh BBIHP dan polimer PA 322 serta polimer PN 161 sebagai pembanding.

Bahan kimia yang digunakan adalah aluminium sulfat $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ dan kapur CaO .

Metode

Metode pengambilan contoh

Pengambilan contoh limbah cair dilakukan sesaat pada lokasi saluran pembuangan akhir, sebelum limbah diolah. Untuk menghindari kerusakan sebelum diproses, contoh disimpan pada suhu rendah, sekitar 4°C (SAIT, 1991).

Persiapan larutan

1. Larutan khitosan 1%, 1 gram khitosan dilarutkan dalam 100 ml asam asetat 2%.
2. Larutan polimer PA 322 dan PN 161, 1 gram polimer, masing-masing dilarutkan dalam 100 ml air suling.
3. Larutan aluminium sulfat 1%, 1 gram $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$, dilarutkan dalam 100 ml air suling.
4. Larutan kapur 10%, 10 gram CaO dilarutkan dalam 100 ml air.

Metode flokulasi

Sebanyak 400 ml limbah cair industri penyamakan kulit ditambah larutan kapur sampai pH 8, diaduk merata, kemudian ditambah larutan aluminium sulfat 1%, sebanyak 6 ml (150 ppm), diaduk menggunakan "magnetic stirrer" dengan kecepatan 100 rpm, selama 2 menit (PROTAN, 1987).

Untuk perlakuan flokulasi, sambil diaduk lambat ditambah polimer 1% (khitosan, PA 322, PN 161), sebanyak 6 ml (150 ppm). Perlakuan selanjutnya diendapkan masing-masing selama 0, 30, 60 dan 90 menit (ALAERTS dan SANTIKA, 1984).

Metode analisis

Limbah cair industri penyamakan kulit, sebelum dan sesudah proses pengolahan dilakukan analisis kimia, yang meliputi : nilai kekeruhan, padatan tersuspensi, kebutuhan oksigen kimiawi dan kandungan logam krom (APHA, 1981).

Metode statistik

Data hasil analisis diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan percobaan faktorial. Ulangan percobaan dilakukan sebanyak 2 kali (SUDJANA, 1985).

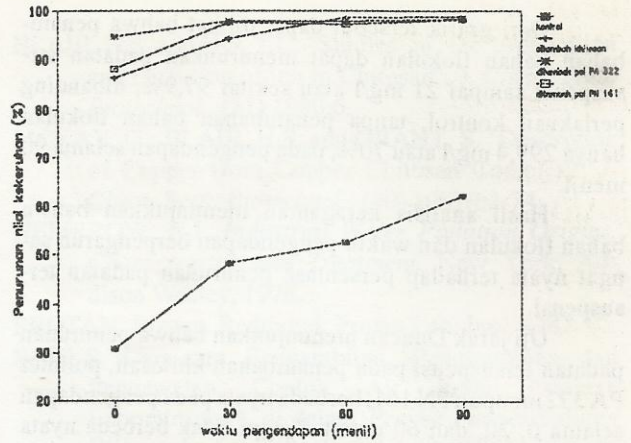
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekeruhan

Hasil analisis kekeruhan awal limbah cair industri penyamakan kulit ini adalah 806,3 NTU. Persentase penurunan nilai kekeruhan setelah pengolahan dapat dilihat pada gambar 1.

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa penambahan bahan flokulan dapat menurunkan nilai kekeruhan sampai 9,0 NTU atau sekitar 98,8%, dibanding perlakuan kontrol, tanpa bahan flokulan hanya 315 NTU atau 61%, pada pengendapan selama 90 menit.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bahan flokulan dan waktu pengendapan berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan kekeruhan. Hal ini karena bahan flokulan khitosan, polimer PA 322 dan PN 161 dapat menggabungkan partikel-partikel tidak stabil dalam air, (penyebab kekeruhan) menjadi flok-flok yang mudah diendapkan sehingga nilai kekeruhan akan turun (APPLEBAUM, 1968).

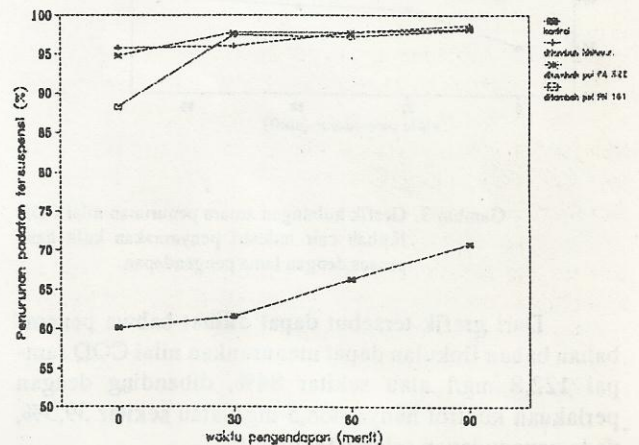


Gambar 1. Grafik hubungan antara penurunan nilai kekeruhan limbah cair industri penyamakan kulit hasil proses dengan lama pengendapan

Uji jarak Duncan menunjukkan bahwa penurunan nilai kekeruhan pada penambahan khitosan, polimer PA 322 maupun PN 161 berbeda nyata pada pengendapan selama 0, 30, dan 60 menit, tetapi tidak berbeda nyata pada pengendapan selama 90 menit. Sedang terhadap perlakuan kontrol, tanpa bahan flokulan, menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata baik pada pengendapan 0, 30, 60 dan 90 menit.

Padatan Tersuspensi

Hasil analisis padatan tersuspensi awal limbah cair industri penyamakan kulit ini adalah 998 mg/l. Persentase penurunan padatan tersuspensi setelah pengolahan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara penurunan nilai padatan tersuspensi limbah cair industri penyamakan kulit hasil proses dengan lama pengendapan.

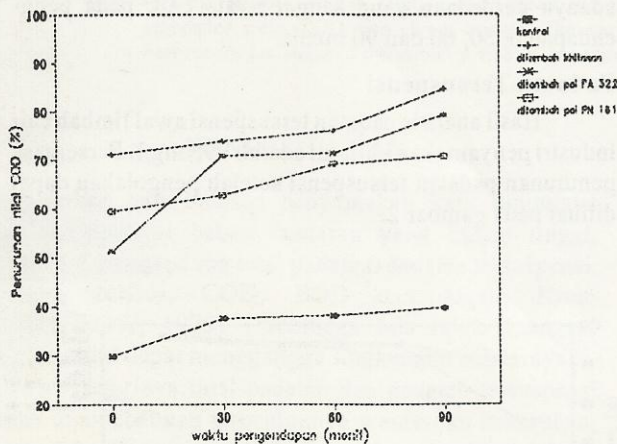
Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa penambahan bahan flokulan dapat menurunkan padatan tersuspensi sampai 21 mg/l atau sekitar 97,9%, dibanding perlakuan kontrol, tanpa penambahan bahan flokulan hanya 299,4 mg/l atau 70%, pada pengendapan selama 90 menit.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bahan flokulan dan waktu pengendapan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase penurunan padatan tersuspensi.

Uji jarak Duncan menunjukkan bahwa penurunan padatan tersuspensi pada penambahan khitosan, polimer PA 322 maupun PN 161, berbeda nyata pada pengendapan selama 0, 30, dan 60 menit. Tetapi tidak berbeda nyata pada pengendapan selama 90 menit. Sedang terhadap perlakuan kontrol, tanpa bahan flokulan, menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata, baik pada pengendapan 0, 30, 60 dan 90 menit.

Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)

Hasil analisis COD awal limbah cair ini adalah 768 mg/l. Persentase penurunan COD setelah pengolahan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan antara penurunan nilai COD limbah cair industri penyamakan kulit hasil proses dengan lama pengendapan

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa penambahan bahan flokulan dapat menurunkan nilai COD sampai 122,8 mg/l atau sekitar 84%, dibanding dengan perlakuan kontrol hanya 468,5 mg/l atau sekitar 39,3%, pada pengendapan selama 90 menit.

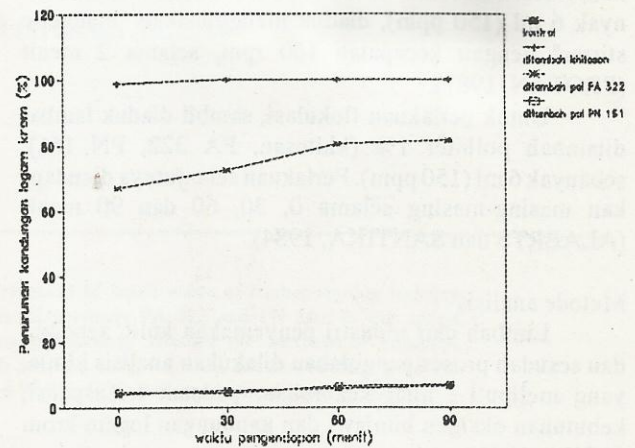
Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bahan flokulan, waktu pengendapan dan interaksi keduanya berbeda sangat nyata terhadap persentase penurunan COD.

Uji jarak Duncan menunjukkan bahwa penurunan nilai COD baik pada perlakuan kontrol, penambahan khitosan, polimer PA 322 maupun PN 161 berbeda sangat nyata pada berbagai pengendapan (0, 30, 60 dan 90

menit). Pada pengendapan selama 90 menit, penambahan khitosan dapat menurunkan nilai COD tertinggi (84%), dibanding polimer PA 322 (79,8%), polimer PN 161 (70%) dan kontrol (39,3%).

Kandungan logam krom

Hasil analisis kandungan logam krom awal limbah cair industri penyamakan kulit ini adalah 2,703 ppm. Persentase penurunan kandungan logam krom, setelah pengolahan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan antara penurunan kandungan logam krom limbah cair industri penyamakan kulit hasil proses dengan lama pengendapan.

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa penambahan khitosan dapat menurunkan kandungan krom sampai tak ternyata (100%), baik pada pengendapan selama 30, 60 dan 90 menit.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis bahan flokulan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap penurunan kandungan krom limbah cair hasil olah.

Uji jarak Duncan, menunjukkan bahwa penambahan khitosan, polimer PA 322 dan PN 161 serta perlakuan kontrol, terdapat perbedaan yang sangat nyata, baik pengendapan selama 0, 30, 60 dan 90 menit. Pada pengendapan selama 90 menit, penurunan kandungan krom tertinggi dicapai dengan penambahan khitosan (100%), polimer PA 322 (81,2%), polimer PN 161 (7,3%) dan terendah adalah kontrol (5,1%). Kemampuan khitosan menurunkan kandungan logam krom, sampai tidak ternyata (100%), karena khitosan disamping sebagai bahan flokulan, juga bersifat dapat menyerap logam berat seperti krom dan membentuk senyawa kompleks (BLAIR dan HO, 1980).

KESIMPULAN

Penambahan khitosan dan polimer lain pada penanganan limbah cair industri penyamakan kulit, berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan nilai kekeruhan, padatan tersuspensi, nilai COD dan kandungan logam krom.

Penggunaan khitosan dalam penanganan limbah cair ini, dapat menurunkan kekeruhan 98,8%, padatan tersuspensi 97,9%, nilai COD 84% dan kandungan krom 100%.

Ada kecenderungan semakin lama waktu pengendapan, nilai persentase penurunan parameter yang diukur, semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- ALAERTS, G. dan SARTIKA, S.S. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya, Usaha Nasional, 1984.
- APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 14th ed. New York, American Public Health Association, 1975.
- APPLEBAUM, S.B. *Demineralization by Ion Exchange in Water Treatment and Chemical Processing of Other Liquid*. New York, Academic Press, 1968.
- BLAIR, H.S. and HO, T.C. "Studies in the Absorption and Diffusion of Ion in Chitosan". *J. Chem. Tech. Biotechnol.*, (31) 1980:6.
- MCKAY, G.; BLAIR, H.S. and GRANT, S. "Desorption of Copper from Copper Chitosan Complex". *J. Chem. Tech. Biotechnol.*, (40) 1987:63-74.
- NEMEROW, N.L. *Industrial Water Pollution Origins, Characteristic and Treatment*. New York, Addison Wesley, 1978.
- PROTAN. *Protan*. Redmond, Protan Lab. Inc., 1987.
- SAIT, S. "Cara-cara Pengambilan, Pengumpulan dan Pengawetan Contoh Air suatu Panduan Laboratorium". di dalam *Proyek Pengembangan Wirausaha dan Teknologi*. Jakarta, Ditjen Industri Kecil, Departemen Perindustrian Republik Indonesia, 1991.
- SUDJANA. *Disain dan Analisa Eksperimen*. Bandung, Tarsito, 1985.
- TJIPTADI. *Pencemaran oleh Industri*. Bogor, Balai Besar Industri Hasil Pertanian, 1984.