

**PENGOLAHAN AIR LIMBAH TAHU DENGAN METODA
MULTI SOIL LAYERING**

TESIS

Oleh

IRMANTO
00 207 011



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2002**

Pengolahan Air Limbah Tahu Dengan Metoda Multi-Soil-Layering

Oleh: Irmanto

(Dibawah bimbingan Edison Munaf dan Abdi Dharma)

RINGKASAN

Kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah industri dan limbah domestik, telah menjadi problem serius dalam permasalahan lingkungan dewasa ini. Terutama limbah cair yang dapat mencemari badan-badan perairan dan akibatnya akan merusak keseimbangan lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian dan pengolahan air limbah sebelum dilepas ke badan-badan perairan.

Banyak metoda telah diterapkan dalam pengolahan air limbah, namun belum memberikan hasil yang efektif dan efisien, disamping memerlukan material yang sulit didapatkan dengan harga relatif mahal, juga proses pengolahannya membutuhkan waktu yang panjang.

Cara alternatif perlu dilakukan dalam proses pengolahan air limbah yang dapat memberikan hasil lebih efektif dengan biaya yang lebih efisien. Salah satunya adalah metoda Multi-Soil-Layering (MSL). Sistem MSL dibuat dengan material yang mudah didapatkan dan tersedia dalam jumlah berlimpah. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari kemampuan sistem ini dalam menurunkan tingkat Suspended Solid (SS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical

I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Aktifitas kehidupan manusia yang sangat tinggi dan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan taraf hidup yang lebih baik, telah merangsang manusia melakukan eksploitasi terhadap sumber daya alam dan membangun industri-industri yang pada akhirnya menimbulkan dampak buruk terhadap manusia dan lingkungan hidupnya. Terjadinya penurunan kualitas serta perusakan keseimbangan lingkungan hidup merupakan akibat pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah yang berasal dari rumah tangga (domestik) dan industri.

Limbah merupakan hasil samping dari proses industri dan sisa-sisa buangan rumah tangga baik berupa limbah padat, limbah cair dan limbah gas, sering dibuang ke lingkungan sebelum dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Terutama limbah cair yang mengandung komponen – komponen organik dalam konsentrasi yang cukup tinggi seperti senyawa-senyawa amonia, nitrat, nitrit, fenol, metan, pestisida dan sianida. Juga komponen-komponen anorganik berupa logam-logam berat yang berbahaya (Dimitrova, 1996).

Komponen-komponen polutan yang terlarut dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu dan berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan. Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh satu jenis komponen polutan terhadap semua biota perairan tidak sama, namun kehancuran dari satu kelompok dapat menjadikan terputusnya satu mata rantai kehidupan. Pada tingkat lanjutnya, keadaan tersebut tentu saja dapat menghancurkan satu tatanan ekosistem perairan (Palar, 1994).

Mengingat akan bahaya dan luasnya akibat yang ditimbulkan oleh limbah buangan domestik dan limbah industri, maka perlu dilakukan upaya pengendalian dengan melakukan pengolahan dan memasang sistem kontrol polusi pada sistem buangan industri. Sistem pengolahan air limbah secara umum dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan metoda pengendapan kimia dan metoda penyerapan (Lopes *et al.*, 1997). Suatu metoda yang sangat efektif untuk menghilangkan komponen-komponen organik dari air limbah domestik adalah metoda MSL. Metoda MSL merupakan suatu sistem yang menggunakan tanah, zeolit dan arang kayu sebagai sumber karbon yang dibentuk dalam suatu susunan bata bertingkat. Sistem MSL dikembangkan untuk mempertinggi fungsi sumber tanah dalam pengolahan air limbah biogenik sebelum pelepasan ke kolam akhir (Wakatsuki *et al.*, 1998). Proses biodegradasi komponen-komponen air limbah di dalam sistem MSL berlangsung melalui bantuan bakteri-bakteri dibawah kondisi anaerobik maupun kondisi aerobik. Dari penelitian yang telah dilakukan menggunakan sistem MSL dengan komposisi material terdiri dari lapisan campuran tanah dan lapisan zeolit, dilaporkan dapat menurunkan tingkat padatan terlarut (SS), BOD, COD, nitrat, amonium, PO_4^- dari air limbah domestik 80 % hingga 98 %. (Masunaga *et al.*, 2000).

Berdasarkan hal ini, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui kemampuan sistem MSL dengan komposisi material terdiri dari lapisan campuran tanah dan lapisan perlit atau gravel dalam menurunkan tingkat Suspended Solid (SS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Amonium Nitrogen (NH_4^+-N), Nitrat Nitrogen ($NO_3^- -N$), Nitrit Nitrogen ($NO_2^- -N$) dan Total Anorganik Nitrogen (TA-N) dari air limbah tahu.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sistem MSL terbukti efektif digunakan untuk pengolahan air limbah biogenik, terutama air limbah tahu. Penambahan arang tempurung kelapa pada lapisan tanah berfungsi untuk memperbaiki tekstur tanah dengan meningkatkan pori-pori tanah. Hal ini akan meningkatkan efisiensi pengurangan nitrogen dengan diikuti keseimbangan proses nitrifikasi dan denitrifikasi.

Perlakuan aerasi pada sistem MSL dan kecepatan loading influent berpengaruh secara signifikan pada efisiensi pengurangan komponen-komponen limbah tahu. Pada kecepatan loading $480 \text{ Lm}^{-2}\text{d}^{-1}$ memberikan rata-rata efisiensi pengurangan SS, BOD, COD, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ berturut-turut 70,7; 72,4; 56,0; dan 93,5%. Pada kecepatan loading $320 \text{ Lm}^{-2}\text{d}^{-1}$ tanpa aerasi memberikan rata-rata efisiensi pengurangan SS, BOD, COD, $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_3^-\text{-N}$, $\text{NO}_2^-\text{-N}$, dan TA-N berturut-turut adalah 81,1; 65,2; 60,0; 86,0; 54,8; 56,9; dan 84,8 %. Sedangkan pada kecepatan loading $320 \text{ Lm}^{-2}\text{d}^{-1}$ dengan aerasi memberikan rata-rata efisiensi pengurangan SS, BOD, COD, $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_3^-\text{-N}$, $\text{NO}_2^-\text{-N}$, dan TA-N berturut-turut 76,9; 70,9; 69,9; 96,0; -69,7; -79,0; dan 80,9 %.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan:

1. Melakukan penelitian ini dengan konstruksi alat dan material yang berbeda.
2. Melakukan pemberian aerasi yang optimum untuk memperoleh keseimbangan proses aerobik dan anaerobik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Sri Sumentri, Santika. 1987. *Metoda Penelitian Air*, Penerbit Usaha Nasional, Surabaya, pp 184-230.
- APPA. 1992. *Standard Method for the Examination of Water and Wastewater*, 18thEd., American Public Health Association. Washington D.C.
- Attanandana, T. Saitthiti, B. Thongpac, S. Kritapirom, S. and Wakatsuki, T. 2000. Multi-Media-Layering System for Food Servis Wastewater Treatment, *Ecological Engineering*, Elsevier, 15, pp 133-138.
- Dimitrova, S.V. 1996. Metal Sorption on Blast Furnace Sludge, *J. Water Res*, 30, pp 228-232.
- Hammer, M.J. 1996. *Water and Wastewater Technology*, SI Version, 3rd Ed. Prentice Hall International, Inc. USA.
- Kelter, P.B. Grudman, J. David, S.H. and James, D.C. 1997. *J. Chem. Educ*, 74, pp 12-20
- Lin, S.H. Yen, Y.L. 1997. Amonia and Nitrit Removal From Sea Water By Ozonation, *Environ.Tech*, 18, pp 65-73
- Linberg, C.F. and Carlsson, B. 1996. Adaptive Control of External Flow Rate in an Activated Sludge Process. *Wat. Sci. Tech.* 34(3-4), 173-180
- Lopes, D.A. Peres, C. and Lopes, F.A. 1997. Sorption of Heavy Metals on Blast Furnace Sludge, *Anal.Chim.Acta*, pp 989-996.
- Luanmanee, S. Attanandana, T. Saitthiti, B. Panichajakul, C. and Wakatsuki, T. 2000. Efficiency of Multi-soil – Layering Systems with Various Organic Material Components on Domestic Wastewater Treatment, *Paper Submitted on Managing Water and Waste in New Millenium*, Johanesburg, 23-26 May, 2000
- Masunaga, T. Kunaki, S. Zennami, T. Fujii, S. and Wakatsuki, T. 2001. Application of the Multi-soil-Layering Method to Dirrect Treatment of Pollution River Water, 1th IWA Asia-Pasific Regional Conference, *Asian Waterqual 2001*, Fukuoka, Japan.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta, pp 10-13.