

**PENGARUH PENGOMPOSAN TERHADAP KANDUNGAN KROMIUM
DALAM LUMPUR LIMBAH INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT
SUKAREGANG GARUT**

Ellin Harlia, Yuli Astuti Hidayati, Eulis Tanti Marlina dan Denny Suryanto

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Chromium presence in the waste produced by leather processing may generate a serious problem to the environment when it is not treated accordingly. Composting has proven to be one of alternative solution. Therefore, it is beneficial to the environment. The experiments on "The Effect of Composting on Chromium Content In The Waste of Leather Processing In The Industry of Leather Tanning In Sukaregang, Garut" have been conducted using Completely Random Design, with three treatments that were C/N ratio of 20, 25 and 30. Each treatment was replicated five times. Results of this experiments indicated that Cr, N, P and K content was not significantly different amongst treatments. The lowest chromium content (6.07 ppm) was resulted from C/N ratio of 25. Whereas, the highest content of N (0,34%), P (0.21%) and K (0.13%) was resulted from C/N ratio of 25.

Key words: chromium, waste leather industry, ccomposting,

PENDAHULUAN

Sukaregang Garut merupakan sentra industri kulit yang menghasilkan produk kulit hasil penyamakan dan menghasilkan limbah dalam bentuk Lumpur hasil pengendapan yang belum dimanfaatkan. Penyamakan kulit dikategorikan sebagai limbah beracun dan berbahaya di Malaysia karena kandungan tinggi Cr (lebih dari 500 mg / kg) dan logam berat lainnya. Logam berat, ketika dalam konsentrasi cukup tinggi, memiliki potensi untuk menjadi phytotoxic dan zootoxic. Logam berat yang ditemukan sebagai kontaminan dalam lumpur penyamakan kulit (Haroun Mahdi dkk, 2007). Industri penyamakan kulit menghasilkan limbah yang dapat mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan, apabila limbah dalam bentuk padat maupun cair tidak ditangani dengan benar (Frank Shields. 2000). Pengolahan limbah cair industri penyamakan kulit akan menghasilkan Lumpur sekitar 100 – 150 kg per ton kulit. Limbah dalam bentuk Lumpur merupakan hasil pengendapan, dari proses soaking, buang bulu, penyaringan dan proses lainnya. Penyamakan kulit menghasilkan limbah padat, cair dan gas. Limbah padat dan cair mengandung diduga krom valensi 6 dan krom valensi 3. Krom valensi 6 sangat toksik bersifat karsinogenik dan mutagenik (Manahan, 1992; Wang dan Xiao, 1995; Balamurugan, dkk. 1999). Di alam logam krom baik Cr (VI) maupun Cr (III) dapat mengalami transformasi bila kondisi lingkungannya sesuai. Cr (III) bersifat kurang toksik, kelarutannya rendah dan tidak mobil serta lebih sulit menembus dinding sel tanaman maupun hewan. Cr (III) dalam jumlah kecil diperlukan untuk metabolisme glukosa dan berperan sebagai *Glucose tolerance factors* (GTF) baik pada ternak

maupun manusia (Machi, dkk. 1991; dan Manahan, 1992 ; Chaney, R.L.dkk. 1997). Lumpur hasil pengolahan air limbah penyamakan kulit mengandung kalsium 10 - 30%, Nitrogen 2 - 10% , krom 0,2 - 3%, besi 0 -12% dan alumunium 0-6%. Kandungan nitrogen yang cukup tinggi memungkinkan Lumpur limbah industri kulit untuk diproses menjadi kompos. Metode paling sederhana dari pembuangan adalah untuk mengembalikan produk alami kulit digunakan dengan alam, misalnya untuk kompos (Alois Puentener. 2009). Kompos merupakan hasil dari aktifitas biologi hortikultura di mana dalam proses pengomposan membutuhkan suhu yang memadai, kelembaban dan oksigen yang cukup untuk proses aerob. Pengomposan melibatkan berbagai jenis mikroorganisme diantaranya adalah bakteri, fungi dan actinomycetes. Pada proses fermentasi diduga melibatkan mikroorganisme yang mampu mengabsorpsi krom bahkan beberapa mikroorganisme mampu mereduksi Cr (VI) menjadi Cr (III) (Ning dan Grant,1999). Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat diperoleh perumusan masalah yaitu masalah bahan pencemar kromium yang berasal dari Lumpur limbah industri penyamakan kulit dapat diatasi melalui proses pengomposan. Pengomposan Lumpur limbah industri penyamakan kulit merupakan suatu upaya dari industri yang ramah lingkungan karena hasil pengomposan dapat dimanfaatkan untuk daerah pertanian.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengambilan Lumpur limbah industri kulit dari daerah industri kulit Sukaregang Garut. Lumpur tersebut terlebih dahulu diperiksa kandungan C/N ratio. Setelah diketahui C/N ratio Lumpur limbah industri kulit dibuat kompos dengan cara mencampur dengan serbuk gergaji yang telah dianalisa C/N ratio. Melalui perhitungan C/N ratio dapat diperoleh berat Lumpur limbah industri kulit dan serbuk gergaji berdasarkan C/N ratio yang akan digunakan dalam penelitian yaitu 20 ; 25 dan 30. Serbuk gergaji diperoleh dari penggergajian kayu daerah Sayang Jatinangor.

Alat Penelitian

1. Bak plastik untuk tempat kompos
2. Timbangan kapasitas 10 kg
3. Thermometer
4. pHmeter

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium secara eksperimental, Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 macam perlakuan yaitu kompos dengan C/N ratio 20 ; 25 dan 30, dan masing-masing diulang sebanyak 5 kali., untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Tukey.

Prosedur Penelitian

Pembuatan kompos pada penelitian ini menggunakan metode Barkeley yang telah dikembangkan di Universitas California,USA (CSIRO, 1979). Prinsip dari metode

ini adalah dekomposisi menggunakan mikroorganisme indigenus yang bersifat aerobic. Proses pembuatan kompos sebagai berikut : Timbang masing-masing bahan dengan nisbah C/N yang telah ditentukan. Campurkan lumpur limbah industri kulit dengan serbuk gergaji dengan C/N ratio 20; C/N ratio 25 dan C/N ratio 30 kemudian diaduk sampai rata, campuran tersebut dimasukkan ke dalam kotak plastik yang telah dipersiapkan untuk pembuatan kompos. Kemudian campuran tersebut diperciki air sedikit demi sedikit sambil diaduk untuk mengatur kelembabannya. Setiap tiga hari sekali campuran tersebut diaduk untuk proses aerasi, kontrol suhu dan pH. Proses pengomposan selesai setelah 15 hari setelah kompos yang terbentuk berwarna hitam kecoklatan, volume tinggal 1/3 nya, pH asam, tidak berbau busuk.

Peubah yang diamati

1. Kandungan krom valensi 6 dan valensi 3 dengan metode spektrofotometri
2. Kandungan unsur N, P dan K

Unsur N dianalisis dengan metode Kjeldahl, unsur P dianalisis dengan metode Bray I/Olsen (P_2O_5) dan unsur K dianalisis dengan metode K-HCl Oksalat (K_2O) Pengujian kandungan krom, unsur nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) dilakukan di laboratorium Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Departemen Pertanian Jalan Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu Bogor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap kandungan kromium valensi (VI) ternyata dalam limbah industri kulit Sukaregang Garut tidak terdeteksi kromium valensi (VI). Dalam limbah industri kulit kromium yang terdeteksi adalah valensi (III) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kandungan Kromium, N, P dan K

| Parameter | Perlakuan | | |
|--------------------|-----------|------|------|
| | P1 | P2 | P3 |
| Kromium (ppm) | 6,49 | 6,07 | 7,61 |
| Unsur Nitrogen (%) | 0,27 | 0,34 | 0,29 |
| Unsur Phospor (%) | 0,15 | 0,21 | 0,15 |
| Unsur Kalium (%) | 0,12 | 0,13 | 0,12 |

Keterangan : P1 = kompos dengan C/N ratio 20
 P2 = kompos dengan C/N ratio 25
 P3 = kompos dengan C/N ratio 30

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa rata-rata kandungan kromium valensi III 6,07 – 7,61 ppm dapat dikatakan belum membahayakan lingkungan, mengingat kromium dapat menjadi beracun pada kadar 500 ppm (Haroun Mahdi, dkk. 2004). Hasil penelitian tidak terdeteksi kromium valensi 6. Pengomposan Lumpur limbah industri penyamakan kulit menghasilkan kompos yang aman digunakan untuk pupuk karena Kromium berada dalam bentuk kromium valensi tiga yang bersifat tidak reaktif, immobile, sukar diserap oleh tanaman dan tidak mengganggu produksi tanaman (Hartiningsih., 1990; Suharjono T., 2002). Sejalan dengan pendapat Aloy (1997) Di

Swis petani memupuk tanaman selama 15 tahun dengan lumpur dari industri penyamakan kulit yang mengandung kromium 15 – 20 mg/kg tanah.

Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai nisbah C/N tidak berpengaruh terhadap kadar N-total, P dan K. Alois Puentener (2009) mengemukakan bahwa kulit sering diproduksi dengan bahan kimia yang tidak diketahui, yang dapat memperlambat/menghambat proses pembuatan kompos. Walaupun demikian kompos yang terbentuk dari lumpur industri kulit telah memenuhi standar minimal kompos sebagai pupuk organik.. Banyak faktor yang mempengaruhi proses pengomposan, diantaranya mikroorganisme, suplai oksigen, temperatur, pH dan kelembaban. Sedangkan Kementerian Lingkungan Hidup, (2006) menyatakan nilai rata-rata unsur N yang terbentuk berkisar dari 0,20% - 0,48% berada dalam kandungan rata-rata hara kompos untuk N 0,10% - 0,51% ; unsur P dan K lebih kecil dari rata-rata hara kompos. Air limbah industri umumnya mengandung fosfor dalam jumlah yang sangat kecil (Sugiharto.1987). Unsur K dihasilkan dari aktivitas perombakan bahan organik yang dilakukan mikroorganisme . Aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah nutrisi, terutama karbon yang berfungsi sebagai sumber energi dan nitrogen yang digunakan untuk membangun sel. Pembentukan unsur K relatif sama karena kecilnya unsur nitrogen dalam bahan-bahan yang digunakan dalam pengomposan Lumpur limbah industri penyamakan kulit.

SIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian pengomposan Lumpur limbah industri penyamakan kulit Sukaregang Garut tidak terdeteksi adanya kromium valensi VI, yang terdeteksi adalah kromium valensi III. Setelah melalui proses pengomposan ternyata perlakuan pengomposan dengan nisbah C/N 20, 25 dan 30 tidak berpengaruh terhadap kandungan kromium valensi III, N,P dan K

Saran

Lumpur limbah industri penyamakan kulit sebaiknya tidak dibiarkan bertumpuk atau dibuang ke tanah, agar bermanfaat untuk pertanian dilakukan pengolahan melalui pengomposan. Waktu penelitian lama pengomposan perlu ditingkatkan demikian juga bahan-bahan untuk pengomposan perlu ditambah dengan sumber bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aloy , M. 1997. Reduction Of Sludge. Regional Workshop on Design. Operation and Maintenance of Effluent Treatment Plants. Madras. India.
- Alois Puentener . 2004. Disposal of leather goods. Version 2.0 TFL Leather Technology Ltd. Quality & Environment
- Balamurugan, K.,C. Vasant, R. Rajaram, T. Ramasami. 1999. Hydroxypenta-amine Chromium (III) Promoted Phosphorylation of Bovine Serum Albumin: Its Potensial Implications in Understanding Biototoxicity of Chromium. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1427 : 357-366

- Chaney, R.L., J.A. Ryan and S.L. Brown. 1997. Development of the US-EPA limits for Chromium in land-applied biosolids and applicability of these limits to tannery by-product derived fertilizers and other Cr-rich soil amendments. pp. 229-295. In S. Canali, F. Tittarelli and P. Sequi (eds.) Chromium Environmental Issues. Franco Angeli, Milano, Italy [ISBN-88-464-0421-1].
- CSIRO. 1979. Composting Making Soil Improver From Rubbish. CSIRO Division of Soil.
- Frank Shields..2000. Chromium in compost.USCC.Watsonville.frank@compostlab.com
- Haroun Mahdi ; Idris Azni ; Syed Omar S. R. 2007.A study of heavy metals and their fate in the composting of tannery sludge. Journal Waste management (Elmsford) A. 2007, vol. 27, n° 11, pp. 1541-1550
- Hartiningsih. 1990. Penanganan dan Pembuangan Lumpur Limbah Industri Penyamakan Kulit. Balai Teknik Lingkungan Yogyakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2006. Standar Kualitas Pupuk Organik Menurut Internasional, PT PUSRI dan Pasar Khusus (Persyaratan Operasional Menurut Permintaan Pasar). Jakarta. Dalam [http:// www. Menlh. Go. Id/ kompos/ aplikasi. Php /name- News & file= aeticle & sid= 12-47K](http://www.Menlh.Go.Id/kompos/aplikasi.Php/name-News&file=aeticle&sid=12-47K).
- Macchi, G.,M Pagano, M. Pettine, M. Santori, and G. Tiravanti. 1991. A Bench Study on Chromium Recovery from Tannery Sludge. *Wat. Res* 25(8) 1019-1026.
- Manahan, S.E. 1992. *Toxicological Chemistry*. 2nd ed. Lewis Publ. Tokyo
- Ning, J.,M.H. Grant. 1999. Chromium (VI)-induced Cytotoxicity to Osteoblast-derived cell. *Toxicology in Vitro*. 13: 879-887.
- Sugiharto.1987. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Cetakan Pertama. Penerbit Universitas Indonesia. Salemba Jakarta.
- Wang, Y.T., C. Xiao, 1995. Factors Affecting Hexavalent Chromium Reduction In Pure Cultures of Bacteria. *Wat Res*. 29(11): 2476-2474.