

Deteksi Kadar Logam Berat Pada Tanaman Palawija Yang Menggunakan Kompos Dari Limbah Padat (Effluent Sludge)

Maria Peratenta Sembiring¹, Jhon Armedi Pinem¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru-Panam, Pekanbaru, 28293
m_peratenta@yahoo.com

Abstrak

Pabrik Pulp dan Paper menghasilkan total limbah sekitar sepertiga dari total produksi yang terjadi. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat dan cair. Salah satu limbah yang dihasilkan berupa *sludge*. Untuk menaikkan nilai ekonomis dari limbah *sludge* ini, maka limbah *sludge* ini diolah menjadi kompos. Kompos ini dinamakan *kompos sludge*. Kompos *sludge* ini kemudian diuji coba ke tanaman palawija. Tanaman palawija yang dipilih adalah *selada* dan *kacang panjang*. Alasan pemilihan kedua jenis tanaman ini adalah karena dari hasil survei kedua tanaman ini cukup digemari dan biasa disajikan mentah/langsung dimakan dalam bentuk lalapan. Kedua jenis tanaman ini juga dapat tumbuh di jenis iklim dan kondisi tanah yang tersedia di area penelitian. Penelitian ini menggunakan analisa rancangan acak kelompok dengan menggunakan variabel berupa umur kompos (3 & 4 bulan), Jenis tanaman (*selada* & *kacang panjang*) dan *kandungan logam berat* yang *dideteksi* adalah Arsen (As), Cadmium (Cd), Cromium (Cr), Timbal (Pb) dan Merkuri (Hg) dengan menggunakan alat Inductively Coupled Plasma. Dari hasil penelitian terhadap kedua jenis tanaman palawija (*selada* & *kacang panjang*) maka diperoleh kadar yang masih dibawah dari jumlah yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Dengan demikian hasil panen palawija yang menggunakan kompos *sludge* ini aman untuk dikonsumsi, dan kompos *sludge* ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengganti pupuk kandang yang semakin sulit didapatkan.

Kata kunci: *kompos sludge, selada, kacang panjang, deteksi, kandungan logam berat*

1 Pendahuluan

Pemanfaatan effluent *sludge* dari industri pulp dan paper sebagai kompos dalam produksi pertanian telah banyak dilakukan, diantaranya untuk budidaya tanaman kentang dan jagung manis (Huettl, 1982), terong (Maynard, 1997) dan tomat (Rini et al., 2002).

Disamping mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, berdasarkan hasil analisa kompos *sludge* juga mengandung logam berat. Konsentrasi maksimum logam berat pada *sludge* yang dapat digunakan pada tanaman pertanian disajikan pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Konsentrasi Maksimum Logam berat

Nama Unsur	Satuan (mg/kg berat kering)
Cadmium (Cd)	3.0
Chromium (Cr)	300
Copper (Cu)	600
Merkury (Hg)	2.0
Nikel (Ni)	100
Lead (Pb)	150
Zinc (Zn)	1500

Sumber : *Ministry Environment (1994)*

Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat terbagi ke dalam dua jenis yaitu : pertama, logam berat esensial, dimana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh setiap organisme hidup, antara lain : seng (Zn), tembaga (Zu), besi (Fe), Kobalt (Co), Mangan (Mn) dan lain-lain. Kedua, logam berat tidak esensial atau beracun, dimana keberadaannya dalam tubuh organisme hidup hingga saat ini belum diketahui manfaatnya bahkan dapat bersifat racun, seperti : Merkuri (Hg), kadmium (Cd), Timbal (Pb), kromium (Cr) dan lain-lain (Ida Farida, 2002).

Kontaminasi logam berat di lingkungan merupakan masalah besar dunia saat ini. Akumulasinya yang sampai pada rantai makanan dan keberadaannya di alam menyebabkan keracunan terhadap tanah, udara dan air meningkat. Peranan industri dan urbanisasi memegang peranan penting terhadap peningkatan kontaminasi tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kandungan logam berat pada tanaman kacang panjang dan selada yang dibudidayakan menggunakan media kompos *sludge* dan membandingkannya dengan kadar logam berat yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi

Nasional sebagai batas aman suatu produk tanaman untuk dikonsumsi.

2 Metodologi

Tanaman kacang panjang dan selada ditanam dengan menggunakan media tanah (kontrol –BL) dan media kompos yang berasal dari effluent sludge kompos umur 3 bulan (D) dan 4 bulan (E) dengan beberapa variasi dosis 5 ton/ha (A), 10 ton/ha (B) dan 15 ton/ha (C).

Analisa kandungan logam berat arsen (As), kadmium (Cd), kromium (Cr), merkuri (Hg), timbal (Pb) pada tanaman kacang panjang dan selada yang memakai kompos sludge dilakukan dengan menggunakan alat ICP (Inductively Coupled Plasma).

Keterangan :

- 1) Data yang diperoleh di analisa dengan mengikuti prosedur Analisa Variansi (ANOVA), dan bila ditemukan perbedaan yang signifikan akan dilakukan uji lanjut memakai Duncan Multiple Range Test (DMRT).
- 2) Pengolahan Data
Pembuatan grafik hubungan antara kandungan logam berat tanaman dengan jenis (dosis dan umur) kompos sludge

3 Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Kandungan logam berat pada kacang panjang.

Kandungan Logam Berat pd K. Panjang (ppm)					
Treatment	As	Cd	Cr	Hg	Pb
BL	- a	- a	0.5143 a	- a	- a
DA	- a	- a	0.3420 a	- a	- a
DB	- a	- a	0.2783 a	- a	- a
DC	- a	- a	0.6295 a	- a	- a
EA	- a	- a	0.2587 a	- a	- a
EB	- a	- a	0.2316 a	- a	- a
EC	- a	- a	0.4343 a	- a	- a

- = undetected

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 2. Kandungan logam berat pada selada.

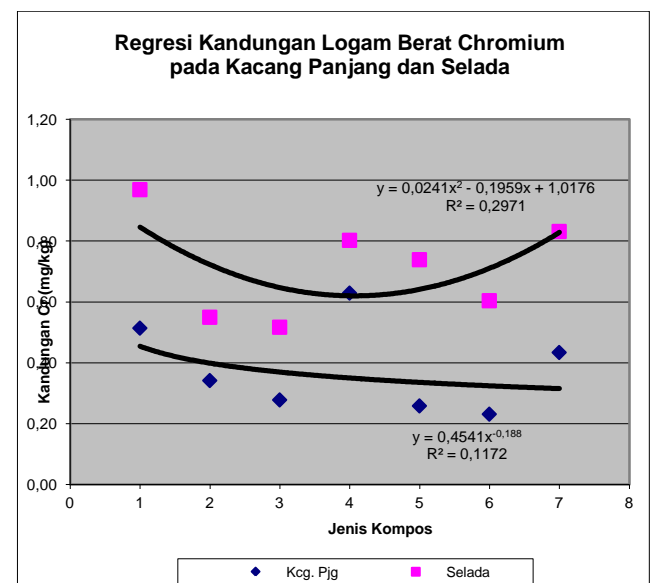
Kandungan Logam Berat pada Selada (ppm)					
Treatment	As	Cd	Cr	Hg	Pb
BL	- a	- a	0.9695 a	- a	- a
DA	- a	- a	0.5501 a	- a	- a
DB	- a	- a	0.5173 a	- a	- a
DC	- a	- a	0.8029 a	- a	- a

EA	- a	- a	0.7393 a	- a	- a
EB	- a	- a	0.6045 a	- a	- a
EC	- a	- a	0.8320 a	- a	- a

- = undetected

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Hubungan Kandungan Logam Berat dengan Jenis Kompos pada Selada dan Kacang Panjang



Gambar 1. Grafik Hubungan Kandungan Logam Berat Cr pada K. Panjang & Selada

Dari ke lima logam berat yang diuji dengan menggunakan alat Inductively Coupled Plasma (ICP), 4 diantaranya yaitu arsen (As), kadmium (Cd), merkuri (Hg) dan timbal (Pb) tidak dapat dideteksi karena nilainya sangat kecil, lebih kecil dari limit alat deteksi yang ada, yaitu 0,001 mg/l. Sedangkan jumlah kromium (Cr) pada kacang panjang berkisar antara 0,23 – 0,63 ppm, sementara pada selada berkisar antara 0,51 – 0,97 ppm (Tabel 1 dan 2). Pada kompos sludge kandungan kromium sebesar 24,49 mg/kg, tapi pada tanaman kandungannya <1,2 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman hanya menyerap sedikit kromium dari tanah. Jumlah kromium pada kompos sludge dan tanaman jauh dibawah nilai ambang batas yang ditentukan oleh Badan Standar Nasional yaitu sebesar 210 mg/kg.

4 Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap kedua jenis tanaman palawija (kacang panjang dan selada) maka diperoleh kandungan logam berat pada kacang panjang dan selada masih dibawah dari jumlah yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Dengan demikian hasil panen palawija yang menggunakan kompos sludge ini aman

untuk dikonsumsi, dan kompos sludge ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengganti pupuk kandang yang semakin sulit didapatkan.

Daftar Pustaka

- Anonim, 1994. Government Decision on the use of Sewage Sludge in Agricultural, Ministry of Environment, Finland
- Huettle, P.J. 1982. Disposal of Primary Paper Mill Sludge on Sandy Cropland Soil. PhD Thesis, University of Wisconsin, Madison.
- Ida, F.R. 2002. Pidato Pengukuhan Guru Besar "Pendekatan Terpadu Pengelolaan Pencemaran Lingkungan", Universitas Indonesia, Jakarta
- Leslie, C. 2000. Paper Mill Sludge and Compost Effect on Soil Properties and Potatoes Production, University of Wisconsin, Madison.
- Maria, P.S. 2010. Pembuatan Kompos dari Lomah Padat (Sludge) Pabrik Pulp dan Paper. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.
- Maria, P.S. 2011. Pemanfaatan Kompos Sludge pada tanaman selada (*Lactuca sativa*). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Teknologi Oleo dan Petrokimia. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Maynard, A.A. 1997. Cumulative Effect of Annual Addition of Undecomposed Leaves and Compost on the Yield of Eggplant and Tomatoes, University of Wisconsin, Madison
- Rini, S., Lies, I., Suwandi. 2002. The Influence of Compost from Pulp and Paper Mill Sludge on Horticulture Productivity, Institute for R&D of Cellulose Industry. Ministry of Industry and Trade, Bandung