

PENGARUH PUPUK KANDANGAN TERHADAP SERAPAN Cr PADA KACANG TANAH

Sudaryono

Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Naturally, the farm damage cure effect of heavy metal waste dismissal will need very long time, but with growing of knowledge and technology hence the damage cure acceleratable by passing input bacterium or bioremediasi into impure land.

Organic materials in compost or cage manure have role of vital importance in influencing heavy metal availability in land. Organic Manure usage can degrade heavy metal content of chromium at impure land until 67 - 68 %. The degradation of heavy metal content in land have correlation to level of chromium content to quality of agro product and crop. Standard gyration quality for chromium content range from 0,5 - 1,0 ppm, while chromium content in peanut crop > 0,5 ppm, so that is not peaceful if exploited for livestock food, but chromium content at seed reside in below standard quality of competent so that to be consumed, however for certainty have to be seen other heavy metal content (cadmium).

Key words : heavy metal, organic meter, The farm quality product

1. PENDAHULUAN

Secara alami berbagai logam berat terkandung di dalam tanah, terutama tanah yang berasal dari batuan induk tertentu, seperti tanah *ultramafik (serpentin)*. Pencemaran logam berat di lahan sekitar penambangan dan peleburan logam tercatat sangat tinggi. Logam berat merupakan unsur yang berada di lingkungan kita. Logam berat, seperti Hg, Pb, Cu, Cr, Ni, Cd, Fe, dan Zn adalah contoh logam berat yang berlimpah keberadaannya di dalam limbah industri, pertanian, dan perkotaan. Di Jawa Barat, air buangan industri mengandung Hg, Pb, Fe, Cd, Cu, dan Zn antara 2-43 mg/l dan menjadi sumber pencemar terberat bagi lingkungan perairan⁽¹⁾. Logam-logam ini cenderung akan terakumulasi pada setiap

organisme yang menyerapnya dan menyebabkan gangguan kesehatan⁽²⁾. Logam berat diakumulasi dalam jaringan ginjal, pencernaan, hati, bahkan tulang, dalam waktu tertentu dapat berdampak terjadinya serangan pada gangguan otak, kanker dan ginjal, bahkan dapat merusak genetik.

Pemulihan kerusakan lahan akibat pembuangan limbah logam berat akan memerlukan waktu yang sangat lama, namun dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi maka pemulihan kerusakan lahan pertanian dapat dipercepat yaitu melalui masukan bakteri atau bioremediasi kedalam tanah yang tercemar. Beberapa penelitian fitoekstraksi melaporkan bahwa remediasi tanah tercemar logam berat dengan menggunakan tanaman lebih

menjanjikan untuk digunakan mengatasi pencemaran lingkungan oleh logam berat karena selain ramah lingkungan, cara fitoekstraksi juga efisien untuk perlakuan *in situ*⁽³⁾.

Salah satu bahan organik adalah pupuk kandang, pupuk kandang merupakan campuran kotoran padat, kotoran cair dan sisa pakan. Pupuk kandang sapi merupakan pakan padat yang mengandung air dan lendir, juga merupakan pupuk dingin karena perubahan dari bahan yang terkandung dalam pupuk menjadi bahan tersedia dalam tanah yang berlangsung perlahan-lahan⁽⁴⁾.

Bahan organik peranannya sangat penting dalam mempengaruhi ketersediaan logam berat di dalam tanah. Kadar bahan organik diketahui mempengaruhi ketersediaan logam-logam berat dalam tanah. Serapan logam Cd, Cu, Pb, Zn, dan Cr ditemukan lebih rendah di tanah organik dibandingkan tanah mineral⁽⁶⁾.

Daerah Istimewa Yogyakarta yang terkenal sebagai penghasil kerajinan rakyat, terdapat pabrik penyamakan kulit yang cukup besar dengan menghasilkan limbah yang berbahaya karena mengandung logam berat kromium dan kadmium yang tinggi. Limbah tersebut dengan sengaja dibuang di beberapa lahan pertanian milik penduduk di Desa Selomartani, Kabupaten Sleman. Akibatnya di wilayah tersebut mengalami pencemaran logam berat dan secara langsung telah menurunkan kualitas tanah dan produk pertanian yang dihasilkan.

2. TUJUAN

Secara umum kegiatan ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas lahan pertanian dari pencemaran logam berat kromium, yaitu dengan dengan masukan pupuk organik.

3. RANCANGAN PERCOBAAN

- 1). Perlakuan (P) :
P1 = Ppk kompos : Ppk kdng = 1 : 1 = 15 ton/ha
P2 = Ppk kmps : Ppk kdng = 1 : 3 = 30 ton/ha
P3 = Ppk kmps : Ppk kdng = 3 : 3 = 45 ton/ha
P4 = Ppk kmps : Ppk kdng = 3 : 1 = 30 ton/ha
- 2). Ulangan 3 kali
- 3). Tanaman yang diusahakan adalah kacang tanah
- 4). Ukuran petak 1 m x 20 m
- 5). Setiap perlakuan diberikan :
 - bakteri Rhizobium
 - pupuk SP-36 0,83 / petak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kandungan Kromium dalam Tanah sebelum diberi pupuk organik

Untuk menguji keberhasilan teknologi tersebut dievaluasi melalui analisis: kadar logam berat kromium baik dalam tanah, jaringan tanaman kacang pada masa pertumbuhan vegetatif dan tanaman siap dipanen, dengan menggunakan metode AAS (*Atomic Adsorption Spectrophometry*).

Pupuk organik dan pupuk hayati dapat digunakan untuk menahan logam berat agar tetap berada di dalam tanah sehingga tidak diserap oleh akar tanaman, atau sebaliknya dapat berfungsi untuk mempercepat proses penyerapan logam berat ke jaringan tanaman sehingga lahan yang tercemar akan dapat terpulihkan kembali. Dalam kajian ini untuk melihat penyerapan logam berat ke dalam tanaman dicoba dengan memanfaatkan pupuk kompos dan pupuk kandang dengan berbagai perbandingan.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian pupuk organik terhadap

daya serap tanaman dalam mengikat atau menyerap logam berat kromium, maka harus diketahui kondisi awal dan akhir dari penelitian.

Dari survey awal terhadap kualitas tanah di dusun Bolo, Desa Selomartani, Kecamatan Kalasan, terlihat bahwa pada beberapa lahan telah terjadi pencemaran oleh logam berat kromium dengan kadar yang sangat mengkhawatirkan, terutama di titik pusat pembuangan limbah.

Dari hasil analisis laboratorium kadar awal kromium pada lokasi pengujian, seperti ditampilkan pada Tabel-1.

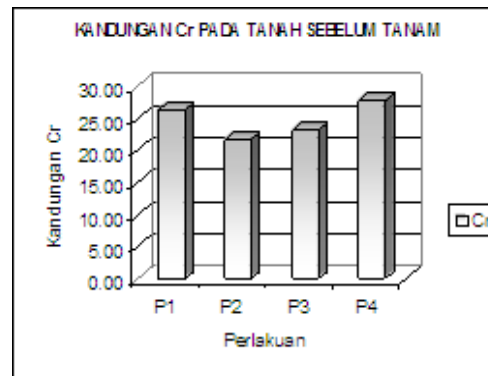
Tabel 1 : Kandungan Kromium dalam Tanah

No.	Sampel Tanah	Kadar Cr (ppm)
1.	P1 ulangan 1	21,512
2.	P1 ulangan 2	24,824
3.	P1 ulangan 3	32,302
4.	P2 ulangan 1	21,614
5.	P2 ulangan 2	20,804
6.	P2 ulangan 3	22,424
7.	P3 ulangan 1	23,850
8.	P3 ulangan 2	22,402
9.	P3 ulangan 3	22,834
10.	P4 ulangan 1	20,282
11.	P4 ulangan 2	25,712
12.	P4 ulangan 3	37,082

Dari hasil analisis laboratorium kandungan kromium dalam tanah sebelum penelitian terlihat hampir seragam untuk seluruh perlakuan. Rata-rata kandungan kromium dalam tanah berkisar antara : 21,614 – 27,692 ppm.

Hasil analisis terhadap kandungan kadar kromium sebelum penelitian ditampilkan pada Gambar -1.

Meskipun baku mutu tanah untuk mengukur tentang kandungan logam berat di dalam tanah belum diatur dalam UU atau Peraturan Pemerintah, namun demikian tanah di lahan pertanian tersebut menunjukkan adanya kandungan logam berat kromium yang cukup tinggi.



Gambar-1: Kandungan kromium dalam tanah sebelum penelitian

4.2 Analisis kandungan kromium dalam jaringan tanaman kacang tanah pada fase pertumbuhan vegetatif

Untuk mengetahui pengaruh jenis pupuk organik pada penyerapan logam kromium oleh tanaman kacang tanah, maka digunakan 2 jenis pupuk organik, yakni jenis pupuk organik yang berasal dari tanaman (kompos) dan jenis yang berasal dari hewan (pupuk kandang). Disamping jenis pupuk organik, faktor lain yang juga menentukan kemampuan penyerapan logam berat oleh tanaman adalah takaran atau dosis pupuk, penentuan takaran pupuk organik yang dapat menyegah atau terserap ke dalam jaringan tanaman maka dicobakan beberapa campuran pupuk kandang dan pupuk kompos, dengan dosis 15 ton/ha, 30 ton/ha dan 45 ton/ha, dengan perbandingan yang berbeda, selanjutnya dilakukan analisis terhadap kandungan kromium dalam daun tanaman kacang tanah pada fase pertumbuhan maksimal. Hasil analisis kandungan kromium ditampilkan pada Gambar-2.

Pada fase pertumbuhan maksimum, menunjukkan bahwa kadar kromium dalam tanaman kacang tanah yang dipupuk dengan campuran pupuk kompos dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 atau 15 ton/ha (P1) dan perbandingan pupuk

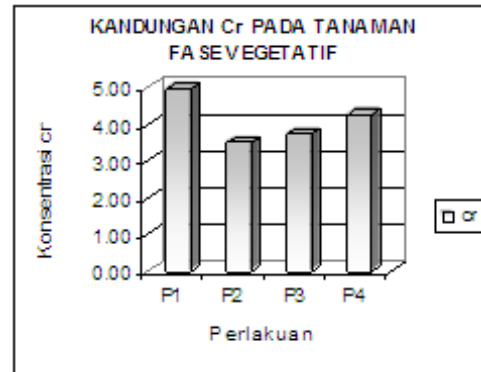
kompos dan pupuk kandang 3 : 1 atau 30 ton/ha (P4) adalah mempunyai daya serap terhadap kandungan logam berat kromium paling tinggi yaitu berkisar antara 4.00 – 5.00 ppm, kemudian diikuti oleh campuran pupuk kompos dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 3 (P3) dan 1 : 3 (P2) yaitu berkisar antara : (3,5 – 3,7 ppm).

Dari kepentingan lingkungan fisik (pemulihan kerusakan lahan) perlakuan (P1 dan P4) adalah lebih baik dari pada perlakuan (P2 dan P3), karena penyerapan logam berat kromium dari dalam tanah dalam jumlah yang banyak yang terambil sehingga lahan akan cepat terpulihkan, tetapi di tinjau dari kepentingan kesehatan manusia justru berbanding terbalik, perlakuan (P1 dan P4) adalah yang paling berbahaya, mengingat bahwa daun kacang tanah terdapat kandungan logam kromium yang cukup tinggi, padahal daun kacang tanah tersebut banyak dimanfaatkan untuk hijauan makanan ternak yang bergizi tinggi. Dikawatirkan apabila hijauan kacang tanah tersebut dimakan oleh ternak, maka secara rantai makanan limbah logam berat tersebut akan sampai ke tubuh manusia sehingga akan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

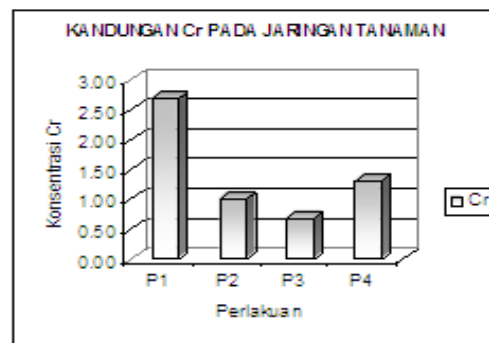
4.4 Analisis kandungan kromium dalam jaringan tanaman kacang tanah (panen)

Selain analisis terhadap tanaman pada fase pertumbuhan maksimal dilihat pula pada fase akhir, yakni saat daun sudah tidak tumbuh berkembang lagi. Hasil analisis terhadap kandungan kromium dalam daun yang sudah tua ditampilkan pada Gambar-3.

Dari Gambar-3 terlihat bahwa campuran/kombinasi pupuk kandang dengan pupuk kompos pada Perlakuan 1 (perbandingan pupuk kompos dengan pupuk kandang = 1 : 1 = 15 ton/hektar) dan Perlakuan 4 (perbandingan pupuk kompos dengan pupuk kandang = 3 : 1 = 30 ton/



Gambar- 2 : Kandungan kromium dalam tanaman kacang tanah pada fase pertumbuhan vegetatif



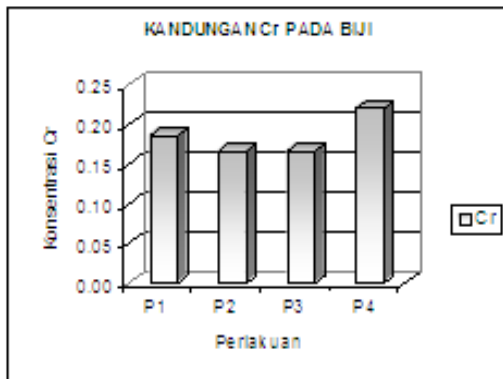
Gambar -3 : Kandungan kromium dalam jaringan tanaman kacang tanah pasca penelitian

hektar) adalah yang paling tinggi menyerap logam kromium dari dalam tanah. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang dengan dosis 7,5 ton/ha lebih efektif dalam menyerap kromium oleh tanaman kacang tanah. Ternyata mempunyai kecenderungan yang sama dengan fase pertumbuhan vegetatif dalam hal penyerapan logam kromium.

4.4 Analisis kandungan kromium dalam biji kacang tanah

Unsur hara dan unsur-unsur lainnya yang diserap oleh akar tanaman untuk diolah oleh daun dan kemudian dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan disimpan pada jaringan, batang dan ubi atau

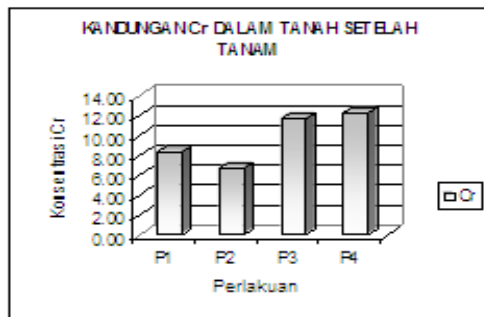
buah/biji untuk pembiakan. Dari Gambar 4 terlihat bahwa didalam polong kacang tanah terdapat logam kromium dengan kadar di atas baku mutu (0,5 ppm), untuk semua perlakuan. Artinya produksi kacang tanah pada lahan tercemar tersebut. Hasil analisis terhadap kandungan kromium dalam biji kacang tanah setelah ditambah pupuk organik ditampilkan pada Gambar-4.



Gambar -4 : Kandungan kromium dalam biji kacang tanah

4.5. Analisis kandungan kromium dalam tanah pasca panen

Untuk lebih menyakinkan keberhasilan *fitoremediasi*, dilakukan analisis terhadap kandungan kromium pada tanah setelah melalui satu kali musim tanam kacang tanah. Hasil analisis terhadap kandungan kromium dalam tanah setelah ditambah pupuk organik ditampilkan pada Gambar-5.



Gambar-5 : Kandungan kromium dalam tanah setelah tanam

Serapan kromium yang tinggi oleh tanaman kacang tanah akan berakibat pada rendahnya sisa kromium di dalam tanah (Gambar-5).

Pemberian pupuk organik yang menurunkan serapan kromium oleh tanaman kacang tanah akan berakibat pada masih tingginya kandungan kromium di dalam tanah, walaupun masih lebih rendah daripada kandungan kromium dalam tanah sebelum penanaman.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Penggunaan pupuk organik (pupuk kandang dan pupuk kompos) telah dapat menurunkan kandungan logam berat pada lahan yang tercemar logam berat
- 2) Kombinasi pupuk kompos dengan pupuk kandang pada takaran 30 ton/ha (perbandingan antara pupuk kompos : pupuk kandang = 1 : 3) dan pemberian pupuk 15 ton/ha (perbandingan dengan 1 : 1) dapat menyerap logam kromium dari dalam tanah sampai 67 - 68%.
- 3) Penurunan kandungan logam berat di dalam tanah mempunyai korelasi terhadap besarnya kandungan logam berat pada hasil/produksi pertanian, jaringan tanaman, maupun biji kacang tanah, yaitu berada diatas baku mutu sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

4.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan, dengan menggunakan media yang tepat sesuai dengan kepentingannya, yaitu :

- 1) Untuk membersihkan logam berat dari dalam tanah yang tercemar maka digunakan tanaman yang tidak dikonsumsi oleh manusia baik secara langsung maupun tidak langsung (fitoremediasi), seperti misalnya dengan menggunakan tanaman energi atau

tanaman untuk menunjang untuk industri.

- 2) Dengan bantuan mikroorganisme (bakteri) untuk mengikat logam berat, sehingga tidak logam berat tersebut terserap oleh tanaman, sehingga di dalam jaringan tanaman terbebas dari pencemaran logam berat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Haryadi, 1996. heavy metals content in the industrial wastes in Indonesia. Proc. Symp. On Heavy Metal Bioaccumulation. Yogyakarta, Sept. 17. Indonesia.
2. Henry. 2000. A overview of the phytoremediation of lead any mercury. National network of environmental management studies fellow. Page : 1 – 31. Springer – Verlag, Berlin.
3. Cotter – Howells J., Champness P.E., and Charnock J.M. 1999. Mineralogy of Pb – P grains in the roots of agrostis capillaris L. by ATEM and EXAFS Mineral. Mag. 63, 777 – 789.
4. Wuryaningsih, S. 1994. Pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi bunga wara kultivar Cherry Brandy. *Jurnal Hortikultura* 4 (2) : 41 – 47.
5. Prijambada. 2006. Bioteknologi untuk Penanganan Limbah Logam Berat. Makalah dalam Bioteknologi dan Kelestarian Lingkungan. Universitas Sebelas Maret.