

KANDUNGAN KROM TANAMAN KACANG TANAH YANG DIPUPUK DENGAN KOMPOS YANG MENGANDUNG KROMOSAL

Suharjono Triatmojo¹

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kromosal dan *sludge* limbah penyamakan kulit terhadap penyerapan logam krom pada tanaman kacang tanah yang diberi pupuk kompos. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium dengan cara menanam kacang tanah pada plastik polibag, pada media tanam tanah - kompos, dan ditambah *sludge* atau kromosal. Penelitian dibagi menjadi dua percobaan. Percobaan pertama adalah penambahan *sludge* limbah penyamakan kulit dengan perlakuan K0, K1, K2, K3 dan K4, yaitu penambahan 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% *sludge* pada media tanam yang tersusun dari 1 kg tanah dan 300g kompos. Setelah tumbuh, tanaman kacang tanah diairi dengan air sebanyak 20 ml setiap polibag setiap dua hari sekali. Percobaan ke dua terdiri dari lima perlakuan yaitu P0, P1, P2, P3 dan P4 masing-masing penambahan larutan kromosal 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm. Setiap polibag diairi dengan larutan kromosal sebanyak 20 ml setiap dua hari sekali. Baik pada percobaan pertama maupun kedua setelah tanaman berumur 35 hari dipanen, ditimbang produksinya dan dilakukan analisis kandungan air, abu dan total krom. Penelitian ini menggunakan rancangan *Completely Randonized Design (CRD)*, data dianalisis variansi dengan program Microstat. Perbedaan rerata perlakuan diuji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi aras kromosal yang ditambahkan, semakin tinggi juga logam krom yang diserap tanaman kacang tanah. Penambahan kromosal tidak berpengaruh negatif terhadap banyaknya panen sedangkan *sludge* berefek negatif terhadap pertumbuhan tanaman karena kandungan fitotoksinya. Penyerapan logam krom pada tanaman kacang tanah yang diberi *sludge* sebesar 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% sebesar 4,250 ppm, 4,115 ppm, 4,782 ppm, 4,364 ppm dan 4,931 ppm. Tanaman kacang tanah yang diberi larutan kromosal sebesar 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm mampu menyerap krom lebih tinggi yaitu sebesar 5,275 ppm, 6,394 ppm, 11,482 ppm, 25,573 ppm dan 10,447 ppm. Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah: penambahan *sludge* limbah penyamakan kulit sebesar 1-4% ke dalam media tanam kompos dan tanah (300g : 1 kg), mempunyai pengaruh negatif terhadap produksi hijauan kacang tanah, meskipun tidak meningkatkan penyerapan logam krom. Sebaliknya penambahan larutan kromosal sebesar 100 - 400 ppm ke dalam media tanam yang sama tidak menurunkan produksi hijauan dan bahan kering, namun penyerapan logam kromnya meningkat seiring dengan peningkatan aras kromosal yang ditambahkan. Limbah cair penyamakan kulit yang mengandung krom dalam jumlah yang cukup, mempunyai potensi yang lebih besar untuk diserap tanaman kacang tanah dibandingkan dengan *sludge* limbah penyamakan kulit.

(Kata kunci: Kromosal, *Sludge* limbah penyamakan kulit, Logam krom, Kompos).

Buletin Peternakan 24 (3): 118 - 125, 2000

¹ Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

THE CHROME CONTENT OF PEANUT FORAGE MANURED BY COMPOST TREATED WITH CHROMOSAL AND SLUDGE OF TANNING WASTEWATER

ABSTRACT

The study was done to know the effect of chromosal and sludge of tanning wastewater on the chrome content of peanut forage manured by compost. The study was conducted in laboratory scale by mean of planting the peanut in plastic polybag that was filled with 1 kg of land and 300 g of compost. The peanut was planted in the medium and manured by chromosal solution or sludge of tanning wastewater. The study was divided into two experiments, first was to study the effect of chromosal solution on plant production and chrome content, second was to study the effect of sludge of tanning wastewater on plant production and chrome content of the plant. The first experiment consisted of five treatments i.e P0, P1, P2, P3 and P4, respectively, 0ppm, 100ppm, 200ppm, 300ppm and 400 ppm of chromosal supplementation. The second experiment consisted of five treatments i.e K0, K1, K2, K3 dan K4, respectively, 0%, 1%, 2%, 3% and 4% of sludge supplementation. Each polibag was planted with two peanut seeds, and then placed in a green house. After the plant came out, it was watered with 20 ml of chromosal solution in the first experiment and 20 ml of water in the second experiment, every two days. All peanut plantation were harvested at 35 days old, followed by weighing the plant production and analysing chemically for water content, ash content and chrome content. This experiment used completely randomised design (CRD) and the collected data were analysed statistically by analysis of variance. Differences between the treatment means were tested by Duncant Multiple Range Test. The results indicated that more chromosal levels added into the plantation medium resulted more chrome absorbed by peanut plant. The chromosal addition did not have any negative effect on the forage production, but the sludge addition had negative effect on plant growth and forage production due to the phytotoxin. The chrome content of the peanut plant added by 0%, 1%, 2%, 3% and 4% was 4.250 ppm, 4.115 ppm, 4.782 ppm, 4.364 ppm and 4.931 ppm, respectively. The peanut plantation added by chromosal solution for 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm and 400 ppm had higher absorbtion ability amounting to 5.275 ppm, 6.394 ppm, 11.482 ppm, 25.573 ppm and 10.447 ppm. It was concluded that the chrome metal could be absorbed by peanut plant. Increasing chromosal level did not reduce forage production, but increased chrom content of the peanut plant. Increasing sludge level reduced the forage production, but did not increase chrome content of peanut plant.

(Key words: Chromosal, Leather tanning waste (Sludge), Chrome, Compost).

Pendahuluan

Penyamakan kulit (khususnya samak krom) menghasilkan limbah padat dan cair yang mengandung logam krom. Walaupun krom yang digunakan adalah Cr(III) namun selama pengolahan limbah dimungkinkan terbentuknya senyawa krom valensi 6. Kalsium kromat dapat terbentuk bila senyawa krom bertemu dengan kapur (Winter, 1984). Kalsium kromat ini mempunyai sifat larut

dalam air dan sangat beracun baik bagi tanaman, hewan, maupun manusia. Krom valensi enam dikenal sangat beracun, bersifat karsinogenik dan mutagenik. Limbah cair penyamakan kulit sering dibuang ke sungai, dan air sungai ini sering digunakan untuk mengairi sawah. Bila di dalam air sungai tercemar logam krom maka kemungkinan dapat diabsorsi oleh tanaman, sehingga membahayakan ternak maupun manusia yang mengkonsumsi produk-produk pertanian.

Limbah cair penyamakan kulit sangat besar variasinya dari hari - ke hari tergantung pada macam proses, produk akhir yang dihasilkan dan bahan mentah yang diproses serta bahan kimia pembantu yang dipakai dalam proses (Winter, 1984). Menurut Puntener (1995) limbah cair penyamakan kulit sebagian besar berasal dari *beam house* (67%), 18% berasal dari *wet end*, 17% dari penyamakan dan 1% dari *finishing*. Dalam penanganan limbah cair sering limbah dari *beam house* bercampur dengan limbah cair asal proses penyamakan, bila hal ini terjadi maka akan terbentuk kalsium kromat yang bersifat toksik (Winter, 1984). Dalam proses pengolahan limbah samak krom, untuk menghemat biaya sering digunakan kapur sebagai bahan pengendap krom, tanpa menghiraukan kemungkinan terbentuknya kalsium kromat yang sangat membahayakan lingkungan.

Limbah padat misalnya *sludge*, juga sering digunakan untuk memupuk tanaman. Krom pada *sludge* diduga sebagian besar adalah Cr(III) yang relatif tidak berbahaya, tetapi bila jumlahnya cukup besar diduga akan mengganggu pertumbuhan tanaman. *Sludge* limbah penyamakan kulit yang berasal dari proses *filter press*, mengandung bahan organik sebesar 45,7% dan bahan anorganik sebesar 54,3%, N organik 4,0%, C organik 26,1%, Ca 13,7% dan krom valensi 3 nya sebesar 3,2% *sludge*, serta tidak terdapat krom valensi 6. Menurut Triatmojo dan Mahendri (1999) komposisi *sludge* limbah penyamakan kulit adalah protein kasar 8,21%, C 22,5%, Ca 713,11 ppm, Na 101,84 ppm, K 18,69 ppm, NH₄ 3,84, Cl 588,78, SO₄ 61,57 ppm, total Cr 14,56 ppm, Cr(III) 10,73 dan Cr(VI) 3,21 ppm. Menurut Heryando-Palar (1994) di dalam lumpur atau endapan badan air Cr(VI) yang sangat beracun dapat tereduksi menjadi Cr(III) yang kurang beracun. Bakteri kolon yaitu *Enterobacter cloacae* dalam suasana anaerob dapat mereduksi Cr(VI) dari limbah cair (Manahan, 1992). Beberapa peneliti menyebutkan bahwa logam krom tidak dapat diabsorpsi oleh tanaman karena logam krom terikat oleh partikel lempung (Money, 1991).

Penelitian lain menunjukkan bahwa logam krom dapat diabsorpsi oleh tanaman tingkat rendah misalnya *algae* dan tanaman tingkat tinggi misalnya lobak Swiss (Grubinger *et al.*, 1994).

Krom pada larutan asam kuat terdapat dalam bentuk hidrat kation $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$, sedangkan pada pH diatas 4 ada kecenderungan mengalami presipitasi membentuk $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (Manahan, 1992). Dua bentuk Cr(VI) di dalam larutan adalah kromat (CrO_4^{2-}) yang berwarna kuning dan bikromat ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) yang berwarna oranye. Pada mamalia, Cr(III) merupakan unsur esensial untuk metabolisme karbohidrat dan lemak, defisiensi Cr(III) menunjukkan gejala mirip dengan *diabetes mellitus* (Rutland, 1991 dan Manahan, 1992). Menurut Winter (1984) bahwa 500 mg krom per kg tanah tidak memberi pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Sebenarnya Cr(III) sudah terdapat di alam sampai aras 3000 ppm dengan nilai rata-rata 100 ppm. Dosis maksimum yang dapat ditolelir oleh ternak adalah 3000 ppm (Money, 1991). Toksisitas krom sangat ditentukan oleh bilangan valensi, takaran/dosis, cara pemberian dan jenis hewan percobaan (Heryando-Palar, 1994). Cr(VI) atau senyawa kromat toksisitasnya jauh lebih tinggi dari valensi 2 dan 3. Kucing yang diberi senyawa krom valensi 2 atau 3 dalam pakannya sebesar 20-100 mg per ekor tidak menyebabkan timbulnya gejala keracunan. Sedangkan Marmut yang diberi perlakuan asam kromat dan kalsium kromat menunjukkan gejala adanya kanker pada paru-parunya (Heryando-Palar, 1994). Bikromat dikenal sangat berbahaya bagi kehidupan tanaman (Sharphouse, 1983). Krom valensi 6 juga sangat berpengaruh terhadap kehidupan air. Pada konsentrasi 10-20 mg/L, Cr(III) sudah menghambat proses hayati pada limbah sedangkan Cr(VI) lebih rendah lagi yaitu hanya 2-10 mg/l (Rump dan Krist, 1992). Ikan lebih tahan terhadap Cr(VI) namun kehidupan air yang lebih rendah sensitif terhadap logam ini (Winter, 1984). Brady *et al.* (1994) melaporkan bahwa logam berat termasuk krom valensi 3 dapat terakumulasi

pada tiga jenis *algae* yaitu *Scenedesmus*, *Selenastrum* dan *Chlorella*. Cr(III) di dalam tanah cenderung bersifat tidak mudah larut, immobil, dan tidak mudah bereaksi. Tanah yang diberi pupuk organik yang mengandung krom (limbah penyamakan kulit), tidak meningkatkan kandungan krom pada tanaman (Money, 1991). Terdapat penghalang penyerapan krom dari tanah ke tanaman, sehingga tidak meningkatkan pengambilan krom oleh tanaman. Kisaran toksisitas logam krom pada tanah adalah 500-1500 mg/kg (Rump dan Krist, 1992). Peneliti lain menyebutkan bahwa dosis 500 mg/kg pada tanah asam tidak bersifat meracuni tanaman, sedangkan pada tanah yang pHnya lebih besar dari 5,5 dosis sebesar 1000 mg/kg tanah tidak mengganggu produksi tanaman (Winter, 1984 dan Money, 1991). Sebaliknya hasil penelitian Grubinger *et al.* (1994) menunjukkan bahwa krom yang terdapat pada pupuk yang dibuat dari limbah penyamakan kulit dapat diserap oleh tanaman. Lobak Swiss yang ditanam pada tanah yang dipupuk organik yang mengandung krom sebanyak 5%, 10% dan 15% ternyata kandungan kromnya lebih tinggi dibanding dengan kontrol, meskipun tidak sampai mengganggu pertumbuhan tanaman. Dari sisi kesehatan, masuknya Cr(III) melalui pernafasan tidak membahayakan manusia, dosis amannya adalah sebesar 1468 mg/kg/hari, sedangkan Cr(VI) sangat berbahaya karena dapat mengakibatkan kanker paru-paru namun tidak sampai menimbulkan kematian (Rutland, 1991 dan Money, 1991). Orang yang menyerap kromat melalui pernafasan dapat menyebabkan *bronchogenic carcinoma* (Manahan, 1992). Dosis aman Cr(VI) adalah 2,4 mg/kg/hari (Rutland, 1991).

Krom pada tanaman kacang tanah belum pernah diteliti, sehingga perlu diteliti apakah logam krom dapat diabsorpsi oleh kacang tanah atau tidak, kalau dapat diabsorpsi sampai seberapa banyak, masih aman untuk dikonsumsi ternak maupun manusia ataukah cukup beresiko.

Penelitian ini dikerjakan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar logam krom dapat diabsorpsi oleh kacang tanah yang diberi larutan kromosal dan *sludge* limbah penyamakan kulit pada media tanamnya, dan untuk mengetahui pengaruh logam krom terhadap pertumbuhan dan produksi hijauan kacang tanah.

Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan kompos, tanah, *sludge*, dan kromosal sebagai media tanam. Sebagai materi percobaan digunakan tanaman kacang tanah. Pertama kali dilakukan analisis kimia terhadap tanah yang akan digunakan sebagai media tanam. Analisis kimia meliputi kandungan C, N, P₂O₅, dan K₂O dan pH. Analisis fisik struktur tanah juga dilakukan untuk mengetahui tipe struktur tanah media tanam.

Selanjutnya dilakukan pembuatan kompos dengan bahan feses sapi perah, jerami padi, abu dapur, amonium sulfat, TSP dan starter bakteri termofil. Kompos tersusun dari 80% feses, 15% jerami padi dan 5% bahan kimia pembantu terdiri dari, amonium sulfat 2%, abu dapur 1%, TSP 1% dan starter Gama 95%. Lama pengomposan adalah 60 hari. Kompos yang telah matang (jadi) dianalisis kimia meliputi kandungan C, N, K₂O, P₂O₅ dan total Cr nya.

Tahap berikutnya adalah penanaman kacang tanah. Penanaman dilakukan pada media tanam berupa tanah ditambah kompos yaitu 1 kg tanah ditambah 300g kompos. Pada percobaan pertama perlakuannya adalah K0, K1, K2 K3 dan K4. K0 atau kontrol yaitu media tanam tanpa penambahan *sludge*, K1 ditambah 1%, K2 ditambah 2%, K3 ditambah 3% dan K4 ditambah 4% *sludge*. Tanaman diairi setiap dua hari sekali. Percobaan kedua, perlakuannya adalah P0, P1, P2, P3 dan P4 yaitu penambahan kromosal dengan aras 0 ppm, 100ppm, 200ppm, 300ppm dan 400 ppm. Plastik polibag yang berisi tanaman kacang tanah ditaruh di dalam rumah kaca selama 35 hari. Kacang tanah yang ditanam

pada media tersebut diatas setelah berumur 5 hari ditambah larutan kromosal masing-masing sebanyak 20 ml selama 35 hari. Pada hari ke 35 kacang tanah dipanen.

Hasil panen dari masing-masing perlakuan ditimbang, diambil sampel untuk dikeringkan dan dianalisis kadar air, abu dan total kromnya. Analisis kadar air dengan metoda oven yaitu dipanaskan pada suhu 105°C selama 12 jam atau sampai beratnya tetap, kadar abu dengan metode pengabuan di dalam tanur suhu 800°C selama 6 jam. Analisis total krom dengan spektrofotometri serapan atom (Standar metode, 1980).

Penelitian ini menggunakan rancangan pola searah (CRD), data yang terkumpul dianalisis variansi (program Mikrostat) dan perbedaan diantara rerata perlakuan diuji dengan DMRT (Steel dan Torie, 1980).

Hasil dan Pembahasan

Analisis tanah

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah yang digunakan sebagai media tanam mempunyai tekstur geluh pasiran dengan kandungan lempung 7.09%, debu 7.96% dan pasir 84.95%, dengan pH 6.38 kandungan air 15,05%, N 1,2%, P totalnya 301.65 ppm dan K totalnya 0.04%. Kandungan Cr total tidak terdeteksi.

Analisis kompos

Hasil analisis kimia kompos menunjukkan hasil sebagai berikut: pH 7.28, K total 0.78% (setara dengan 0.93% K₂O), P total 0.79% (setara dengan 0,95% P₂O₅), C 6,57%, N total 4,91% dan Cr totalnya 73,936 ppm. Menurut Haga (1998) berdasar pada kandungan N nya kompos yang dibuat termasuk baik karena kandungan N nya lebih besar dari 1% sedangkan kandungan P₂O₅ dan K₂O nya sudah mendekati standar yaitu 0,95% dan 0,95% mendekati 1%. Kandungan Cr total kompos dibawah 100 ppm. Cr kompos ini diduga berasal dari tanah tempat kompos dibuat karena tempatnya sama dengan tempat pembuatan kompos sebelumnya yang sengaja

mengkomposkan *sludge* limbah penyamakan kulit. Menurut Winter (1984) di dalam tanah sudah terkandung Cr sampai dengan 300 ppm atau rata-rata sebesar 100 ppm.

Analisis *sludge* kering

Analisis kimia *sludge* limbah penyamakan kulit yang telah kering (telah berada diluar selama 4 bulan dan telah ditumbuhi jamur) adalah sebagai berikut: kandungan C 5,44%, protein kasar 14,83%, P total 0,47%, K total 0,48% dan Cr totalnya 1782,5 ppm. Ditinjau dari kandungan unsur haranya, *sludge* limbah penyamakan kulit cukup baik sebagai bahan penyusun kompos, tetapi bila dilihat kandungan Cr totalnya kurang baik karena kandungan Cr nya cukup tinggi. Hal ini membuat terbatasnya penggunaan *sludge* limbah penyamakan kulit sebagai bahan penyusun kompos. Hasil analisis kimia *sludge* basah (Triatmojo dan Mahendri, 1999) menunjukkan adanya kandungan Cr(VI) sebesar 3.21 ppm, ini terjadi karena pengendapan sisa samak krom di PT. Budi Makmur menggunakan kapur sehingga terbentuk kalsium kromat. Oleh karena itu harus hati-hati bila menggunakan *sludge* limbah penyamakan kulit sebagai penyusun kompos, penggunaannya tidak boleh terlalu banyak (maksimal 20%).

Pengaruh *sludge* limbah penyamakan kulit terhadap kandungan krom kacang tanah

Hasil panen dan kandungan krom kacang tanah yang dipupuk kompos organik dan ditambah *sludge* limbah penyamakan kulit seperti ditampilkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 berikut ini tampak bahwa semakin tinggi aras *sludge* sedikit menurunkan hasil panen, walaupun tidak sampai nyata. Bila dilihat angkanya penurunannya hampir mencapai 50% yaitu sebesar 44,29%, hal ini cukup berarti secara ekonomi.

Bila tanaman kacang tanah dipupuk kompos tanpa ditambah *sludge* produksinya 1 ton maka bila dipupuk kompos dan ditambah 4% *sludge* produksinya hanya mencapai 557 kg. Keadaan ini disebabkan karena *sludge*

Tabel 1. Pengaruh aras *sludge* pada berat panen, produksi bahan kering, kadar air, abu dan kandungan krom total kacang tanah (*Effect of sludge level on forage production, dry matter production, moisture, ash and total chromium content of the plant*)

| Variabel (Variable) | Perlakuan (aras <i>sludge</i>) (Treatment, <i>sludge</i> level) | | | | | Rata-rata (Mean) |
|--|--|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|
| | 0% | 1% | 2% | 3% | 4% | |
| Berat panen (g) (Forage production g) | 31,533 | 24,333 | 25,667 | 20,267 | 7,567 | 23,873 |
| Prod. b. kering (g) (Dry matter production, g) | 4,468 | 3,347 | 3,268 | 2,787 | 2,435 | 3,261 |
| Kadar air (%) (Moisture content, %) | 85,87 ^a | 86,22 ^b | 87,30 ^c | 86,257 ^b | 86,11 ^b | 86,35 |
| Kadar abu (%) (Ash content, %) | 10,51 | 10,14 | 10,63 | 10,52 | 10,98 | 10,56 |
| Krom total (ppm) (Total chromium content, ppm) | 4,25 | 4,12 | 4,78 | 4,36 | 4,93 | 4,49 |

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda diantara perlakuan menunjukkan ada beda nyata pada $P < 0,05$

yang tidak dikomposkan lebih dulu mengandung fitotoksin yang akan mengganggu pertumbuhan dan akhirnya akan menurunkan hasil panen. Dari pengamatan harian tampak bahwa pada dua minggu pertama pertumbuhan tanaman terganggu dan warna daun kekuningan. Di duga bila *sludge* dikomposkan lebih dulu maka fitotoksinya akan hilang sehingga tidak sampai mengganggu pertumbuhan tanaman. Kandungan krom kacang tanah yang diberi *sludge* sebanyak 0 sampai dengan 4% ternyata tidak berbeda yaitu dari 4,25 ppm untuk tanaman kontrol dan tertinggi 4,93 ppm untuk kompos yang ditambah 3% *sludge*.

Analisis kimia kompos menunjukkan adanya krom yaitu sebesar 73,936, sedangkan pada tanah tidak terdeteksi. Kandungan krom pada kompos diduga adanya cemaran pada tanah tempat membuat kompos mengingat tempat tersebut telah digunakan untuk membuat kompos yang ditambah *sludge* limbah penyamakan kulit. Kandungan krom kacang tanah kontrol berasal dari kompos. Hasil yang tidak berbeda ini diduga disebabkan ada keterbatasan penyerapan krom dari media tanam karena krom akan terikat pada bahan organik yaitu protein dan selulosa ataupun hasil dekomposisi dari protein maupun selulosa yaitu asam-asam amino maupun disakarida ataupun monosakarida yang masih terdapat pada kompos. Ikatan

antara krom dan protein maupun selulosa juga dapat terjadi pada bahan penyusun dinding sel mikroba. Ada beberapa jenis mikroba yang mampu menyerap dan mengikat krom pada dinding selnya, misalnya *Pseudomonas sp.* dan beberapa jenis jamur dan *Yeast* misal *Aspergillus sp* dan *Saccharomyces sp.* *Sludge* yang dipakai pada penelitian ini sudah ditumbuhi jamur dan bakteri, sehingga krom yang dapat diserap tanaman cukup rendah. Hasil penelitian Triatmojo (1999) menunjukkan bahwa pemakaian *sludge* segar limbah penyamakan kulit tanpa diproses lebih dulu pada tanaman Caisin cukup membahayakan karena penyerapan kromnya cukup tinggi. Toksisitas krom pada ternak/hewan sangat tergantung pada bilangan valensi, dosis pemberian, cara pemberian dan macam hewannya (Heryando-Palar, 1994). Cr(VI) jauh lebih beracun dibandingkan dengan valensi lainnya (2 dan 3). Kucing yang diberi Cr3(PO4)2 di dalam pakannya sebanyak 20-100 mg per ekor tidak menunjukkan adanya gejala keracunan, sedangkan marmut yang diberi asam kromat dan kalsium bikromat timbul gejala kanker paru-paru (Haryando-Palar, 1994). Bila mengacu pada ke dua hasil penelitian tersebut kandungan Cr kacang tanah pada penelitian ini masih cukup aman untuk dikonsumsi karena masih dalam takaran kurang dari 10 ppm.

Tabel 2. Pengaruh aras kromosal pada berat panen, produksi bahan kering, kadar air, kadar abu dan kandungan krom total tanaman kacang tanah (*Effect of chromosomal concentration on forage production, dry matter production, moisture, ash and total chromium content of the plant*)

| Variabel (Variable) | Perlakuan (aras kromosal) (Treatment, chromosomal concentration) | | | | | Rata-rata (Mean) |
|---|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0ppm | 100 ppm | 200ppm | 300ppm | 400ppm | |
| Berat panen (g) (Forage production, g) | 22,50 | 21,70 | 23,20 | 17,067 | 17,07 | 26,40 |
| Prod. B. kering (g)(Dry matter production, g) | 3,063 | 3,036 | 3,157 | 2,300 | 3,617 | 3,034 |
| Kadar air (%) (Moisture content, %) | 86,43 | 86,12 | 86,38 | 86,39 | 86,29 | 82,32 |
| Kadar abu (%) (Ash content, %) | 9,49 | 9,95 | 9,72 | 9,70 | 9,53 | 9,68 |
| Krom total (ppm) (Total chromium content, ppm) | 5,275 ^a | 6,394 ^a | 11,482 ^b | 25,573 ^c | 10,447 ^b | 11,834 |

^{a,b,c}Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada beda nyata pada $P < 0,01$

Pengaruh kromosal terhadap kandungan krom kacang tanah

Pengaruh kromosal terhadap hasil panen dan kandungan krom pada kacang tanah ditampilkan pada Tabel 2. Dari Tabel 2, tampak bahwa penambahan larutan kromosal tidak menurunkan hasil panen. Pada percobaan 2 ini larutan kromosal langsung diserap tanaman dan tidak mengganggu pertumbuhan karena tidak mengandung fitotoksin. Namun penyerapan antar perlakuan jelas sekali perbedaannya. Semakin tinggi aras kromosal semakin tinggi juga penyerapannya. Pada aras 0 ppm, 100 ppm, 200ppm, 300ppm dan 400 ppm penyerapan krom nya sebesar 5,275 ppm, 6,394 ppm, 11,482ppm, 25,573 ppm dan 10,447 ppm. Ketiga perlakuan (200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) bila dibandingkan dengan kontrol, sedangkan antara 100ppm dan 0 ppm tidak berbeda nyata. Rupanya kemampuan penyerapan Cr pada tanaman kacang tanah juga terbatas. Kemampuan tertinggi dicapai pada aras 300 ppm, kelebihan Cr pada media tanam akan diikat oleh partikel lempung dan bahan organik yang terdapat pada media tanam (Money, 1991 dan Sharpouse, 1983). Dari tabel 2 diatas tampak bahwa limbah cair penyamakan kulit mempunyai potensi yang

cukup besar untuk dapat diserap oleh tanaman Kacang tanah, ini disebabkan oleh karena krom yang terdapat pada limbah cair bersifat terlarut. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa limbah cair lebih berbahaya daripada limbah padat (*sludge*) karena krom pada *sludge* sebagian besar terikat oleh bahan organik dalam bentuk ligan sehingga sukar diserap oleh tanaman.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Penambahan *sludge* limbah penyamakan kulit sebesar 1-4% pada media tanam tanah geluh pasiran menurunkan produksi hijauan tanaman kacang tanah yang dipupuk kompos sebesar 300g setiap kg tanah, namun penyerapan kromnya sama diantara perlakuan. Pada media tanam yang sama, penambahan kromosal sebesar 100 ppm sampai 400 ppm tidak mempengaruhi produksi hijauan dan bahan kering, tetapi meningkatkan penyerapan krom tanaman kacang tanah yang ditanam pada media tersebut. Limbah cair (larutan kromosal) mempunyai potensi yang lebih tinggi untuk dapat diserap tanaman kacang tanah dibandingkan *sludge* limbah penyamakan kulit.

Saran

Agar pertumbuhan tanaman kacang tanah tidak terganggu sebaiknya penggunaan *sludge* limbah penyamakan kulit sebagai pupuk tanaman perlu dikomposkan lebih dulu.

Daftar Pustaka

- Adam, V. D. 1991. Water and Wastewater Examination Manual. Lewis Publ. Inc. Chelsea.
- Brady, D., D. Latebele, J. R. Duncan and P. D. Rose. 1994. Bioaccumulation of Metals by *Scenedesmus*, *Selenastrum* and *Chlorella* algae. *Water-SA*, 20: 213.
- Grubinger, V. P., W. H. Gutenmann, G. J. Doss, M. Rutzke and D. J. Lisk. 1994. Chromium in Swiss Chard Grown in Soil Amended with Tannery Meal Fertilizer. *Chemosphere*. 28: 717.
- Haga, K. 1998. Animal waste problem and their solution from the technological point of view in Japan. *JARQ*. 32: 203-210.
- Heryando-Palar. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Manahan, S. E. 1992. Toxicological Chemistry. 2nd Ed. Lewis Publ. Tokyo.
- Money, C. A. 1991. Tannery Waste Minimization. *JALCA*. 86: 229-244.
- Puntener, A. 1995. The Ecological Challenge of Producing Leather. *JALCA*. 90: 206-219.
- Rump, H. H. and Krist. 1992. Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water, and Soil. 2nd Ed. Ed. VCH. Weinheim.
- Rutland, F. H. 1991. Environmental Compatibility of Chromium-Containing Tannery and Other Leather Product Wastes at Land Disposal Sites. *JALCA*. 86: 365-375.
- Rutland, F. H., W. E. Kallenberger, E. M. Menden and C. L. Nazario. 1991. Problems Associated with Hexavalent Chromium Determination. *JALCA*. 85: 327-333.
- Sharphouse, J. H. 1983. Leather Technician's Handbook. Leather Producer's Association. London.
- Suhardi, 1991. Petunjuk Laboratorium Analisis air dan Penanganan Limbah. PAU-Pangan Gisi, UGM. Yogyakarta.
- Triatmojo, S. 1999. Penyerapan Logam Khrom pada Tanaman Caisin (*Brassica Chinesis*) yang Diberi Kromosal dan Sludge Limbah Penyamakan Kulit. Seminar Nasional Lustrum ke VI Fakultas Peternakan, UGM. Yogyakarta 8 Nopember 1999.
- Triatmojo, S dan I. G. P. Mahendri. 1999. Karakteristik Sludge Limbah Penyamakan Kulit. Tidak dipublikasikan.
- Winter, D. 1984. Techno-economic Study on Measures to Mitigate the Environmental Impact of the Leather Industry, Particularly in Developing Countries. UNIDO. Innsbruck.