

PENGARUH BENTUK DAN LEVEL PUPUK KOMPOS TERHADAP PRODUKSI HIJAUAN DAN KANDUNGAN KROM TOTAL BAYAM CABUT (*AMARANTHUS SP*)

Suharjono Triatmojo¹

INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh bentuk pupuk dan level pupuk kompos terhadap produksi hijauan dan kandungan krom tanaman bayam cabut. Penelitian ini dirancang dengan pola faktorial 2×4 , sebagai faktor pertama adalah bentuk pupuk yaitu curah dan pelet, sedangkan faktor ke dua adalah level pupuk yaitu 10%, 20%, 30% dan 40%. Bayam cabut ditanam di dalam kantong plastik polietilena, diletakkan di dalam rumah kaca tiruan, disiram setiap hari dan setelah umur 21 hari dipanen. Berat segar ditimbang, selanjutnya bayam dikeringkan di dalam oven suhu 60°C . Sampel diambil untuk analisis kimia meliputi kadar air, abu dan krom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk pupuk berpengaruh nyata terhadap produksi hijauan, bahan kering, kadar abu dan kadar krom. Tanaman bayam cabut yang dipupuk kompos curah, produksi hijauan, bahan kering dan kadar abu, serta kromnya lebih tinggi dibanding dengan yang dipupuk kompos pelet. Produksi hijauan, bahan kering, kadar abu dan kadar krom bayam cabut yang dipupuk curah vs dipupuk pelet adalah sebagai berikut: 50,608g vs 26,033g, 5,396g vs 3,003g, 2,39% vs 2,37%, dan 6,389 mg/kg BK vs 5,784 mg/kg BK. Level kompos berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati. Tanaman bayam cabut yang dipupuk curah, peningkatan level 10-30% cenderung meningkatkan produksi bahan kering dan menurunkan kandungan krom. Penggunaan pupuk pelet menurunkan produksi hijauan, bahan kering, dan kandungan krom bayam cabut. Kesimpulan penelitian ini adalah untuk mendapatkan produksi bayam cabut maksimal dengan kadar krom rendah sebaiknya dipupuk dengan kompos curah dengan level 20-30%.

(Kata kunci: Krom, Kompos, Bayam cabut, Bentuk dan level pupuk).

Buletin Peternakan 26 (4) : 85 - 94, 2002

¹ Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

EFFECTS OF TYPES AND LEVELS OF COMPOST ON THE FORAGE PRODUCTION AND CHROMIUM CONTENTS OF SPINACH (*AMARANTHUS SP.*)

ABSTRACT

This research was conducted to study the effects of types and level of compost fertilizer on the forage production and chromium content of Spinach (*Amaranthus sp.*). Factorial 2 x 4 design was used, the first factor is types of compost being used that are mash and pellet, the second factor is level or doses of compost being applied to the planting media, i.e. 10, 20, 30 and 40%, respectively. The spinach is planted in polyethilena bag, and watered one time a day. The plant was harvested at 21 days old. The plant was weight, and then dried in oven at 60 °C for 12 hours. Samples were taken for chemical analysis, to determine moisture, ash and chromium content. The results show that spinach cultivated with mash compost grew faster and produced forage higher than the other one. The value of forage production, dry matter production, ash content and chromium content of spinach cultivated with mash vs pellet compost were 50.608g vs 26.033g, 5.396g vs 3.003g, 2.39% vs 2.37% and 6.389 mg/kg vs 5.784 mg/kg DM, respectively. There were increasing values of forage production and chromium lower content of the plant amended with 10-30% mash compost. The application of pellet compost decreased forage production, dry matter production and chromium content of the plant. The conclusion is that to obtain higher forage production and lower chromium content the use of mash compost is recommended.

(Key words : Chromium, Compost, Spinach, Types and levels of fertilizer).

Pendahuluan

Sludge limbah penyamakan kulit sering digunakan untuk memupuk tanaman pangan, padahal mengandung logam berat krom. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanaman (Caisin dan Kacang Tanah) dapat mengakumulasi krom yang terkandung di dalam *sludge* limbah penyamakan kulit (Triatmojo, 1999 dan 2000).

Pengomposan *sludge* limbah penyamakan kulit ternyata mampu menurunkan kandungan krom VI. Kompos yang tersusun dari feses sapi perah, jerami padi dan *sludge* limbah penyamakan kulit setelah 60 hari pengomposan kandungan Cr(VI) turun sebesar 30% (Triatmojo, 2002). Aplikasi kompos pada tanah dapat meningkatkan sifat-sifat fisik dan kimia tanah seperti kapasitas tukar kation, daya ikat air, struktur dan tekstur tanah (Blaensdorf dan Hoorweg, 1997). Pemakaian kompos untuk memupuk tanaman disamping menambah hara bagi tanaman juga meningkatkan bahan organik tanah. Pemakaian kompos pada tanah berlempung menyebabkan

partikel tanah terikat menjadi bentuk remah sehingga teksturnya menjadi lebih ringan. Pemakaian kompos juga memudahkan perkembangan akar sehingga hara yang diserap menjadi lebih banyak dan tanaman tumbuh lebih subur. Pemakaian kompos pada tanah berpasir meningkatkan tekstur, daya ikat air dan menghambat hilangnya hara karena perembesan (*leaching*).

Pemakaian kompos sebagai pupuk mempunyai pengaruh negatif, lebih-lebih bila kompos dibuat dari *sludge* limbah rumah tangga maupun limbah industri karena biasanya kandungan logam beratnya cukup tinggi. Di dalam kompos krom sebagian besar (95%) terdapat dalam fraksi terikat pada tapak-tapak jerapan dan koloid tanah (Verloo, 1993). Krom dapat berikatan secara organik, berasosiasi dengan senyawa humus, terjerat dalam oksida besi dan mangan, senyawa-senyawa karbonat, fosfat dan sulfat serta terikat secara struktural dalam mineral silikat (Notohadiprawiro, 1995). Menurut Zorpas *et al.* (1999), krom dalam kompos terdapat dalam 5 fraksi yaitu fraksi dapat bertukar,

Yogyakarta. Kondisi lingkungan pada saat penelitian adalah suhu harian rata-rata adalah 29,2 °C dengan kelembaban rata-rata 67,57% (Stasiun Meteorologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada). Ketinggian lahan adalah 137 m di atas permukaan laut. Analisis Kadar air, abu dan preparasi sampel untuk uji krom total dilakukan di Laboratorium Kulit dan Hasil Sisa Ternak Fakultas Peternakan, UGM, sedangkan uji kandungan krom total dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), UGM. Penelitian dikerjakan pada bulan Agustus sampai Desember 1999.

Materi penelitian

Sebagai materi penelitian adalah biji bayam cabut yang dibeli dari Toko Sarana Pertanian di Jl. Magelang, Yogyakarta. Sebagai media penyemaian digunakan tanah geluh berpasir (regosol muda) yang diambil dari area sekitar Laboratorium Pengolahan Kulit dan Sisa Hasil Ternak dan abu dapur dibeli dari pasar lokal. Sebagai media tanam digunakan tanah dan kompos K3 hasil penelitian I dalam bentuk curah dan pelet. Tepung tapioka digunakan sebagai perekat pelet, dibeli dari pasar lokal. Bahan kimia yang digunakan adalah HCl pekat, HNO₃ pekat dan akuades.

Alat yang digunakan adalah plastik polibag untuk tempat media tanam, timbangan kapasitas 2,0 kg untuk menimbang tanah, kompos dan produksi hijauan, kompor dan panci untuk membuat perekat dari tapioka, gilingan daging untuk membuat pelet, plastik lembaran untuk menjemur pelet, kantong plastik sebagai tempat menyimpan pupuk curah dan pelet, loyang dari plastik untuk menyemaikan biji bayam, tiruan rumah kaca terbuat dari bambu dan plastik transparan sebagai tempat untuk pertumbuhan tanaman, gayung plastik untuk menyiram tanaman, gunting untuk memotong-motong daun dan batang bayam, oven merek Memmert untuk mengeringkan bayam, Tanur merek Memmert untuk mengabukan bayam, Spektrofotometer serapan atom merek Perkin Elmer 3110 untuk

analisis krom, desikator, pinset penjepit, labu ukur untuk preparasi sampel serta tabung reaksi sebagai tempat sampel.

Metode penelitian

Penelitian dilakukan selama enam bulan meliputi satu bulan tahap persiapan, satu minggu penyemaian biji bayam, 3 minggu penanaman dan pemanenan, dan 4 bulan analisis kimia dan statistik. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan rancangan percobaan pola faktorial. Digunakan 24 plastik polibag yang dibagi secara acak menjadi 8 kombinasi perlakuan yaitu A1B1, A1B2, A1B3, A1B4, A2B1, A2B2, A2B3 dan A2B4. Faktor A adalah bentuk pupuk kompos yaitu A1 pupuk curah dan A2 pupuk pelet. Faktor B adalah level pemupukan yaitu 10%(B1), 20% (B2), 30% (B3) dan 40% (B4). Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali.

Kompos yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompos 3 yang tersusun dari 65% feses, 10% jerami, 20% sludge limbah penyamakan kulit dan 5% bahan pembantu. Proses pembuatan pelet diawali dengan pembuatan campuran kompos dan abu dapur dengan perbandingan 10 : 1. Proses selanjutnya adalah 10g tepung tapioka dilarutkan dalam 1 liter air, dan dipanaskan sampai mendidih, kemudian diambil 250 ml untuk digunakan sebagai bahan perekat setiap 1kg kompos. Adonan yang sudah jadi dicetak atau dibuat pelet dengan mesin penggiling daging, selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari selama 2-3 hari atau sampai kering.

Biji bayam cabut disemaikan di atas media yang tersusun dari tanah dan abu dapur dengan perbandingan 9:1 selama 7 hari. Setelah berumur 7 hari tanaman dipindah ke media tanam.

Bibit yang tumbuh dengan baik dipindahkan ke media tanam (polibag) yang berisi tanah dan kompos atau tanah dan pelet sesuai dengan perlakuan. Setiap polibag berisi tiga bibit tanaman. Bibit yang ditanam dipilih yang berdaun tiga, tinggi 2-2,5 cm, dengan kedalaman penanaman sekitar 1 cm. Polibag

yang sudah ditanami bayam cabut dimasukkan ke dalam tiruan rumah kaca secara acak.

Tana-man disiram air setiap hari dua kali yaitu pada pagi dan sore hari, juga diamati ada hama atau tidak, ada tanaman yang mati atau tidak, kalau ada yang mati diganti dengan tanaman yang masih ada pada media pesemaian. Pemanenan dilakukan setelah ada tanaman yang berbunga yaitu setelah berumur 21 hari. Semua tanaman dicabut, tanah yang menempel pada akarnya dibersihkan, selanjutnya ditimbang. Bobot tanaman setiap pot atau polibag dicatat sebagai produksi hijauan segar.

Analisis kimia meliputi kadar air, kadar abu dan kandungan krom total. Kadar air ditentukan dengan metode *oven*. Sampel dipotong-potong dengan gunting, dibungkus kertas koran, ditimbang dan dimasukkan ke dalam *oven* suhu 50 °C selama 12-16 jam, selanjutnya ditimbang. Hasil penimbangan dinyatakan sebagai berat kering. Langkah selanjutnya adalah pengambilan sampel untuk analisis kadar air. Sejumlah sampel di masukkan ke dalam *silica disk* yang sudah diketahui beratnya, di *oven* pada suhu 105 °C selama 12-16 jam atau sampai beratnya tetap. Berat setelah dikeringkan dalam oven suhu 105 °C dinyatakan sebagai bahan kering (*Dry matter*). Kadar air adalah persentase berat yang hilang setelah dikeringkan pada suhu 105 °C. Kadar abu ditentukan dengan cara membakar sampel di dalam tanur suhu 550-600 °C selama 8 jam. Kadar krom total ditentukan dengan metoda spektrofotometri serapan atom (APHA, 1976). Sampel yang telah diabukan pada suhu 800°C selama 8 jam ditambahkan aquades hingga volume menjadi 100 ml, selanjutnya ditambah *aqua regia* (campuran HCl dan HNO₃ pekat 3:1) sebanyak 3-5 ml hingga pH mencapai 2. Proses selanjutnya adalah pengamatan absorbansinya dengan AAS Perkin-Elmer

3110, kemudian diplotkan pada kurve standar, sehingga akan diperoleh kadar krom total.

Data kadar produksi hijauan segar, bahan kering, air, abu dan krom total tanaman bayam cabut dianalisis variansi. Perbedaan rerata perlakuan diuji dengan Uji *Tukey's*. Analisis statistik menggunakan alat bantu komputer proram SPSS versi 7.0.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap penampilan produksi dan kandungan krom total bayam cabut

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara bentuk pupuk dan level pemupukan terhadap besarnya kandungan air dan krom total tanaman bayam cabut, sedangkan terhadap produksi hijauan, bahan kering, dan kadar abu tidak nyata (Tabel 1 dan 2). Bayam cabut yang dipupuk kompos curah sampai level 20% meningkatkan produksi hijauan dan produksi bahan kering, tetapi semakin ditingkatkan level pemupukannya justru menurunkan produksi hijauan dan bahan kering.

Pemupukan sampai level 30% menghasilkan produksi bahan kering tertinggi (5,769 kg) dengan kandungan krom sebesar 5,909 mg/kg bahan kering. Hara pada pupuk curah lebih mudah diabsorpsi oleh tanaman karena luas permukaannya tinggi dan sebagian besar terlarut dalam air, sehingga tanaman bayam cabut tumbuh lebih baik. Tampaknya level pemupukan sebesar 20-30% sudah cukup memenuhi kebutuhan hara bayam cabut. Peningkatan level sampai 40% tidak memberikan respon yang menggembirakan, terbukti dengan turunnya produksi hijauan dan bahan kering. Pupuk kompos pelet level 10-40% menghasilkan produksi hijauan, bahan kering dan kandungan krom total lebih rendah daripada tanaman yang dipupuk kompos curah.

Tabel 1. Nilai rerata produksi hijauan, bahan kering, kadar air, abu dan krom total bayam cabut yang dipupuk kompos curah (*Average value of forage production, dry matter, moisture, ash, total-Cr content of Spinach fertilized by mash compost*)

Variabel (Variable)	Level pupuk kompos (Compost level)			
	10%	20%	30%	40%
Produksi hijauan, g (Forage production, g)	41,867	56,003	53,767	50,608
Prod. Bahan kering, g (Dry matter production, g)	4,413	5,645	5,769	5,757
Kadar air, % (Moisture content, %)	89,623	89,850	89,337	89,381
Kadar abu, % (Ash content, %)	2,240	2,240	2,507	2,563
Kadar krom total, mg/kg BK (Total-Cr content, mg/kg DM)	7,991 ^a	6,269 ^{ab}	5,909 ^b	5,386 ^b

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (*Superscript different in the same row indicate significant different, $P < 0.005$*)

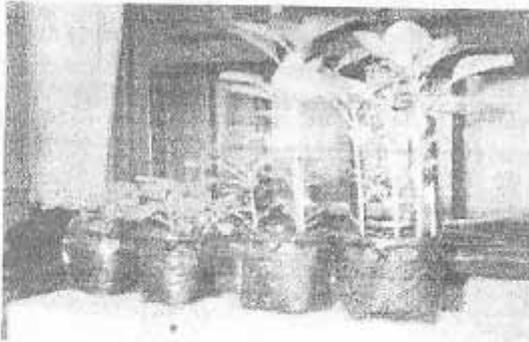
Tabel 2. Nilai rerata produksi hijauan, bahan kering, kadar air, abu dan krom total bayam cabut yang dipupuk kompos pelet (*Average value of forage production, dry matter production, moisture, ash, and total chromium content of Spinach fertilized by pelleted compost*)

Variabel (Variable)	Level pupuk kompos (Compost level)			
	10%	20%	30%	40%
Produksi hijauan, g (Forage production, g)	23,567 ^a	27,367 ^{ab}	33,667 ^b	26,200 ^a
Prod. Bahan kering, g (Dry matter production, g)	3,060 ^{ab}	3,099 ^{ab}	3,855 ^b	2,499 ^a
Kadar air, % (Moisture content, %)	87,030 ^a	88,683 ^{ab}	88,557 ^a	90,720 ^b
Kadar abu, % (Ash content, %)	2,383	2,330	2,347	2,423
Kadar krom total, mg/kg BK (Total-Cr content, mg/kg DM)	4,904 ^a	5,493 ^{ab}	5,958 ^{ab}	6,779 ^b

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) (*Superscript different in the same row indicate significant different, $P < 0.005$*).

Pupuk yang dibuat pelet luas permukaannya menjadi jauh lebih kecil daripada pupuk curah. Hal ini menyebabkan sedikitnya hara yang dapat diserap oleh tanaman bayam cabut, akibatnya pertumbuhannya terhambat sehingga produksinya jauh lebih kecil. Demikian juga dengan kandungan krom totalnya, meskipun ada

kecenderungan semakin meningkat dengan semakin meningkatnya level pemupukan (Tabel 2). Secara keseluruhan, penyerapan krom oleh tanaman bayam cabut bisa dikatakan relatif kecil, karena hanya 1-5% krom pada kompos ada pada fraksi terlarut dan hanya fraksi terlarut ini yang siap digunakan oleh tanaman (Notohadiprawiro, 1995).



Gambar 1. Bayam cabut dipupuk kompos pelet dan curah pada tingkat 30% dan 40% (dari kiri kekanan 30% pelet, 40% pelet, 30% curah dan 40% curah) (*The spinach amended with 30% & 40% pelleted compost and math compost, (from left : 30% pelleted compost, 40% math compost, 30% math compost, and 40% math compost)*)

Penyerapan krom oleh tanaman, meskipun kecil berpengaruh terhadap metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Krom VI berpengaruh terhadap pertumbuhan akar, aktivitas enzim nitrat reduktase dan kandungan protein tanaman, dan akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Vatpayee *et al.*, 2000). Hara kompos yang dibuat pelet lebih sukar diserap oleh tanaman karena terikat oleh tapioka dan luas permukaannya rendah, sehingga secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pengaruh bentuk pupuk kompos terhadap penampilan produksi dan kandungan krom total bayam cabut

Tabel 3 memperlihatkan bahwa produksi hijauan dan bahan kering serta kandungan krom total tanaman bayam cabut yang dipupuk kompos curah lebih tinggi daripada yang dipupuk kompos pelet. Seperti telah diuraikan di depan, pelet menyebabkan turunnya luas permukaan pupuk kompos sehingga penyerapan unsur hara oleh akar tanaman terganggu. Luas permukaan penting hubungannya dengan pertumbuhan tanah, karena kebanyakan hara dan air yang tersedia terserap pada permukaan partikel tanah (Adisoemarto, 1994). Pupuk yang dibuat pelet unsur haranya terikat pada bahan perekat,

disamping itu luas permukaan pelet menjadi sangat kecil dibanding dengan luas permukaan pupuk curah, sehingga unsur hara yang diserap oleh tanaman yang dipupuk pelet jauh lebih sedikit dibanding dengan yang dipupuk curah. Pupuk curah akan memperbaiki tekstur tanah akibat ditambahkannya bahan organik yang telah diurai oleh mikroorganisme. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan akar yaitu semakin baik pertumbuhan akar semakin banyak unsur hara yang berdifusi ke dalam akar, sehingga pertumbuhan tanaman juga akan lebih baik.

Perbaikan *tekstur* juga akan meningkatkan daya ikat air tanah yang ditambah pupuk kompos curah mampu menyimpan air lebih banyak daripada yang dipupuk pelet, sehingga unsur hara yang terlarut juga lebih banyak tersedia bagi tanaman. Dengan demikian tanaman juga akan tumbuh lebih baik. Pupuk pelet tidak akan memperbaiki *tekstur* tanah (terutama untuk jangka pendek) karena dihambat oleh adanya bahan perekat. Pada periode waktu yang singkat (1 bulan) bentuk pelet masih utuh, baru sebagian kecil saja yang hancur, sehingga unsur hara yang dimanfaatkan tanaman juga relatif kecil. Bayam cabut termasuk tanaman dikotil yang sangat rakus terhadap unsur hara, kekurangan unsur hara makro dan mikro akan menghambat pertumbuhan.

Tabel 3. Nilai rerata produksi hijauan, bahan kering, kadar air, abu dan krom total tanaman bayam cabut yang dipupuk curah dan pelet (*Average value of forage production, dry matter production, moisture, ash, and total Cr content of Spinach fertilized by mash and pelleted compost*)

Variabel (<i>Variable</i>)	Pupuk kompos curah (<i>Mash compost</i>)	Pupuk kompos pelet (<i>Pelleted compost</i>)
Produksi hijauan, g (<i>Forage production, g</i>)	50,608 ^a	26,033 ^b
Prod. Bahan kering, g (<i>Dry matter production, g</i>)	5,396 ^a	3,003 ^b
Kadar air, % (<i>Moisture content, %</i>)	89,381	88,748
Kadar abu, % (<i>Ash content, %</i>)	2,388	2,371
Kadar krom total, mg/kg BK (<i>Total-Cr content, mg/kg DM</i>)	6,389 ^a	5,784 ^b

^{a,b}. Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)
(*Superscript different in the same row indicate significant different, $P < 0.005$*).

Tabel 4. Nilai rerata produksi hijauan, bahan kering, kadar air, abu dan krom total bayam cabut yang pada berbagai level pemupukan (*Average value of forage production, dry matter production, moisture, ash, and total-Cr content of spinach at different level of manuring*)

Variabel (<i>Variable</i>)	Level pemupukan (<i>Compost level</i>)			
	10%	20%	30%	40%
Produksi hijauan, g (<i>Forage production, g</i>)	32,717	41,700	43,717	35,150
Prod. Bahan kering, g (<i>Dry matter production, g</i>)	3,737	4,372	4,812	3,877
Kadar air, % (<i>Moisture content, %</i>)	88,327 ^a	89,267 ^{ab}	88,947 ^{ab}	89,717 ^b
Kadar abu, % (<i>Ash content, %</i>)	2,312	2,285	2,427	2,493
Kadar krom total, mg/kg BK (<i>Total-Cr content, mg/kg DM</i>)	6,447	5,881	5,934	8,583

^{a,b}. Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)
(*Superscript different in the same row indicate significant different, $P < 0.005$*).

Jumlah n masing-masing kombinasi perlakuan = 6 (*Application in each cell = 6*)

Pengaruh level pemupukan terhadap penampilan produksi dan kandungan krom total bayam cabut

Level pemupukan 10-30% meningkatkan produksi hijauan dan bahan kering, sedangkan pada level 40% justru menurunkan produksi hijauan dan bahan kering. Level pemupukan 10-30% menurunkan kandungan krom total, tetapi setelah mencapai level 40% meningkatkan kandungan krom total. Fenomena ini cukup menarik untuk dikaji.

Pada level 40% diduga justru terjadi defisiensi salah satu hara yang akan disubstitusi oleh krom, sehingga kandungan krom pada tanaman meningkat. Krom dapat masuk ke dalam tanaman melalui berbagai cara, yaitu bisa secara aliran bahan dan difusi (Adisoemarto, 1994), maupun translokasi dan penukaran ion (Mengel dan Kirby, 1987). Masuknya krom III ke dalam tanaman sangat tergantung pada adanya ligan organik, karena Cr(III) bersifat kurang reaktif dan immobil,

sehingga bila ligan organik tinggi maka yang masuk ke dalam tanaman juga tinggi. Makin mobil suatu unsur hara dalam air tanah, makin mudah bergerak hara tersebut ke akar dan makin mudah diserap oleh tanaman (Adisoemarto, 1994). Cr(VI) bersifat mobil, reaktif dan mampu menembus membran biologi. Diduga pada level 40% lebih banyak Cr(VI) yang masuk ke dalam tanaman sehingga menurunkan produksi hijauan karena tanaman mulai keracunan meskipun tidak sampai mematikan. Toksisitas krom sangat bergantung pada macam tanaman. Kandungan krom yang tinggi pada tanaman dapat menghalangi aktivitas enzimatik dan kandungan protein tanaman sehingga proses pertumbuhan menjadi terhambat (Vajpayee *et al.*, 2000). Sejalan dengan umur tanaman, penyerapan krom yang tinggi dapat menyebabkan menurunnya jumlah klorofil, menghalangi aktivitas enzim nitrat reduktase, kandungan protein tanaman dan akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman. Toksisitas krom dapat merusak sistem perakaran sehingga absorpsi hara terganggu. Hal ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Bila tingkat keracunannya berat, daun tanaman berwarna kemerahan dan terjadi kerusakan jaringan (nekrosis), bahkan kematian (Mengel dan Kirby, 1987). Pada penelitian ini tingkat toksisitas belum sampai menyebabkan kerusakan daun dan jaringan sehingga tidak sampai menimbulkan kematian tanaman bayam cabut. Tanaman bayam cabut pada penelitian ini masih boleh dikonsumsi manusia dan ternak karena kandungan krom totalnya masih cukup rendah (kurang dari 10 mg/kg bahan kering), dosis amannya adalah 2,4 mg/kg/hari untuk Cr(VI) dan 1468 mg/kg/hari untuk Cr(III) (Rutland, 1991; Money, 1991).

Kesimpulan

Pemakaian kompos yang dibuat dari kombinasi *sludge* limbah penyamakan kulit, feses sapi perah dan jerami padi lebih dari 30% dapat mengakibatkan penurunan produksi

karena tanaman mengalami keracunan logam berat krom. Kompos bentuk curah haranya dapat segera dimanfaatkan oleh tanaman, dan ini sangat cocok untuk tanaman yang berumur pendek. Residu krom yang terdapat pada tanaman bayam cabut relatif rendah yaitu kurang dari 10 mg/kg bahan kering atau sekitar 100 mg/kg berat basah, sehingga boleh diberikan pada hewan atau ternak, serta boleh dikonsumsi manusia.

Daftar Pustaka

- Adisoemarto. 1994. Ilmu Tanah. Edisi ke 2. Penerbit Erlangga. Surabaya.
- APHA. 1976. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 14th ed. Washington.
- Blaendorf, E. and D. Hoornweg. 1997. The use of compost in Indonesia: Proposed compost quality standart. Urban Development Sector Unit East Asia and Pasific region.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby. 1987. Principles of Plant Nutrition. 4 th. ed. International Potash Institute, Switzerland.
- Money, C. A. 1991. Tannery Waste Minimization. JALCA. 86: 229-244.
- Notohadiprawiro, T. 1995. Logam berat dalam pertanian. Jurnal Manusia dan Lingkungan. 7: 3-11.
- Rutland, F.H. 1991. Environmental Compatibility of Chromium-Containing Tannery and Other Leather Product Waste at Land Disposal Site. JALCA. 86: 365-375.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta..
- Triatmojo, S. 1999. Penyerapan logam krom pada tanaman Caisin (*Brassica chinensis*) yang diberi kromosal dan sludge limbah penyamakan kulit. Buletin Peternakan. Edisi Tambahan. Desember 1999. 227-233.
- Triatmojo, S. 2000. Kandungan krom tanaman Kacang tanah yang dipupuk de-

- ngan kompos Yang mengandung kromosom. Buletin Peternakan. 3: 118-125.
- Triatmojo, S. 2001. Kualitas Kompos yang Diproduksi dari Feses Sapi Perah, dan Sludge Limbah Penyamakan Kulit. Buletin Peternakan. 25(4) : 190-199.
- Vatpayee, P., S. S. Sharma, R. D. Tripathi, U. N. Rai and M. Yunus. 1999. Bioaccumulation of Chromium and Toxicity to Photosynthetic Pigments, Nitrate Reductase Activity and Protein Content of *Nelumbo nucifera* Gaertn. *Chemosphere*. 39: 2159-2169.
- Verloo, M. 1993. Chemical Aspects of Soil Pollution. ITC-Gen Publications.
- Zorpas, A. A., T. Constantinides, A. G. Vlyssides, I. Haralambous, and M. Loizidou. 2000. Heavy metal uptake by natural zeolit and metal partitioning in sewage sludge compost. *Bioresource Technology*. 72: 113-119.