

**Respon Pertumbuhan Tanaman Jengger Ayam Merah
Celosia plumosa (Voss) Burv. Pada Tanah Tercemar
Logam Berat Kadmium (Cd)**

Juhriah¹, Sri Suhadiyah¹, Reski Mandasari¹

*Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, Makassar
juhriah@gmail.com*

Abstract

*Research on the growth response of Red Cockscomb Plant *Celosia plumosa* (Voss) Burv. on contaminated soils heavy metal Cadmium (Cd) has been carried out from March to July 2016 in Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Hasanuddin University. The aims of this research is to find out the growth response of red Cockscomb *Celosia plumosa* (Voss) Burv. on the ground of cadmium heavy metals (Cd) and its potential as phytoremediation agent of Cd metal on soil. The study was arranged in a Randomized Block Design, 4 treatments (source of sewage sludge land, garden soils, rice field and landfill or final waste disposal) and 3 groups. The cadmium content analysis was performed at Centerfor Health Laboratory of Makassar, South Sulawesi, using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The data were tested by F test, the different significant result was followed by the Smallest Differential Test (SDT). The results of the analysis showed that the growth of Red Cockscomb Plant *Celosia plumosa* (Voss) Burv. plants able to live better (higher plants, more leaves and wet or dry weight higher) on the land from landfills (final waste disposal) is compared to the other three sources of land.*

*Keywords: *Celosia plumosa* (Voss) Burv., Soil, Cadmium (Cd)*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan kondisi tanah yang subur. Namun saat ini kondisi tanah di Indonesia mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena tanah subur di Indonesia banyak yang dimanfaatkan tanpa memikirkan dampak jangka panjang yang dapat ditimbulkan. Contohnya pembangunan areal industri dapat menyebabkan kerusakan atau pencemaran lingkungan salah satunya adalah pencemaran tanah.

Pencemaran tanah adalah keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan alami tanah. Komponen penyebab limbah tanah berasal dari limbah domestik, limbah pertanian dan limbah industri maupun limbah dari tempat penimbunan sampah. Tembaga, timbal, perak, khrom, arsen dan boron adalah zat-zat yang dihasilkan dari proses industri pelapisan logam seperti Hg, Zn, Pb, Cd dapat mencemari tanah. Merupakan zat yang sangat beracun terhadap mikroorganisme. Jika meresap ke dalam tanah akan mengakibatkan kematian bagi mikroorganisme yang memiliki fungsi sangat penting terhadap kesuburan tanah (Amzani, 2012).

Sudarmaji dkk., (2006) mengatakan bahwa diantara semua unsur logam berat, Hg menduduki urutan pertama dalam hal sifat racunnya, dibandingkan dengan logam berat lainnya, kemudian diikuti oleh logam berat antara lain Cd, Ag, Ni, Pb, As, Cr, Sn, Zn.

Kadmium (Cd) merupakan logam berat pencemar lingkungan yang dapat menyebabkan klorosis, nekrosis, layu serta gangguan fotosintesis dan transpirasi sehingga menghambat pertumbuhan. Kadmium dapat terakumulasi dalam kadar yang tinggi pada bagian tanaman yang dapat dikonsumsi tanpa menimbulkan gejala cekaman, sehingga lebih berisiko bagi kesehatan manusia. Pada manusia, Cd dapat menyebabkan disfungsi ginjal, kerapuhan dan deformasi tulang, serta kanker paru. Dampak lingkungan dari pencemaran Cd berkaitan dengan reaktivitas, kelarutan dan mobilitasnya (Sudadi dkk., 2008).

Logam berat seperti kadmium sering menjadi pencemar pada lahan pertanian karena berasosiasi dengan penggunaan pupuk Fosfat. Susana dan Suswati (2010) mengatakan bahwa lahan pertanian gambut di Kecamatan Pontianak Utara menunjukkan rerata kandungan Cd total dalam tanah pada areal sayur-sayuran 0,327 mg/kg. Unsur Cd sangat toksik terhadap makhluk hidup pada konsentrasi rendah sehingga nilai maksimal yang diperbolehkan pada pakan atau pangan juga pada level yang sangat rendah dibandingkan logam berat lainnya.

Logam berat yang berada dalam tanah sangat sulit terdegradasi dan untuk memulihkannya diperlukan biaya yang mahal. Fitoremediasi adalah penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan polutan dari tanah atau perairan yang terkontaminasi (Yusuf, 2014).

Tanaman yang diketahui sebagai akumulator logam berat kadmium (Cd) berasal dari Familia Amaranthaceae. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Opeolu dkk., (2005) menggunakan bayam merah *Amaranthus cruentus* L., Mohammad (2011) menggunakan bayam duri *Amaranthus spinosus* L. Pada Penelitian ini digunakan tanaman hias yaitu jengger ayam merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman jengger ayam merah *Celosia plumosa* (voss) Burv.pada tanah yang tercemar kadmium (Cd) dan potensinya sebagai tanaman agen fitoremediasi logam berat kadmium (Cd).

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan antara lain ember, cangkul, skop, neraca analitik, gelas ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, *Hot plate*, spektrofotometer serapan atom (SSA).

Bahan yang digunakan adalah bibit bunga *Celosia plumosa* (Voss) Burv., HNO₃, HClO₄, tanah dari empat sumber antara lain tanah comberan, tanah kebun, tanah sawah dan tanah tempat pembuangan akhir (TPA) sampah.

Metode Kerja

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok 4 perlakuan jenis tanah tercemar Cd dan 3 kelompok.

Analisis Kandungan Kadmium (Cd) pada Tanah

Tanah berasal dari 4 sumber dianalisis kandungan kadmium (Cd) di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar, Sulawesi Selatan. Sampel tanah dikeringkan pada suhu kamar, kemudian dihaluskan dan ditimbang 5 g dan dimasukkan dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 5 ml HNO₃

dan 0,5 ml HClO₄, dipanaskan diatas diatas *hotplate*, setelah itu didiamkan 1 malam kemudian di saring dan hasilnya siap untuk dianalisis dengan SSA (Spektrofotometer Serapan Atom).

Penyiapan Tanah sebagai media tanam.

Tanah dari keempat sumber dan telah dianalisis dibiarkan selama 2 minggu sambil diaduk dan dianginkan-anginkan, kemudian dimasukkan kedalam ember dengan volume 6 Kilogram. Media tanam diinkubasi selama 2 minggu untuk stabilisasi.

Penyiapan Bibit dan Penanaman Bibit

Benih *Celosia plumosa* (Voss) Burv. disemaikan, setelah berumur 4 minggu dipilih tanaman dengan penampilan fenotipe hampir sama (akar, batang dan daunnya). Setiap unit perlakuan berisi 5 individu tanaman

Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan selama 6 minggu meliputi tinggi, tanaman, jumlah daun, sedangkan untuk biomassa tanaman diukur pada akhir penelitian pada umur tanaman 6 MST.

Pemanenan tanaman

Tanaman dicabut lalu dibersihkan kemudian ditimbang berat basah kemudian dikeringkan lalu ditimbang untuk pengukuran berat kering.

Analisis Data

Data dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) atau uji F, untuk hasil yang menunjukkan ada perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah yang diambil dari beberapa tempat yaitu comberan (K1), kebun (K2), sawah (K3) dan TPA sampah (K4) dilakukan analisis kandungan kadmium (Cd) di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Hasil analisis kandungan Cd keempat tanah tersebut disajikan pada tabel 1.

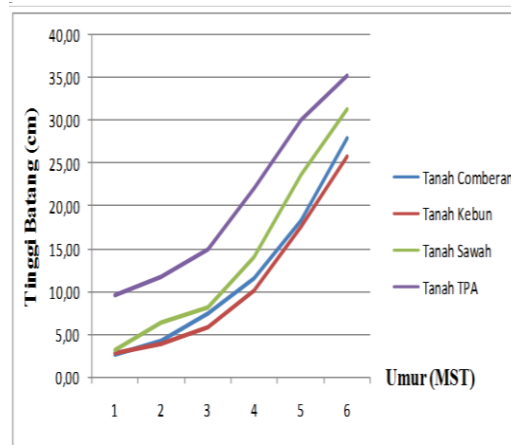
Tabel 1. Analisis Kandungan Kadmium dalam Tanah Sebelum Perlakuan

No	Perlakuan/ jenis tanah	Kandungan Cd (µg/g)
1	Comberan (K1)	0,680
2	Kebun (K2)	3,687
3	Sawah (K3)	1,307
4	TPA sampah (K4)	3,127

Kandungan logam berat di dalam tanah secara alamiah sangat rendah untuk logam berat kadmium yaitu 0,06 µg/g (Widaningrum dkk., 2007).

Hasil analisis awal keempat jenis tanah tersebut yaitu comberan (K1) : 0,680 µg/g, kebun (K2) : 3,687 µg/g, sawah (K3) : 1,307 µg/g dan TPA sampah (K4) : 3,127 µg/g melebihi ambang batas kadmium dalam tanah maka keempat jenis tanah tersebut digunakan dalam penelitian ini.

Hasil pengamatan tinggi batang sejak tanaman berumur 1 MST sampai 6 MST disajikan dalam grafik pada gambar).



Gambar 1. Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman Jengger Ayam Merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv. pada umur 1 MST sampai dengan 6 MST pada 4 Macam sumber Tanah tercemat Kadmium (Cd)

Data dilakukan analisis variansi dan hasilnya menunjukkan bahwa ada pengaruh perlakuan sumber tanah terhadap tinggi tanaman *Celosia plumosa* (Voss) Burv 1 mulai umur 1 minggu setelah tanam (MST) sampai 5 MST namun pada umur 6 MST perlakuan sumber tanah tidak berpengaruh nyata. Hasil tersebut dilakukan uji lanjut BNT dan hasilnya disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pengaruh kandungan Kadmium (Cd) pada 4 jenis tanah terhadap tinggi tanaman Jengger Ayam Merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv. Umur 1 MST sampai 5 MST.

Perlakuan / Sumber Tanah	Rerata Tinggi Batang				
	1MST (cm)	2MST (cm)	3MST (cm)	4MST (cm)	5MST (cm)
Comberan (K1)	2,73 ^a	4,27 ^a	7,56 ^a	11,67 ^a	18,30 ^a
Kebun (K2)	2,94 ^a	4,03 ^a	6,02 ^a	10,23 ^a	17,67 ^a
Sawah (K3)	3,31 ^a	6,57 ^b	8,33 ^a	14,05 ^a	23,73 ^a
TPA Sampah (K4)	9,61 ^b	11,73 ^c	14,87 ^b	22,10 ^b	30,13 ^b
Pembanding	2,15	1,59	3,96	6,82	
BNT 1%					
BNT 5%					8,38

Ket: Angka yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata atau sangat nyata pada uji lanjut BNT pada taraf 5% ataupun 1%

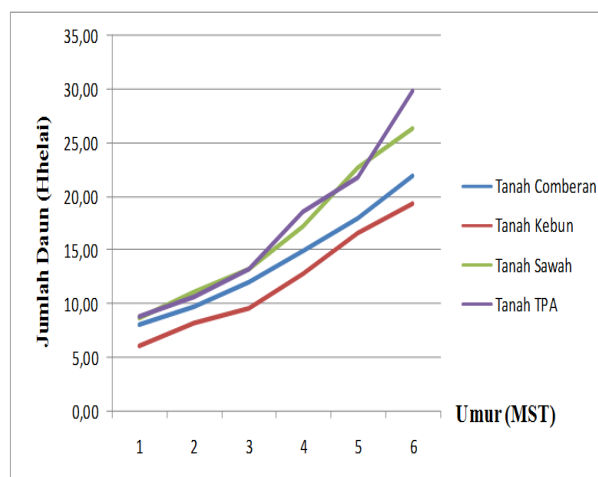
Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan Cd pada sumber tanah Comberan, Kebun, dan sawah (K1, K2 dan K3) pada umur 1 MST sampai 5 MST memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata

(kecuali pada umur 2 MST) namun berbeda nyata dengan sumber tanah asal tempat pembuangan akhir sampah untuk parameter tinggi tanaman.

Tinggi tanaman sejak umur 1 MST sampai 5 MST menunjukkan bahwa tanah yang berasal dari TPA sampah (K4) memberikan hasil yang selalu lebih tinggi dari perlakuan lainnya, hal ini disebabkan pada tanah TPA (K4) nutrisi tanaman tercukupi dengan adanya bahan organik yang bercampur dengan sampah lainnya dan menjadi sumber nutrisi yang baik untuk tanaman *Celosia plumosa* (Voss) Burv. Pada 6 MST persediaan unsur hara dalam tanah TPA sampah (K4) juga sudah mulai berkurang sehingga pada 6 MST pertumbuhannya sudah tidak secepat pada 1 MST hingga 5 MST dan tidak berbeda dengan sumber tanah lainnya. Selain itu pada 6 MST kandungan kadmium yang diserap oleh tanaman kemungkinan sudah sangat banyak hingga tanaman sudah mulai jenuh dan toksisitas Cd dalam tanaman semakin meningkat. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Fitrah dkk., 2013) bahwa tingginya akumulasi logam berat dalam organ tanaman bila melebihi batas toleransi akan bersifat toksik hingga akan menghambat laju metabolismenya. Terhambatnya proses metabolismenya akan menghambat laju pertumbuhan selanjutnya, bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman tersebut.

Hasil pengamatan jumlah daun sejak tanaman berumur 1 MST sampai 6 MST disajikan pada grafik (gambar 2).

Gambar 2 menunjukkan bahwa keempat jenis tanah yang digunakan dalam penelitian pada tanaman jengger ayam merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv. umur 1 MST memiliki rerata jumlah daun terbanyak pada tanaman yang tumbuh pada tanah TPA (K4). Hasil uji lanjut BNT disajikan pada Tabel 3.



Gambar 2. Grafik Rata-rata jumlah daun Tanaman Jengger Ayam Merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv. pada umur 1 MST sampai dengan 6 MST pada 4 Macam sumber media Tanah

Tabel 3. Hasil Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pengaruh kandungan Kadmiun (Cd) pada 4 jenis tanah terhadap jumlah daun tanaman Jengger Ayam Merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv. Umur 1 MST dan 5 MST.

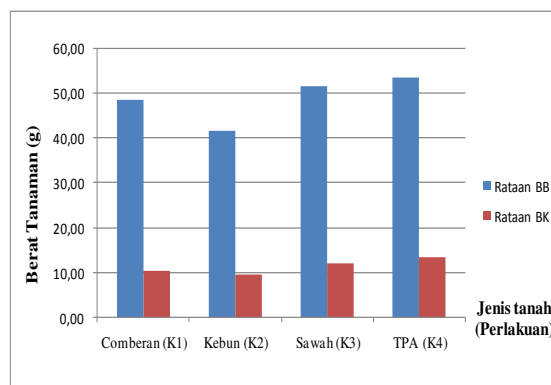
Perlakuan /Sumber Tanah	Jumlah Daun	
	1MST (cm)	5MST (cm)
Comberan (K1)	8,07 ^b	18,07 ^a
Kebun (K2)	6,13 ^a	16,60 ^a
Sawah (K3)	8,73 ^b	22,73 ^b
TPA Sampah (K4)	8,87 ^b	21,87 ^b
Pembanding BNT 1%	0,85	
BNT 5%		4,35

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata atau sangat nyata pada uji lanjut BNT pada taraf 5% ataupun 1%

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk parameter jumlah daun *Celosia plumosa* (Voss) Burv. Pada umur 1 dan 5 MST, ada perbedaan pengaruh perlakuan sumber tanah yang mengandung Cd tersebut.

Pertambahan jumlah daun sejalan dengan pertumbuhan batang pertumbuhan batang yang memang lebih cepat dan lebih tinggi dibandingkan dengan tanah comberan (K1), tanah kebun (K2) dan tanah sawah (K3) sehingga pertumbuhan batang akan diikuti dengan munculnya daun. Pada tanah TPA (K4) nutrisi tanaman tercukupi dengan adanya bahan organik yang diperlukan tanaman untuk tumbuh..Rerata jumlah daun terendah yaitu pada tanah kebun (K2)

Menurut Siahaan dkk., (2014) tinggi tanaman akan meningkat dan diikuti pertambahan jumlah daun dengan adanya bahan organik. Hal ini karena bahan organik membantu menyediakan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Tanaman *Celosia plumosa* (Voss) Burv yang telah ditanam pada masing-masing perlakuan jenis tanah dengan kandungan Cd diatas ambang batas setelah berumur 6 MST dipanen dan dilakukan pengukuran berat, Hasilnya disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Histogram Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Jengger Ayam Merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv.pada 4 sumber tanah tercemar Cd

Histogram pada gambar 3 menunjukkan bahwa pada tanaman jengger ayam merah *Celosia plumosa* (Voss) Burv. berat basah maupun berat kering tanaman tertinggi pada tanaman yang tumbuh di tanah TPA (K4), penambahan biomassa tanaman sejalan dengan pertumbuhan batang dan jumlah daun yang memang lebih pesat dibandingkan dengan tanah comberan (K1), tanah kebun (K2) dan tanah sawah (K3).

KESIMPULAN

Tanaman jengger ayam merah *Celosia plumosa* (voss) Burv. mampu hidup lebih baik (tanaman lebih tinggi, daun lebih banyak dan bobot basah maupun kering lebih tinggi) pada tanah asal tempat pembuangan akhir (TPA) sampah karena memiliki senyawa organik tanah yang lebih baik meskipun memiliki kadar Cd kedua tertinggi setelah tanah kebun. Pertumbuhan terendah terjadi pada tanaman yang tumbuh pada tanah kebun dengan kadar Cd tertinggi. Tanaman *Celosia plumosa* (voss) Burv. berpotensi sebagai tanaman agen fitoremediasi Cd pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amzani, F. 2012. Pencemaran Tanah dan Cara Penanggulangannya. Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung.
- Mohammad, E. 2011. Fitoremediasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Tanah dengan Menggunakan Bayam Duri *Amaranthus spinosus* L. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo.
- Opeolu, B. O., O. Bamgbose, T. A. Arowolo and S. J. Kadiri. 2005. PhytoRemediation Of Lead-Contaminated Soil Using *Amaranthus cruentus*. Department of Environmental Management and Toxicology, University of Agriculture, Abeokuta.
- Siahaan, B. C., S. R. Utami dan E. Handayanto. 2014. Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri (Hg) Limbah Tailing Tambang Emas Menggunakan *Lindernia crustacea*, *Digitaria radicata* dan *Cyperus rotundus* serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. Vol. 1 No. 2 : 38-48.
- Sudadi, U., S. Sabiham., A. Sutandi. dan M. S. Saeni. 2008. Inaktivasi *In Situ* Pencemaran Kadmium pada Tanah Pertanian Menggunakan Amelioran dan Pupuk pada Dosis Rasional untuk Budidaya Tanaman. Jurnal Tanah Trop. Vol. 13, No. 3 : hal. 171-178.
- Sudarmaji, J. Mukono dan P. C. Indria. 2006. Limbah Logam Berat B3. Jurnal Kesehatan Lingkungan. VOL. 2, NO. 2.
- Susana, R. dan D. Suswati. 2010. Ketersediaan Cd, Gejala Toksisitas Dan Pertumbuhan 3 Spesies *Brassicaceae* Pada Media Gambut yang Dikontaminasi Kadmium (Cd). Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika, Vol. 1, Desember 2011: hal 9-16.
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Vol. 3.
- Yusuf, M., A. Zubair dan I. Arsyad. 2014. Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Berat Pb dan Cd dengan Menggunakan Tanaman Lidah Mertua *Sansevieria trifasciata*. Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.