

# ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT DAN MIKROBA FUNGSIONAL PADA KASCING DARI CAMPURAN KOTORAN AYAM, BONGGOL PISANG DAN AMPAS TAHU

Tri Wahyu Aditya<sup>1</sup>, Hilwa Walida<sup>1</sup>, Yusmaidar Sepriani<sup>1</sup>, Kamsia Dorliana Sitanggang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Labuhanbatu, Indonesia

\*Email: [hw2191@gmail.com](mailto:hw2191@gmail.com), [triwahyu123@gmail.com](mailto:triwahyu123@gmail.com)

## Abstract

Penggunaan pupuk yang mengandung logam berat secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan akumulasi logam berat di dalam tanah, sedangkan mikroba fungsional digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat dan jumlah mikroba fungsional yang terdapat pada kascing di tanah pertanian. Penelitian ini diawali dengan pembuatan cacing yang pakannya berupa campuran kotoran ayam, bonggol pisang dan ampas tahu. Kascing yang telah diambil selanjutnya dianalisis kandungan Pb dan Hg serta jumlah mikroba fungsionalnya. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Hasil penelitian menunjukkan kualitas kadar Hg 0,0884 ppm, kadar Pb 0,941 dan jumlah mikroba fungsional >1,1 x 10<sup>8</sup>cfu/g. Berdasarkan hasil analisis dapat dipastikan bahwa kascing dari campuran kotoran ayam, bonggol pisang dan ampas tahu telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004, sehingga aman untuk digunakan sebagai produk organik.

**Keywords:** *Worms, Heavy Metals, Functional Microbes*

## 1. Pendahuluan

Pencemaran logam berat pada lahan pertanian merupakan masalah penting dalam mewujudkan ketersediaan bahan pangan yang aman bagi kesehatan manusia. Jika logam berat yang masuk dan mengendap di dalam tubuh manusia akan menjadi oksidan dan menjadi sumber awal timbulnya berbagai penyakit berbahaya seperti kanker, tulang rapuh, ginjal dan kelainan genetik (Linder, 1992 dan Hening Widowati, 2011).

Pencemaran logam berat yang masuk ke dalam tanah, akan tersimpan dalam biji, daun, bunga serta buah tanaman. Dalam keadaan bebas, logam berat dapat bersifat dan terserap oleh tanaman, sedangkan dalam bentuk tidak bebas dapat berikatan dengan hara, bahan organik ataupun anorganik (Alloway, 1990). Unsur logam berat yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan yaitu Fe, As, Cd, Pb, Hg, Mn, Zn dan sebagainya, karena ini lebih ekstensif penggunaannya serta tingkat toksisitasnya sangat tinggi. (Alloway, 1995).

Pencegahan dan pengolahan lahan tercemar logam berat dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya penggunaan bahan organik. Pemberian bahan organik pada lahan tercemar dapat mengurangi translokasi logam berat ke dalam tanaman. Logam berat akan terikat oleh senyawa yang terkandung dalam bahan organik sehingga lebih stabil dalam tanah. Pemberian bahan organik sebaik nya di aplikasikan di awal musim tanam. Semakin tinggi pemberian bahan organik maka semakin cepat pengelolaan lahan tercemar (Darmono, 2001).

Kascing merupakan hasil dari fragmentasi bahan organik oleh aktivitas cacing tanah secara fisik dan kimia yang bercampur dengan kotoran yang dikeluarkannya yang kaya dengan sel-sel hidup mikroba (Sudirja, 1999). Kualitas dan

kuantitas bahan organik yang bersumber dari makanan bagi cacing tanah merupakan faktor penting dalam pengontrolan biomassa cacing tanah dan jumlah fases yang dihasilkan. Kualitas yang dihasilkan oleh cacing tanah diharapkan dapat memperbaiki kondisi tanah terutama tanah-tanah yang miskin (Suim, 1998). Pemberian kascing pada tanaman selain memperhatikan kandungan bahan organik dan unsur hara didalamnya juga harus memperhatikan kandungan bahan pencemar dan jumlah mikroba fungsional. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk yang mengandung logam berat, jika berulang kali digunakan dan dalam jangka panjang, juga dapat menyebabkan terjadinya akumulasi logam berat dalam tanah, dan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah, maka diperlukan mikroba fungsional yang cukup baik dari segi jumlah dan jenis. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat serta jumlah mikroba fungsional yang terdapat pada kascing yang dibuat dari campuran kotoran ayam, bonggol pisang dan ampas tahu.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2022. Pembuatan kompos kascing di laksanakan di Desa Perlabian, Kecamatan Kampung Rakyat, Kabupaten Labuhan Batu Selatan. Adapun analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat.

Pembuatan kascing di lakukan dengan cara memelihara cacing tanah selama empat minggu. Media budidaya terbuat dari campuran 2kg tanah top soil dari kebun sawit, 500 gram bonggol pisang dan 1 kg bibit cacing tanah dan di berimakan setiap 2-3 hari sekali dengan 1 kg kotoran kambing ditambah 500 gram ampas tahu. Selanjut nya perawatan cacing tanah dilakukan dengan mengaduk-aduk media pada saat pemberian pakan. Setelah budidaya selama empat minggu, kascing di panen dengan memisahkan cacing dari media. Kascing selanjutnya di kemas untuk diuji lanjut di laboratorium dengan parameter

pengamatan uji kualitas kompos adalah kandungan timbal (Pb) dan merkuri (Hg). Data analisis selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kascing dengan standar mutu kualitas kompos SNI 19-7030-2004.

#### 4. Hasil

##### a. Logam Berat

Tabel I. Hasil Analisis

Parameter	Hasil	Standar SNI	Kriteria
Hg	0,0884	maks 1 ppm	Memenuhi
Pb	0,941	maks 50 ppm	Memenuhi

Sedikit banyaknya kompos mengandung logam berat seperti Pb dan Hg, apabila terakumulasi akan memberikan pengaruh bagi tanah maupun lingkungan (Suliyorini, 2005). Berdasarkan hasil uji kualitas kandungan logam berat pada pupuk kascing dapat diketahui bahwa kandungan Hg sebesar 0,0884 ppm dan kandungan Pb sebesar 0,941 (Tabel 1). Kedua parameter logam berat tersebut dinyatakan telah memenuhi standart SNI kompos sehingga aman untuk dijadikan produk pupuk organik yang dapat digunakan secara luas oleh masyarakat.

Kandungan logam pada tanah sangat berpengaruh terhadap kandungan logam pada tanaman yang tumbuh di atasnya, kecuali terjadi interaksi diantara logam oleh tanaman. Akumulasi logam pada tanaman tidak hanya tergantung pada kandungan logam dalam tanah, tetapi juga tergantung pada unsur kimia tanah, jenis logam, pH tanah dan spesies tanaman (Hidayat, 2011).

Senyawa organik dapat mencegah pergerakan ion logam berat bergerak masuk ke dalam sistem jaringan tanaman. Logam berat yang diikat menjadi kompleks organik ini relatif tidak tersedia bagi tanaman. Hal tersebut tidak berlaku untuk tanaman hiperakumulator (Darmono, 2006). Tumbuhan hiperakumulator memiliki kemampuan untuk melarutkan unsur logam pada rizosfer dan menyerap logam bahkan fraksi tanah yang tidak bergerak (Mc Grath, 1997).

Lingkungan yang banyak mengandung logam berat timbal (Pb), membuat protein regulator dalam tumbuhan tersebut membentuk senyawa pengikat yang disebut fitokelatin. Fitokelatin dibentuk didalam nukleus kemudian melewati retikulum endoplasma, aparatus golgi, vasikula sekretori untuk sampai ke permukaan sel. Bila bertemu dengan timbal (Pb) serta logam berat lainnya, fitokelatin akan membentuk senyawa kompleks sehingga timbal (Pb) dan logam berat lainnya akan terbawa menuju jaringan tumbuhan (Haryati, dkk, 2012).

Keberadaan bahan organik dalam tanah dapat mengurangi pengaruh buruk yang mungkin ditimbulkan oleh logam berat dan mempertahankan tanaman dalam keadaan normal. Bahan organik dapat membentuk kompleks organik logam. Pembentukan kompleks ini dapat menurunkan kelarutan logam-logam berat (Steenson, 1994).

Penurunan merkuri (Hg) dalam tanah juga karena disebabkan oleh kemampuan merkuri sebagai jenis logam berat yang mampu menguap ke atmosfer, dimana polutan merkuri (Hg) dari dalam tanah yang diserap oleh tanaman ditransformasikan dan dikeluarkan dalam bentuk uap cair ke atmosfer dan diserap oleh daun. Proses tersebut disebut fitovolatilisasi (Follage Filtration) (Chaney, 1995).

Dalam menyerap logam berat, tumbuhan membentuk suatu enzim reduktase di membran akarnya yang berfungsi mereduksi logam. Dari akar kemudian merkuri (Hg) harus diangkat melalui jaringan pengangkut, yaitu xilem dan floem, ke bagian tumbuhan. Setelah itu, merkuri diakumulasikan di seluruh bagian tanaman pada bagian akar, batang dan daun (Gosh dan Singh, 2005).

##### b. Mikroba Fungsional

Hasil uji kualitas jumlah mikroba fungsional pada pupuk kascing dapat dinyatakan memenuhi syarat standar kompos SNI 19-7030-2004. Hal ini dikarenakan total mikroba yang terkandung pada kascing ini sebanyak  $\geq 1,1 \times 10^8$  cfu/g dengan persyaratan pada SNI yaitu sebanyak  $\geq 1 \times 10^5$  cfu/g.

Mikroba fungsional umumnya dikelompokkan berdasarkan peran atau fungsinya. Peran yang utama dari kelompok mikroba adalah sebagai penyedia unsur hara seperti penambat  $N_2$  dari udara, pelarut P dan hara yang lain (Sahwan, 2011). Selain berfungsi sebagai penyedia hara, kelompok mikroba fungsional tersebut dapat juga berfungsi memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon tumbuhan (IAA, giberilin, sitokinin, etilin, dan lain lain.) Mikroba sebagai pupuk hayati dengan kandungan bioaktif yang dimilikinya dapat berperan sebagai penyubur tanah yang menyuburkan tanah dan dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman. Tidak hanya itu, dapat pula menstimulasi sistim perakaran agar berkembang sempurna (Simamora, S dan Salundik, 2006).

Manfaat lainnya yakni memacu nutrisi jaringan meristem pada titik tumbuh pucuk, kuncup, bunga dan stolon juga sebagai metabolit pengatur tumbuh serta melindungi dari gangguan hama penyakit (Sumber Kementerian Pertanian, Balitbangtan, 2019).

Kelompok mikroba sebagai agensia hayati yang banyak digunakan dalam pupuk hayati antara lain *Azotobacter* sp, *Lactobacillus* sp, *Alkaligenes* sp, *Rhizobium* sp, *Pseudomonas* sp dan bakteri endofitik seperti *Ovhrbactrum pseudogrignonense*, *Azospirillum*, dan *Penicillium* sp (Simamora, S dan Salundik, 2006).

#### 5. Kesimpulan

Jumlah kandungan yang terdapat pada Hg sebesar 0,0884 ppm sedangkan pada Pb sebesar 0,941 ppm dan mikroba fungsional memiliki  $\geq 1,1 \times 10^8$  cfu/g. Dari hasil tersebut jika dibandingkan dengan standar kompos SNI, maka produk kascing dari campuran kotoran ayam, bonggol pisang dan ampas tahu sudah memenuhi standar SNI.

#### Daftar Pustaka

##### Artikel Jurnal:

- Adhani, Rosihan dan Husaini, 2017. Logam Berat Sekitar Manusia, Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press, Cetakan II.
- Benner, M.J., Tushman, M.L., 2003. Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review* 28 (2), 238–256.
- Budiyani, Ni Komang, *Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang*, Vol. 5, No. 1, Januari 2016
- Christensen, C.M., 1998. The Innovator's Dilemma: When New Hara Pupuk Organik Kascing dari Limbah Kangkung dan Bayam, Vol. 9, No. 1, 2017
- Harahap, Rahmayanti, 2019. "Pengomposan Sampah Organik Menggunakan Metode Vermikomposting (Studi Kasus: Universitas Sumatera Utara)". Skripsi, Medan: Universitas Sumatera Utara
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2019. *Mengenal Mikroba Penyubur Tanah*. Website: <http://pustaka.setjen.pertanian.go.id/index-berita/mengenal-mikroba-penyubur-tanah>, diakses tanggal 08 Desember
- L. Sahwan, Firman, Sri Wahyono, Feddy Suryanto, *Evaluasi Pupulasi Mikroba Fungsional Pada Pupuk Organik Kompos (POK) Murni dan Pupuk Organik Granul (POG) Yang Diperkaya Dengan Pupuk Hayati*, Vol.12, No.2, Mei 2011
- Prasetyono, Eva, *Kemampuan Kompos Dalam Menurunkan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Budidaya Ikan*. Vol. VI, No. 1, Maret 2015
- R. Siregar, Denny, Abdul Rauf, Lahuddin Musa, *Pengaruh Perlakuan Kompos Sampah Kota dan Kompos Residu Rumah Tangga Pada*

- Tanah Terhadap Kadar Pb Serta Cd Tersedia dan Produksi Sawi*, Vol. 2, No.3, Juni 2014
- Sudaryono dan Prayitno Susanto, *Pengaruh Pupuk Hayati Terhadap Akumulasi Timbal dari Kompos Sampah Kota dalam Jaringan Tanaman Padi*, Vol. 24, No. 1, Maret 2015
- Sundari, Dian, Miko Hananto dan Suharjo, *Kandungan Logam Berat Dalam Bahan Pangan Di Kawasan Industri Kilang Minyak, Dumai*, Vol.19, No. 1, Januari 2016
- Utami, Listiatie Budi dan Ulfah Rachmawati, *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Pada Media Tanah Yang Mengandung Timbal (Pb) Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir.)*, Vol. 20, No. 1, Juni 2016
- Zulfikah, Muhammad Basir dan Isrun, *Konsentrasi Merkuri (Hg) Dalam Tanaman dan Jaringan Tanaman Kangkung (Ipomea reptans) Yang Diberi Bokashi Kirinyu (Chomolaena odorata L.) Pada Limbah Tailing Penambangan Emas Poboya Kota Palu*, Vol. 6, No. 2, Desember 2014