

# ANALISA KELAYAKAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA POC DARI DEKOMPOSISI LIMBAH AIR TAHU DAN IKAN TERI (FEASIBILITY ANALYSIS OF LEAD HEAVY METAL IN POC FROM DECOMPOSITION OF TOFU WATER AND ANCHOVY WASTE)

Oleh:

Asmina Herawaty Sinaga <sup>1)</sup>

Ulina C. Simatupang <sup>2)</sup>

Rosmaria Girsang <sup>3)</sup>

Universitas Darma Agung, Medan <sup>1,2)</sup>

Universitas Pembangunan Pancabudi <sup>3)</sup>

E-mail:

[asminaherawaty67@gmail.com](mailto:asminaherawaty67@gmail.com) <sup>1)</sup>

[jenni.ulina@gmail.com](mailto:jenni.ulina@gmail.com) <sup>2)</sup>

[rosmariagirsang@yahoo.com](mailto:rosmariagirsang@yahoo.com) <sup>3)</sup>

## ABSTRACT

*The study aims at analyzing the accumulative feasibility of lead (Pb) heavy metal in POC made from tofu water and anchovy waste after undergoing a two-week decomposition process. Lead feasibility analysis is carried out at the industrial research and development agency (BARISTAN-MEDAN) using the standard SNI 19-7030-2004 analysis. From the analysis carried out, it was found that there was an accumulation of lead (Pb) metal at POC of 70 mg/kg. Based on the results obtained, the POC from the decomposition of tofu water and anchovy declared safe and non-toxic to heavy metals. The maximum standard of lead (Pb) heavy metal allowed in organic fertilizers is 500 mg/kg.*

**Keywords:** POC, Pb, Maximum Standard, SNI 19-7030-2004

## ABSTAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kelayakan akumulatif logam berat Timbal (Pb) pada POC yang berbahan baku limbah buangan air tahu dan ikan teri setelah mengalami proses dekomposisi selama dua minggu. Analisa kelayakan logam Timbal (Pb) dilakukan di/oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BARISTAN-MEDAN) dengan analisa kelayakan mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004. Dari analisa yang dilakukan ditemukan ada akumulatif logam Timbal (Pb) pada POC sebesar 0,70 mg/kg. Berdasarkan hasil yang diperoleh, POC hasil dekomposisi air tahu dan ikan teri dinyatakan aman dan tidak beracun logam berat. Standart maksimum logam berat Timbal (Pb) yang diperbolehkan pada pupuk organik sebesar 500mg/kg.

**Kata Kunci:** POC, Pb, Standart Maksimum, SNI 19-7030-2004.

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Andesta dkk (2020), pupuk organik adalah semua bahan organik yang diperoleh dari sisa/limbah

tumbuhan dan hewan mati, mengalami proses perombakan menjadi unsur hara bagi tanaman. Dalam hal ini, pupuk organik dapat berbentuk padatan ataupun cair, diperoleh dari dekomposisi

hewan, tanaman maupun dari limbah pertanian dengan dibantu dekomposer (Pardiansyah dkk, 2019).

Kategori pupuk organik, menurut peraturan kementerian pertanian (permentan) No.70/Permentan/SR.140/10/2011 adalah pupuk berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya mengalami proses pengolahan, dapat berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan penambahan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kandungan hara dan bahan organik di dalam tanah juga dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah (Hartatik *et al*, 2015).

Logam merupakan zat yang memiliki konduktivitas listrik tinggi, kelenturan dan kilau, suatu termal yang baik dan mudah membentuk kation. Menurut Darmono (1995), golongan logam ada dua, yaitu logam berat dan logam ringan, dimana yang termasuk golongan logam berat ialah logam yang mempunyai berat 5 g atau lebih untuk setiap cm<sup>3</sup>. Logam berat dapat ditemukan pada air limbah, erosi tanah, pelapukan, pertambangan, limbah industri, pembuangan limbah perkotaan, agen pengendali serangga atau penyakit tanaman dan lain-lain ( Lambert dkk, 200; Morais dkk, 2012).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah akumulatif logam berat, yaitu logam Timbal (Pb) pada POC limbah air tahu dan ikan teri setelah dekomposisi selama 14 hari. Kemudian dengan menggunakan standart analisa Standart Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004 dilakukan analisa kualitas dan kelayakan pupuk organik cair (POC) yang diperoleh.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Logam berat memiliki karakteristis yang sama dengan logam ringan, perbedaan keduanya terletak

pada efek dan pengaruhnya terhadap tubuh organisme. Contoh, logam Fe (besi), diperlukan dalam darah pada kegiatan mengikat oksigen, sehingga unsur ini walaupun dalam konsentrasi tinggi di darah tidak memiliki efek negatif bagi tubuh organisme. Tetapi, beberapa logam berat lainnya akan bersifat racun (toksik) jika jumlahnya berlebihan di dalam tubuh. Karena itu, logam berat termasuk unsur penting yaitu bersifat *trace element*.

Timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As) dan cadmium (Cd) merupakan logam berat komponen alami yang terdapat di kulit bumi, tidak dapat didegradasi. Zat-zat tersebut dapat berbahaya bagi kelangsungan hidup organisme akibat terjadinya bioakumulasi yaitu suatu keadaan terjadinya penumpukkan konsentrasi senyawa kimia di dalam jaringan mahluk hidup (Yudo, 2006).

Timbal (Pb) dapat ditemukan di dalam tanah, udara dan air. Keberadaan Timbal (Pb) di dalam perairan (sungai, kolam, danau dan laut) dapat terjadi secara alami yaitu dengan bantuan air hujan yang mengandung kristal logam Timbal (Pb) jatuh kedalam sungai, danau atau laut dan lain-lain. Keberadaan logam Timbal (Pb) di perairan juga dapat terjadi akibat aktivitas manusia (Raharjo, 2016) baik dilakukan manusia secara sengaja ataupun tidak

Menurut Darmono di dalam Adhani dkk (2018) menuliskan bahwa Timbal (Pb) dapat berbentuk logam murni (senyawa inorganik dan organik) memiliki efek toksisitas yang sama bagi makhluk hidup pada bentuk apapun.. Ada dua mekanisme bagaimana timbal (Pb) yang terdapat dalam tanah, dapat masuk kedalam jaringan tumbuhan, yaitu pengambilan yang dilakukan organ akar dan daun (Wiyantoko dkk, 2017). Timbal (Pb) yang diserap akan masuk kedalam sistem transportasi bersamaan dengan itu terjadi pengikatan oleh membran sel, mitokondria, dan kloroplas.

POC merupakan kategori pupuk berbentuk larutan hasil dari

pembusukan senyawa/makhluk hidup organik (Widyabudiningsih dkk, 2021). Menurut Nur dkk (2016), limbah cair yang berasal dari penguraian senyawa organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk karena cairan tersebut juga mengandung unsur N, P dan K yang dibutuhkan dalam menjaga kesuburan tanah. Untuk mengolah sisa bahan organik menjadi POC dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara anaerob maupun secara aerob. Pengomposan secara aerob dilakukan dengan memanfaatkan kehadiran O<sub>2</sub> (oksigen) bebas sedangkan cara pengomposan anaerobik dilakukan dengan mengomposkan atau membusukkan bahan organik tidak melibatkan oksigen (O<sub>2</sub>) bebas.

Penelitian Febriana dkk (2018) menyimpulkan POC dapat menaikkan serapan Nitrogen oleh tanaman dan dapat memperbaiki kualitas tanah berpasir (menaikkan pH, meningkatkan kualitas karbon (C) dan N). Sejalan dengan itu Irsyad dkk (2019) menyatakan penggunaan POC berdampak positif dengan meminimalkan pemberian pupuk anorganik sebesar 25% pada tanaman budidaya.

### 3. METODE PELAKSANAAN

Bahan baku POC adalah sampah organik buangan dari air tahu dan ikan teri. Sampah organik tersebut didapatkan dari limbah penjual tahu dan limbah ikan teri yang berasal dari pasar penjualan di kota Medan. Pemilihan lokasi pengambilan limbah organik dilakukan secara acak dengan berat total keseluruhan setelah pencampuran sebanyak 3 kg (Nur dkk, 2016).

Untuk mendukung penelitian ini digunakan timbangan, ember tempat proese dekomposisi, botol plastik yang di isi air bersih dan selang.

### PROSEDUR PERCOBAAN

#### A. Dekomposisi POC dua minggu hari

- Bahan baku air tahu dan ikan teri dimasukkan kedalam ember pengolahan dan diberi penanggalan
- Tutup ember diberi lubang seukuran besarnya mulut pipa/selang yang digunakan.
- Salah satu ujung pipa/selang dimasukkan pada lubang tutup ember sedangkan satunya lagi dimasukkan kedalam botol yang berisi air bersih.
- Setelah pipa penghubung terpasang maka ember ditutup rapat. (Siboro *et al*, 2013).
- Bahan dibiarkan melakukan dekomposisi selama dua minggu hari.

#### B. Analisa kadar Timbal (Pb)

Analisa kelayakan kadar logam timbal (Pb) pada POC dilakukan di/oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BARISTAN-MEDAN) dengan standart kelayakan akumulasi logam Timbal (Pb) pada pupuk organik mengacu pada SNI 19-7030-2004,

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses dekomposisi selama dua minggu, POC (pupuk organik cair) dipanen dengan cara penyaringan. Tujuannya untuk memisahkan POC dengan padatnya. POC yang diperoleh kemudian dianalisa di Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BARISTAN-MEDAN) dengan standar kelayakan akumulasi logam Timbal (Pb) pada pupuk organik mengacu pada SNI 19-7030-2004. Dari hasil analisa yang dilakukan ditemukan konsentrasi dari akumulasi Timbal (Pb) sebesar 0,70 mg/kg.

Adanya akumutatif Timbal (Pb) pada POC mungkin dikarenakan bahan baku pembuatan POC adalah limbah air tahu yang dicampurkan dengan limbah ikan yang telah tercemar timbal. Sesuai dengan pernyataan Sri (2017) dan Faisal dkk (2021) yaitu ikan teri yang berasal di

pesisir Belawan Sumatera Utara dan ikan teri yang beredar di Pasar Sambu (sebagai pusat distribusi ikan teri untuk pasar di Medan dan sekitarnya) secara positif mengandung logam Timbal (Pb). Lebih lanjut dijelaskan bahwa adanya unsur logam Timbal (Pb) pada ikan teri kering kemungkinan akibat terjadinya pencemaran di perairan, yang berasal dari transportasi laut seperti sisa buangan bahan bakar bensin, limbah industri ataupun dibawa oleh aliran sungai yang bermuara ke laut.

Akumulatif Timbal (Pb) yang ditemukan pada POC ada sebanyak 0,70 mg/kg dan dinyatakan masih aman. Berdasarkan standart SNI 19-7030-2004 kandungan Timbal (Pb) maksimum yang diperbolehkan pada pupuk organik adalah sebesar 150 mg/kg (BSN, 2004). Sehingga dapat dinyatakan POC yang dihasilkan tidak beracun dan memenuhi standart kualitas yang ditetapkan.

Logam Timbal (Pb) akan diserap tanaman jika jumlah senyawa organik ataupun kesuburan media tanam sangat rendah. Dengan kata lain jika keadaan organik tinggi maka logam akan terlepas pada larutan tanah (Wiyantoko dkk, 2017). Lebih lanjut Hayati (2010) menyatakan bahwa larutan organik secara baik dapat menahan serapan ion logam berat Timbal (Pb) atau dengan kata lain laju penyerapan ion Timbal (Pb) kedalam jaringan akar tumbuhan tidak terjadi. Keadaan tersebut menyebabkan residu Timbal (Pb) akan terakumulasi tinggi di dalam tanah.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

01. Ada sebanyak 0,70 mg/kg akumulatif logam Timbal (Pb) yang ditemukan pada POC pengolahan sampah organik air tahu dan ikan teri .
02. Akumulatif logam Timbal (Pb) masih dinyatakan aman dan tidak beracun karena kadarnya berada jauh dari kadar maksimum cemaran logam berat pada pupuk organik yaitu 150 mg/kg

03. Disarankan melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pupuk organik berbahan baku lain untuk mengetahui tingkat akumulatif logam berat Timbal (Pb).

04. Perlu penambahan cakupan penelitian yang lebih luas pada penelitian lanjutan terhadap kualitas pupuk organik dan akumulatif logam berat lainnya

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Andesta., Rahim., Sukaris., Fuziyah., Risma., Chandi., Ermawati. 2020. Pemanfaatan Limbah Sampah Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Di Desa Banjarmasin. *DedikasiMu (Journal of Community Service)*. Vol 2, No 2.
- Adhani., Husaini. 2018. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Lambung Mangkurat University Press.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*. Standar Nasional Indonesia. SNI 19-7030-2004.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: UI Press.
- Faisal., Wzti., Purnomo. 2021. Uji Kadar Timbal (Pb) Pada Ikan Teri dan Cumi Kering Yang Beredar di Pasar Sambu Medan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Indah Sains dan Klinis*. Vol. 2, No. 1. Hal 11-16.
- Febriana., Prijono., Kusmarini. 2018. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica junicea* L.) Pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah Dan Sumber Daya Lahan*. Vol.5, No. 2

- Hayati. 2010. Pengaruh Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Kandungan Logam Berat Dalam Tanah Dan Jaringan Tanaman Selada. *J Folaretek*. 113-123
- Hartatik., Husnain., Widowati 2015. Peranan Pupuk Organik Dalam Pningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Balai Penelitian Tanah. Jurnal Sumber Daya Lahan*. Vol 9. No. 2, Desember 2015. 107-120
- Irsyad., Kastono. 2019. Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair Dan Dosis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.). *Depertemen Bididaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada*. 8(4). 263-275
- Lambert M., Leven., Green. 2000. New Methods of cleaning up heavy metal in soil and water. *Environmental science and technology briefs for citizens. Kansas State University, Manhatan, KS*.
- Morais., Costa., Pereira. 2012. Heavy metals and human health, in *Environmental health-emerging issues and practice (Oosthuizen J ed)*, pp.227-246, InTech
- Nur., Noor., Elma. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM<sub>4</sub> (*Effective Microorganisme*). *Konversi*. Vol 5, No 2.
- Pardiansyah ., Ahmad ., Firman., Martudi . Pupuk Organik Cair Dari Air Limbag Lele Sistem Bioflok Hasil Fermentasi Aerob dan Anaerob. *Jurnal Egroqua*. Vol 17, No 1.
- Raharjo., Dewanti. 2016. Analisa Pencemaran Logam Berat Timbal Di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang. *Universitas Diponogoro. Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 4, No. 5.
- Siboro., Surya ., Herlina . 2013. Pembuatan Pupuk Cair Dan Biogas Dari Campuran Limbah Sayur. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol 2, No 3.
- Trivana., Yudha ., Pradhana . 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran kambing dan debu Sabut kelapa Dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Jurnal SAIN VETERINER*. Vol 35, No.1
- Yudo. 2006. Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta. *JAI*; 2(1): 1-15.
- Wiyabudiningsih., Troskialin., Fauziah., Shalihatunnisa., Riniati., Djenar., Hulupi., Indrawati, Fauzan., Abdilah. 2021. Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kulit Buah-Buahan Dengan penambahan Bioaktivator EM<sub>4</sub> Dan Variasi Waktu Fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. Pp 30-39. Vol, 04, No 01.
- Wiyantoko., Kurniawati., Purbaningsi. 2017. Pengujian Nitrogen Total, Kandungan Air Dan Cemar Logam Timbal Pada Pupuk Anorganik Nitrogen Phospor Kalium (NPK) Padat. *Universitas Islam Indonesia*. Vol. 6, No 1. April 2017.