

## DAFTAR PUSTAKA

- Baldrian P. 2003. Interactions of heavy metals with white-rot fungi. *Enzyme and Microbial Technology* 32 (2003) 78–91. Czech Republic
- Damodaran D, Balakrishnan RM, Shetty VK. 2013. The uptake mechanism of Cd(II), Cr(VI), Cu(II), Pb(II), and Zn(II) by mycelia and fruiting bodies of *Galerina vittiformis*. *BioMed Research International* Vol 1.
- Daneshfozoun S, Abdullah B, Abdullah M A. 2014. Heavy metal removal by oil palm empty fruit bunches biosorbent. *Applied Mechanics and Materials* Vol 625: 889-892.
- Fatimah N, Prasetya A T, Sumarni W. 2014. Penggunaan silika gel terimobilisasi biomassa *Aspergillus niger* untuk biosorpsi ion logam Fe(III). *Universitas Negeri Semarang: Semarang*.
- Gambato G, Tadescato K, Pavao *et al.* 2016. Evaluation of productivity and antioxidant profile of solid-state cultivated macrofungi *Pleurotus albidus* and *Pycnoporus sanguineus*. *Universidade de Caxias do Sul – Instituto de Biotecnologia: Brazil*.
- Heltina D, Evelyn, Indriani R. Biosorpsi Pb (II) Pada Jamur *Trichoderma Asperrellum* TNJ-63. *Jurnal Rekayasa Proses*. Vol. 3 (1): 1-10.
- Hernahardini, 2019. Identifikasi morfologi isolat fungi indigen lahan tercemar logam berat untuk bioremediasi nikel, cobalt dan krom vi. *Universitas Muhammadiyah Bandung: Bandung*.
- Hölker U, Höfer M, Lenz J. 2004. Biotechnological advantages of laboratory-scale solid-state fermentation with fungi. *Appl Microbiol Biotechnol*. Vol 64: 175–186.
- Ika, Tahril, Said I. 2012. Analisis logam Pb (pb) dan besi (fe) dalam air laut di wilayah pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara. *Universitas Tadulako: Palu*.
- Khairunnisa, 2019. Bioremoval logam berat dari larutan logam sintetis dengan menggunakan biomassa *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas putida* yang terimobilisasi sebagai adsorben. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Lestari S, E. Sugiharto, & Mudasir. 2003. Studi Kemampuan Biosorpsi Biomassa *Saccharomyces cerevisiae* yang Terimobilkan pada Silika Gel Terhadap Tembaga (II). *Teknosains* 16A (3): 357 – 371.

- Lestari S, Sudarmadji, Shilahudin, Tandjung D, Santosa S. 2018. Cr(vi) and dye biosorption in batik wastewater using biosorbent in the tea bag. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Livia, Widodo K B, Marina D, Wati S P. 2020. Sintesis dan karakterisasi silika gel dari limbah botol kaca sebagai biosorpsi ion logam berat (Pb) pada air pasca tambang (kolong) di Bangka. *Universitas Bangka Belitung: Pangkalpinang*.
- Ibrahim M D, Prasetya A, Haryani S. 2015. Optimasi biosorpsi pb(ii) oleh biomassa *Aspergillus niger* yang diimmobilisasi pada silika gel. *Universitas Negeri Semarang: Semarang*.
- Nurhasanah H A, 2020. Potensi isolat jamur makro dari kawasan hutan di Sumatera Barat dalam biosorpsi logam berat kadmium (Cd). *Universitas Nasional: Jakarta*.
- Pandey A, Soccol C R, Mitchell D. 2000. New developments in solid state fermentation. I Processes and products. *Process Biochemistry* 35:1153 – 1169.
- Parawita D, Insafitri, Nugraha WA. 2009. Analisis konsentrasi logam berat timbal (Pb) di muara Sungai Porong. *Jurnal kelautan Vol 2(2)*
- Purnawati FS, Soeprbowati TR, Izzati M. 2015. Potensi *Chlorella vulgaris* Beijerinck dalam remediumsi logam berat cd dan pb skala laboratorium. *Bioma Vol 16 (2): 102 – 113*
- Siswarni M Z, Ranita I L, Safitri D. 2009. Pembuatan biosorben dari biji pepaya (*Carica papaya*) untuk penyerapan zat warna. *Universitas Sumatera Utara: Medan*.
- Sedyanto. 2018. Pemanfaatan kulit singkong sebagai fiber adsorben terenkapsulasi Na-Alginat penyerap logam berat Pb(II) dalam air. *Universitas Islam Indonesia Yogyakarta: Yogyakarta*.
- Septevani AA, Annisa R, Sari AA, et al. 2020. Oil palm empty fruit bunch-based nanocellulose as a super-adsorbent for water remediumtion. *Carbohydrate Polymers Vol 1(229):1-10*

- Shuler dan Kargi, 2002. *Bioprocess Engineering Basic Concepts*. Prentice Hall: *United States of America*.
- Suarsa I W. 2016. Biosorpsi logam berat Pb (ii), Cr (vi), Zn (ii), Cd (ii), Cu(ii) dan Ni (ii) dengan abu sekam padi. *Universitas Udayana*. Hal 1-60
- Suarsa I W. 2017. Biosorpsi Logam Pb oleh *Phanerochaete Chrysosporium*, *Heliofungia Actiniformis* dan *Trichoderma Asperrellum* TNJ-6. *Universitas Udayana*: Bali.
- Sulastris S, Kristianingrum S. 2010. Berbagai macam senyawa silika: sintesis, karakterisasi dan pemanfaatan. *Universitas Negeri Yogyakarta*. Hal 1-6
- Susanti, Widiarti N, Prasetya A T. 2017. Sintesis silika gel teraktivasi dari pasir kuarsa untuk menurunkan kadar ion  $Cu^{2+}$  dalam air. *Universitas Negeri Semarang*: Semarang.
- Susilo H, Rikardo R, Suyanto 2017. Pemanfaatan limbah serbuk gergaji sebagai medium budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus* L.). *Universitas Mathla'ul Anwar Banten*: Banten.
- Uniyal S, Kumar I, Singh P K *et al.* 2019. Genetic engineering: an emerging approach for fostering bioremediation, current status, challenges and outlook. *Department of Botany Banaras Hindu University Varanasi*: India.
- Wuyep P A, Chuma A G, Awodi S, *et al.* 2007. Biosorption of Cr, Mn, Fe, Ni, Cu and Pb metals from petroleum refinery effluent by calcium alginate immobilized mycelia of *Polyporus squamosus*. *Scientific Research and ESSAy* Vol. 2 (7), pp. 217-221.
- Mahajarifar R. 2022. Kemampuan jamur makro serasah untuk biosorpsi logam berat Pb (Pb). *Universitas Nasional*: Jakarta

## LAMPIRAN I TABEL LAMPIRAN

**Tabel Lampiran 1. Hasil analisis ANOVA pada *Polyporus* sp. menunjukkan tidak adanya pengaruh antara waktu inkubasi dengan pertumbuhan PDA tanpa Pb dan PDA ditambahkan Pb.**

**ANOVA**

Hasil\_perlakuan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41.315	1	41.315	.057	.814
Within Groups	18984.585	26	730.176		
Total	19025.900	27			

**Tabel Lampiran 2. Hasil analisis Rancangan Acak Faktorial yang menunjukkan tidak adanya pengaruh konsentrasi logam terhadap penyerapan biosorpsi.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Jumlah\_logam\_teradsorpsi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	112.145 <sup>a</sup>	4	28.036	26.098	.004
Intercept	3319.296	1	3319.296	3089.841	.000
Konsentrasi_awal_logam	109.891	2	54.945	51.147	.001
Kontak_waktu	2.255	2	1.127	1.049	.430
Error	4.297	4	1.074		
Total	3435.739	9			
Corrected Total	116.442	8			

a. R Squared = .963 (Adjusted R Squared = .926)

**Tabel Lampiran 3. Hasil analisis *Tukey* pada logam teradsorpsi**

### Jumlah\_logam\_teradsorpsi

Tukey HSD<sup>a,b</sup>

Kontak_waktu	N	Subset
		1
1 jam	3	18.5000
2 jam	3	19.4967
3 jam	3	19.6167
Sig.		.458

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 1.074.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

**Tabel Lampiran 4. Hasil analisis *Tukey* logam teradsorpsi**

<b>Jumlah_logam_teradsorpsi</b>				
Tukey HSD <sup>a,b</sup>				
Konsentrasi_awal_logam	N	1	Subset	
			2	3
15 mg/L	3	14.7000		
20 mg/L	3		19.6967	
25 mg/L	3			23.2167
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 Based on observed means.  
 The error term is Mean Square(Error) = 1.074.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.  
 b. Alpha = 0.05.



## LAMPIRAN II LAMPIRAN GAMBAR



Gambar Lampiran 1. Tanda Kosong Kelapa Sawit sebelum dihaluskan



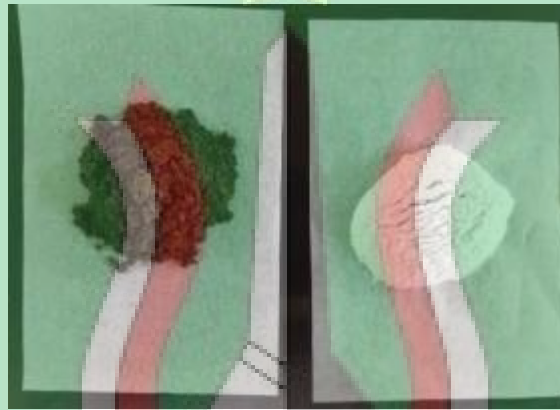
Gambar Lampiran 2. Tubuh Buah *Polyporus* sp.



Gambar Lampiran 3. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sesudah dihaluskan



Gambar Lampiran 4. Medium TKKS sebelum tumbuh miselium *Polyporus* sp. (A) dan medium TKKS setelah tumbuh miselium *Polyporus* sp.



Gambar Lampiran 5. Biomassa *Polyporus* sp. yang sudah diayak (A) dan silika gel yang akan dicampurkan (B)



Gambar Lampiran 6. Biomassa dan silika gel yang telah dibungkus dalam *tea bag*



Gambar Lampiran 7. Larutan air laut yang ditambahkan logam Pb dengan konsentrasi yang berbeda-beda



Gambar Lampiran 8. Larutan hasil penyaringan biomassa jamur *Polyporus* sp. yang terimmobilisasi







## Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laboratorium Penguji BALAI PENELITIAN TANAH

Jl. Tentara Pelajar No.12, Kampus Penelitian Pertanian, Cimanggis, Bogor 16114

Telp. (0251) 8336757 Fax. (0251) 8321608; 8327933; e-mail: balittanah@bang.pertanian.go.id

SCIENCE. INNOVATION. NETWORKS

### HASIL ANALISIS CONTOH AIR

Nomor Order : 1177/LP Balittanah/08/2022  
Permintaan : Daniel Prasetyo Nugroho  
Instansi : Universitas Nasional  
Asal/lokasi : -  
Obyek : -  
Tgl. Penerimaan : 2 September 2022  
Tgl. Pengujian : 5 - 13 September 2022  
Jumlah : 9 contoh

1 dari 1

Urut	Nomor contoh		pH	air bebas lumpur	
	Laboratorium	Pengirim		Pb	Cd
				—mg/L—	
1	22.09.1177. K.A.203	Ppolyponus elegans 15 ppm 1 jam	-	1,01	-
2	22.09.1177. K.A.204	Ppolyponus elegans 15 ppm 2 jam	-	0,75	-
3	22.09.1177. K.A.205	Ppolyponus elegans 15 ppm 3 jam	-	0,94	-
4	22.09.1177. K.A.206	Ppolyponus elegans 20 ppm 1 jam	-	0,84	-
5	22.09.1177. K.A.207	Ppolyponus elegans 20 ppm 2 jam	-	0,99	-
6	22.09.1177. K.A.208	Ppolyponus elegans 20 ppm 3 jam	-	0,88	-
7	22.09.1177. K.A.209	Ppolyponus elegans 25 ppm 1 jam	-	4,45	-
8	22.09.1177. K.A.210	Ppolyponus elegans 25 ppm 2 jam	-	1,57	-
9	22.09.1177. K.A.211	Ppolyponus elegans 25 ppm 3 jam	-	1,13	-

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

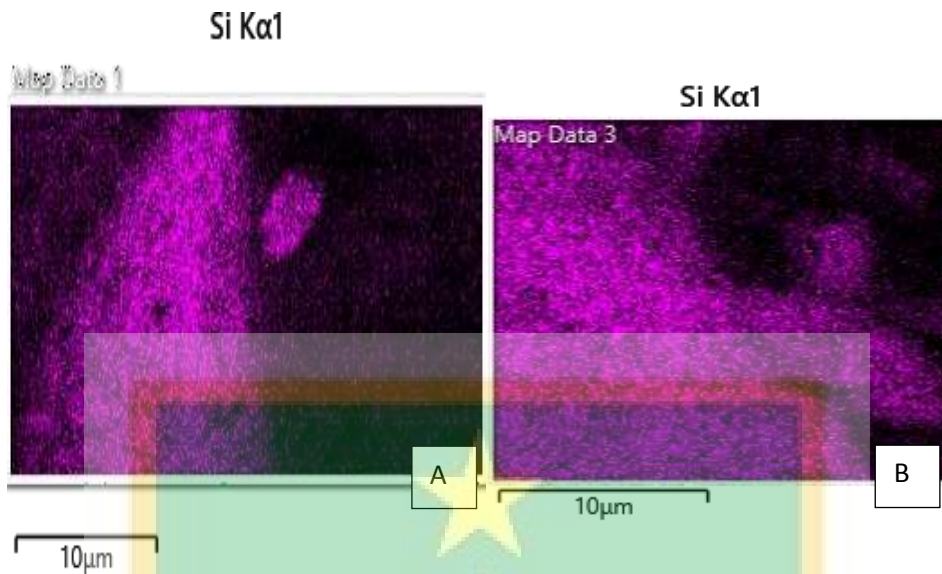
Bogor, 14 September 2022



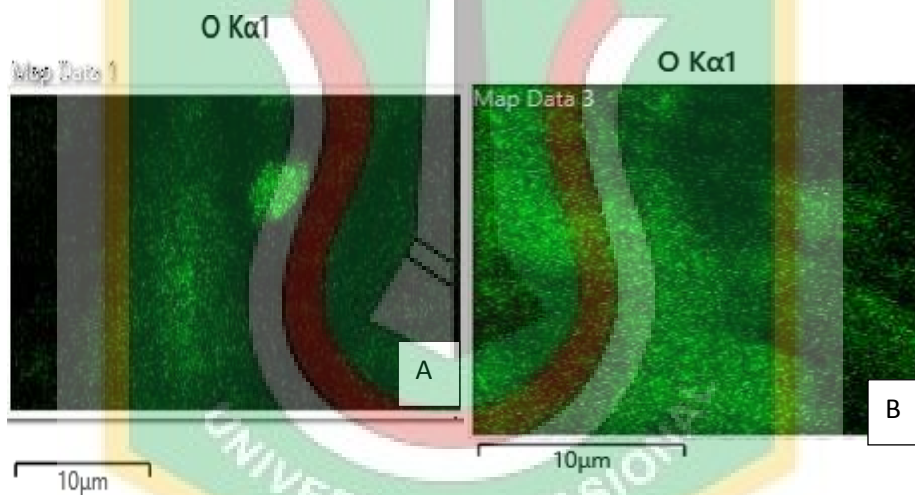
UNIVERSITAS NASIONAL

Dipindai dengan CamScanner

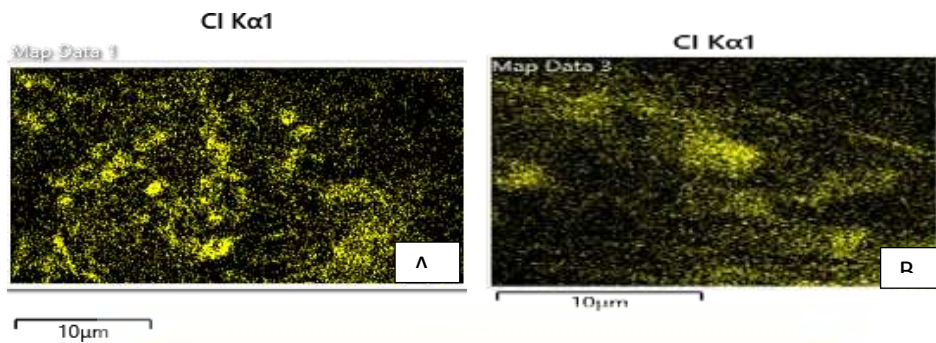
Gambar Lampiran 9. Hasil SSA



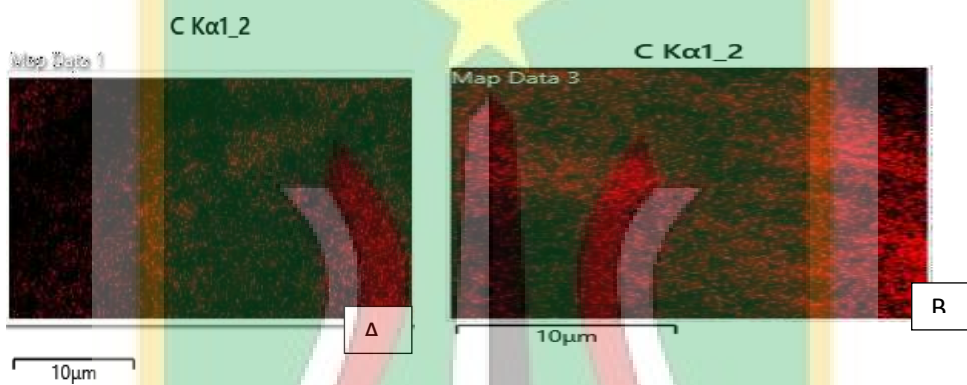
Gambar Lampiran 10. Penyebaran unsur silika (Si) pada biomassa *Polyporus* sp. sebelum biosorpsi (A) dan sesudah biosorpsi (B).



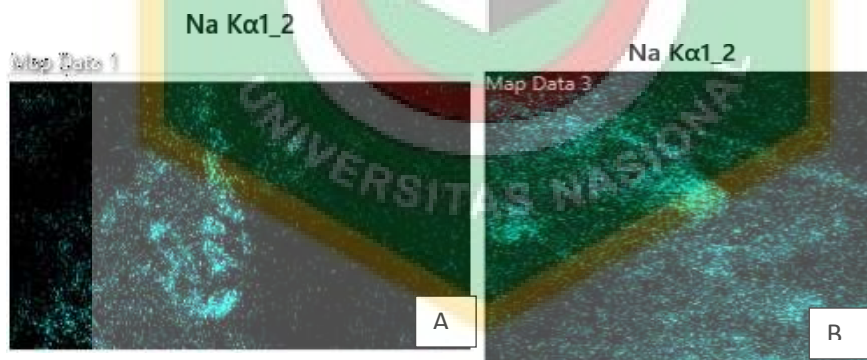
Gambar Lampiran 11. Penyebaran unsur oksigen (O) pada biomassa *Polyporus* sp. sebelum biosorpsi (A) dan sesudah biosorpsi (B)



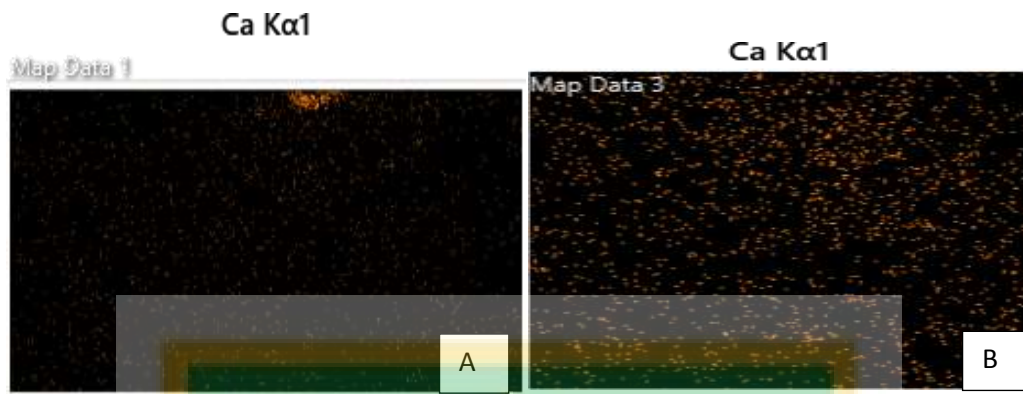
Gambar Lampiran 12. Penyebaran unsur klorida (Cl) pada biomassa *Polyporus* sp. sebelum biosorpsi (A) dan sesudah biosorpsi (B).



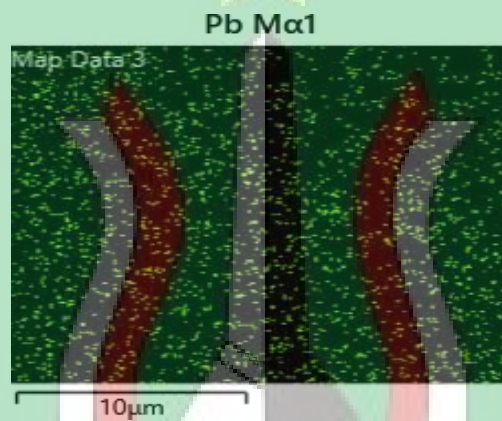
Gambar Lampiran 13. Penyebaran unsur karbon (C) pada biomassa *Polyporus* sp. sebelum biosorpsi (A) dan sesudah biosorpsi (B).



Gambar Lampiran 14. Penyebaran unsur natrium (Na) pada biomassa *Polyporus* sp. sebelum biosorpsi (A) dan sesudah biosorpsi (B)



Gambar Lampiran 15. Penyebaran unsur kalsium (Ca) pada biomassa *Polyporus* sp. sebelum biosorpsi (A) dan sesudah biosorpsi (B)



Gambar Lampiran 16. Penyebaran unsur Pb (Pb) pada biomassa *Polyporus* sp. sesudah biosorpsi



## Biosorpsi timbal (Pb) menggunakan biomassa Polyporus sp. Terimmobilisasi silika gel

### ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.unas.ac.id">repository.unas.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://ejournal.kemenperin.go.id">ejournal.kemenperin.go.id</a> Internet Source	2%
3	Submitted to Universitas Nasional Student Paper	1%
4	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://ppjp.ulm.ac.id">ppjp.ulm.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://zombiedoc.com">zombiedoc.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://www.neliti.com">www.neliti.com</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	<1%

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 17 words

Exclude bibliography  On



