

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1.
 - a. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) memiliki kemampuan untuk mengikat logam tembaga (Cu)
 - b. Penambahan asam fitat sebanyak 14ml dalam waktu 60 menit memberikan hasil yang paling efektif dalam menyerap tembaga (Cu)
2. Semakin tinggi kadar asam fitat maka semakin rendah kadar logam tembaga, namun lama waktu antara 60 menit dan 120 menit tidak menunjukkan beda nyata
3. Asam fitat bungkil biji jarak pagar dapat menurunkan kadar logam tembaga hingga 63,1% dengan tingkat kepercayaan hingga lebih dari 95%

B. SARAN

Asam fitat untuk diaplikasi dalam pengolahan limbah dibutuhkan cukup banyak, sedangkan untuk memperoleh asam fitat dari bungkil biji jarak pagar ini cukup sulit karena bahan baku jarak pagar yang terbilang saat ini sudah sulit didapat, disarankan untuk mencari bahan alternatif lain yang memiliki kadar asam fitat yang tinggi dan mudah ditemukan di lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Averill, P., King, G. 1986. Phytin Content of Foodstuffs. *J. Am. Chem.Soc.* 48: 724-728.
- Ahalya, N., Ramachandra, T. V., Kanamadi, R. D. 2003. Biosorption of Heavy Metal. *Research Journal of Chemical and Environment.* 7(4): 71-79.
- Anonim, 2011. Logam Berat. *repository.usu.ac.id/bitstream/.../Chapter%20II.pdf*. diakses 12 Oktober 2014.
- Ashraf, MA., Maah, MJ., Yusoff, I., 2010, *Study of Banana peel (Musa sapientum) as a Cationic Biosorben.* 8(1): 7-17.
- Connel, D.W. and Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. UI Press. Jakarta.
- Cosgrove, D.J. 1980. *Inositol Phosphate: Their Chemistry, Biochemistry and Physiology*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Costello, A.J.R., Glonek, T., and Meyers. 1976. ^{31}P -nuclear magnetic resonance-pH titration of myo-inositol hexaphosphate. *Carbohydrate Research* 46:159-171.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Das, N., Karthika., P., Vimala, R., Vinodhini, V., 2008. *Use of Natural Product as Biosorbent of Heavy Metals : An overview Natural Product Radiance.* 7 (2). 133-138.
- Deswati., Suyani, H., Pardi, H. 2011. Optimasi Penentuan Pb Dan Cu Secara Serentak dengan Voltammetri Stripping Adsorptif (AdSV). *Thesis*. FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Dwijayanti, A. F. 2012. Kajian Karakteristik Daging Ayam Broiler Asap Selama Penyimpanan Berbasis Teknologi Asap Cair. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Fatoni, A., Hindryawati N., dan Sari, N. 2010. Pengaruh pH terhadap Adsorpsi Ion Logam Kadmium (II) oleh Adsorben Jerami Padi. *J. Kimia Mulawarman.* 7:59-61.

- Georgievskii, V. I., Amenkov, B.N and. Somokhin, V.T. 1982. *Mineral Nutrition of Animals*. Butterworth. London.
- Grace. 2013. *A Novel Approach In Using Peanut Shells to Eliminate Copper Content In Water*. Kejuaraan Internasional Para Peneliti Muda. Sanur, Bali.
- Graf, E. dan Eaton, J.W. 1990. "Antioxidant Fuction of Phytic Acid". *Free Radic. Boil. Med.* 8: 61-69.
- [GFU] Global Facilitation Unit for Underutilized Species and [GTZ] Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, GmbH. 2004. *Case Study "Jatropha Curcas"*. Hartlieb Euler, David Gorriz, Hagenstr.16 Frankfurt, Germany.
- Heller, J. 1996. *Physic Nut, Jatropha curcas L. – Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crop 1*. International Plant Genetic Resources Institure. Rome.
- Henning, R. 2000. The Jatropha Booklet. A Guide to The Jatropha System and Its Dissemination in Zambia, produced for GTZ-Support-Project Southern Province, Zambia. [http://www.jatropha.de/documents/jclbooklet. pdf](http://www.jatropha.de/documents/jclbooklet.pdf) . diakses pada 12 oktober 2014.
- Hernaman, I. Toharmat, T. Manalu, W, Pudjiono, PI. 2007. Studi pembuatan Zn-fitat dan degradasinya di dalam cairan rumen secara in vitro. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 32: 3.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan berguna Indonesia*. Terjemahan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hidvegi, M. & Lasztity, R. 2002. Phytic acid content of cereals and legumes and interaction with protein. *Periodica polythecnica Ser. Chem. Eng.* 46 (1-2): 59-64.
- Inagawa, J., Kiyosawa, I., and Nagasawa, T. 1987. Effect of phytic acid on the hydrolysis of lactose with beta-galactosidase. *Agric. Biol. Chem.* 51 : 3027-3032.
- Krismastuti., Budiman., Setiawan. 2010. Adsorbsi Ion Logam Cadmium Dengan Silika Modifikasi. *The National Seminar and Seminar Education*. UNS-UNES-UNDIP. Surakarta
- Kundari, N. A dan Wiyuniati, S. 2008. Tinjauan Kesetimbangan Adsorbsi Tembaga dalam Limbah Pencuci PCB dengan Zeolit. *Seminar Nasional IV*

SDM Teknologi Nuklir. ISSN 1978-0176, 491. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN. Yogyakarta.

- Li, M.; M. Osaki; I. M. rao; and Todano, T. 1997. Secretion of Phytase from the Root of Several Plant Under Phosphorus-Deficient Conditions. *Plant and Soil*.195:161-169.
- Lind, T., Lonnerda, B., Persson, L.A., Stenlund, H., Tennefors, C., Hernell., O. 2003. Effects of weaning cereals with different phytate contents on hemoglobin, iron stores, and serum zinc: a randomized intervention in infants from 6 to 12 mo of age. *Am. J. Clin. Nutr.* 78:168-175.
- Liu, J., Ledoux, D. R., and Veum, T. L. 1997. In vitro procedure for predicting the enzymatic dephosphorylation of phytate in corn-soybean meal diets for growing swine. *J. Agric. Food Chem.* 45: 2612-2617.
- Maga, J.A. 1982. Phytate : Its Chemistry, Occurance, Food Interactions, Nutritional Significance, and Method of Analysis. *J. Agric. and Food Chem.*30 (1) : 1-8.
- Makkar, H.P.S., Becker, K., Sporer, F., and Wink, M. 1997. Studies on nutritive potential and toxic constituents of different provenances of *Jatropha curcas*. *J. Agric. Food Chem.* 45 : 3152 - 3157.
- Makkar, H.P.S and Becker, K. 1998. *Jatropha curcas* toxicity: Identification of Toxic Principeles. In: Toxic Plants and Other Natural Toxicants. Garland, T.A.C., J.M. Barr, J.C. Betz. *CAB InternationalU*. Chapter 108: 554 – 558.
- Muchtadi, D. 1989. *Aspek Biokimia dan Gizi Kimia dalam Keamanan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan. Tinggi Pusat antar Universitas Pangan Gizi. IPB. Bogor.
- Noor, Z. 1992. *Senyawa Anti Gizi*. Pusat antar Universitas-Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nurdila, F.A., Asri, N.S., Suharyadi, E. 2015. Adsorpsi Logam Tembaga (Cu), Besi (Fe), dan Nikel (Ni) dalam Limbah Cair Buatan Menggunakan Nanopartikel *Cobalt Ferrite* (CoFe₂O₄). *Jurnal Fisika Indonesia*. 55: 1410-2994
- Oatway, L., Vasanthan, T., and Helm, J.A. 2001. Phytic acid. *Food Reviews International*.17: 419-431.
- Oberleas, D. 1973. *Phytates. Dalam Toxicants Occuring Naturally*. In : *Food*. 2nd Ed. National Academy of Science Washington, D. C.

- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT Rineka. Jakarta.
- Purwaningsih, D. 2009. Adsorpsi Multi Logam Ag(I), Pb(II), Cr(III), Cu(II), dan Ni (II) Pada Hibrida Etilendiamino-Silika dari Abu Sekam Padi. *Jurnal Penelitian Saintek*.14: 59-76
- Quan, C.S., Zhang, L. H., Wang, Y. J., and Ohta, Y. 2001. Production of phytase in a low phosphate medium by a novel yeast *Candida krusei*. *J. Biosci. Bioeng.* 92 : 154-160.
- Ravindran, V., Bryden, W.L., and Kornegay, E.T. 1995. Phytases: Occurrence, bioavailability and implications in poultry nutrition. *Poultry and Avian Biology Reviews* 6. 125-143 (5.1.9).
- Saad, N., Esa, N., Ithnin, H., Shafie, N. 2011. Optimization of Optimum Condition for Phytic Acid Extraction from Rice Bran. *African Journal of Plant*.3: 167-176.
- Shi, J., Wang, H., Wu, Y., Hazebroek, J., Meeley, R. B., and Ertl, D.S. 2003. The maize low phytic acid mutant lpa 2 is caused by mutation in an inositol phosphate kinase gen. *Plant Physiol*.131: 507-515.
- Shi, J., Konesh, A., David, Y., Yukio, K., & Gauri, M. 2004. Phytate from edible beans: chemistry, processing and health benefits. *Food, Agriculture & Environment*.1: 49-58.
- Syah, M.N. 2010. Daya serap pektin dari kulit buah durian (*durio zibethinus*) terhadap logam tembaga dan seng. *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Tsao, G., Zheng, Y., Lu, J., Gong, C. 1997. Adsorption of Heavy Metal Ions by Immobilized Phytic Acid. *Applied Biochemistry and Biotechnology*.63-65: 731-741.
- Vohra, P. and Kratzer, F. H. 1965. Influence of various chelating agents on the availability of zinc. *J. Nutr.* 82: 249-256.
- Widowati,W. 2008. *Efek Toksik logam Pencegahan Dan Penanggulangan pencemaran*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wiesenhutter, J. 2003. Use of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) to Combat Desertification and Reduce Poverty. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). Convention Project to Combat Desertification (CCD Project). www.gtz.de/desert. diakses 12 oktober 2014.

Wina, E., Pasaribu, T. 2007. Pemanfaatan bungkil jarak pagar (*Jatropha curcas*) dan kendalanya sebagai bahan pakan ternak. *Wartazoa*. 18(1)





Lampiran 1. Hasil SPSS analisis korelasi regresi

Model	R	R Kuadrat	Rata – rata Bias R	Taksiran Standar Error
1	.921 ^a	.849	.835	8.62239

a. Prediksi: (konstan), asamfitat, waktu

ANOVA^b

Model	Jumlah rata-rata	df	Rata-rata kuadrat	F	Sig
1. Regresi	8776.218	2	4338.109	59.023	.000 ^a
Residu	1561.258	21	74.346		
Total	10337.476	23			

a. Prediksi: (konstan), asamfitat, waktu

b. Variabel yang berhubungan: Kadar Cu

Koefisien^a

Model	Koefisien yang tidak baku		Koefisien yang baku	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
1. (konstan)	83.415	6.176		13.506	.000
waktu	.004	.059	.005	.064	.950
asamfitat	-3.694	.340	-.921	-10.865	.000

Lampiran 2. Hasil SPSS

Tes antara subjek dan efeknya

Variabel dependen: Uji Kadar Cu

Sumber	Juamlah Kuadrat Tipe III	df	Rata-rata Kuadrat	F	Sig
Model koreksi	9818.856 ^a	7	1402.694	43.275	.000
Intersep	71711.734	1	71711.734	2212.386	.000
Lamashaker	.304	1	.304	.009	.924
Variasikadrasamfitat	9787.381	3	3262.460	100.651	.000
lamashaker*	31.171	3	10.390	.321	.810
Variasikadarasamfitat					
Error	518.620	16	32.414		
Total	82049.210	24			
Total Koreksi	10337.476	23			

a. R kuadrat= .950(R kuadrat yang disesuaikan= .928)

Uji kadar Cu

Duncan^{a,b}

variasikadarasamfitat	N	Subset			
		1	2	3	4
14	6	23.9000			
10.5	6		52.1667		
7	6			63.3667	
0	6				79.2167
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

The Best Chemicals Solution

Lab. Chem-Mix Pratama

HASIL ANALISA

Nomor: 114/CMP/11/2015

Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama
Tanggal Pengujian : 18 November 2015

No	Kode Sample	Analisa	Ulangan 1	Ulangan 2
	1 Sampel Cairan	Asam Pital	0,2556 %	0,2588 %

Diperiksa oleh penyelia,

Stamet Rahardjo

Analisis

(...DAYAD...)

Laboratorium : Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta

Telp. 085 100 116 832

Lampiran 4



Gambar 10. Sentrifugasi Campuran Bungkil Jarak Pagar dan H_2SO_4
(Sumber Dokumentasi Pribadi)

Lampiran 5. Diagram Alir Cara Kerja

