

LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A



BIOSORBEN BERBASIS LIMBAH PERTANIAN UNTUK
MENURUNKAN KESADAHAN

Oleh:

A.S. Dwi Saptati N.H.,ST., MT.	07270883301
Ir. Bambang Ismuyanto, MS	0004056007
Juliananda, ST., M.Sc.	0018078304
Agustina Rahayu, A.Md	
Belda Amelia Junisu	

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2015
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor : 70/UN10.6/PG/2015
Tanggal : 04 Mei 2015

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
NOPEMBER 2015

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Usulan : Biosorben berbasis Limbah Pertanian untuk menurunkan Kesadahan

Kategori Penelitian : A

Ketua Tim Pengusul

- a. Nama Lengkap : A.S. Dwi Saptati N.H., ST., MT.
- b. NIDN : 07270883301
- c. Jabatan Fungsional : -
- d. Program Studi : Teknik Kimia
- e. No. HP : 081553591660
- f. Alamat Surel (email) : say2as@ub.ac.id / dearest_as@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Ir. Bambang Ismuyanto, MS
- b. NIDN : 0004056007
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota Peneliti (2)

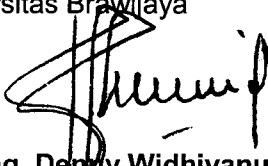
- a. Nama Lengkap : Juliananda, ST., M.Sc.
- b. NIDN : 0018078304
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Lama Penelitian Keseluruhan : 6 bulan

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 15.000.000,- (Lima belas juta rupiah)

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 15.000.000,- (Lima belas juta rupiah)

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Eng. Denly Widhiyanuriyawan, ST., MT.
NIP. 19750113 200012 1 001


Malang, 10 Nopember 2015

Ketua Tim Peneliti,



A.S. Dwi Saptati N.H., ST. MT.
NIK. 2012018308272001

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT.
NIP. 19760721 200012 1 001

IDENTITAS PENELITIAN

1. **Judul Usulan** : Biosorben berbasis Limbah Pertanian untuk menurunkan Kesadahan
2. **Kategori Penelitian** : A
3. **Ketua Tim Pengusul**
 - a. Nama Lengkap : A.S. Dwi Saptati N.H., ST., MT.
 - b. Bidang Keahlian : Lingkungan
 - c. Jabatan Struktural : -
 - d. Jabatan Fungsional : -
 - e. Fakultas/Jurusan/PS : Teknik/Teknik Kimia
 - f. Alamat surat : Jl. MT. Haryono 167 Malang
 - g. Telepon/Faks : (0341) 587710 / (0341) 574140
 - h. E-mail : say2as@ub.ac.id / dearest_as@yahoo.com

3. Anggota peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Unit Kerja	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Ir. Bambang Ismuyanto, MS	Lingkungan	Universitas Brawijaya	10
2.	Juliananda, ST., M.Sc	Lingkungan	Universitas Brawijaya	10

4. Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah pembuatan biosorben berbasis sekam padi untuk menurunkan kesadahan khususnya Ca dengan mengkaji hal-hal berikut:

1. pembuatan biosorben menggunakan sekam padi dengan penambahan sodium sulfat berbagai konsentrasi.
2. pengujian terhadap keefektifan biosorben untuk menurunkan kesadahan (Ca) dengan waktu adsorpsi bervariasi.
3. kajian awal untuk evaluasi kelayakan aplikasi pemanfaatan biosorben hasil penelitian terkait penentuan kapasitas adsorpsi dan kebutuhan dosis biosorben menggunakan pendekatan Langmuir dan Freundlich.

5. Masa pelaksanaan penelitian

- Mulai : Mei 2015
- Berakhir : Oktober 2015

6. Anggaran : Rp 15.000.000,- (Lima belas juta rupiah)

7. Lokasi penelitian

Penelitian ini berskala laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Sains, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

8. Hasil yang ditargetkan

Penelitian ini dapat membuat biosorben berbasis sekam padi untuk menurunkan kesadahan (Ca).

9. Institusi lain yang terlibat : Tidak ada

10. Keterangan lain yang dianggap perlu : Tidak ada

RINGKASAN

Kesadahan merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas perairan/limbah cair. Air sadah dengan konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan air menjadi keruh dan dapat menimbulkan kerak pada dasar ketel. Beberapa metode telah dilakukan untuk menghilangkan kesadahan dalam air/limbah cair, diantaranya adalah pemanasan, penambahan bahan kimia (kalsium hidroksida, larutan karbonat), reverse osmosis, penggunaan asam-asam organik, penggunaan penukar ion, penggunaan zeolit, dll. Namun berbagai metode tersebut masih memiliki beberapa kelemahan, diantaranya tidak ekonomis dan penggunaan bahan kimia yang tidak ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang saat ini masih terus dikembangkan adalah pembuatan adsorben yang ramah lingkungan berbasis limbah pertanian. Pada penelitian ini akan diupayakan adsorben berbasis sekam padi tanpa proses karbonisasi, yaitu dengan penambahan sodium sulfat dengan berbagai variasi konsentrasi pelarut dan waktu adsorpsi. Selanjutnya akan dilakukan kajian awal untuk evaluasi kelayakan aplikasi pemanfaatan adsorben hasil penelitian terkait penentuan kapasitas adsorpsi dan kebutuhan dosis adsorben menggunakan pendekatan Langmuir dan Freundlich. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penurunan konsentrasi kesadahan (Ca) paling baik adalah sebesar 36.17% yang terjadi pada konsentrasi Na_2SO_4 0.5 M dengan waktu adsorpsi 1-2 jam. Proses adsorpsi Ca oleh biosorben sekam padi memenuhi persamaan isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich dengan kapasitas adsorpsi maksimum biosorben sekam padi terhadap penyerapan Ca adalah sebesar 50,25 mg/gram.

Kata kunci: biosorben, sekam padi, kesadahan, Langmuir, Freundlich

SUMMARY

Hardness is one parameter in determining the quality of the water/wastewater. Hard water with high concentrations can lead to water becomes cloudy and can cause the crust at the bottom of the kettle. Several methods have been performed to remove hardness in water/wastewater, such as heating, addition of chemicals (calcium hydroxide, carbonate solution), reverse osmosis, the use of organic acids, the use of ion exchange, the use of zeolite, etc. However, these methods still have some weaknesses, including uneconomical and use of chemicals that are not environmentally friendly. One of the alternatives is currently still being developed is environmentally friendly manufacture of adsorbent-based agricultural waste. This research will be pursued based on rice husk adsorbent without carbonization process, ie with the addition of sodium sulfate with various concentrations of solvent and adsorption time. Next will be the initial study to evaluate the feasibility of application of research results related to the utilization of adsorbent determination of adsorption capacity and adsorbent dosage needs using Langmuir and Freundlich approach. The results obtained showed that the decrease in the concentration of hardness (Ca) is best at 36.17%, which occurred at a concentration of 0.5 M Na₂SO₄ with 1-2 hour adsorption time. Ca adsorption process by biosorbent rice husk meet Langmuir equation and Freundlich adsorption isotherms with maximum adsorption capacity biosorbent rice husks on Ca absorption is equal to 50.25 mg/g.

Key words: biosorbent, rice husk, hardness, Langmuir, Freundlich

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penurunan konsentrasi kesadahan (Ca) paling baik adalah sebesar 36.17% yang terjadi pada konsentrasi Na_2SO_4 0.5 M dengan waktu adsorpsi 1-2 jam.
2. Proses adsorpsi Ca oleh biosorben sekam padi memenuhi persamaan isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich.
3. Kapasitas adsorpsi maksimum biosorben sekam padi terhadap penyerapan Ca adalah sebesar 50,25 mg/gram.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dan memperhatikan kondisi penelitian, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Melakukan uji coba dengan menurunkan konsentrasi Na_2SO_4 untuk memperoleh penurunan Ca yang maksimal.
2. Melakukan aplikasi biosorben sekam padi untuk proses adsorpsi senyawa lain berdasarkan gugus fungsi yang teridentifikasi melalui uji FTIR.
3. Melakukan uji biosorben sekam padi untuk proses adsorpsi menggunakan piranti yang berbeda, misalnya dengan *fix bed* atau *fluidized bed*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. Produksi Padi, Jagung dan Kedelai (Angka sementara Th 2012). Berita Resmi Statistik No.20/03/Th.XVI, 01 Maret 2013.
- B.S. Ndazi, S. Karlsson, J.V. Tesha, C.W. Nyahumwa. 2007. *Chemical and Physical Modifications of Rice Husks for Use as Composite Panels*. Composites: Part A 38 pp. 925–935.
- Castellan, Gilbert W. 1983. *Physical Chemistry*. 3rd Ed. Addison-Wesley.
- Hines, A.L, and Robert N. Maddox, 1985, *Mass Transfer Fundamental and Applications*, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- MetCalf and Eddy. 2003. *Wastewater Engineering: Treatment Disposal And Reuse*, 4th edition. McGraw Hill Book Co., New York
- Kumar, K.V., S. Sivanesan, V. Ramamurthi. 2004. *Adsorption of methylene Blue onto phitophora sp*. Department of Chemical Engineering. A.C. College of Technology, Anna University. Chennai. India.
- Kumar, U., Bandyopadhyay, M. 2006. Sorption of cadmium from aqueous solution using pretreated rice husk. *Bioresource Technology* 97, 104–109.
- Lata, Sneh and S.R. Samadder. 2014. Removal of Heavy Metals Using Rice Husk: A Review. *International Journal of Environmental Research and Development*. ISSN 2249-3131 Volume 4, Number 2 (2014), pp. 165-170.
- Lee, C.K., Low, K.S., Liew, S.C., Choo, C.S. 1999. Removal of arsenic (V) from aqueous solution by quaternized rice husk. *Environ. Technol.* 20, 971–978.
- Ranjan, D., Talat, M., Hasan, S., H., (2009), Biosorption of arsenic from aqueous solution using agricultural residue 'rice polish', *Journal of Hazardous Materials* 166, 1050–1059.
- Tarley, C.,R.,T., Arruda, M.,A.,Z. 2004. Biosorption of heavy metals using rice milling by products. Characterisation and application for removal of metals from aqueous effluents, *Chemosphere* 54, 987–995.
- Unnathan, M.R., Anirudhan, T.S., 2001. The kinetics and thermodynamics of sorption of Cr(VI) onto the Fe(III) complex of a poly acrylamide-grafted saw dust. *Ind. Eng. Chem. Res.* 40, 2693–2701.
- Williams, P. T.; Nugranad, N. 2000. Comparison of products from the pyrolysis and catalytic pyrolysis of rice husks. *Energy* 2000, 25, 493.
- Ye, H., Zhang, L., Zhang, B., Wu, G., Du, D. 2012. Adsorptive removal of Cu(II) from aqueous solution using modified rice husk, *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, Vol. 2, Issue 2, pp.855863.