

PENENTUAN KAPASITAS
ADSORPSI DAN RECOVERY
ADSORPSI LOGAM Zn(II)
TERHADAP SILIKA GEL
TERIMPREGNASI 1,8-
DIHIDROKSI ANTRAKUINON

by Dwi Rasy Mujiyanti .

Submission date: 18-Aug-2021 02:44PM (UTC+0700)

Submission ID: 1632760576

File name: P7_2016_Prosiding_Semnas_UNY-11-19.pdf (607.06K)

Word count: 2742

Character count: 16156

PENENTUAN KAPASITAS ADSORPSI DAN RECOVERY ADSORPSI LOGAM Zn(II) TERHADAP SILIKA GEL TERIMPREGNASI 1,8-DIHIDROKSI ANTRAKUINON

Dwi Rasy Mujiyanti*), Maria Dewi Astuti, Muhammad Gazali
Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani km 36, Banjarbaru 70714, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
Email : drmujiyanti@unlam.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang silika gel terimpregnasi 1,8 dihidroksi antrakuinon untuk adsorpsi logam Zn(II). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan massa senyawa 1,8-dihidroksi antrakuinon (dantron) dan silika gel melalui kapasitas adsorpsi dalam mengjerap logam Zn(II) serta kemampuan *Recovery* Ion Logam Zn(II) yang Terikat pada adsorben. Pada penelitian ini silika gel dibuat dengan menggunakan larutan natrium silikat (Na_2SiO_3) hasil peleburan dengan NaOH dan limbah sekam padi daerah Gambut sebagai sumber silika dan sebagai silika gel (SG). Selanjutnya silika gel terimpregnasi (SGT) tersebut diimpregnasi dengan senyawa 1,8 dihidroksi antrakuinon dan dikarakterisasi FTIR sebelum dan sesudah dikontakkan dengan larutan logam. Larutan logam Zn(II) dikontakkan dengan SG dan SGT. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh, silika gel terimpregnasi hasil sintesis dari abu sekam padi dapat mengadsorpsi logam Zn(II). Silika gel terimpregnasi hasil sintesis dari abu sekam padi daerah Gambut dengan senyawa organik 1,8 dihidroksi antrakuinon kapasitas yang paling optimum mengjerap logam Zn(II) pada SGT-1 yaitu sebesar 111111,111 L/mol. Silika gel dan Silika gel terimpregnasi dapat di *recovery* dengan menggunakan HCl 0,1 M. Silika gel lebih bisa di *recovery* 87,34% dan silika gel terimpregnasi 41,81%. Kemampuan silika gel terimpregnasi lebih sedikit dibandingkan dengan silika gel, di silika gel terimpregnasi mempunyai ikatan yang lebih kuat dibandingkan dengan silika gel

Kata kunci: adsorpsi, impregnasi, silika gel, senyawa 1,8 didroksi antrakuinon

PENDAHULUAN

Saat ini pencemaran limbah dilingkungan perairan sudah banyak dijumpai. Berbagai usaha untuk menghilangkan dan mengurangi kadar logam berat di perairan sudah banyak dilakukan. Metode yang paling sering digunakan adalah adsorpsi. Proses adsorpsi yang dilakukan dapat menggunakan karbon aktif, silika gel, dan tanah diatomik. Keunggulan menggunakan metode ini menurut Nuryono (2004), adalah bahan baku yang melimpah dan biaya yang murah, serta menurut Blais dkk. dalam Alex (2005), teknik ini mempunyai keunggulan dibandingkan dengan teknik lain, antara lain tidak ada efek samping zat beracun.

Penggunaan silika gel sebagai adsorben untuk adsorpsi sudah banyak dilakukan, karena di samping memenuhi syarat sebagai adsorben yang baik juga murah dan mudah di dapat. Mujiyanti, dkk (2010) melaporkan bahwa kandungan silika pada abu sekam padi yang berasal dari daerah Gambut Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan mencapai 95,8%.

Tingginya kandungan silika dalam abu dari sekam padi ini menunjukkan bahwa ¹⁵ abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan adsorben berbasis silika seperti silika gel.

¹ Silika gel merupakan salah satu padatan anorganik yang banyak digunakan untuk keperluan adsorpsi karena mempunyai gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) dan luas permukaan yang besar. Namun, interaksi ion-ion logam dengan permukaan silika agak lemah karena atom O pada gugus fungsinya tidak efektif mendonorkan pasangan elektron bebas. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi permukaan aktif silika gel (Nuryono, 2004).

Penelitian untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi silika gel dengan berbagai gugus pengkhelat organik sudah dilakukan dan terus dikembangkan. Tokman dkk. (2002) telah melakukan prekonsentrasi dan penentuan Pb dan Cu menggunakan silika gel yang secara kimia dimodifikasi dengan zirkonium fosfat melalui spektrometri serapan atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa silika gel yang dimodifikasi dengan zirkonium fosfat akan meningkatkan adsorpsi Pb dan Cu. Silika gel yang direaksikan dengan gugus fungsi organik mempunyai kapasitas adsorpsi yang lebih besar dibandingkan polimer organik dalam resin. Penggunaan molekul polifungsional organik pada silika gel menyebabkan ²⁶ bertambahnya kapasitas (Goswami dan Singh, 2002). Dari latar belakang penelitian di atas, dalam penelitian ini akan dilakukan penentuan kapasitas adsorpsi dan recovery adsorpsi logam Zn(II) terhadap silika gel terimpregnasi 1,8 dihidroksi antrakuinon.

¹¹ METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

¹⁹ Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas standar merk Pyrex, pH meter *Jenway 3040 ion Analyzer*, neraca analitik OHAUS model *Galaxy TM 160*, oven merk *Memmert*, neraca analitik (*Explorer Ohaus*), pengaduk magnetik, botol semprot, cawan porselen, kertas saring *Whatman No. 42*, *hot plate* merk *Cimarec*, spektrofotometer serapan atom merk *Varian* tipe *Spectra AA-30*, fluks, difraktometer sinar-X *Shimadzu XRD-6000*, spektrofotometer inframerah *Shimadzu FTIR Prestige-21*, *Sentrifuge elements GS 150*, ayakan *180 mesh*, *Furnace Heraeus Hanau* Tipe: KR-170-E, dan peralatan plastik.

²¹ Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel limbah sekam padi yang diambil dari lokasi penggilingan padi yang berada di daerah Gambut Kalimantan Selatan, NaOH padat ($M_r = 40,00$ g/mol) (p.a. Merck), ²⁸ HCl pekat (37%, $\rho = 1,19$ kg/l, M_r

= 36,5 g/mol) (p.a. Merck), $Zn(NO_3)_2$ (p.a Merck), 1,8-dihidroksiantrakuinon (p.a Merck), pelarut *n-heksan* dan akuades.

Prosedur Kerja

Pembuatan Silika Gel

Sebanyak 20 mL larutan natrium silikat dimasukkan kedalam gelas plastik, ditambahkan HCl 3 M ²⁵ tetes demi tetes sambil diaduk dengan pengaduk magnet sampai terbentuk gel dan diteruskan hingga pH netral. Gel yang terbentuk didiamkan semalam, ⁹ kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No. 42, dicuci dengan akuades hingga pH netral, dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 120°C. Setelah kering gel tersebut digerus dan diayak dengan ukuran 180 mesh. Adsorben yang dihasilkan selanjutnya disebut sebagai silika gel (SG).

Modifikasi Silika Gel dengan Senyawa Organik 1,8-dihidroksi antrakuinon

Sebanyak 10 gram silika gel dicampur dengan 1 gram 1,8-dihidroksi antrakuinon, kemudian dicampur dengan 30 mL *n-heksan* dan diaduk secara konstan, didiamkan selama 12 jam. Endapan kemudian disaring, dan dicuci dengan *n-heksan*, dipanaskan pada suhu 70°C selama 8 jam. Hasil tersebut di sebut dengan silika gel termodifikasi dengan senyawa 1,8-dihidroksi antrakuinon (SGT-1). Perlakuan yang sama dilakukan pula untuk adsorben SGT-2 dan SGT-3. Yang berbeda hanya komposisinya yaitu SGT-2 (10:2) dalam gram dan SGT-3 (10:4) dalam gram.

Adsorpsi logam Zn pada adsorben

Sebanyak 0,100 g SGT-1 ditempatkan dalam gelas plastik. Adsorpsi dilakukan dalam sistem *batch* dengan menambahkan 50 mL larutan Zn pada konsentrasi dan pH optimum, kemudian diaduk dengan pengaduk magnet selama 1 jam. Setelah itu, larutan ²⁹ disentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama ± 30 menit untuk memisahkan supernatan dan adsorben. Masing-masing supernatan dianalisis dengan spektrometer serapan atom (SSA) untuk menentukan jumlah Zn yang tidak teradsorpsi. Adsorpsi Zn menggunakan SGT-2 dan SG dilakukan dengan cara yang sama.

Recovery adsorben

Proses *recovery* dilakukan dengan cara menambahkan HCl pada adsorben yang telah dikontakkan dengan logam Zn pada pH 4. Keberhasilan *recovery* dapat ditentukan dari seberapa besar konsentrasi Zn yang terlepas dari adsorben.

HASIL DAN PEMBAHASAN

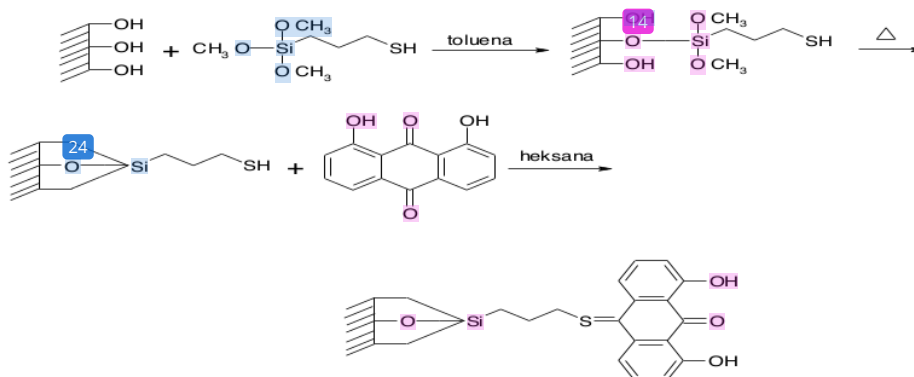
Larutan Natrium Silikat dari Abu Sekam Padi

Abu sekam yang diperoleh digerus dan diayak dengan ayakan 170 Mesh. Setelah diayak, abu sekam dicuci dengan HCl 6 M dan dibilas dengan akuades sampai netral. Pencucian ini bertujuan untuk menurunkan kadar pengotor berupa oksida-oksida logam seperti Na₂O, K₂O dan CaO dalam abu sekam padi. Selanjutnya abu sekam padi yang telah bersih ini dipanaskan pada temperatur 120 °C untuk menghilangkan kandungan air.

Setelah diperoleh abu sekam yang bersih dan kering, dilakukan peleburan menggunakan larutan natrium hidroksida. Peleburan dilakukan dalam tanur pada temperatur 500 °C selama 30 menit dengan maksud agar reaksi antara abu sekam dan NaOH dapat berjalan sempurna sehingga semua silika dalam abu sekam dapat terlebur. Peleburan ini bertujuan untuk mengubah komponen silika dalam abu sekam menjadi natrium silikat (Na₂SiO₃). Natrium silikat yang diperoleh dari hasil peleburan didinginkan, kemudian ditambah dengan akuades dan dibiarkan semalam agar terbentuk larutan natrium silikat.

Silika Gel Terimpregnasi 1,8Dihidroxyanthraquinone

Pembuatan silika gel terimpregnasi 1,8 Dihidroxyanthraquinone dilakukan melalui proses sol-gel. Pada tahap ini larutan natrium silikat dicampurkan dengan 3-trimetoksisilil-1-propantiol, 1,8 dihidroxyanthraquinone yang telah larut dalam toluena dan sedikit piridin. Campuran yang berwarna orange pekat ini kemudian diaduk dengan pengaduk magnet sambil ditambahkan HCl 3 M secara bertetes sampai terbentuk gel. Tahapan reaksi silika gel terimpregnasi 1,8 Dihidroxyanthraquinone dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan reaksi impregnasi silika gel dengan 1,8 Dihidroxyanthraquinone

20

Pada penelitian ini gel yang terbentuk disaring dan dicuci dengan akuades sampai pH-nya netral. Selanjutnya dikeringkan pada temperatur 70 °C dengan maksud agar tidak terjadi dekomposisi dari produk karena mengandung senyawa organik yaitu 1,8 dihidroxyanthraquinone yang sangat peka terhadap temperatur yang tinggi. Dari hasil pengeringan diperoleh silika gel terimpregnasi 1,8 Dihidroxyanthraquinone yang berwarna merah bata.

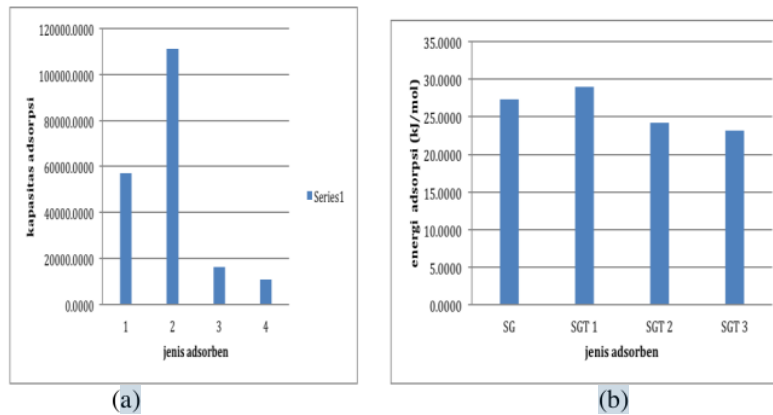
Adsorpsi logam Zn pada adsorben

Adsorpsi Zn(II) dikaji dengan menginteraksikan larutan Zn(II) berbagai variasi konsentrasi pada SGT dan SG hasil sintesis. Pada penelitian ini dibuat larutan ion logam dengan melarutkan garamnya menggunakan akuades. Sesuai perhitungan menggunakan persamaan Langmuir maka diperoleh garis linear C/m versus C . Hal ini menunjukkan bahwa ada kesesuaian hasil percobaan jika digunakan pola isoterm Langmuir. Parameter isoterm adsorpsi Langmuir yang diperoleh ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Parameter isoterm adsorpsi Langmuir

Adsorben	Parameter isoterm adsorpsi Langmuir			
	b ($\mu\text{mol/g}$)	K (L/mol)	E (kJ/mol)	R ²
SG	250.000	57142,857	27,320	0,978
SGT-1 (10:1)	1000.000	111111.111	28,980	0.990
SGT-2 (10:2)	1000.000	16393.443	24,210	0.997
SGT-3 (10:3)	71.429	10937.434	23.200	0.987

Dari Tabel 1, dapat digambarkan hubungan jenis adsorben dengan kapasitas adsorpsi ion logam (b) dan energi total adsorpsinya (E) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva hubungan jenis adsorben dengan kapasitas adsorpsi ion logam (a) dan energi total adsorpsinya (b)

Pengaruh perbandingan massa senyawa 1,8-dihidroksiantrakuinon (dantron) dan silika gel terhadap adsorpsi Zn(II)

30
Dari Tabel 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa dengan penambahan 1 gram senyawa dantron pada 10 gram silika gel membentuk SGT-1 (10:1) menyebabkan kapasitas adsorpsi Zn(II) meningkat hingga dua kali dari adsorpsi SG. Selain itu, pada SGT-2 (10:2) dan SGT-3 (10:3) mengalami penurunan hampir setengah dari silika gel, disebabkan oleh berkurangnya gugus silanol akibat adanya reaksi kondensasi dengan senyawa dantron. Penambahan senyawa dantron semakin banyak dapat menyebabkan permukaan dari silika gel yang seharusnya dapat menjepit logam tetapi terlindungi oleh senyawa dari dantron teradsorpsi di permukaan silika gel. Semakin banyaknya dantron yang ditambahkan menjadikan permukaan silika gel menjadi jenuh sehingga penambahan senyawa dantron dengan jumlah lebih banyak justru mengurangi situs aktif dari adsorben. Hal ini menjelaskan bahwa kebiasaan adsorben bukan merupakan faktor dominan dalam adsorpsi Zn(II).

Dari Gambar 2, terlihat bahwa harga K dan E paling besar dimiliki oleh SGT-1. Harga K dan E ini menggambarkan kuat ikatan yang terjadi antara situs aktif adsorben dengan ion logam (adsorbat). Pada SGT-1 interaksi antara gugus aktif dengan ion logam Zn(II) lebih kuat daripada SG, SGT-2 dan SGT-3. Dari harga E yang relatif kecil untuk adsorpsi kimia, diduga akibat interaksi adsorbat dengan ion logam pada SG, SGT-1, SGT-2 dan SGT-3 terjadi melalui jembatan hidrogen antara situs aktif adsorben dengan molekul air yang terhidrat pada ion logam. Adsorpsi ion logam pada SGT-1 melepaskan energi yang lebih besar dibandingkan adsorpsi ion logam pada SG, SGT-2 dan SGT-3. Hal ini

disebabkan oleh perbedaan kuat ikatan hidrogen yang terjadi. Proses adsorpsi ini juga berpengaruh pada besar kecilnya jari-jari dari ion logam Zn(II).

Kemampuan *Recovery* Ion Logam Zn(II) yang Terikat pada Silika Gel

Hasil analisis yang diperoleh hasil dari proses *recovery* ditunjukkan oleh tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan data persen *recovery* dari adsorben

Adsorben	Konsebrasi (ppm)	C _{teradsorpsi} (%)	Recovery (%)
SG	100	93,52	87,34
SGT-1	150	97,60	41,81

Sumber : data asli yang diolah

Perolehan kembali logam Zn(II) dari silika gel dan silika gel termodifikasi (SGT-1) dilakukan dengan metode batch. Data pada tabel 2, memperlihatkan perbedaan kualitas dan kuantitas hasil adsorpsi dan *recovery* Zn(II) dari kedua jenis adsorben. Metode ini menggunakan pengocokan untuk mempercepat adsorpsi, kendala metode ini adalah pada saat pengocokan dilakukan ada kemungkinan ion logam yang terkait kembali terlepas, karena pengaruh tabrakan antara molekul-molekul dalam larutan dengan ikatan kovalen ion logam pada gugus aktif pada adsorben sehingga ikatan melemah dan ion logam terlepas kembali dalam larutan.

Berdasarkan penggolongan asam dan basa Pearson, Zn(II) merupakan suatu asam menengah (lunak) dan pada adsorben terdapat basa kuat yaitu gugus -OH sehingga proses adsorpsi meningkat pada ion logam Zn(II). Perolehan kembali Zn(II) dari adsorben setelah proses adsorpsi dilakukan dengan sistem batch. Ion logam direaksikan dengan asam klorida (HCl) 0,1 M, untuk melepaskan Zn(II) dari adsorben. HCl pada proses ini hanya melepaskan ion logam yang terkait pada permukaan adsorben melalui mekanisme pertukaran ion. Persentase perolehan kembali ion Zn(II) pada SG 87,34 %, sedangkan SGT-1 sebesar 41,81 %. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya penambahan senyawa organik 1,8 dihidroksi antrakuinon yang mempunyai gugus fungsi -OH dan pengaruh dari struktur dantron tersebut yang menyebabkan ikatan antara logam dengan adsorben menjadi lebih kuat. Proses *recovery* pada SGT-1 yang kurang maksimal mengindikasikan adanya mekanisme lain yang terjadi pada proses adsorpsi, antara lain adanya pembentukan ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam yang tidak memiliki pasangan elektron bebas, yang menyebabkan ikatan menjadi lebih kuat, sehingga Zn(II) tidak mudah dilepaskan hanya dengan pertukaran ion dengan H⁺ pada adsorben SGT-1.

KESIMPULAN

¹² Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Silika gel dan silika gel termodifikasi hasil sintesis dari abu sekam padi dapat mengadsorpsi logam Zn(II)
2. Silika gel terimpregnasi hasil sintesis dari abu sekam padi daerah Gambut dengan senyawa organik 1,8 dihidroksi antrakuinon kapasitas yang paling optimum mengjerap logam Zn(II) pada SGT-1 yaitu sebesar 111111,111 L/mol.
3. Silika gel dan Silika gel terimpregnasi dapat di *recovery* dengan menggunakan HCl 0,1 M. Silika gel lebih bisa di *recovery* 87,34% dan silika gel termodifikasi 41,81%. Kemampuan silika gel termodifikasi lebih sedikit dibandingkan dengan silika gel, di silika gel terimpregnasi mempunyai ikatan yang lebih kuat dibandingkan dengan silika gel.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex, 2005. Kinetika Adsorpsi Logam Zn(II) dan Cd(II) Pada Bahan Hibrida Merkaptosilika dari Abu Sekam Padi. *Skripsi*. FMIPA UGM. Yogyakarta. ²²
- Bird, T. 1987. *Kimia Fisik untuk Universitas*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Dewi, L. 2005. Termodinamika Adsorpsi Zn(II) dan Cd(II) Pada Adsorben Hibrida Amino-silika Hasil Pengolahan Abu Sekam Padi. *Skripsi*. FMIPA UGM. Jogjakarta.
- Enymia, Suhanda, dan N. Sulistarihani. ⁷ 1998. Pembuatan Silika Gel Kering Dari Sekam Padi Untuk Pengisi Karet Ban. *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia*. 7 (1&2). 1-9.
- ¹⁸ Gunawan, Didik. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Penebar Swadaya. Jakarta
- ⁴ Jal, P.K., S. Pateldan, and B.K. Mishra. 2004. Chemical Modification of Silica Surface by Immobilization of Functional Groups for Extractive Concentration of Metal Ions. *Talanta*, 62, 1005-1028.
- ⁶ Kalapathy, U., A. Procto, and J. Shultz. 2002. An Improved Method for Production of Silica from Rice Hull Ash. *Bioresource Technology*. 85, 285-289.
- ⁵ Lee, S. Y. and S.J. Kim. 2002. Adsorption of naphthalene by HDTMA modified kaolinite and halloysite. *Appl. Clay Sci.*, 22, 55-63.
- ² Mujiyanti, D. R, Maria, D.A, Dewi U, 2010. *Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi Gambut Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan*. FMIPA Unlam, Banjarbaru.
- ² Nuryono. 2004. *Pengaruh Konsentrasi NaOH Pada Peleburan Abu Sekam Padi Cara Basah*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian MIPA 2004. Semarang. 4 Desember 2004.
- Setyaningsih, A. 2006. Adsorpsi Cu (II) Dan Pb (II) Pda Hibrida Amino Silka Dari Abu Sekam Padi. *Skripsi* FMIPA UGM. Yogyakarta.

- Tokman, N., S. Akman, and M. Ozcan. 2003. Solid Phase Extraction of Bismuth, Lead and Nickel from Seawater using Silica Gel Modified with 3-aminopropyltriethoxysilane Filled in a Syringe Prior to Their Determination by Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry. *Talanta*, 59, 201-205.
- Zuryati, U.K. 2005. Pembuatan Silika Gel Dari Abu Sekam Padi Menggunakan Asam Sitrat dan Asam Klorida serta Karakterisasinya. *Skripsi*. FMIPA UGM. Jogjakarta.

PENENTUAN KAPASITAS ADSORPSI DAN RECOVERY ADSORPSI LOGAM Zn(II) TERHADAP SILIKA GEL TERIMPREGNASI 1,8-DIHIDROKSI ANTRAKUINON

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilib.unimed.ac.id Internet Source	1%
2	D R Mujiyanti, U Irawati, N M Akhir. "Co (II) desorption from silica gel and mercapto-silica hybrid", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021 Publication	1%
3	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	1%
4	koreascience.or.kr Internet Source	1%
5	snkpk.fkip.uns.ac.id Internet Source	1%
6	Kuen-Song Lin. "Synthesis of ZSM-type Zeolites from Biowaste Gasification Ashes", Energy Sources Part A Recovery Utilization and Environmental Effects, 6/2003 Publication	1%

7	eprints.unipdu.ac.id Internet Source	1 %
8	eprints.undip.ac.id Internet Source	1 %
9	Submitted to Universitas Riau Student Paper	1 %
10	La Harimu, La Rudi, Aceng Haetami, Giswa Ayu Pratiwi Santoso, Asriyanti . Asriyanti .. "Studi Variasi Konsentrasi NaOH dan H2SO4 Untuk Memurnikan Silika Dari Abu Sekam Padi Sebagai Adsorben Ion Logam Pb ²⁺ dan Cu ²⁺ ", Indo. J. Chem. Res., 2019 Publication	1 %
11	Yahya Febrianto, Ana Indrayati, Elfahmi .. "Deteksi Molekuler Ekson 2 Gen Beta Globin pada Pasien Beta Talasemia Mayor di RSUD DR. Soeroto Ngawi menggunakan Metode Polymerase Chain Reaction- Single Strand Conformation Polimorfism", Jurnal Farmasi Indonesia, 2019 Publication	1 %
12	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %
13	Shinta Puspasari, Nurhamidah Nurhamidah, Hermansyah Amir. "UJI SITOTOKSIK DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN	<1 %

PANDAN LAUT (Pandanus Odorifer)
TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus",
Alotrop, 2020

Publication

14

Submitted to Universitas Nusa Cendana

Student Paper

<1 %

15

Submitted to Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa

Student Paper

<1 %

16

Zainal Abidin, Ruslan Kalla, Syamsuddin Yani.
"ZEOLIT DAN SILIKA SEKAM PADI SEBAGAI
ADSORBEN UNTUK ION LOGAM PADA
LIMBAH CAIR INDUSTRI SMELTER NIKEL",
ILTEK : Jurnal Teknologi, 2020

Publication

<1 %

17

journal.uinsgd.ac.id

Internet Source

<1 %

18

mimetakamine.blogspot.com

Internet Source

<1 %

19

Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Student Paper

<1 %

20

journal.upgris.ac.id

Internet Source

<1 %

21

Anwar Maruf, Neni Damajanti. "Pengaruh
Jumlah Siklum HEM (High Energy Milling) Pada
Karakteristik MFC (Microfibrillated Cellulose)

<1 %

Dari Sekam Padi", Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto), 2020

Publication

22

kumpulan-laporan-praktikum-kimia.blogspot.com

Internet Source

<1 %

23

Abdurrazaq Habib, Ngatijo, Diah Riski Gusti. "Sintesis dan karakterisasi magnetit terlapis dimerkaptosilika", CHEMPUBLISH JOURNAL, 2019

Publication

<1 %

24

Submitted to Universiti Teknologi Malaysia

Student Paper

<1 %

25

de.scribd.com

Internet Source

<1 %

26

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

27

intanalchemistry.blogspot.com

Internet Source

<1 %

28

journal.unnes.ac.id

Internet Source

<1 %

29

repository.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

30

vdocuments.site

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On