



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI SILIKA DARI LIMBAH *LEACHING*
ZIRKON SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI ADSORBEN ION Fe(III)**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM PENELITIAN (PKM-P)**

Diusulkan oleh :

1. Octavia Uriastanti	4311412064	2012
2. Sri Lestari	4311412073	2012
3. Diana Isnaeni	4311412055	2012

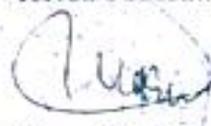
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
SEMARANG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : **PREPARASI DAN KARAKTERISASI SILIKA DARI LIMBAH LEACHING ZIRKON SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI ADSORBEN ION Fe(III)**
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Octavia Uriastanti
 - b. NIM : 4311412064
 - c. Jurusan : Kimia
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Semarang
 - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP: Sojomerto, Kec Reban, Kab Batang/ 085741977495
4. Anggota pelaksana : 3 orang
5. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap : F. Widhi Mahatmanti, S,Si, M.Si
 - b. NIDN : 0017126902
 - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP: Jl. Kenanga Indah I No. 21 RT 04/ RW VIII, Ungaran / 08157709651
6. Biaya kegiatan total
 - a. Dikti : Rp 11.660.000,00
 - b. Sumber lain : tidak ada
7. Jangka waktu pelaksanaan : 5 bulan

Semarang, 5 Oktober 2015

Menyetujui,
Ketua Jurusan Kimia



(Dra. Woro Sumarni, M.Si.)
NIP.196507231993032001

Pembantu Rektor III
Bidang Kependidikan



(Dr. Bambang Budi Raharjo, M.Si.)
NIP.196012171986011001

Ketua Pelaksana Kegiatan



(Octavia Uriastanti)
NIM. 4311412064

Pembimbing,



(F. Widhi Mahatmanti, S.Si, M.Si)
NIDN 0017126902

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR	4
RINGKASAN	5
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	6
1.2 Rumusan masalah.....	8
1.3 Tujuan penelitian.....	8
1.4 Manfaat penelitian.....	8
1.5 Luaran yang diharapkan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pasir zirkon	9
2.2 Silika gel	10
2.3 Adsopsi.....	10
2.4 Logam Fe	10
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Variabel penelitian	12
3.2 Alat dan bahan.....	12
3.3 Prosedur penelitian.....	13
3.4 Metode analisis data.....	15
BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	
4.1 Biaya	16
4.2 Jadwal kegiatan	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	
Lampiran 1 Biodata Dosen Pembimbing	22
Lampiran 2 Anggota Pelaksana	23
Lampiran 3 Surat pernyataan ketua.....	26
Lampiran 4 Tabel Pengamatan	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
Gambar 2.1 pasir zirkon.....	9
Gambar 2.2 Proses pengolahan pasir zirkon	9
Gambar 2.3 struktur silika gel	10

RINGKASAN

Seiring dengan berkembangnya industrialisasi yang menjanjikan kemudahan dan kesejahteraan bagi masyarakat ternyata menimbulkan dampak negatif berupa limbah industri. Pembuangan limbah industri yang tidak tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan hidup khususnya yang mengandung logam-logam berat. Beberapa logam berat yang berbahaya diantaranya tembaga (Cu), seng (Zn), timbal (Pb), merkuri (Hg), krom (Cr), dan besi (Fe). Limbah yang mengandung logam-logam berat berasal dari industri logam seperti pengecoran baja, pelapisan logam, industri tembaga dan kuningan.

Berdasarkan sudut pandang toksologi logam besi(III) termasuk dalam logam berat esensial, yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah berlebihan dapat menimbulkan efek racun, seperti muntah-muntah, gusi berdarah, kerusakan usus, dan kanker hingga mati mendadak.

Salah satu mineral tanah jarang yang terdapat cukup banyak di beberapa pulau di Indonesia adalah pasir zirkon. Dengan rumus $ZrSiO_4$ (zirkonium silikat), pasir zirkon memiliki pemuaian kecil dan tahan suhu tinggi, bobot jenis 4-4,8, kekerasan 7-7,5, mempunyai kekuatan mendispersi cahaya sehingga terlihat berkilau. Silika sebagai senyawa yang terdapat di alam berstruktur kristalin, sedangkan sebagai senyawa sintetis adalah *amorph*.

Adsorpsi adalah suatu peristiwa fisik pada permukaan suatu bahan yang tergantung spesifik *affinity* (gaya gabung) antara adsorben dan zat yang diadsorpsi. Besi (Fe) merupakan logam transisi dan memiliki nomor atom 26, bilangan oksidasi Fe adalah +3 dan +2. Fe memiliki berat atom 55,8 g/mol, titik leleh $1.538^{\circ}C$, dan titik didih $286^{\circ}C$.

kata kunci : zirkon, logam, besi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya industrialisasi yang menjanjikan kemudahan dan kesejahteraan bagi masyarakat ternyata menimbulkan dampak negatif berupa limbah industri. Pembuangan limbah industri yang tidak tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan hidup khususnya yang mengandung logam-logam berat. Beberapa logam berat yang berbahaya diantaranya tembaga (Cu), seng (Zn), timbal (Pb), merkuri (Hg), krom (Cr), dan besi (Fe). Limbah yang mengandung logam-logam berat berasal dari industri logam seperti pengecoran baja, pelapisan logam, industri tembaga dan kuningan (Antom & Tomijiro, 1995).

Berdasarkan sudut pandang toksologi logam besi(III) termasuk dalam logam berat esensial, yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah berlebihan dapat menimbulkan efek racun, seperti muntah-muntah, gusi berdarah, kerusakan usus, dan kanker hingga mati mendadak (Palar, 1994).

Mengacu pada toksisitas beberapa logam berat, kesadaran untuk menghindari polusi ion logam berat sebagai hasil dari buangan limbah padat atau cair yang konsentrasinya tinggi meningkat pesat puluhan tahun terakhir ini. Salah satu upaya untuk menurunkan polusi ion logam berat adalah melalui teknik adsorpsi (Sriyanti, 2004). Proses adsorpsi diharapkan dapat mengambil ion-ion logam berat dari perairan. Teknik ini lebih menguntungkan daripada teknik yang lain dilihat dari segi biaya yang tidak begitu besar serta tidak adanya efek samping zat beracun (Blais *et al.*, 2000). Adsorpsi dengan adsorben merupakan metode efisien dan banyak dikembangkan. Bahan yang digunakan untuk mengolah limbah diharapkan murah dan mudah diperoleh (Munawaroh, 2012). Selain zeolit, silika merupakan bahan adsorben yang paling banyak digunakan, karena beberapa kelebihan yang dimiliki seperti sangat inert, hidrofilik, dan biaya sintesis yang murah. Disamping itu bahan ini juga memiliki kestabilan termal dan mekanik yang cukup tinggi, relatif tidak mengembang dalam pelarut organik jika dibandingkan padatan polimer organik (Nuryono, 2003).

Beberapa penelitian tentang adsorpsi Fe, antara lain oleh Thamzil Las *et al.* (2011) yang mengadsorpsi Fe dalam larutan natrium silikat dengan zeolit alam karangnunggal, dengan kondisi optimum waktu kontak 60 menit, massa zeolit 3 gram, pH 3, dan temperatur 30°C. Sedangkan menurut penelitian Fatimah *et al.* (2014) adsorpsi Fe dengan silika gel terimobilisasi biomassa *Aspergillus niger*

memiliki kondisi optimum pH 7, waktu kontak 30 menit, massa adsorben 0,3 gram, dan konsentrasi Fe(III) 20 ppm.

Di Pusat Sains dan Teknologi Akselerator BATAN Yogyakarta, zirkon merupakan salah satu mineral tanah jarang yang saat ini sedang diteliti dan dikembangkan. Sehingga banyak dilakukan sintesis berbagai produk zirkon. Pasir zirkon memiliki kandungan utama yaitu zirkon atau zirkonium silika ($ZrO_2 \cdot SiO_2$) dan baddeleyit atau zirkonium oksida (ZrO_2). Dengan kandungan ZrO_2 minimal 65% dan silikat 33% (Fitrianasari, 2014).

Dalam sintesis produk zirkon, silika dihasilkan sebagai produk samping yang dianggap sebagai pengotor. Sehingga harus dipisahkan agar diperoleh zirkon dengan kemurnian tinggi serta kualitas yang baik. Silika yang dihasilkan berasal dari proses *leaching* zirkon dengan HCl dan berupa sol silika. Dengan meningkatnya produksi zirkon dan semakin bertambahnya limbah silika yang dihasilkan. Maka diperlukan solusi yang tepat untuk menangani permasalahan ini. Karena jika limbah silika dibuang ke lingkungan begitu saja, tentu akan merusak ekosistem dan mencemari lingkungan mengingat kemungkinan ada kandungan unsur radioaktif didalamnya. Menurut Purnomo (2012) zirkon baik sebagai pasir zirkon maupun produk zirkonium mengandung bahan radioaktif ^{238}U beserta anak luruhnya dan ^{232}Th beserta anak luruhnya yang termasuk bahan sumber. Sehingga dimungkinkan limbah silika dari pasir zirkon juga mengandung uranium dan thorium walaupun dalam jumlah kecil.

Sejauh ini limbah silika dari *leaching* zirkon ini belum banyak dimanfaatkan dan masih sangat jarang dilakukan penelitian tentang limbah ini, sehingga hanya dikumpulkan dalam wadah penampungan limbah, seperti di PSTA Batan Yogyakarta. Padahal penggunaan silika di berbagai bidang terus meningkat seiring berkembangnya zaman (Fadli *et al.*, 2013).

Selain itu beberapa penelitian tentang silika saat ini masih banyak yang menggunakan abu sekam padi dan pasir kuarsa, antara lain Meirawati *et al.* (2013) yang melakukan sintesis silika dari pasir kuarsa Bangka dengan variasi konsentrasi HCl dan waktu *aging*. Kemudian Munasir *et al.* (2013) juga melakukan sintesis nanosilika dari pasir kuarsa bancar Tuban dengan variasi molaritas NaOH.

Potensi silika dari limbah *leaching* zirkon ini juga didukung oleh penelitian Donia *et al.* (2011) yaitu silika dari limbah *leaching* zirkon efektif untuk adsorpsi thorium dalam larutan encer. Dengan kapasitas adsorpsi terhadap thorium yaitu 112 mg/g untuk silika dimodifikasi pentamine (PAMS) dan 90,3 mg/g untuk silika dimodifikasi triamine (TAMS).

Pada penelitian ini diharapkan diperoleh silika gel yang memiliki karakteristik luas permukaan hingga kemurnian yang baik sebagai adsorben. Selain itu sebagai zat

pengadsorpsi, maka adsorben yang lebih murni lebih diinginkan karena kemampuan adsorpsi yang lebih baik (Ginting, 2008). Dengan karakteristik adsorben yang baik maka kondisi optimum dalam proses adsorpsi Fe(III) juga akan tercapai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang diungkapkan di atas, dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakterisasi silika dari limbah *leaching* zirkon sebagai adsorben?
2. Bagaimana kondisi optimum adsorpsi silika dari limbah *leaching* zirkon terhadap logam Fe(III) meliputi variasi pH adsorbat, waktu adsorpsi, temperatur adsorpsi dan konsentrasi adsorbat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan maka dapat dirumuskan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik silika dari limbah *leaching* zirkon sebagai adsorben.
2. Mengetahui kondisi optimum adsorpsi silika dari limbah *leaching* zirkon terhadap logam Fe(III) meliputi variasi pH adsorpsi, waktu adsorpsi, temperatur adsorpsi dan konsentrasi adsorbat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Segi praktis, manfaat yang diharapkan bagi industri yaitu memberikan informasi karakterisasi limbah silika dari *leaching* zirkon dan pemanfaatannya sebagai adsorben logam Fe(III).
2. Segi teoritis, manfaat bagi ilmu pengetahuan yaitu mengembangkan sumber material silika dari limbah *leaching* zirkon.

1.5 Luaran Yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Diperoleh silika gel dari limbah *leaching* zirkon yang memiliki kualitas baik sebagai adsorben
2. Diperoleh hasil adsorpsi maksimal silika gel dari limbah *leaching* zirkon terhadap logam besi (III)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

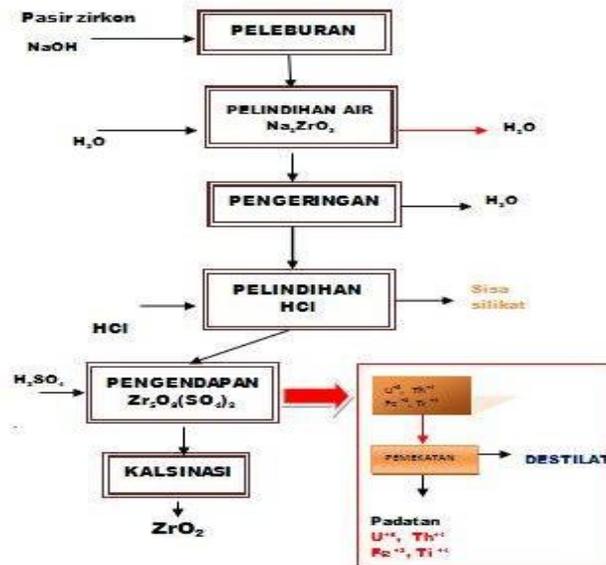
2.1 Pasir Zirkon

Salah satu mineral tanah jarang yang terdapat cukup banyak di beberapa pulau di Indonesia adalah pasir zirkon. Dengan rumus $ZrSiO_4$ (zirkonium silikat), pasir zirkon memiliki pemuai kecil dan tahan suhu tinggi, bobot jenis 4-4,8, kekerasan 7-7,5, mempunyai kekuatan mendispersi cahaya sehingga terlihat berkilau (Poernomo, 2012). Mineral utama yang terkandung dalam pasir zirkon adalah zirkon atau zirkonium silika ($ZrO_2 \cdot SiO_2$) dan baddeleyit atau zirkonium oksida (ZrO_2). Dengan kandungan ZrO_2 minimal 65% dan silikat 33%. (Fitrianasari, 2014).



Gambar 2.1 Pasir zirkon

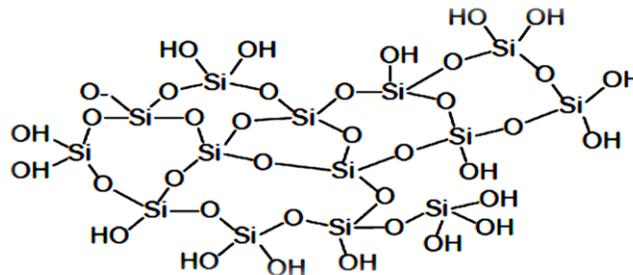
Beberapa mineral yang terdapat zirkonium umumnya mengandung *naturally occurring radioactive materials (NORM)* yaitu bahan radioaktif yang terkandung di dalam mineral alam.



Gambar 2.2 Proses pengolahan pasir zirkon

2.2 Silika Gel

Silika gel adalah senyawa hasil polimerisasi asam silikat, yang tersusun dari rantai satuan SiO_4 tetrahedral dengan formula umum SiO_2 . Di alam senyawa silika ditemukan dalam beberapa bahan alam, seperti pasir, kuarsa, gelas, dan sebagainya. Silika sebagai senyawa yang terdapat di alam berstruktur kristalin, sedangkan sebagai senyawa sintesis adalah *amorph*. Secara sintesis senyawa silika dapat dibuat dari larutan silikat atau dari pereaksi silan. Silika gel sebagai salah satu senyawa silika sintesis yang berstruktur *amorph* (Sulastri & Kristianingrum, 2010).



Gambar 2.3 Struktur silika gel

2.3 Adsorpsi

Adsorpsi adalah suatu peristiwa fisik pada permukaan suatu bahan yang tergantung spesifik *affinity* (gaya gabung) antara adsorben dan zat yang diadsorpsi (Ketaren, 1986). Peristiwa adsorpsi dapat terjadi pada adsorben yang pada umumnya beberapa zat padat. Adsorpsi oleh zat padat dibedakan menjadi dua yaitu adsorpsi fisik (fisisorpsi) dan adsorpsi kimia (chemisorpsi) (Adamson, 1990).

Adapun syarat-syarat adsorben yang baik, antara lain :

1. Mempunyai daya jerap yang tinggi.
2. Berupa zat padat yang mempunyai luas permukaan yang besar.
3. Tidak boleh larut dalam zat yang akan diadsorpsi.
4. Tidak boleh mengadakan reaksi kimia dengan campuran yang akan dimurnikan.
5. Dapat diregenerasi kembali dengan mudah.
6. Tidak beracun.
7. Tidak meninggalkan residu berupa gas yang berbau.
8. Mudah didapat dan harganya murah.

(Rini & Lingga, 2010).

2.4 Logam Fe

Besi (Fe) merupakan logam transisi dan memiliki nomor atom 26, bilangan oksidasi Fe adalah +3 dan +2. Fe memiliki berat atom 55,8 g/mol, titik leleh 1.538°C , dan titik didih 286°C . Fe menempati urutan sepuluh besar sebagai unsur yang

terbanyak di bumi. Fe menempati berbagai lapisan bumi. Konsentrasi tertinggi terdapat pada lapisan dalam dari inti bumi dan sejumlah kecil terdapat di lapisan terluar kerak bumi. Logam Fe ditemukan dalam inti bumi berupa hematit (Fe_2O_3). Fe hampir tidak dapat ditemukan sebagai unsur bebas (Oxtoby *et al.*, 2003).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada 3 macam variabel yaitu :

3.1.1 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Darmadi, 2013). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kualitas dan kuantitas silika gel dari limbah *leaching* zirkon.

3.1.2 Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang menjadi sebab munculnya variabel terikat (Darmadi, 2013). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pH adsorpsi, waktu adsorpsi, temperatur adsorben, dan konsentrasi adsorbat.

3.1.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga tidak mempengaruhi variabel bebas dan variabel terikat (Darmadi, 2013). Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah cara kerja, alat, dan karakteristik silika.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

- | | |
|---|--|
| 1. Neraca digital <i>AND-GR200</i> | 13. Pipet volume 5 mL, 10 mL dan 50 mL |
| 2. Batang pengaduk magnetik | 14. Pipet ukur 5 mL dan 10 mL |
| 3. <i>Hot plate</i> dan <i>magnetic stirrer</i> | 15. Ball pipet |
| 4. Gelas arloji | 16. Pipet tetes |
| 5. Corong Buchner | 17. Gelas ukur 50 mL |
| 6. Pompa vakum | 18. Spatula |
| 7. Kertas saring | 19. Termometer |
| 8. Cawan porselin | 20. XRF Analyzer tipe EG & ORTEG 7001 |
| 9. Oven <i>Precision GCACorp</i> | 21. FTIR-8201 PC Shimadzu |
| 10. pH meter | 22. SAA <i>NOVA 1000</i> |
| 11. Gelas beker pyrex ukuran 100 mL dan 200 mL | 23. AAS tipe AA-300-P buatan Varian Techtron Australia |
| 12. Labu takar 100 mL dan 1000 mL | 24. Ayakan <i>Totanas</i> ukuran 100 mesh |

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain

1. Sampel limbah silika dari *leaching* zirkon
2. ABM (Air Bebas Mineral)
3. Etanol absolut (kadar 98%, $\rho = 0,79$ kg/L, $M_r = 46,07$ g/mol)
4. Indikator universal
5. $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ buatan E Merck (kadar 99%, $M_r = 270,32$ g/mol)
6. HNO_3 dengan grade pro analyst buatan E Merck (kadar 65%, $\rho = 1,39$ g/cm³, $M_r = 63,9123$ g/mol)
7. NH_3 buatan E Merck (kadar 25%, $\rho = 0,9$ g/cm³, $M_r = 17,9249$ g/mol)
8. Silika gel standar buatan E Merck
9. HCl dengan grade pro analyst buatan E Merck (37%, $\rho = 1,19$ g/cm³, $M_r = 36,453$ g/mol)

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pembuatan larutan HNO_3 1M

Diambil 6,9 mL asam nitrat pekat kemudian dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Dan diencerkan dengan aquades hingga volume 100 mL, dihomogenkan (Herlani *et al.*, 2012).

3.3.2 Pembuatan larutan induk besi 1000 mg/L

Kristal $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 4,8404 gram ditimbang. Dimasukkan ke dalam beaker glass kemudian ditambahkan aquades sebanyak 5 mL. Dipanaskan sampai larut, lalu dipindahkan ke labu takar 1 L. Ditambahkan aquades hingga garis tanda, dihomogenkan (Sinaga, 2009).

3.3.3 Pembuatan larutan besi 200 mg/L

Sebanyak 200 mL larutan besi 1000 mg/L dimasukkan kedalam labu takar 1 l. Diencerkan dengan aquades hingga garis tanda dan dihomogenkan (Sinaga, 2009).

3.3.4 Pembuatan larutan besi 20 mg/L

Sebanyak 10 mL larutan besi 200 mg/L dimasukkan kedalam labu takar 100 mL. Diencerkan dengan aquades hingga garis tanda dan dihomogenkan (Sinaga, 2009).

3.3.5 Pembuatan larutan seri standar besi 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 mg/L

Sebanyak 2,5; 5; 7,5; 10; dan 12,5 ml larutan besi 20 mg/L dimasukkan kedalam 5 buah labu takar 100 mL, kemudian diencerkan dengan aquades hingga garis tanda dan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan seri standar besi 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 mg/L (Herlani *et al.*, 2012).

3.3.6 Preparasi sampel

Preparasi lebih difokuskan pada tahap penyiapan sampel yang mencakup proses *leaching*, pencucian, dan pengeringan. Proses *leaching* dilakukan dengan mengaduk 200 mL limbah silika dengan 600 ml HNO₃ 1 M, pada suhu 25°C selama 30 menit, pH larutan dijaga antara 6-7 menggunakan larutan ammonia, lalu disaring. Pada saat penyaringan juga dilakukan pencucian dengan menambahkan aquades dan etanol pada limbah silika gel hasil *leaching*. Etanol untuk mendorong HNO₃ yang masih terjebak didalam silika. Sedangkan aquades untuk membersihkan sisa-sisa pengotor dan menetralkan pH. Kemudian dimasukkan kedalam oven suhu 50°C untuk menghilangkan alkohol. Dan kemudian diaktivasi pada suhu 120°C selama 18 jam. Setelah kering diayak dengan ayakan 100 mesh (Donia *et al.*, 2011).

3.3.7 Karakterisasi

Silika gel dikarakterisasi dengan menggunakan FT-IR untuk melihat gugus fungsional silika, luas permukaannya dianalisis dengan BET, dan untuk kemurniannya dapat ditentukan menggunakan XRF.

3.3.8 Adsorpsi logam Fe

3.3.8.1 Variasi pH

Larutan Fe(III) 200 ppm dengan volume 50 mL ditambah adsorben 0,0250 gram pada variasi pH 1; 2; 2,5; 3; 3,5; dan 5, kemudian diaduk dengan pengaduk magnetik selama 180 menit, pada 25°C dan larutan disaring. Kadar Fe dalam filtratnya diukur dengan AAS (Donia *et al.*, 2011).

3.3.8.2 Variasi waktu

Larutan Fe(III) 200 ppm dengan volume 50 mL ditambah adsorben 0,0250 gram pada pH optimum kemudian diaduk dengan pengaduk magnetik dengan variasi waktu 30; 60; 90; 120; 150; dan 180 menit pada 25°C setelah itu disaring. Kadar Fe dalam filtratnya diukur dengan AAS (Donia *et al.*, 2011).

3.3.8.3 Variasi konsentrasi Fe(III)

Pengaruh konsentrasi adsorbat terhadap adsorpsi Fe(III) yaitu memasukkan 50 mL larutan Fe(III) dengan variasi konsentrasi 50; 100; 150; dan 200 ppm, pada pH optimum kemudian masukan adsorben 0,0250 gram setelah itu diaduk dengan pengaduk magnetik pada 25°C selama waktu optimum dan disaring. Kadar Fe dalam filtratnya diukur dengan AAS (Donia *et al.*, 2011).

3.3.8.4 Perbandingan dengan silika gel standar

Silika gel standar buatan merk ditambahkan pada larutan Fe(III) dengan kondisi optimum yang telah diperoleh. Kemudian kadar Fe dalam filtratnya diukur dengan AAS. Dibandingkan dengan kondisi optimum menggunakan silika dari limbah *leaching* zirkon.

3.4 Metode Analisis Data

3.4.1 Logam Teradsorpsi

$$Q = \frac{(C_i - C_f)V}{W}$$

Keterangan

Q = logam yang teradsorpsi (mg/g)

C_i = konsentrasi awal Fe(III) (mg/L)

C_f = konsentrasi akhir Fe(III) (mg/L)

V = volume larutan (L)

W = berat adsorben (g)

(Donia *et al.*, 2011)

3.4.2 Efektifitas Penurunan Logam

$$Ef = \frac{Y_i - Y_f}{Y_i} \times 100 \%$$

Ef = efektifitas penurunan (%)

Y_i = kandungan logam awal (mg/L)

Y_f = kandungan logam akhir (mg/L) (Larasati *et al.*, 2011).

BAB IV
BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Biaya

4.1.1 Administrasi

No	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
1	ATK	100.000	Rp 100.000
2	Penyusunan laporan	300.000	Rp 300.000
3	Buku catatan	3 buah x @ Rp 20.000	Rp 60.000
4	Transportasi ke BATAN	3 x 600 (PP 4x)	Rp1.800.000
Jumlah			Rp. 2.260.000

4.1.2 Bahan

No	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
1	ABM (Air Bebas Mineral)	200.000	Rp 200.000
2	Etanol absolut 99%	1 botol x @200.000	Rp 200.000
3	Indikator universal	1 wadah x @50.000	Rp 50.000
4	FeCl ₃ .6H ₂ O buatan E Merck (kadar 99%)	1 wadah x @200.000	Rp 200.000
5	HNO ₃ dengan grade pro analyst buatan E Merck (kadar 65%)	1 botol x @300.000	Rp 300.000
6	NH ₃ buatan E Merck (kadar 25%)	1 botol x @200.000	Rp 300.000
7	Silika gel standar buatan E Merck	1 wadah x @250.000	Rp 250.000
8	HCl dengan grade pro analyst buatan E Merck (37%)	1 botol x @300.000	Rp 300.000
Jumlah			Rp 1.800.000

4.1.3 Penelitian dan Analisis

No	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
1	Sewa alat laboratorium BATAN	1.000.000	Rp 1.000.000
2	Sewa laboratorium	1.000.000	Rp 1.000.000
3	Analisis FTIR	1 sampel x @150.000	Rp 150.000
4	Analisis BET/SAA	1 sampel x @500.000	Rp 500.000
5	Analisis XRF	1 sampel x @500.000	Rp 500.000
6	Analisis AAS	16 sampel x @200.000	Rp 3.200.000
7	Analisis origin 7	3 data x @250.000	Rp 750.000
Jumlah			Rp 7.600.000

4.1.4 Rekapitulasi Dana

No	Nama Barang	Jumlah
1	Administrasi	Rp 2.260.000
2	Pembelian bahan	Rp 1.800.000
3	Penelitian dan analisis sampel	Rp 7.600.000
		Rp 11.660.000

4.2 Jadwal Kegiatan

	Kegiatan	Bulan I Minggu ke				Bulan II Minggu ke				Bulan III Minggu ke				Bulan IV Minggu ke				Bulan V Minggu ke			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perencanaan	Proposal sudah lolos	√																			
	Survey bahan		√																		
	Survey laboratorium			√																	
	Perizinan dan persiapan penelitian				√																
Pelaksanaan	Preparasi & karakterisasi bahan					√	√	√	√												
	Aplikasi bahan									√	√										
Evaluasi dan Pelaporan	Evaluasi											√	√								
	Pembuatan laporan													√	√	√					
	Revisi laporan																√	√			

DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, A.W. 1990. *Physical Chemistry of Surfaces, Edisi kelima*. Toronto: John Wiley & Son.
- Antom & Tomijoro. 1995. *Mengenal Pelapisan Logam (Elektroplating)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Blais, J.F., B. Dufresne, & G. Mercier. 2000. State of The Art of Technologies for Metal Removal from Industrial Effluents. *Rev Sci Eau*, 12 (4): 687-711.
- Darmadi, H. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung: Alfabeta.
- Donia, A.M., A.A. Atia, A.M. Daher, O.A. Desouky, & E.A. Elshehy. 2011. Selective Separation of Th(IV) From Its Solution Using Amine Modified Silica Gel Produced From Leached Zircon. *Journal Radioanal Nucl Chem*, 290(3): 297-306.
- Fatimah, N., A.T. Prasetya, & W. Sumarni. 2014. Penggunaan Silika Gel Terimobilisasi *Aspergillus niger* untuk Adsorpsi Ion logam Fe(III). *Indonesia Journal of Chemical Science*, 3(3): 1-5. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/> [diakses 09-04-2015].
- Fitrianasari. 2014. Sintesis ZOC Dari Na_2ZrO_3 Hasil Pengolahan ZrSiO_4 Kalimantan Menggunakan RATB. *Skripsi*. Yogyakarta: STTN.
- Ginting, F.D. 2008. Pengujian Alat Pendingin Sistem Adsorpsi Dua Adsorben Dengan Menggunakan Metanol 1000 Ml Sebagai Refrigeran. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Herlani, R.S., S. Riyanti, Y. Wasito, & S. Widiyati. 2012. Analisis Unsur-Unsur Tak Murni Dalam Pelet Grafit Dengan Penyiapan Sampel Secara Ashing Menggunakan Metode AAS. *Prosiding Seminar dan Pengelolaan Perangkat Nuklir*. Yogyakarta: BATAN
- Ketaren. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.

- Komari, N., U.B.L. Utami, & N. Malinda. 2012. Adsorpsi Pb^{2+} dan Zn^{2+} pada Biomassa *Imperata cylindrica*. *Jurnal Valensi*, 2(5): 557-564.
- Larasati, A.I., L.D. Susanawati, & B. Suharto. Efektivitas Adsorpsi Logam Berat Pada Air Lindi Menggunakan Media Karbon Aktif, Zeolit, Dan Silika Gel Di Tpa Tlekung, Batu. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 2(1): 1-5.
- Las, T., F. Firdiyono, & A. Hendrawan. Adsorpsi Unsur Pengotor Natrium Silikat Menggunakan Zeolit Karangnunggal. *Jurnal Valensi*, 2(2): 368-378.
- Lestari, S., E. Sugiharto, & Mudasir. 2003. Studi Kemampuan Adsorpsi Biomassa *Saccharomyces cerevisiae* yang Terimobilkan pada Silika Gel terhadap Tembaga (II). *Jurnal Teknosains*, 16A (3): 357- 371.
- Meirawati, D., S. Wardhani, & R.T. Tjahjanto. 2013. Studi Pengaruh Konsentrasi HCl Dan Waktu *Aging* (Pematangan Gel) Terhadap Sintesis Silika Berbahan Dasar Pasir Kuarsa Bangka. *Kimia Student Journal*, 2(2): 524-531.
- Munasir, S. Hadi, Triwikantoro, M. Zainuri, & Darminto. 2013. Pengaruh Molaritas NaOH Pada Sintesis Nanosilika Berbasis Pasir Bancar Tuban. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 3(2): 12-17.
- Munawaroh, I. 2012. Pemanfaatan Bonggol Jagung Sebagai Adsorben Rhodamin B dan Methyl Yellow. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Nuryono. 2003. *Sintesis Silika Gel Terenkapsulasi Enzim dari Abu Sekam Padi dan Aplikasinya Untuk Biosensor*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM.
- Oxtoby & W. David. 2003. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Poernomo, H. 2012. *Informasi Umum Zirkonium*. Yogyakarta: PTAPB BATAN.
- Rini, D.K & F.A. Lingga. 2010. Optimasi Aktivasi Zeolit Alam Untuk Dehumidifikasi. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.

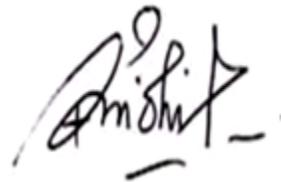
- Sinaga, S. 2009. Studi Pemanfaatan Silika Gel Tersalut Kitosan Untuk Menurunkan Kadar Logam Besi Dan seng Dalam Larutan Kopi. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sriyanti. 2005. Sintesis Silika Gel Terenkapsulasi Senyawa Organik Aktif Dari Abu Sekam Padi Untuk Adsorpsi Selektif Ion Logam Berat. *Skripsi*. Semarang: UNDIP.
- Sulastri, S. & S. Kristianingrum. 2010. Berbagai Macam Senyawa Silika: Sintesis, Karakterisasi, Dan Pemanfaatannya. *Prosiding Seminar Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN
BIODATA DOSEN PEMBIMBING

1. Nama : F. Widhi mahatmanti, S.Si, M.Si
2. NIDN : 0017126902
3. Tempat/tanggal lahir : Semarang, 13 September 1989
4. Alamat : Jl Kenanga RT 04/08 No 21 Ungaran
5. Jabatan : Lektor kepala
6. Riwayat pendidikan :
 - a. Kimia S1 (UNDIP)
 - b. Ilmu Kimia S2 (UGM)
 - c. Ilmu Kimia S3 (UGM)

Demikian data ini saya isikan dan tercantum dengan benar dan dapat dipertanggungjawabkan, jika dikemudian hari diperoleh data tidak sesuai kenyataan saya bersedia menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenar-benarnya sebagai salah satu syarat untuk mengajukan hibah program kreativitas mahasiswa penelitian yang berjudul preparasi dan karakterisasi silika dari limbah leaching zirkon serta pemanfaatannya sebagai adsorben ion Fe(III).

Semarang, 5 Oktober 2015
Dosen Pembimbing,



F. Widhi Mahatmanti, S.Si, M.Si
NIDN 0017126902

BIODATA ANGGOTA PELAKSANA

Biodata Ketua

1. Nama : Octavia Uriastanti
2. NIM : 4311412064
3. Jurusan : Kimia, S1
4. Tempat/tanggal lahir : Batang, 30 Oktober 1995
5. Alamat : Sojomerto, Kec Reban, Kab Batang
6. Riwayat pendidikan :
 - a. SD N 2 SOJOMERTO
 - b. SMP N 1 LIMPUNG
 - c. SMA N 1 SUBAH

Demikian data ini saya isikan dan tercantum dengan benar dan dapat dipertanggungjawabkan, jika dikemudian hari diperoleh data tidak sesuai kenyataan saya bersedia menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya sebagai salah satu syarat untuk mengajukan hibah program kreativitas mahasiswa penelitian yang berjudul preparasi dan karakterisasi silika dari limbah leaching zirkon serta pemanfaatannya sebagai adsorben ion Fe(III).

Semarang, 5 Oktober 2015

Ketua Pelaksana



Octavia Uriastanti

NIM 4311412064

Biodata Anggota 1

1. Nama : Sri Lestari
2. NIM : 4311412073
3. Jurusan : Kimia, S1
4. Tempat/tanggal lahir : Boyolali, 15 September 1994
5. Alamat : Blambang, Boyolali

Demikian data ini saya isikan dan tercantum dengan benar dan dapat dipertanggungjawabkan, jika dikemudian hari diperoleh data tidak sesuai kenyataan saya bersedia menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya sebagai salah satu syarat untuk mengajukan hibah program kreativitas mahasiswa penelitian yang berjudul preparasi dan karakterisasi silika dari limbah leaching zirkon serta pemanfaatannya sebagai adsorben ion Fe(III).

Semarang, 5 Oktober 2015

Anggota Pelaksana



Sri Lestari

NIM 4311412073

Biodata Anggota 2

1. Nama : Diana Isnaeni
2. NIM : 4311412055
3. Jurusan : Kimia, S1
4. Tempat/tanggal lahir : Rembang, 3 September 1993
5. Alamat : Babaktulung, Kec Sarang, Rembang

Demikian data ini saya isikan dan tercantum dengan benar dan dapat dipertanggungjawabkan, jika dikemudian hari diperoleh data tidak sesuai kenyataan saya bersedia menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya sebagai salah satu syarat untuk mengajukan hibah program kreativitas mahasiswa penelitian yang berjudul preparasi dan karakterisasi silika dari limbah leaching zirkon serta pemanfaatanya sebagai adsorben ion Fe(III).

Semarang, 5 Oktober 2015
Anggota Pelaksana



Dianan Isnaeni
NIM 4311412055



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Gedung H, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang – 50229
Telp. +62248508081 Fax. +62248508082
Laman : <http://www.unnes.ac.id> email: rektor@unnes.ac.id

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: : Octavia Uriastanti
NIM : 4311412064
Program Studi : S1 Kimia
Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa usulan saya dengan judul Preparasi dan karakterisasi silika dari limbah leaching zirkon serta pemanfaatannya sebagai adsorben ion Fe(III) yang diusulkan untuk tahun anggaran 2015 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Semarang , 6 Oktober 2015

Mengetahui

Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan
Universitas Negeri Semarang


(Dr. Bambang Budi Raharjo, M.Si)
NIP. 196012171986011001

yang menyatakan



Octavia Uriastanti
NIM: 4311412064

TABEL PENGAMATAN

1. Variasi pH adsorpsi Fe(III)

pH	Adsorben (gram)	Waktu kontak (menit)	Konsentrasi (ppm)			Q (mg/g)	Ef (%)
			Awal	Akhir	Terserap		
1	0,0250	30	200				
2	0,0250	30	200				
2,5	0,0250	30	200				
3	0,0250	30	200				
3,5	0,0250	30	200				
5	0,0250	30	200				

2. Variasi konsentrasi Fe(III)

pH	Adsorben (gram)	Waktu kontak (menit)	Konsentrasi (ppm)			Q (mg/g)	Ef (%)
			Awal	Akhir	Terserap		
	0,0250		50				
	0,0250		100				
	0,0250		150				
	0,0250		200				

3. Variasi waktu kontak

pH	Adsorben (gram)	Waktu kontak (menit)	Konsentrasi (ppm)			Q (mg/g)	Ef (%)
			Awal	Akhir	Terserap		
	0,0250	30	200				
	0,0250	60	200				
	0,0250	90	200				
	0,0250	120	200				
	0,0250	150	200				
	0,0250	180	200				