

**LAPORAN AKHIR
HIBAH BERSAING**



**DESAIN DAN PENGEMBANGAN KOLOM
PENUKAR ION UNTUK *ION CHROMATOGRAPHY*
(IC) DENGAN BAHAN DASAR MINERAL ALAM**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Ketua Peneliti

Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D (NIDN 0024107205)

Anggota Peneliti

Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si (NIDN 0022117503)

Edi Nasra, S.Si, M.Si (NIDN 0022068101)

Dibiayai oleh dana DIPA Universitas Negeri Padang

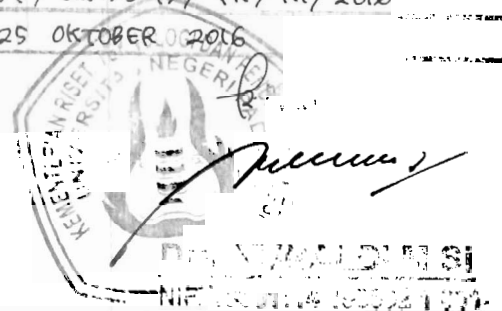
Nomor : 023.04.0.415077/2014

Tanggal 5 Desember 2013

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
November 2014**

**LAPORAN AKHIR
HIBAH BERSAING**

JUDUL : DESAIN DAN PENGEMBANGAN
KOLOM PENUKAR ION UNTUK ION---
PENGAPANG : BUDHI OKTAVIA, S.Si, M.Si, Ph.D, dkk
JENIS : LAPORAN PENELITIAN
NOMOR : 51 / UN-9S-13 / PK / KI / 2016
TANGGAL : 25 OKTOBER 2016



**DESAIN DAN PENGEMBANGAN KOLOM
PENUKAR ION UNTUK *ION CHROMATOGRAPHY*
(IC) DENGAN BAHAN DASAR MINERAL ALAM**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Ketua Peneliti

Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D (NIDN 0024107205)

Anggota Peneliti

Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si (NIDN 0022117503)

Edi Nasra, S.Si, M.Si (NIDN 0022068101)

Dibiayai oleh dana DIPA Universitas Negeri Padang

Nomor : 023.04.0.415077/2014

Tanggal 5 Desember 2013

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
November 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Desain dan Pengembangan Kolom Penukar Ion untuk Ion Chromatography (IC) dengan Bahan Dasar Mineral Alam Indonesia


Peneliti / Pelaksana
Nama Lengkap : BUDHI OKTAVIA S.Si, M.Si, Ph.D
NIDN : 0024107205
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Kimia
Nomor HP : 082388201924
Surel (e-mail) : budhi_okt@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : DESY KURNIAWATI S. Pd, M. Si
NIDN : 0022117503
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

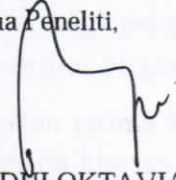
Anggota Peneliti (2)
Nama Lengkap : EDI NASRA S.Si., M. Si
NIDN : 0022068101
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 52.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 105.000.000,00

Mengetahui
Dekan FMIPA UNP


(Prof Dr Lufri MS)
NIP/NIK 196105101987031020

Padang, 14 - 11 - 2014,
Ketua Peneliti,


(BUDHI OKTAVIA S.Si, M.Si, Ph.D)
NIP/NIK

Menyetujui,
Ketua LemLit UNP


(Dr Alwen Benti MPd)
NIP/NIK 196107221986021002



PENGANTAR

Kegiatan penelitian dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian internal dari kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, baik yang secara langsung dibiayai dengan dana Universitas Negeri Padang, BOPTN maupun dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerja sama dengan Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Ditjen Dikti Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI telah mendanai skema **Penelitian Hibah Bersaing** yang berjudul *Desain dan Pengembangan Kolom Penukar Ion untuk Ion Chromatography (IC) dengan Bahan Dasar Mineral Alam Indonesia* atas nama BUDHI OKTAVIA, S.Si., M.Si., Ph.D., dibiayai dana BOPTN yang dialokasikan ke dalam DIPA Universitas Negeri Padang sesuai surat penugasan pelaksanaan penelitian desentralisasi Nomor: 197/UN35.2/PG/2014 tanggal 17 April 2014.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut diatas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan hasil penelitian. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Direktur Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Ditjen Dikti Kemendikbud yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian tahun 2014. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerja sama yang baik dari Ditlitabmas, penelitian ini tidak dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Semoga hal yang demikian akan lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, November 2014
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang



RINGKASAN

Berbagai mineral alam mempunyai potensi untuk dapat digunakan sebagai fasa diam pada kolom kromatografi. Kolom kromatografi ini bisa digunakan antara lain: untuk analisa kation, analisa anion dan senyawa organik lainnya. Untuk itu dilakukan tahap-tahap penelitian yang meliputi: (1) pengambilan sampel zeolit dan silika alam yang nanti akan digunakan untuk fasa diam, (2) penentuan komposisi zeolit dan silika alam yang digunakan menggunakan alat-alat AAS/XRF, FTIR dan XRD sehingga diketahui pusat aktif dari zeolit dan silika tersebut yang bisa dimodifikasi dan zeolit dan silika mana yang paling bagus untuk digunakan, (3) topografi permukaan dan komposisi permukaan dengan alat SEM, disertai dengan pengukuran pori dari zeolit dan silika alam tersebut untuk mengetahui daya adsorpsinya (4) menghaluskan zeolit dan silika alam tersebut dengan variasi ukuran dari 3 hingga 10 μm , kemudian dimasukkan ke dalam kolom konvensional dengan ukuran 150 \times 4,6 mm i.d., dilakukan uji desain dan pengembangan kolom (5) modifikasi kolom dengan menggunakan beberapa surfaktan sehingga kolom dapat digunakan sebagai kolom penukar kation dan kolom penukar anion, (6) aplikasi metoda yang diteliti untuk penentuan beberapa sampel alam.

Hasil dari penelitian tahun ke-2 ini adalah :

Telah dilakukan modifikasi terhadap mineral alam silika dan zeolit untuk mendapatkan nilai tambah dari ke 2 mineral alam tersebut. Modifikasi dilakukan setelah kedua mineral alam diaktifasi dengan reagen tertentu dan kemudian direaksikan dengan surfaktan untuk mengubah kemampuan atau karakter dari zeolit dan silika alam tersebut. Modifikasi silika alam dilakukan dengan menggunakan surfaktan PEG 4000 sedangkan modifikasi zeolit alam dilakukan dengan surfaktan CTAB.

Silika merupakan salah satu material oksida anorganik dengan pemanfaatan yang sangat luas, baik untuk pembuatan berbagai jenis material berbasis silika, misalnya zeolit sintesis, pengisi (fasa diam) kolom kromatografi, dan bahan pengisi (*filler*) polimer. Telah dilakukan penelitian tentang modifikasi silika alam dengan poli etilen glikol 4000 sebagai pengisi kolom kromatografi. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi silika alam yang telah diaktifasi sehingga berubah sifat dari polar menjadi nonpolar menggunakan surfaktan poli etilen glikol 4000 dan dapat digunakan pada kromatografi fasa terbalik (*reverse phase*). Pada penelitian ini digunakan instrument FTIR untuk mengkarakterisasi sampel silika sebelum dan setelah di modifikasi menggunakan poli etilen glikol 4000. Dari data FTIR diperoleh kondisi optimum dari modifikasi silika yaitu pada penambahan 1,5 gram. Instrument spektrometri untuk menguji adsorpsivitas silika sebelum dan setelah di modifikasi. Kapasitas serapan silika sebelum dan setelah di modifikasi menggunakan β Karoten yaitu 0.026364355 mg/g : 0.1253604 mg/g. Ini menunjukkan bahwa modifikasi dapat menyebabkan penyerapan silika terhadap senyawa non polar (β karoten).

Telah dilakukan modifikasi dari zeolit alam dengan menggunakan surfaktan cetiltrimetilammonium bromide (CTAB) untuk merubah sifat alami dari zeolit dari penukar kation menjadi penukar anion. Bagian kepala dari surfaktan berikatan dengan muatan negatif dari Al pada zeolit, ketika konsentrasi CTAB melewati nilai CMC (*critical misel concentration*) 0.92 mM maka akan terbentuk bilayer. Penelitian dilakukan dengan mengaktifkan zeolit menggunakan HCl 1 M selama 24 jam. Modifikasi zeolit dengan CTAB menggunakan sistem bath dan diaduk selama 8 jam menggunakan shaker. Zeolit yang telah dimodifikasi selanjutnya dikarakterisasi menggunakan FTIR, absorpsi dari Si-O-Si dan Al-O-Si simetri pada 600-1500 cm^{-1} dan absorpsi asimetri dari CH pada 2917.01

hingga $2849, 59 \text{ cm}^{-1}$ dari CH_2 menunjukkan surfaktan pada zeolit. Zeolite yang telah dimodifikasi dengan surfaktan CTAB telah diuji untuk penyerapan ion dikromat dengan berbagai konsentrasi (10-90 ppm) untuk 1 gram zeolit dan ditentukan dengan menggunakan atomic adsorption spectrophotometer (AAS) untuk mengetahui kemampuan zeolit yang telah dimodifikasi untuk menyerap anion. Hasilnya menunjukkan bahwa zeolit yang telah dimodifikasi dapat menyerap anion lebih banyak dibandingkan sebelum dimodifikasi dan menunjukkan penyerapan maksimum pada konsentrasi dikromat 60 ppm dengan nilai serapan 1.8931 mg/g.

Pada penelitian ini juga telah dilakukan penggunaan silika sebelum dan setelah dimodifikasi sebagai fasa diam pada kolom kromatografi. Hasilnya menunjukkan bahwa silika tersebut dapat digunakan pada analisa beberapa senyawa organik yang dilakukan berdasarkan perbedaan kepolaran.

Pada penggunaan zeolit sebagai fasa diam, hasilnya belum diperoleh karena penelitian masih berlangsung.

Penelitian ini telah diseminarkan pada Seminar Nasional di IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranangsiang, Bogor pada tanggal 9 - 11 Mei 2014. Selanjutnya penelitian ini juga akan diseminarkan pada Seminar Internasional di Kampus UNPAD Jatinangor pada tanggal 20-21 November 2014 mendatang.

PRAKATA

Hingga kini, bagaimana rancangan kolom penukar ion bisa diperbaharui belum banyak diteliti. Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah dihasilkannya kolom kromatografi dengan menggunakan fasa diam yang berasal dari mineral alam di Indonesia sehingga dapat menjadi nilai tambah bagi mineral alam tersebut dan menurunkan biaya operasional analisa laboratorium.