

**PERSIAPAN KOLOM SUPPRESSOR (KOLOM KEMAS DAN  
KOLOM MONOLIT) UNTUK MENURUNKAN DAYA  
KONDUKSI FASA GERAK DALAM PEMISAHAN ANION  
DENGAN KROMATOGRAFI ION SISTEM KAPILER**

**T E S I S**

**Oleh:**

**ASTER RAHAYU  
0921207019**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2011**

# **Persiapan Kolom Suppressor (Kolom Kemas dan Kolom Monolit) Untuk Menurunkan Daya Konduksi Fasa Gerak Dalam Pemisahan Anion Dengan Kromatografi Ion Sistem Kapiler**

Oleh: Aster Rahayu

(Dibawah bimbingan Rahmiana Zein dan Refilda)

## **RINGKASAN**

Kromatografi ion pertama kali diperkenalkan pada tahun 1975 oleh (Small *et al*, 1975) sebagai suatu metoda analitik yang baru. Dalam waktu yang singkat kromatografi ion pun telah berkembang dengan pesat sebagai salah satu teknologi untuk memisahkan dan menentukan ion – ion anorganik khususnya anion. Untuk kesensitifitasan deteksi ion yang menggunakan daya konduksi, salah satu metoda deteksi yang sering digunakan adalah dengan memaksimalkan kegunaan dari kolom suppressor untuk menurunkan daya konduksi dari fasa gerak dan meningkatkan daya konduksi dari sinyal sampel.

Penggunaan kolom suppressor dioptimalkan pada penentuan ion anorganik dengan menggunakan *contactless conductivity detector* (CCD). Kolom suppressor merupakan komponen utama berkaitan dengan fungsinya dalam ion kromatografi. Kolom suppressor kebanyakan didisain untuk kromatografi ion sistem konvensional dan sedikit digunakan pada kromatografi ion sistem kapiler, sedangkan pada kenyataanya ada beberapa keuntungan apabila menggunakan kromatografi ion sistem kapiler. Kolom kemas merupakan salah satu kolom

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

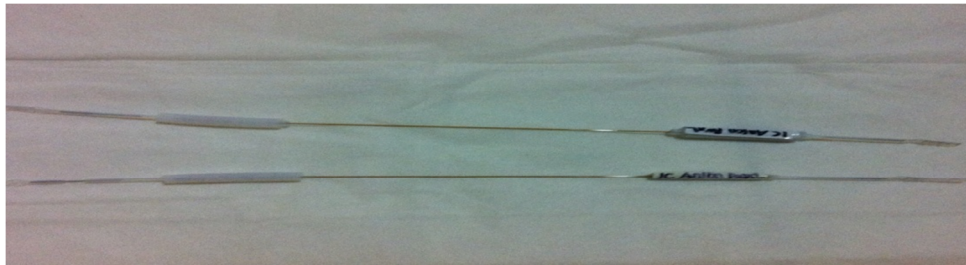
Kromatografi ion pertama kali diperkenalkan pada tahun 1975 oleh (Small *et al*, 1975) sebagai suatu metoda analitik yang baru. Dalam waktu yang singkat kromatografi ion pun telah berkembang dengan pesat sebagai salah satu teknologi untuk memisahkan dan menentukan ion – ion anorganik khususnya anion (Haddad *et al*, 2003). Anion anorganik telah berhasil dipisahkan dengan *Bovine Serum Albumin (BSA)* sebagai fasa diam dan menggunakan asam tartarat sebagai fasa diam dengan detektor UV oleh Zein *et al*, 1996, Jiang *et al*, 2009 telah berhasil menganalisa anion anorganik pada sampel air laut dengan menggunakan silika yang telah dimodifikasi dengan ion *cetyltrimethylammonium* sebagai fasa diam. Untuk kesensitifitasan deteksi ion yang menggunakan daya konduksi, salah satu metoda deteksi yang sering digunakan adalah dengan memaksimalkan kegunaan dari kolom suppressor untuk menurunkan daya konduksi dari fasa gerak dan meningkatkan daya konduksi dari sinyal sampel.

Perkembangan teknologi penurunan daya konduksi fasa gerak pada analisa ion anorganik dengan menggunakan kromatografi ion telah dilakukan (Sedyohutomo *et al*, 2008), (Ohta *et al*, 1998), (Yang *et al*, 2011), (Haddad *et al*, 2003), (Hauser *et al*, 2003) dan (Hu *et al*, 2003). Penggunaan kolom suppressor dioptimalkan pada penentuan ion anorganik dengan menggunakan *contactless conductivity detector (CCD)*. Kolom suppressor merupakan komponen utama

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pembuatan Kolom

Kolom pemisah telah dipersiapkan dengan menggunakan *fused silica capillary tube* dengan panjang 100 mm dengan ukuran 0,32 mm I.D x 0,45 mm O.D. Material fasa diam di masukkan ke dalam kolom adalah IC anion PW<sub>XL</sub> yang akan digunakan untuk pemisahan anion. Gambar 7 merupakan bentuk kolom pemisah yang telah diisi dengan material IC Anion PW<sub>XL</sub> yang akan digunakan pada sistem kromatografi.



Gambar 7. Kolom pemisah dengan panjang 10 cm pada kolom kapiler 0,32 mm ID x 0,45 mm OD dengan material pengisi IC Anion PW<sub>XL</sub>.

Kolom suppressor (kolom kemas) dengan material kemas berupa HyperSep SCX yang berisi *benzenesulfonic acid* telah dipersiapkan. HyperSep SCX telah dikemas dalam kolom kapiler dengan ukuran 0,53 mm ID x 0,66 mm OD dengan panjang kolom 3 cm. Gambar 8 merupakan bentuk kolom suppressor (kolom kemas) dengan HyperSep SCX sebagai material kemas.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Campuran natrium bikarbonat dan natrium karbonat dengan perbandingan konsentrasi 1.75 mM : 1.5 mM merupakan konsentrasi yang tepat dalam penggunaannya pada kolom suppressor pada sistem kromatografi pemisahan anion dengan kolom pemisah yang berisi fasa diam IC Anion PWxl
2. Kolom suppressor (kolom kemas) yang berisi material HyperSep SCX yang mengandung *benzenesulfonic acid* dapat digunakan sebagai kolom suppressor dalam menurunkan background daya konduksi fasa gerak natrium bikarbonat dan natrium karbonat dengan baik dan memiliki persentase penurunan daya konduksi sebesar 67,72 % dengan masa pakai selama 1,5 jam sebelum mengalami kejenuhan serta memberikan tekanan pada sistem sebesar 1,8 MPa.
3. Monolit penukar kation lemah dapat digunakan sebagai kolom suppressor (kolom monolit) dengan masa pakai yang singkat yaitu 1 jam serta memiliki persentase penurunan daya konduksi fasa gerak sebesar 6,81 % dan memberikan tekanan pada sistem sebesar 3,2 MPa.
4. Kolom monolit penukar kation kuat ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$  1M) dapat digunakan sebagai kolom suppressor yang memiliki masa pakai selama 1 jam, persentase

penurunan daya konduksi fasa gerak sebesar 28,18 % dan memberikan tekanan pada sistem sebesar 3,7 MPa.

## **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan kolom monolit penukar kation kuat sebagai kolom suppressor pada sistem kromatografi serta mencari komposisi serta pemodifikasi yang lebih tepat untuk menghasilkan kolom suppressor (monolith column) yang memiliki persentase penurunan daya konduksi yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M dan Khairurrijal. 2008. *Review: Karakterisasi Nanomaterial*. Jurnal nanosain dan teknologi. 2: 1-9
- Appelblad, P, Jonsson, T, Ponten, E, Vilklund, C dan Jiang, W. *A Practical Guide to Ion Chromatrography*. 2007. SeQuant AB. Umea Sweden.
- Fields, S. M. *Sample preconcentration tubes with sol-gel surface coatings and/or sol-gel monolithic beds*. Anal Chem. 1996, 68, 2709-2712
- Frechet, JMJ dan Svec, F. 1995. *Macromolecules*. 28, 7580-7582
- Haddad, P. R, Jackson, P.E dan Shaw, M.J. *Developments in suppressor technology for inorganic ion analysis by ion chromatography using conductivity detection*. J. Chromatography A. 2003.1000, 725-742
- Hjerten, S, Liao, J.L, Zhang, R. J. *Chromatography*. 1989. 473, 273-275
- Irgum, K, Viklund, C, Svec, F dan Frechet, JMJ. *Chem Mater*. 1996. 8, 744-750
- Jiang X, Lim, L.W dan Takeuchi, T. *Determination of trace inorganic anions in seawater samples by ion chromatography using silica columns modified with cetyltrimethylammonium ion*. Anal Bioanal Chem. 2009, 393, 387-391.
- Li, Y.M, Liao, J.L, Nakazato, K dan Mohammad, J. *Continuous Beds for microchromatography cation exchange chromatography*. Analytical Biochemistry. 1994, 223, 153-156
- Lim, L.W, Jin, J.Y dan Takeuchi, T. *Determination of Inorganic Anions in Natural Water by Microcolumn Ion Chromatography with On-column Enrichment*. Analytical Sciences. 2003, 19, 447-449