



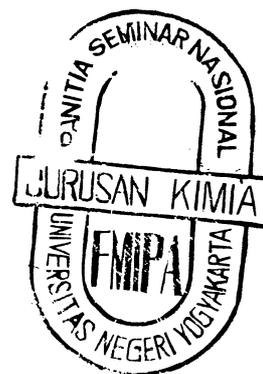
ISBN 979-98117-0-8

## SEMINAR NASIONAL KIMIA 2003

*“ Kimia dalam Ilmu, Teknologi, dan Masyarakat ”*

Diselenggarakan oleh :  
Jurusan Pendidikan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta

*Dalam rangka Dies Natalis ke-47*



Yogyakarta, 18 Oktober 2003

## PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA 2003

**Tema :** *Kimia dalam Ilmu, Teknologi, dan Masyarakat.*

**Tujuan :** *Menggalang komunikasi antara peneliti kimia, pengembang teknologi kimia, pakar pendidikan kimia, serta kalangan industri dalam rangka mengantisipasi perkembangan kimia untuk kemajuan ilmu dan kepentingan masyarakat.*

**Diterbitkan Oleh**  
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

### **Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Kimia**

#### **Pengarah**

Prof. Dr. Sukardjo  
Prof. Dr. Nurfini Aznam, Apt.  
Dr. Indyah Sulistyio Arti, M.S.  
Drs. Togu Gultom, M.Pd, M.Si

#### **Pelaksana**

K.H. Sugiyarto, Ph.D.  
A.K. Prodjosantoso, Ph.D.  
Regina Tutik Padmaningrum, M.Si.  
Rr. Lis Permana Sari, M.Si.

#### **Alamat Tim Penyunting**

Jurusan Pendidikan Kimia, Kampus FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

## SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA 2003

### **Pelindung**

Rektor Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)

### **Penasihat**

Dekan FMIPA UNY

### **Panitia Pengarah**

Prof. Dr Sukardjo

Dr. Indyah Sulisty Arty, MS

Drs. Sutiman (Kajurdik Kimia FMIPA UNY)

### **Ketua Pelaksana**

Dr. Endang Widjajanti

### **Wakil ketua**

Suharto,MSi

### **Sekretaris**

Retno Arianingrum, M.Si.

Heru Pratomo Al.,MSi

### **Bendahara**

Siti Sulastri, M.S.

C. Budimarwanti, M.Si

### **Sie Acara**

Dr. Phil. Hari Sutrisno

Suwardi, M.Si.

Endang Dwi Siswani, M.T.

Das Salirawati, M.Si.

### **Sie Ilmiah**

K.H. Sugiyarto, Ph.D.

AK Prodjosantoso, Ph.D

Rr. Lis Permana Sari, M.Si.

Regina Tutik Padmaningrum, M.Si.

### **Sie Konsumsi**

Susila Kristianingrum, M.Si.

Eddy Sulistyawati,Apt. M.S.

### **Sie Dana**

Sri Handayani, M.Si.

Togu Gultom, M.Pd., M.Si.

Isana SYL, M.Si.

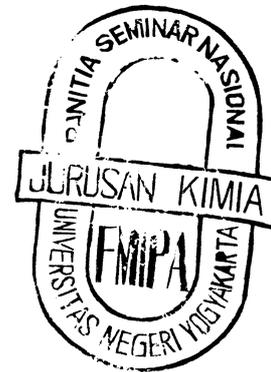
### **Sie Perlengkapan, PDD dan kesekretariatan**

Sunarto, M.Si.

Crys Fajar Partana, M.Si.

HIMA Kimia UNY

<u>Yosaphat Sumardi</u> Simulasi tentang Rapat Kebolehjadian Radial Elektron dan Harmonik Bola dalam Atom	KF-36
<b>BIDANG KIMIA ANORGANIK</b>	
<u>Hari Sutrisno</u> Kajian Teoririk Mode Vibrasi Infra Merah Senyawa Kompleks cis dan trans-bis glisinat Cu(II)	KAn-01
<u>Hari Sutrisno</u> Aspek Teoritik Pengaruh pH terhadap Spesies Kluster Aluminium (III) dalam Pelarut Air berdasarkan Model Muatan Parsial	KAn-09
<u>Totok Suharto</u> Sintesis zirkonia tersulfat sebagai katalis untuk isomerisasi N-Butana	KAn-15
<b>BIDANG KIMIA ANALISIS</b>	
<u>Regina Tutik Padmaningrum</u> Pengukuran Parameter COD secara Coulometri	KA-01
<u>Kurnia Yuliawati, Any Guntarti, Hari Susanti</u> Penetapan kadar vitamin C pada beberapa jenis buah salak pondoh ( <i>Salacca edulis Reinw</i> ) secara spektrofotometri UV	KA-06
<u>Siti Sulastri dan Susila Kristianingrum</u> Karakterisasi Tanah Diatomae dari Desa Sangiran dan Hubungannya dengan Penjerapan Unsur Berbahaya dalam Bahan Lingkungan	KA-10
<u>Atikah, Buchari, N.M. Surdia, Cynthia L. Radiman</u> Studi Karakteristik Elektrokimia Membran Penukar Ion Cair berpendukung Polivinilklorida (PVC-Dioktilftalat) sebagai Sensor Ion Nitrat	KA-18
<b>BIDANG KIMIA ORGANIK DAN BIOKIMIA</b>	
<u>Karim Th</u> Studi tentang sintesis senyawa keturunan benzotriazole posisi 5 sebagai zat inhibitor	KO-01
<u>Is Fatimah</u> Pengaruh Laju Pemanasan terhadap Komposisi Biofuel Hasil Pirolisis Serbuk kayu	KO-09
<u>Is Fatimah, Chairil Anwar, Husna Amalia Melati</u> Uji Aktivitas Ekstrak Kasar Daun Teh ( <i>Camellia sinensis</i> ) sebagai Antioksidan pada Minyak kedelai	KO-19
<u>Sri Sutji Susilowati dan M. Hasani</u> Sintesis dan Uji Aktivitas Analgetika-Antiinflamasi Senyawa N-Benzoil-p-Aminofenol	KO-30
<u>Suwandri</u> Dekarin, Senyawa Turunan Benzofenontridina dari Akar Kucing ( <i>Toddalia Asiatica (L) Lamk</i> )	KO-35
<u>Santi Nur Handayani dan Hartiwi Diastuti</u> Isolasi isoflavin dan akrolein dalam biji pinang ( <i>Areca catecu L</i> ) dengan metoda kromatografi kolom	KO-40
<u>Hartiwi Diastuti dan Santi Nur Handayani</u> Senyawa Antibakteri Turunan Piperoilpirol dari Akar <i>Piper sarmentosum</i> ROXB. Ex Hunter	KO-45



## KARAKTERISASI TANAH DIATOMAE DARI DESA SANGIRAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN PENJERAPAN UNSUR BERBAHAYA DALAM BAHAN LINGKUNGAN

Siti Sulastris dan Susila Kristianingrum  
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter tanah diatomae, khususnya sebagai penyerap ion kromium (VI). Karakter tanah diatomae dikaji dengan mengadakan beberapa perlakuan terhadap tanah diatomae. Perlakuan yang diberikan adalah pemanasan pada berbagai suhu dan perendaman dalam asam perklorat berbagai konsentrasi. Perendaman dilakukan pada tanah diatomae asli maupun tanah diatomae yang telah dipanaskan.

Sebagai objek dalam penelitian ini adalah tanah diatomae dari desa Sangiran. Variabel yang diselidiki adalah karakter yang terdiri dari beberapa sub variabel. Rancangan penelitian ini adalah rancangan satu faktor. Tanah diatomae diberi perlakuan pemanasan pada suhu 200, 400, 600, 800, dan 1000 °C, dan juga diberi perlakuan perendaman dalam asam perklorat berbagai konsentrasi. Perlakuan perendaman dengan asam selama 24 jam ini diberikan kepada tanah diatomae asli dan tanah diatomae yang sudah dipanaskan. Kemudian dipelajari sifat tanah tersebut sebagai penyerap kromium (VI). Sifat ini dapat diketahui dari hasil analisis kimia terhadap larutan kromium (VI) sebelum dan sesudah dipakai untuk merendam tanah diatomae tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemanasan serta perendaman akan menaikkan daya jerap tanah diatomae terhadap kromium (VI) yang dinyatakan sebagai efisiensi penyerapan. Pengaruh perendaman dengan asam perklorat memberikan peningkatan efisiensi penyerapan terhadap kromium (VI) yang cukup besar. Efisiensi penyerapan tertinggi (99 %) akan diperoleh pada tanah diatomae asli yang direndam dalam asam perklorat 60 %.

**Kata Kunci:** Tanah diatomae, Efisiensi penyerapan, Kromium (VI)

### ABSTRACT

*The aim of this research is knowing about the diatomae soil character, especially as the adsorbing agent of Cr (VI). The diatomae soil character is studied with giving some treatment for it. Some treatment that given are the heating at various temperature and the submerging in the perchloric acid solution with various concentration. The submerging treatment are given to the original and heating diatomae soil.*

*This research's object is diatomae soil from Sangiran. The variable is the character of diatomae soil that consist of some sub variable. The design of this research is one sample and one factor. The diatomae soil is treated with heating at various temperature and submerging in the perchloric acid solution with various concentration before and after heating treatment. After that, it studied about the adsorption character for Cr (VI) solution. This character is known by analyzing of the Cr (VI) solution before and after submerge the diatomae soil.*

*The result shows that the heating and submerging treatment can be increased the adsorption power of diatomae soil concerning with Cr (VI) which expressed by adsorption efficiency. The influence of submerging it in the perchloric acid solution can be increased the adsorption efficiency concerning with Cr (VI) can be found at the diatomae soil which submerged in the 60 % perchloric acid solution.*

**Key words:** *The diatomae Soil, Adsorption efficiency, Chromium (VI).*

### PENDAHULUAN

Tanah diatomae merupakan salah satu bahan galian yang cukup melimpah di wilayah Indonesia. Salah satu daerah yang tersusun dari tanah diatomae adalah wilayah Sangiran, Sragen, Jawa Tengah. Tanah tersebut berasal dari hasil endapan kulit atau kerangka mikroorganisme yang mengandung silika seperti alga bersel satu yang terakumulasi membentuk endapan di dasar laut, air tawar, danau, atau air payau.

Diatomae merupakan alga bersel satu yang sangat kecil, yang secara taksonomi termasuk dalam filum *Crysophyta* dan kelas *Bacilliarophyceae*.

Tanah diatomae sekarang digunakan untuk berbagai hal, yaitu sebagai penyaring (*filter*), material pengisi, bahan isolasi, amplas atau penggosok, bahan penjerap atau adsorben, katalis, sumbu silika, bahan bangunan dan campuran semen pozzolan. Menurut Cummins & Mulryan (Bateman, 1950) tanah diatomae yang disebut diatomit ini dapat digunakan untuk menyaring pada berbagai industri, yaitu: gula, minyak mineral, jus buah, bir, anggur, minyak tumbuhan, minyak binatang serta sabun cair.

Berbagai fungsi tersebut berhubungan dengan beberapa sifat penting, yaitu: porositas, daya jerap, ukuran partikel, serta konduktivitas. Sifat-sifat ini memungkinkan beberapa pihak dari kalangan luar negeri mulai memperhatikan keberadaan tanah tersebut, ingin memiliki dengan mengimport ke negerinya. Di negeri asing, tanah tersebut tentunya menjadi bahan mentah bagi suatu industri tertentu, yang hasilnya dapat merupakan komoditi ekspor.

Untuk pemanfaatan tanah diatomae secara luas pada berbagai bidang maupun proses pengolahan, terlebih dahulu harus diketahui keadaan dan sifat tanah diatomae tersebut secara utuh. Hal inilah yang menjadi titik tolak diadakannya penelitian ini. Pengertian sifat suatu bahan itu sangat luas, oleh karena itu penelitian ini dibatasi pada karakterisasi tanah diatomae dan hubungannya dengan sifat sebagai penjerap. Pada penelitian ini dipelajari sifat tanah diatomae sebagai penjerap ion kromium (VI). Kromium sebagai ion heksavalen sebenarnya tergolong unsur esensial jika jumlahnya tertentu. Pada penelitian ini akan dipelajari perlakuan pemanasan dan perlakuan perendaman dalam asam, sebelum dan sesudah dipanaskan dan hubungannya dengan sifat sebagai penjerap ion kromium (VI).

Berdasarkan atas uraian di atas serta batasan yang telah diberikan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: "Bagaimana karakter tanah diatomae dari desa Sangiran, Sragen secara umum dan bagaimana sifat tanah diatomae sebagai penjerap terhadap ion kromium (VI) jika dihubungkan dengan karakternya?"

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter tanah diatomae bila diberi perlakuan pemanasan dan perlakuan asam sebelum dan sesudah pemanasan serta manfaatnya berdasarkan karakternya tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi pengetahuan atau informasi, terutama tentang karakter tanah diatomae dan hubungannya dengan sifatnya sebagai penjerap. Sebagai contoh di bidang analisis kimia, dapat memanfaatkan informasi karakter tanah diatomae sebagai penjerap dalam hubungannya dengan pengadaan zat penukar ion (*ion exchanger*) maupun sebagai pengisi kolom pada berbagai proses kromatografi, yang saat sekarang ini merupakan barang import dengan harga tinggi. Kolom penukar ion ini dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, antara lain untuk pemurnian air.

### Tanah Diatomae

Tanah diatomae dikenal dengan berbagai istilah seperti diatomit, kieselguhr, tripolit atau tepung fosil (Johnstone & Johnstone, 1961) atau tanah serap (Hoeve, 1984). Proses pembentukannya diawali ketika diatom-diatom yang sudah mati tenggelam di dasar laut, terakumulasi sebagai sedimen. Akibatnya cangkang diatomae akan menumpuk di dasar laut. Dalam kurun waktu yang lama, oleh karena kekuatan bumi (tenaga endogen) tumpukan ini akan terangkat ke atas permukaan laut, dan dikenal sebagai tanah diatomae (Kimball, 1991). Silika penyusun sel diatomae merupakan silika amorf dengan kadar 95 % (Braisler, 1980). Kadar senyawa silika dalam tanah diatomae sangat bervariasi, demikian juga strukturnya. Hal ini sangat dipengaruhi oleh asalnya. Komponen tanah diatomae yang berhubungan dengan sifat sebagai penjerap adalah silika, yang tentu saja berkaitan erat dengan struktur senyawa silika tanah diatomae tersebut.

### Sifat Tanah Diatomae sebagai Penjerap Ion Kromium (VI)

Kromium termasuk unsur yang diakui keberadaannya sebagai nutrient esensial, karena berfungsi dalam metabolisme karbohidrat, lipida, dan asam nukleat. Di samping itu juga berperan dalam penanggulangan penyakit-penyakit seperti diabetes melitus, aterosklerosis, dan penyakit jantung koroner. Peran ini masih terus dipelajari (WillieJaparies, 1988).

Kromium sebagai bahan yang berbahaya, mempunyai NAB (nilai ambang batas) tertentu. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No:173/Men.Kes/Per/VIII/1977 telah ditetapkan bahwa jumlah kromium maksimum yang diperbolehkan ada dalam badan air kelas A,B,C adalah 0,05 mg/liter sebagai Cr (VI) dan 0,5 mg/liter bila sebagai ion Cr (III). Seiring dengan kemajuan industri, akan dijumpai limbah yang mengandung bahan berbahaya, antara lain ion kromium.

Terjadinya proses penjerapan kation oleh suatu bahan dapat dijelaskan dengan berbagai teori. Salah satunya adalah sifat asam keras basa keras-asam lunak basa lunak (*hard and soft acid base*). Sifat tersebut tidak berkaitan dengan besaran pH atau pOH. Umumnya. Asam keras cenderung untuk berpasangan dengan basa keras, sedangkan asam lunak lebih menyukai basa lunak (Cotton & Wilkinson, 1976). Beberapa spesies yang termasuk asam keras, misalnya ion-ion logam alkali tanah, ion kromium (III) dan kromium (VI), serta beberapa radikal positif pada senyawa organik (Huheey, 1983). Adapun gugus OH pada silanol atau aluminol termasuk asam keras. Pandangan lain menyatakan bahwa kation logam tertarik oleh partikel tanah lempung, termasuk tanah diatomae, karena adanya muatan negatif pada permukaan tanah lempung tersebut (Harry Buckman, 1982). Muatan negatif ini disebabkan oleh dua hal, yaitu : **Pertama**, valensi yang belum jenuh pada segi pecahan dari lapisan silika dan alumina. Adanya gugus hidroksil yang terikat pada atom aluminium dalam lapisan alumina juga berfungsi dalam pertukaran kation. Atom H pada gugus OH mengalami disosiasi dan permukaan lempung menjadi bermuatan negatif. Artinya, hidrogen yang terikat tidak kuat atau mudah tertukar. Terdapatnya beribu-ribu kelompok semacam ini memberi sifat elektronegatif pada permukaan butir lempung. Akibatnya, butir tersebut dikelilingi oleh hidrogen yang juga berfungsi dalam pertukaran ion. **Kedua**, muatan negatif terjadi karena penggantian satu atom oleh atom lain dalam kisi hablur. Dalam lapisan alumina, kedudukan aluminium diganti oleh magnesium, dalam lapisan silika kedudukan silikon diganti dengan aluminium. Pada tiap penggantian ini akan menghasilkan satu valensi tidak jenuh, yang tentunya menyebabkan tanah lempung bermuatan negatif. Kation-kation tersebut diikat secara elektrostatik pada permukaan lempung. Kebanyakan dari kation-kation ini bebas menyebar di dalam fase larutan secara difusi. Rapatannya dengan sendirinya paling tinggi pada permukaan lempung atau di dekatnya. Kation-kation ini disebut kation terjerap.

### Karakterisasi Tanah Diatomae

Karakterisasi suatu bahan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Langkah yang akan dipilih disesuaikan dengan informasi yang dikehendaki. Untuk mengetahui jenis kristal suatu bahan dapat dilakukan analisis dengan metode difraksi sinar X. Untuk mengetahui gugus fungsi penyusun senyawanya dapat dilakukan analisis secara spektroskopi infra merah atau teknik spektroskopi infra merah dengan transformasi Fourier (Spektroskopi FTIR). Spektrum yang diperoleh menyatakan kurva hubungan % transmitansi dengan bilangan gelombang. Halimaton H (1992), telah mengelompokkan spektrum infra merah dari zeolit sebagai salah satu jenis lempung, yaitu:

1. Vibrasi ulur tak simetri ( $1250-900\text{ cm}^{-1}$ ). Daerah ini dikaitkan dengan ulur pada ikatan O-Si-O dan O-Al-O.
2. Vibrasi ulur simetri ( $680-850\text{ cm}^{-1}$ ). Daerah ini sesuai dengan vibrasi ulur simetri dari ikatan O-Si-O atau O-Al-O.

3. Vibrasi cincin rangkap ( $580-610\text{ cm}^{-1}$ ). Daerah ini dikaitkan dengan vibrasi eksternal dalam cincin beranggota 6 dan 4.
4. Vibrasi tekuk dari Si-O atau Al-O terjadi pada  $420-500\text{ cm}^{-1}$ .
5. Daerah antara  $3400-3700\text{ cm}^{-1}$  berkaitan dengan gugus hidroksil. Tentunya interpretasi spektra infra merah ini juga berlaku secara umum untuk berbagai jenis tanah lempung. Karakter tanah diatomae sebagai penjerap ion kromium dinyatakan sebagai efisiensi penjerapan. Karakter ini diperoleh dari hasil pengukuran konsentrasi larutan kromium (VI) sebelum dan sesudah dipakai untuk merendam tanah diatomae tersebut. Konsentrasi larutan kromium (VI) tersebut ditentukan secara spektroskopi serapan atom (SSA).

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, oven, pengaduk magnetik, alat pemanas, seperangkat alat spektrofotometer serapan atom merk Perkin Elmer, dan seperangkat alat FTIR 8300.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah diatomae, akuades, asam perklorat, kalium kromat.

Perlakuan yang diberikan kepada tanah diatomae adalah proses pemanasan pada berbagai suhu ( $200, 400, 600, 800, \text{ dan } 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) serta perendaman dengan asam perklorat dengan konsentrasi bervariasi terhadap tanah diatomae asli dan yang sudah dipanaskan. Proses perendaman dilakukan selama 24 jam. Untuk mengetahui karakter tanah diatomae dan hubungannya dengan sifat sebagai penjerap kromium (VI), analisis dilakukan secara deskriptif interpretatif, artinya berdasarkan data yang telah diperoleh dari FTIR dan SSA.

### Prosedur Penelitian

1. Langkah persiapan, meliputi : penyediaan tanah diatomae, larutan kromat dengan konsentrasi tertentu (diambil 5 bpj), larutan asam perklorat dengan berbagai konsentrasi ( $7,5; 15; 30; \text{ dan } 60\% \text{ v/v}$ ).
2. Langkah perlakuan terhadap tanah diatomae meliputi : pemanasan dengan suhu bervariasi selama 1 jam, perendaman tanah asli dan yang sudah dipanaskan dalam asam perklorat dengan variasi konsentrasi selama 24 jam dengan didahului pengadukan dengan pengaduk magnet selama 1 jam, dan sesudahnya dicuci sampai netral.
3. Mempelajari sifat penjerap dari tanah diatomae terhadap kromium (VI) yaitu dengan cara merendam tanah tersebut selama 24 jam dengan didahului proses pengadukan selama 1 jam.
4. Pengukuran (analisis) meliputi: FTIR terhadap tanah diatomae asli dan yang sudah diberi perlakuan dan SSA untuk menentukan konsentrasi kromium (VI) sebelum dan sesudah dipakai untuk merendam berbagai tanah diatomae. Berdasarkan hasil perhitungan konsentrasi ion Cr dapat ditentukan daya jerap terhadap Cr (VI) yang dinyatakan sebagai efisiensi penjerapan dan dihitung dengan rumus

$$E = (C_a - C_i) / C_a \times 100\%$$

E = efisiensi penjerapan terhadap kromium (VI)

$C_a$  = konsentrasi kromium (VI) mula-mula

$C_i$  = konsentrasi kromium (VI) setelah untuk merendam tanah diatomae

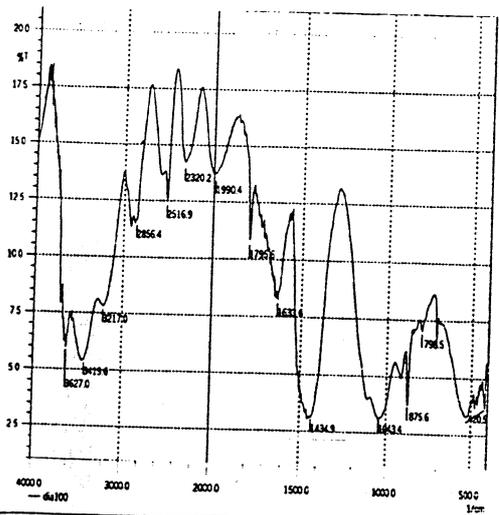
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

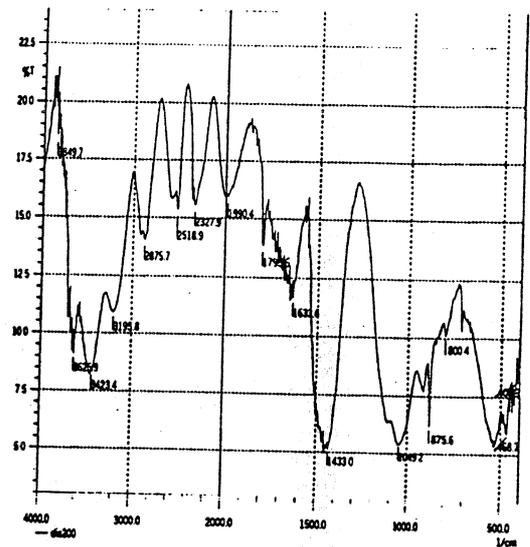
Aspek yang dipelajari dalam penelitian ini adalah daya jerap tanah diatomae terhadap kromium (VI) sebelum dan setelah diberi perlakuan. Data yang diperoleh adalah

beberapa data pengurangan berat tanah (%), perubahan warna tanah, spektra FTIR, dan konsentrasi kromium (VI) dalam larutan asli maupun setelah dipakai untuk merendam tanah tersebut selama 24 jam. Data FTIR yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1-6.

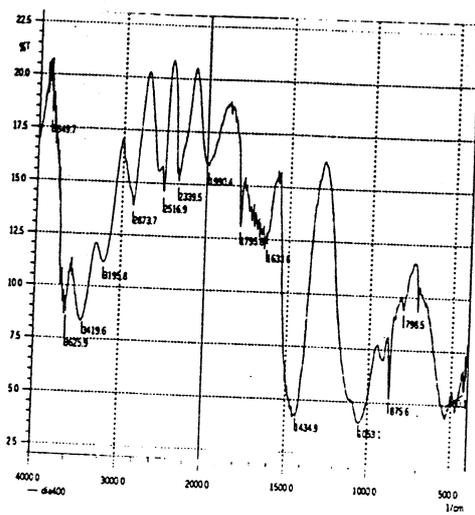
Konsentrasi ion kromium (VI) dalam larutan asli adalah 5,72 bpj. Konsentrasi kromium (VI) setelah larutan dipakai untuk merendam tanah diatomae tersebut lebih kecil dari harga ini. Hal ini berarti bahwa sebagian kromium (VI) telah terjerap oleh tanah tersebut. Berdasarkan rumus yang telah disebutkan, dapat diketahui bahwa harga efisiensi penyerapan untuk masing-masing tanah diatomae dengan dan tanpa perlakuan, yang hasil perhitungan reratanya disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 7 di bawah ini. Berdasarkan grafik tersebut dapat dinyatakan bahwa harga efisiensi penyerapan tertinggi adalah pada tanah diatomae asli yang direndam dalam asam perklorat 60 %.



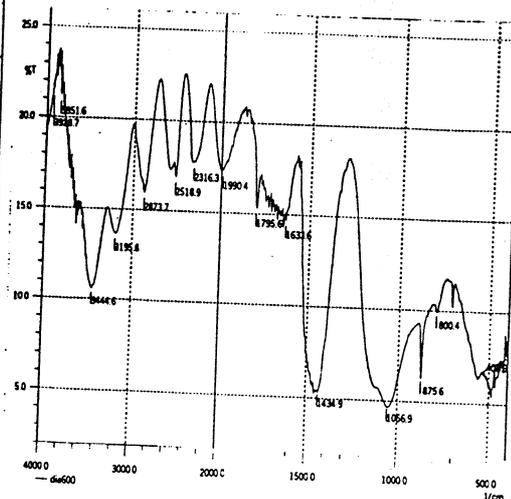
Gb.1. Spektra FTIR tanah diatomae asli



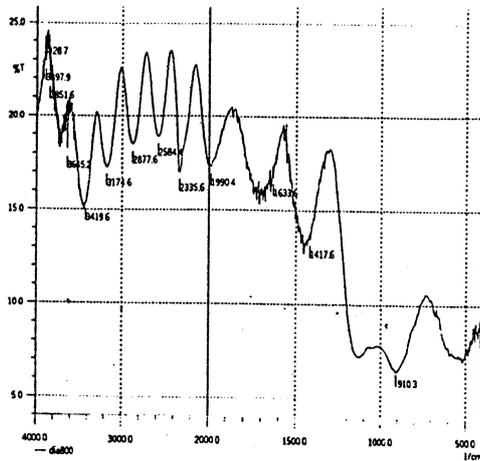
Gb.2. Spektra FTIR tanah diatomae pemanasan 200 °C



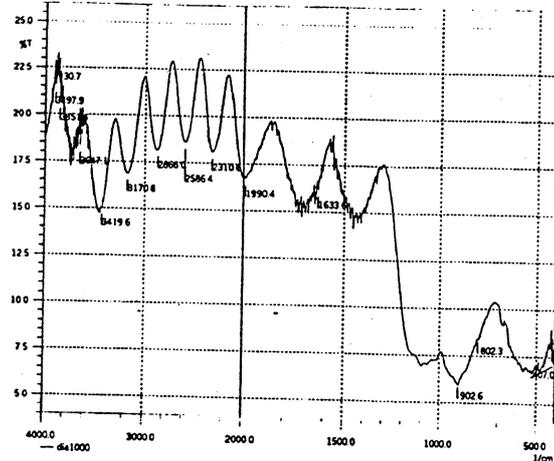
Gb 3. Spektra FTIR tanah diatomae pemanasan 400 °C



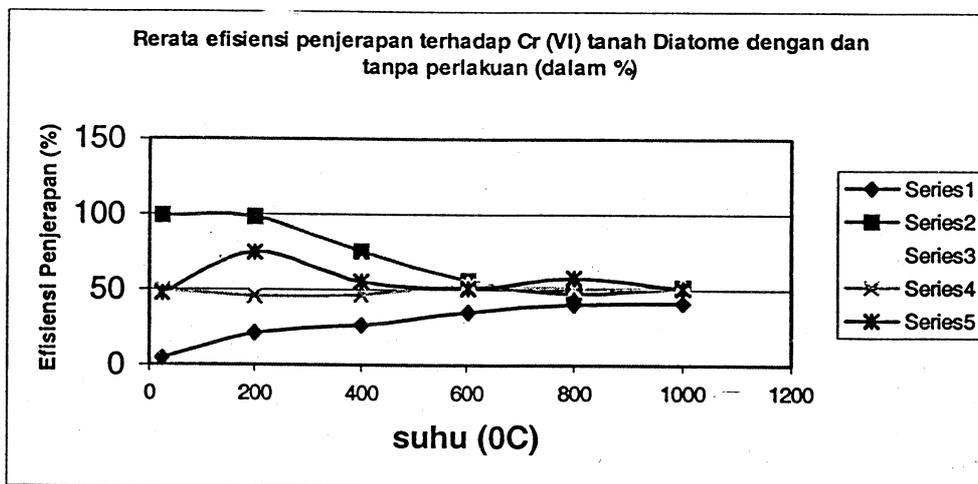
Gb 4. Spektra FTIR tanah diatomae pemanasan 600 °C



Gb 5. Spektra FTIR tanah diatomae pemanasan 800 °C



Gb 6. Spektra FTIR tanah diatomae pemanasan 1000 °C



Gb. 7. Grafik Rerata efisiensi penjerapan Cr(VI) terhadap konsentrasi asam pada berbagai suhu pemanasan

### Pembahasan

Berdasarkan grafik pada gambar 7 di atas, pengaruh kenaikan suhu terhadap harga efisiensi penjerapan sangat kecil. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kenaikan suhu hanya memberikan kontribusi yang kecil pada kenaikan efisiensi penjerapan. Hal ini dikuatkan oleh data spektra FTIR yang mempunyai pola hampir sama, antara tanah diatomae asli dan yang sudah diberi perlakuan pemanasan. Untuk tanah diatomae asli dan yang sudah diberi perlakuan mempunyai gugus hidroksil (ditunjukkan oleh pita pada 3400-3700  $\text{cm}^{-1}$ ). Pita serapan tersebut makin tinggi suhu pemanasannya makin lemah. Pita serapan antara 1000-1100  $\text{cm}^{-1}$  muncul pada tanah diatomae asli dan yang sudah dipanaskan sampai 800°C, dan makin tinggi suhu serapannya makin lemah. Pada suhu 800-1000°C, pita serapan tersebut sudah tidak muncul lagi. Pita serapan ini menunjukkan adanya rantai siloksan (Si-O-Si). Pita serapan pada sekitar 1000  $\text{cm}^{-1}$  juga muncul untuk semua tanah diatomae, walaupun serapannya makin lemah. Ini menunjukkan adanya gugus karbonil, kemungkinan dari senyawa karbonat. Pita serapan pada 400-500  $\text{cm}^{-1}$  juga muncul untuk tanah diatomae asli maupun yang sudah diberi perlakuan pemanasan. Pita ini menunjukkan adanya rantai Si-O atau Al-O. Pita serapan pada kisaran 650-800  $\text{cm}^{-1}$  juga muncul pada tanah diatomae yang dipanaskan. Walaupun polanya hampir sama,

kekuatan serapan untuk masing-masing pita berbeda. Oleh karena itu daya jerap terhadap kromium (VI) juga berbeda.

Pemberian perlakuan perendaman dengan asam, memberikan kenaikan harga efisiensi penjerapan terhadap kromium (VI), walaupun pada tanah diatomae asli (naik dari 4,7 % menjadi 99 %). Hal ini disebabkan sifat asam perklorat sebagai oksidator kuat dan akan mengoksidasi komponen zat organik dalam tanah diatomae. Proses perendaman dengan asam perklorat 60 % untuk tanah diatomae yang telah dipanaskan di atas 600 °C kurang efektif, karena hanya memberikan kenaikan efisiensi penjerapan yang kecil (untuk tanah diatomae yang telah dipanaskan 600 °C naik dari 34,96 menjadi 56,46 %, sedangkan untuk yang telah dipanaskan lebih tinggi dari 600 oC kenaikannya makin kecil). Hal ini dapat karena tanah diatomae yang sudah dipanaskan lebih dari 600oC sudah terdestruksi komponen senyawa organiknya. Jadi perlakuan dengan asam perklorat menjadi kurang efektif.

Ditinjau dari sifat asam keras basa keras, ion kromium (VI) termasuk asam keras. Berdasarkan sifat ini dapat diperkirakan bahwa antara kromium (VI) dengan gugus-gugus fungsi yang bersifat basa keras pada struktur tanah diatomae terjadi interaksi asam keras-basa keras. Ditinjau dari adanya muatan negatif pada tanah diatomae dapat diperkirakan bahwa perbedaan daya jerap terhadap kromium (VI) tersebut disebabkan oleh perbedaan kapasitas muatan negatifnya.

Fenomena yang menarik adalah tanah diatomae yang telah diperlakukan dengan asam mempunyai harga efisiensi penjerapan terhadap kromium (VI) cukup tinggi. Hal ini menunjukkan adanya nilai lebih dari pemanfaatan tanah diatomae setelah melalui proses pengolahan tertentu. Prospek ke depan memungkinkan pemanfaatan dalam bidang pelestarian lingkungan, yaitu untuk menjerap salah satu ion logam berbahaya dalam lingkungan perairan. Lingkungan perairan menjadi terkontaminasi dengan berbagai unsur berbahaya adalah sebagai konsekuensi kemajuan industri. Prospek lain, pemanfaatan tanah diatomae di bidang analisis kimia adalah sebagai zat penukar ion yang sangat diperlukan saat ini. Sampai saat ini orang masih menggunakan resin sebagai zat penukar ion yang harganya relatif mahal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan atas hasil penelitian ini dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian pemanasan pada berbagai suhu tidak memberikan pengaruh yang berarti bagi karakter tanah diatomae sebagai penjerap kromium (VI).
2. Pemberian perlakuan perendaman dengan asam perklorat memberikan pengaruh yang cukup besar bagi karakter tanah diatomae sebagai penjerap kromium (VI).

### Saran

Sebagai langkah pengembangan perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji sifat penjerap tanah diatomae terhadap berbagai ion logam yang lain. Juga perlu dilakukan kajian tentang sifat tanah diatomae dengan berbagai perlakuan lainnya, misal karakter terhadap perlakuan basa maupun asam yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bateman, A.M. (1950). *Economic Mineral Deposits*. New York: John Wiley & Sons Inc.  
Braiser, M.D. (1980). *Microfossil*. London: George Allan & Union Ltd.  
Cotton, F.A. & Wilkinson (1976). *Basic Inorganic Chemistry*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Halimaton, H. (1992). *Introduction to Zeolites: Synthesis, Characterization and Modification. Malaysia*: Universiti Teknologi Malaysia.
- Hoeve, I.B. (1984). *Ensiklopedi Indonesia*. Volume 6.
- Huheey, J.E. (1983). *Inorganic Chemistry, Principles and Reactivity*. Cambridge: Harper.
- Johnstone and Johnstone, M.G. (1961). *Minerals for the Chemical and Applied Industries*. New York: John Wiley & Sons. Edisi ke 2.
- Kim H Tan. (1992). *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kimball, J.W. (1991). *Biologi Jilid 3*. Terjemahan Siti Soetarni Tjitrosomo dan Nawangsari. Jakarta: Airlangga.
- Larry G Hargis. (1988). *Analytical Chemistry, Principle and Techniques*. New Arkans: Prentice Hall, Inc.
- Willie Japaries. (1988). *Elemen Renik dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan*. Jakarta: CV.EGC. Penerbit Buku Kedokteran.

Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta

**Sertifikat**

No. 1800 / J.35.13 / PL / 2003

Diberikan kepada

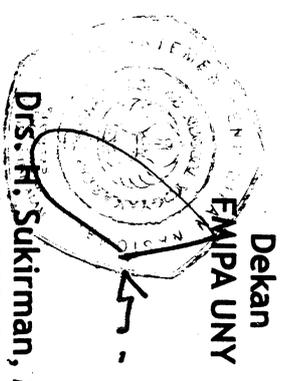
*Susila Kristianingrum, M.Si*

Sebagai

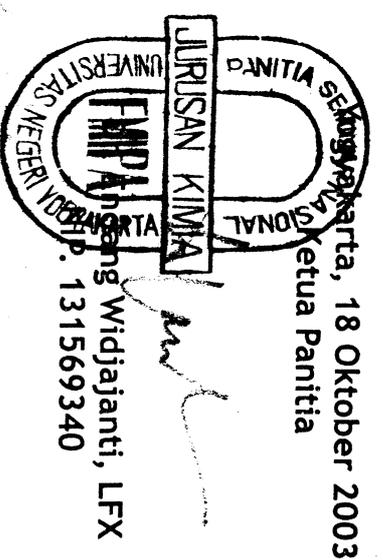
*PEMAKALAH*

Seminar Nasional Kimia dengan tema:

“Kimia dalam Ilmu, Teknologi dan Masyarakat”  
Yogyakarta, 18 Oktober 2003



Drs. H. Sukirman, M.Pd.  
NIP. 130340113



Anggota Panitia  
Ketua Panitia  
Prof. Dr. H. Widjajanti, LFX  
NIP. 131569340