

**PENGARUH KONSENTRASI AKTIVATOR HCl TERHADAP DAYA SERAP
KARBON AKTIF DARI BATUBARA SUBBITUMINUS PT. BUKIT ASAM
SEBAGAI BAHAN ADSORBEN**

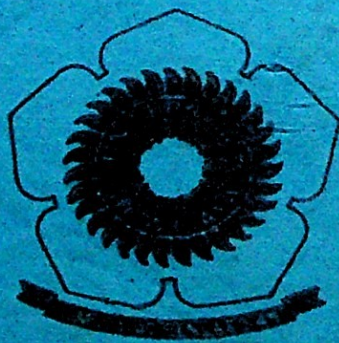
Skripsi Oleh

DEA NATALIA

Nomor Induk Mahasiswa 06993133004

Program Studi Pendidikan Kimia

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDEALAYA**

2005

207

1/3

5
546.621.207
Nat.
P.

**PENGARUH KONSENTRASI AKTIVATOR HCl TERHADAP DAYA SERAP
KARBON AKTIF DARI BATUBARA SUBBITUMINUS PT. BUKIT ASAM
SEBAGAI BAHAN ADSORBEN**



R-12321
Rg-12603

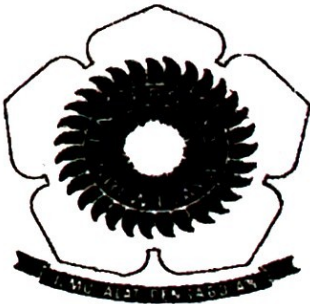
Skripsi Oleh

DEA NATALIA

Nomor Induk Mahasiswa 06993133004

Program Studi Pendidikan Kimia

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2005**

**PENGARUH KONSENTRASI AKTIVATOR HCl TERHADAP DAYA SERAP
KARBON AKTIF DARI BATUBARA SUBBITUMINUS PT. BUKIT ASAM
SEBAGAI BAHAN ADSORBEN**

Skripsi Oleh

DEA NATALIA

Nomor Induk Mahasiswa : 06993133004

Program Studi Pendidikan Kimia

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Disetujui,

Pembimbing I



Drs. M. Hadeli, L. M.Si

NIP. 131 813 876

Pembimbing II



Drs. Hartono, M.A

NIP. 132 043 784

Disahkan,

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Purwoko, M.Si

NIP. 131 639 381

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Rabu

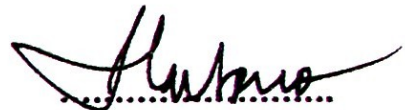
Tanggal : 18 Mei 2005

TIM PENGUJI

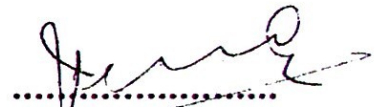
1. Ketua : Drs. M. Hadeli, L. M.Si



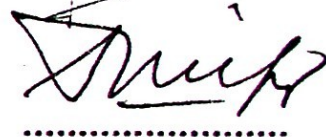
2. Sekretaris : Drs. Hartono, M.A



3. Anggota : Dr. H. Fuad AR, M.Pd



4. Anggota : Drs. AR. Ibrahim, M.Ed

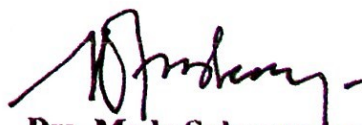


Indralaya, Mei 2005

Diketahui oleh,

Program Studi Pendidikan Kimia

Ketua,



Drs. Made Sukaryawan, M.Si

NIP. 131 932 706

Motto

*" AKU TAK PERNAH MENERJMA APA YANG AKU PINTA TAPI AKU MENERJMA
APA YANG SEGALA AKU BUTUHKAN"*

*:" Dan barang siapa yang menyerahkan dirinya kepada Allah SWT, sedang ia orang yang berbuat
kebaikan maka sesungguhnya ia telah berpegang kepada buhul tali yang kokoh. Dan hanya kepada
Allah-lah kesudahan segala urusan. "*

(Luqman : 22)

Dengan penuh rasa syukur pada-Mu ya Allah, kupersembahkan skripsi ini kepada:

- Papa dan Mama tercinta yang selalu mendoakan, memberiku semangat dan menginginkan keberhasilanku.*
- Saudaraku tersayang Ayuk, Desi, Ade, Adi, Devi dan anakku ogi.*
- Kakak-kakak yang selalu memberi semangat Kak Ibnu, Om Wandi, Andri.*
- Sahabatku tersayang Wita yang selalu menemaniku dalam suka & duka.*
- Sahabat-sahabatku yang tersayang Yuk Rina, Rika, Lya, Wiky, Nana genit, Eka, Diana, Lia, Nora, Eva, Via, Echi, Masna, Dewi, Martin dan Iko.*
- Saudara-saudara Angkatan 99 (Doel, Teddy, Siti, Lenny, Desi, Novi, Dessy, Tri, Vivi, Fitri, Agus, Ani, Irda, Mauritz).*
- Almamater.*

(DN)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur Kehadirat Rabbku, atas segala rahmat dan hidayah yang telah diberikan Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang berjudul “**Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Daya Serap Karbon Aktif Dari Batubara Subbituminus PT. Bukit Asam Sebagai Bahan Adsorben**”.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat guna mencapai gelar sarjana(S-1) pada program studi Pendidikan Kimia jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Dengan selesainya skripsi ini, penulsi mengucapkan terima kasih kepada **Bapak Drs. M. Hadeli, L. M.Si** dan **Bapak Drs. Hartono, M.A** sebagai Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan selama penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada **Drs. Tatang Suhery, M.A. Phd.** sebagai Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, **Drs. Purwoko, M.Si** sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, **Drs. Made Sukaryawan, M.Si** sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada **Bapak Kemas Maulana,** dan **Bapak Sukirman** yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengajaran bidang studi kimia disekolah menengah dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Mei 2005

(Dea Natalia)

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Batubara	4
2.2. Asam Klorida	6
2.3. Karbon Aktif	6
2.3.1. Karakterisasi Karbon Aktif.....	7
2.3.2. Pembuatan Karbon Aktif	7
2.3.3. Kegunaan Karbon Aktif	8
2.4. Adsorpsi	10
2.4.1. Proses Adsorpsi Ditinjau Dari Ikatannya	10
2.4.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi	11
2.4.3. Adsorpsi Senyawa Oleh Karbon Aktif	11
2.5. Spektrofotometer	
2.5.1. Prinsip Spektrofotometer	
2.5.2. Hukum Lambert-Beer	



BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	14
3.1.1. Tempat Penelitian	14
3.1.2. Waktu Penelitian	14
3.2. Populasi Dan Sampel Penelitian	14
3.2.1. Populasi Penelitian	14
3.2.2. Sampel Penelitian	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Alat Dan Bahan	14
3.5. Pelaksanaan Penelitian	16
3.5.1. Pengambilan Sampel Batubara Subbituminus	16
3.5.2. Pembuatan Karbon Aktif	16
3.6. Pembuatan Larutan	16
3.6.1. Pembuatan Larutan Kanji	16
3.6.2. Pembuatan Dan Standarisasi Larutan Natrium Tiosulfat	16
3.6.3. Pembuatan Dan Standarisasi Larutan Iodium	17
3.6.4. Penentuan Larutan Metilen Biru	18
3.6.5. Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Metilen Biru	18
3.7. Uji Mutu Karbon Aktif	18
3.7.1. Penentuan Daya Serap Terhadap Metilen Biru	18
3.7.2. Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Iodium	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Hasil Penelitian	19
4.2. Pembahasan	19
4.2.1. Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Metilen Biru	22
4.2.2. Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Iodium	25

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Simpulan Dan Saran	25
5.1.1. Simpulan	25
5.1.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kegunaan Karbon Aktif	9
2. Uji Mutu Karbon dari Batubara Subbituminus Terhadap Metilen Biru Dan Iodium	19
3. Data Absorbansi Larutan Metilen Biru Setelah Teradsorbsi Oleh Karbon Aktif dan Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Metilen Biru Pada Temperatur 500 ⁰ C	20
4. Data Volume Na ₂ S ₂ O ₃ dan Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Iodium Pada Temperatur 500 ⁰ C.....	23
5. Data Panjang Gelombang Serapan Maksimum	28
6. Data Kurva Kalibrasi	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pengolahan Data	28
2. Cara Perhitungan	31
3. Diagram Alir Penelitian	34
4. Surat Usul Judul Skripsi	37
5. Surat Keputusan Pembimbing	38
6. Surat Izin Penelitian	41
7. Surat Mohon Bantuan Penelitian	42
8. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	44
9. Kartu Bimbingan Skripsi	49

ABSTRAK

Penelitian tentang pembuatan karbon aktif dari batubara subbituminus sebagai adsorben telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh (variasi) konsentrasi aktivator HCl terhadap daya serap karbon aktif dari batubara subbituminus. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan perlakuan variasi konsentrasi aktivasi HCl 0% ,5% ,10%, 15% dan 20%. Pengambilan sampel batubara subbituminus ini dari pertambangan Bukit Asam Tanjung Enim. Daya serap karbon aktif terhadap Metilen Biru yang diperoleh dari masing-masing konsentrasi HCl yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% didapatkan daya serapnya sebagai berikut yaitu 197,368 mg/g, 213,368 mg/g, 251,768 mg/g, 216,568 mg/g dan 203,768 mg/g sedangkan menurut Standar Industri Indonesia minimal 120 mg/g. Dan dari hasil uji karakteristik mutu karbon aktif bahwa konsentrasi HCl 10% mempunyai daya serap optimum terhadap Metilen Biru. Untuk daya serap karbon aktif terhadap Iodium dari konsentrasi HCl 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% diperoleh besarnya sebagai berikut yaitu 598,508 mg/g, 619,202 mg/g, 744,707 mg/g, 632,012 mg/g dan 602,822 mg/g sedangkan menurut Standar Industri Indonesia minimal 750 mg/g. Jadi untuk daya serap karbon aktif terhadap Iodium tidak ada yang memenuhi standar mutu semuanya dibawah Standar Industri Indonesia.

Kata Kunci : Karbon aktif, Batubara Subbituminus, Metilen Biru, Iodium.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karbon aktif telah digunakan sejak ribuan tahun yang lalu. Pembuatan karbon aktif secara besar-besaran dimulai sejak meletusnya perang dunia I, dimana karbon aktif yang terbentuk butiran digunakan pada masker gas (Patrick, 1995).

Karbon aktif merupakan suatu material yang telah mengalami aktivasi dengan menggunakan gas CO₂, uap air atau bahan-bahan kimia sehingga pori-porinya terbuka dan daya adsorbsinya menjadi lebih tinggi terhadap zat warna atau bau (Waris, 1998). Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan industri di Indonesia khususnya yang menggunakan proses adsorpsi dan purifikasi, maka kebutuhan akan karbon aktif juga meningkat. Kebutuhan karbon aktif dalam negeri hampir sebagian besar masih dipenuhi dari impor. Untuk itu perlu diupayakan pengembangan produksi karbon aktif dari sumber daya alam yang tersedia di Indonesia. Salah satunya adalah batubara yang cadangannya cukup besar dan berpotensi sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Berdasarkan penyelidikan intensif yang dilakukan, cadangan batubara di Indonesia diperkirakan sebanyak 36,5 milyar ton dan 67%nya terdapat di Sumatera (Suyartono, 1999). Batubara menurut *American Society for Testing and Materials* dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis yaitu lignit, subbituminus, bituminus dan antrasit. Sedangkan batubara yang digunakan pada penelitian ini adalah batubara jenis subbituminus yang berasal dari pertambangan Bukit Asam Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Pertimbangan pemakaian batubara jenis subbituminus dalam penelitian dikarenakan pemanfaatannya sangat kurang, batubara ini pernah digunakan untuk penimbunan jalan namun hasil yang diperoleh tidak memuaskan karena batubara ini bersifat lunak jadi jalanan akan cepat hancur dan mudah longsor (Ismail, 1999). Batubara jenis ini juga pernah dijadikan briket tetapi mutu yang dihasilkan kurang sempurna karena briket yang dihasilkan banyak

menimbulkan asap, gas dan tar serta dalam pengangkutannya lebih sulit dan lebih mudah hancur (Bakti, 1999).

Maka dari permasalahan diatas dicari alternatif lain penggunaan batubara subbituminus untuk meningkatkan mutunya dengan cara membuat batubara subbituminus menjadi karbon aktif. Batubara subbituminus ini diambil secara acak dari PT. Bukit Asam Tanjung Enim dan diharapkan dengan pembuatan karbon aktif dari batubara jenis ini negara kita tidak perlu mengimpor lagi dari negara lain. Pembuatan karbon aktif selama ini yang terjadi masih belum begitu meningkatkan mutu karbon aktif dimana hal ini dipengaruhi oleh jenis aktivator yang digunakan serta temperatur dalam proses karbonisasi. Kedua hal diatas akan menentukan struktur karbon aktif yang dihasilkan selain itu daya adsorpsi karbon juga dipengaruhi oleh bahan dasar pembuatannya, menurut konsep SII (*Standar Industri Indonesia*), mutu karbon aktif ditentukan dengan melihat beberapa karakteristiknya diantaranya daya serap terhadap metilen biru, iodium, luas permukaan, berat jenis, kadar air, kadar abu dan pH. Penelitian sebelumnya menurut Ulyati (2002) melaporkan bahwa luas permukaan maksimum karbon aktif tercapai jika suhu karbonisasi adalah 500°C . Yulinarti (1998) mengemukakan bahwa pemanfaatan abu batubara dengan aktivator HCl mempunyai daya serap tertinggi terhadap amoniak pada konsentrasi 1.5 M jadi semakin tinggi konsentrasi aktivator semakin tinggi pula daya serapnya. Pada penelitian ini karbon aktif dibuat dengan cara aktivasi dengan HCl sebagai aktivator. HCl ini dijadikan aktivator karena harganya murah dan mudah didapat dan aktivator ini dapat membersihkan permukaan pori dari karbon aktif dan menghilangkan senyawa pengotor sehingga rongga batubara menjadi lebih besar dan bersifat aktif.

Pada konsep kimia lingkungan dengan bahasan pencemaran lingkungan terutama pencemaran air yang dipelajari di Sekolah Menengah Umum kelas 2 dan dengan adanya penelitian mengenai pembuatan karbon aktif dari batubara subbituminus dapat menambah pengetahuan tentang cara penanggulangan pencemaran air dengan memanfaatkan karbon aktif ini sebagai adsorben dari limbah yang menyebabkan air menjadi tercemar. Materi pelajaran ini dapat diberikan secara

eksperimen dan diharapkan siswa dapat memahami proses terjadinya pencemaran lingkungan terutama pencemaran air dan cara penanggulangannya dengan menggunakan karbon aktif yang dibuat dari batubara subbituminus.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai bagaimana pengaruh konsentrasi aktivator HCl terhadap daya serap karbon aktif dalam metilen biru dan iodium.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh (variasi) konsentrasi HCl terhadap daya serap karbon aktif dari batubara subbituminus.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi kepada PTBA mengenai pemanfaatan batubara subbituminus, memberikan masukan kepada pembaca tentang pembuatan karbon aktif dari batubara subbituminus sebagai bahan adsorben. Selain itu hasil penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan dalam proses belajar mengajar disekolah sebagai acuan guna memanfaatkan batubara subbituminus menjadi karbon aktif yang dapat digunakan sebagai adsorben.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, K. 1997. *Studi Pengaruh Temperatur Karbonisasi Dan Konsentrasi Zat Pengaktif Terhadap Mutu Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji*. SKRIPSI FMIPA. Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Anwar, dkk. 1985. *Prospek Pemakaian Zeolit Bayah Sebagai Penjernih Minyak Kelapa Sawit*. Bandung: Departemen Pertambangan dan Energi Pusat Pengembangan Tehnologi mineral.
- Austin. T.G. 1996. *Industri Proses Kimia*. Jakarta: Erlangga Diterjemahkan Oleh Jasjfi. E.
- Bakti. R. 1999. *Kombinasi Briket Gambut Dan Batubara Untuk memperoleh Nyala Lebih Cepat*. Indaralaya: L.P. Universitas Sriwijaya.
- Bansal. R. 1998. *Active Carbon*. Newyork: Merzell Dekker.
- Clarkson. C.R. and Bustin. Rm. 1999. *The effect of Pore Structure and Gas Pressure Upon The Transport Properties of Coal*. Colombia: The University of British.
- Ellismi. 2004. *Pengaruh Temperatur dan Konsentrasi Zat Pengaktivasi (Na_2CO_3) Terhadap Mutu Karbon Aktif Dari Batubara Bituminus*. Skripsi SI (belum diterbitkan). Palembang: FKIP Universitas Sriwijaya .
- Hasanudin. 2001. *Peningkatan Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Sawit Untuk Pengecatan Minyak Kelapa Sawit Mentah*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Ismail. S. 1999. “ *Tehnologi Gasifikasi Batubara Untuk Batubara Peringkat Rendah*”. Jakarta: Makalah Seminar Nasional Pemanfaatan Batubara Peringkat Rendah.
- Jankowska. H. 1991. *Active Carbon*. Ellis Harwood Series: First Published.

- Mangkusubroto. 1994. “ *Batubara Dalam Memenuhi Kebutuhan Energi Peluang Tehnologi Dalam Mengatasi Masalah Lingkungan*”. Jakarta: Makalah Lokakarya Energi.
- Patrick.J.W. 1995. *Porosity In Carbon*. London: Research Of Group University Of Tehnologi Loughborough, Leihestershire.
- Sari Ulyati. 2002. *Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Luas Permukaan Dan Porositas Karbon Aktif Dari Batubara Bituminus Dengan Aktivator KOH*. SKRIPSI FMIPA. Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Standar Industri Indonesia No. 0258-88. *Mutu dan Uji Arang Aktif*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Sukardjo. 1984. *Kimia Fisika*. Jakarta: Bina Aksara.
- Suyartono. 1999. “*Kebijakan Pemanfaatan Batubara*”. Jakarta: Makalah Seminar Nasional Pemanfaatan Peringkat Rendah.
- Teng. H. and Yeh Hsu. L.Y. 1999. *Preparation Of Activated Carbon From Bituminus Coals With Zinc Chlorida Activation*. Taiwan: Departmens of Chemical Engineering, National Cheng Kung University, Tainan 70101.
- Underwood. A.L. 1981. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Edisi Keempat Erlangga.
- Waris. 1998. *Studi Daya Adsorbsi Karbon Aktif Serbuk Gergaji Kayu Tembesu Dan Karbon Aktif Tanah Gambut Terhadap Iodium Dan Metilen Biru*. Indaralaya: FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Yulinarti. 1998. *Pemanfaatan Abu Batubara dari PLTU Bukit Asam Sebagai Penyerap Amonia Dalam Air Sungai Musi Dan Pengajarannya Pada Konsep Kimia Lingkungan Di Sekolah Menengah Umum*, SKRIPSI FKIP, Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Yulistiawati. 2003. *Pengaruh Temperatur Dan Konsentrasi Zat Pengaktifasi Terhadap Mutu Karbon Aktif Tanah Gambut*. SKRIPSI FMIPA. Universitas Sriwijaya: Indralaya.