



ISSN : 1693-4393

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2008

*Pengembangan Teknologi Kimia
Untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia*

5 Februari 2008

PROSIDING

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

2008





DAFTAR MAKALAH SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2008

MAKALAH PEMBICARA UTAMA :

Peran Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam (Migas) Indonesia

Ir. Soeroso Atmomartoyo

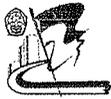
Direktur Pengolahan, PT. Pertamina (Persero), Jakarta

A. PERPINDAHAN MASSA DAN PANAS

KODE	JUDUL	PEMAKALAH
A-01	SINTESA KALSIMUM KARBONAT PRESIPITAT	Carlina D Ariono Jur T Kimia, FT Industri Institut Teknologi Nasional – Bandung Jl. PHH Mustopha 23 Bandung 40124 e-mail : ain_carlina@yahoo.com
A-02	PENGARUH GAS DALAM ALIRAN SLURRY DENGAN KONSENTRASI SOLID TINGGI DALAM PIPA LURUS HORIZONTAL	Fitri Patriani, Herman Ratnofianto, Heru Setyawan, Sugeng Winardi Laboratorium Mekanika Fluida dan Pencampuran Jurusan Teknik Kimia, FTI-ITS Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 Telp./Fax. : 031-5924448, E-mail : swinardi@chem-eng.its.ac.id
A-03	ANALISIS SENYAWA AKTIF AZADIRACHTIN DALAM MINYAK HASIL PENGEPRESAN BIJI MIMBA	Khoirun Nisa, Anastasia Wheni Indrianingsih, Vita Taufika Rosyida UPT. Balai Pengembangan Proses Teknologi Kimia LIPI Jl. Wonosari KM 32, Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta Telp./Fax. (0274)-392570 Email : nisa.khoirun@yahoo.com
A-04	METODE-METODE ANALISIS KUANTITATIF DAN KUALITATIF SENYAWA POLYPHENOLICS; REVIEW	Himawan Tri B.M.P., Missuari M.S., M., Suyantara, G., P., W. Jurusan Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada Jl. Grafika 2 Yogyakarta 55281 Email; bayu@chemeng.ugm.ac.id
A-05	OPTIMASI PELAPISAN LOGAM Cu PADA PELAT PVC	Bambang Sugiarto, H. Abdullah Effendi Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283 Telp/Fax. (0274) 486889, 487154, Fax. (0274) 486889 email : giarto_upnyk@yahoo.com

D. TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH

KODE	JUDUL	PEMAKALAH
D-01	PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN PENAMBAHAN LUMPUR LAPINDO DAN AGREGAT RINGAN BUATAN BERUPA POLYSTIREN	Dekarius Wiyon F , Eka Selvi Ely A, Sumarno, Firman Kurniawan dan Lindu Sunarko Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111. Telp/Fax. (031) 5961317/(031)5995273
D-02	UAP SUMBER PANAS UNTUK PENGERINGAN KAYU DI INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU	<u>MAMAT</u> PUSAT PENELITIAN FISIKA – LIPI Jln. Sangkuriang (kompleks LIPI) Bandung 40135 Tel : (022) 250 3052, Fax : (022) 250 3050 E – mail : irmmt@plasa.com , irmmt53@yahoo.co.uk
D-03	KINETIKA REAKSI SODA ABU - ASAM FOSFAT DENGAN PERBANDINGAN PEREAKSI EKUIMOLAR	Sarto dan Istihanah Nurul E. <i>Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UGM. Jl Grafika no 2 Yogyakarta</i>
D-04	KINETIKA ADSORPSI Cd ²⁺ DENGAN KARBON DARI SEKAM PADI PADA TANGKI BERPENGADUK	YC. Danarto ^{1,2} , Rusdiansjah ¹ , Endah RD ¹ , Bregas STS ¹ , dan Sperisa D <i>Staf Pengajar Jur Teknik Kimia FT-UNS Surakarta</i> ² <i>Corresponding author</i> yc.danarto@gmail.com
D-05	PENGARUH PENAMBAHAN MASSA GELATIN DAN PERBANDINGAN MASSA SUKROSA DAN GLUKOSA PADA PEMBUATAN PERMEN JELLY DARI BLIMBING WULUH (Averhoa bilimbi L.)	Harimbi Setyawati, Dwi Ana A, Wisnu W <i>Jurusan Teknik Kimia Program Studi teknik Gula dan Pangan FT Industri, ITN- Malang, Jl. Bendung Sigura-gura no 2 Malang 65145, Telp. 0341 551431, Fax. 0341 553015</i> anggoro_dwiana@yahoo.com
D-06	EVALUASI KADAR PADATAN TERSUSPENSIF DALAM AIR BUANGAN PAPER MACHINE I PADA PABRIK KERTAS X	M. Syahri dan Riky Prasetyanto Jur. Teknik Kimia - FTI UPN “Veteran” Yogyakarta Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta 55283 Telp. (0274) 486889; HP : 081578039544 (email: mohsyahri@gmail.com)
D-07	PERBAIKAN KUALITAS AIR SUMUR YANG TERCEMAR LIMBAH SPBU DENGAN METODE LUMPUR AKTIF	Harsa Pawignya, Jurusan teknik KimiaFakultas Teknologi Industri , UPN “Veteran” Yogyakarta Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) , Yogyakarta, 55283 E-mail : Harsa_paw@yahoo.co.id



PERBAIKAN KUALITAS AIR SUMUR YANG TERCEMAR LIMBAH SPBU DENGAN METODE LUMPUR AKTIF

Harsa Pawignya,

Jurusan teknik KimiaFakultas Teknologi Industri , UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) , Yogyakarta, 55283
E-mail : Harsa_paw@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kualitas air sumur salah satu penduduk yang berada di jalan Parang tritis mengalami penurunan . Penyebabnya adalah limbah dari SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) . Penurunan kualitas tersebut dapat terlihat dari kekeruhan dan bau yang tidak enak. Akibatnya kualitas air tanah di sekitar SPBU tersebut mengalami penurunan, hal ini dapat membahayakan penduduk yang memanfaatkan air tersebut apabila tidak diolah terlebih dahulu. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas air sumur yang tercemar limbah SPBU ,dengan menggunakan metode Lumpur Aktif.

Dilakukan analisa awal dari air sumur (sample) dan Lumpur aktif yang akan digunakan dalam penelitian dengan metode Lumpur aktif. Kemudian air sample difiltrasi, dimasukkan kedalam labu leher tiga , diaerasi dan ditambahkan Lumpur aktif dengan volume tertentu . Setelah selang waktu tertentu proses aerasi dihentikan untuk difiltrasi dan dianalisa kadar BOD, COD, klorida, dan kekeruhannya . Variabel yang diteliti adalah waktu aerasi optimal dan volume optimal.

Dari penelitian diperoleh bahwa waktu optimal pada waktu 24 jam , dengan volume optimal penambahan Lumpur aktif 100 ml . Hasil analisa : BOD 9,7 mg/l; COD 29 mg/l; klorida 498 mg/l ; kekeruhan 8,5 NTU. Lumpur aktif hanya mampu menurunkan kadar BOD dan COD , tetapi tidak mampu menurunkan kadar klorida dan kekeruhan . Hasil analisa menunjukkan bahwa kualitas air sumur hanya dapat ditingkatkan menjadi air golongan IV.

Pendahuluan

Air merupakan bagian kebutuhan manusia yang sangat penting , baik untuk dikonsumsi, sarana kebersihan , penunjang industri , maupun keperluan lainnya. Salah satu sumber air yang banyak dipergunakan adalah air sumur, apabila sumur telah tercemar maka kualitas air yang berasal dari sumur tersebut akan menurun. Di kota besar seperti di Jogjakarta banyak berdiri SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) ditengah-tengah pemukiman penduduk dimana limbahnya dapat meresap kedalam sumur seperti SPBU yang ada di Jalan Parangtritis , air sumur disekitarnya sudah mulai menurun kualitasnya ,hal ini dapat dilihat dari warna air yang keruh dan berbau. Untuk memperbaiki kualitas air sumur ini dapat dilakukan pengolahan dengan metode Lumpur aktif sehingga dengan demikian diharapkan air yang sudah menurun kualitasnya dapat diperbaiki lagi sehingga aman untuk dikonsumsi.

Tujuan penelitian adalah meningkatkan kualitas air sumur yang tercemar oleh limbah SPBU dalam skala Laboratorium , dengan metode Lumpur Aktif. Variabel yang dipelajari adalah volume Lumpur aktif, dan waktu aerasi terhadap kadar BOD, COD , Klorida dan Kekeruhan.

Kualitas air buangan sangat ditentukan oleh karakter fisika, kimia dan biologi , hal ini penting untuk mengetahui tingkat pencemaran maupun operasi penanggulangannya . Dengan mengetahui karakter air buangan dapat kita tentukan parameter-parameter yang berpengaruh . Adapun karakteristik-karakteristik yang berpengaruh :

1. Karakteristik Fisika
 - a. Kandungan bahan padat
Bahan padat total terdiri dari bahan padat tak larut atau bahan padat terapung serta senyawa-senyawa yang larut dalam air.
 - b. Warna
Warna didalam air dapat disebabkan oleh adanya ion-ion metal alam (Besi, Mangan), humus plankton, tanaman air dan buangan industri.

- c. Bau
Bau air limbah yang baru biasanya tidak begitu menyengat, tetapi berbagai senyawa yang berbau dilepaskan pada saat air limbah terurai secara biologis pada kondisi aerob.
- d. Suhu
Suhu air limbah biasanya lebih tinggi daripada air bersih, karena adanya penambahan air hangat dari pemakaian untuk aktifitas masyarakat . (Linsley dan Franzini, 1996)
- e. Kekeruhan
Kekeruhan didalam air disebabkan oleh zat-zat yang tersuspensi seperti Lumpur, tanah lempung, zat organic dan plankton dari zat-zat lainnya.
- f. Pengukuran derajat keasaman
Derajat keasaman (pH) penting untuk menentukan nilai dan daya guna perairan baik bagi keperluan rumah tangga, irifasi, kehidupan organisme perairan dan kepentingan lainnya.

Karakter Kimia

- a. BOD (Biological Oxygen Demand)
Angka BOD adalah jumlah Oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan / mengoksidasi hamper semua zat organic yang terlarut dan sebagian zat organic yang tersuspensi dalam air .
 - b. COD (Chemical Oxygen Demand)
COD adalah jumlah oksigen (mg O₂) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organic yang ada dalam satu liter sample air, dimana pengoksidasi K₂Cr₂O₇ digunakan sebagai sumber oksigen .
 - c. Logam berat
Fe terlarut sebagai ferro atau ferri dapat menyebabkan air keruh
Na ,K dalam air dapat menaikkan pH dapat menyebabkan korosifitas naik
Cl, PO₄, NO₂, NO₃ dan lain-lain
 - d. Kesadahan
Kesadahan dalam air dapat disebabkan oleh ion Ca²⁺ dan Mg²⁺
 - e. Logam beracun seperti Pb, Ni, Cr dan Hg
2. Karakteristik Biologi
Berbagai jenis bakteri dalam air dapat menyebabkan penyakit.

Metode Pengolahan Limbah :

Ada beberapa metode pengolahan limbah : metode pengolaha Fisika, metode pengolahan kimia,dan metode pengolahan biologi. Pada penelitian ini dicoba pengolahan secara biologi ,dalam pengolahan secara biologi biasanya digunakan mikroba,dan terutama dimaksudkan untuk memisahkan senyawa-senyawa organic, Tujuannya untuk menggumpalkan dan memisahkan zat padat koloidal yang tidak mengendap serta untuk menstabilkan senyawa-senyawa organic. Dalam pengolahan ini biasanya menggunakan proses Lumpur aktif. Proses Lumpur aktif adalah salah satu proses oksidasi biologi dimana bahan organic diubah menjadi bahan anorganik, terjadi kontak antara air buangan dengan flok yang sudah terbentuk lebih dahulu dalam keadaan aerobic., Lumpur aktif banyak mengandung bakteri pengurai, sehingga sangat baik dipergunakan untuk pemakan zat organic pada air buangan yang masih baru.

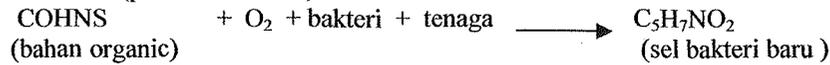
Mikroba digunakan untuk mengubah koloidal dan senyawa-senyawa organic dari karbon yang larut menjadi bermacam-macam gas dan jaringan sel. Oleh karena densitas jaringan sel sedikit lebih besar dari pada air maka jaringan-jaringan sel yang terbentuk dapat dipisahkan dari zat cair(air limbah yang diolah) dengan gravity settling.

Organisme hidup dapat dibedakan menurut kemampuannya menggunakan O₂ yaitu terdiri aerob, anaerob dan fakultatif. Pada pengolahan yang dikerjakan digunakan proses aerob sehingga dilakukan penambahan O₂ (aerasi). Pada perubahan secara aerob oleh bakteri dapat diketahui bahwa sebagian dari bahan organic dioksidasi menjadi bahan akhir. Tenaga yang didapat digunakan untuk sintesa sel-sel baru. Bila tidak ada bahan organic jaringan sel akan mengadakan endogenous respiration menghasilkan hasil akhir berupa gas untuk mendapatkan tenaga dan maintenance. Pengolahan limbah secara biologi ini terjadi 3 proses secara simultan yang terjadi secara aerob :

1. Oksidasi (psoses disimilasi)



2. Sintesa (proses asimilasi)



3. Respirasi endogenous (autoxidation)



Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengolahan secara biologi : Suhu, pH, Nutrisi, Cahaya, Oksigen, Waktu aerasi, banyaknya Lumpur aktif. Proses berikutnya adalah terbentuknya endapan didalam air limbah yang diberi Lumpur aktif . Endapan yang terbentuk dipisahkan dengan filtrasi. Air hasil filtrasi inilah yang kemudian dianalisis kadar BOD, COD, Klorida dan Kekeruhannya.

Bahan dan Metode Penelitian

Bahan baku adalah air sumur warga yang tercemar oleh resapan minyak SPBU , hasil analisis sebagai berikut :

No	Parameter	Satuan	Konsentrasi
1	BOD	mg/l	23
2	COD	mg/l	52
3	Kekeruhan	NTU	30
4	Klorida	mg/l Cl	29,7

Peralatan

Alat yang digunakan adalah Labu leher tiga, thermometer, dan aerator

Cara Percobaan :

Air sample sebanyak 1 liter difiltrasi untuk memisahkan zat-zat padat yang terbawa air sample, kemudian dimasukkan kedalam labu leher tiga, dan ditambahkan Lumpur aktif dengan volume 50 ml setelah itu diaerasi dengan waktu yang divariasikan. Endapan yang terbentuk dipisahkan dengan filtrasi , air nya dianalisis kadar BOD, COD , klorida dan kekeruhannya.

Selanjutnya setelah diperoleh waktu yang paling optimum maka diteruskan dengan variable volume Lumpur aktif yaitu 1 liter air sample ditambah Lumpur aktif yang volumenya divariasikan dan diaerasi dengan waktu yang diperoleh dari percobaan sebelumnya.

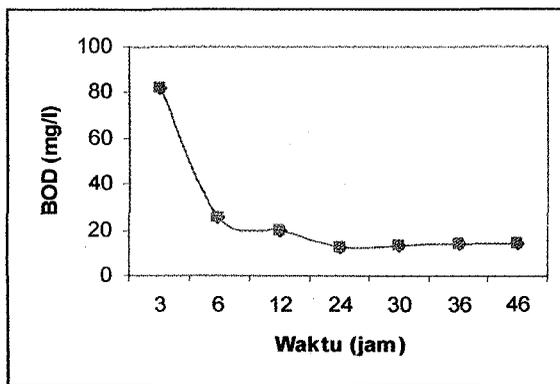
Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan dengan air sample 1 liter ditambah dengan jumlah Lumpur aktif 50 ml dengan lama waktu aerasi yang berbeda, hasilnya seperti terlihat pada table I-1 berikut :

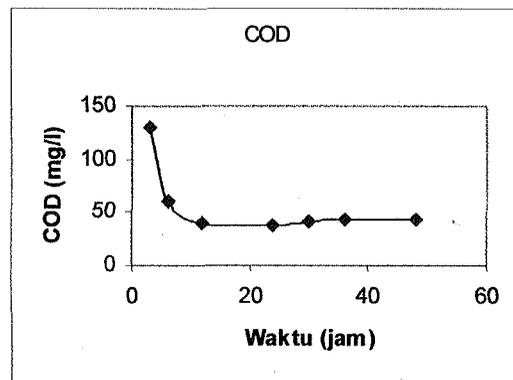
a. Variabel Waktu Aerasi

Tabel I : Hubungan waktu aerasi dengan kadar BOD, COD, Kekeruhan dan Klorida

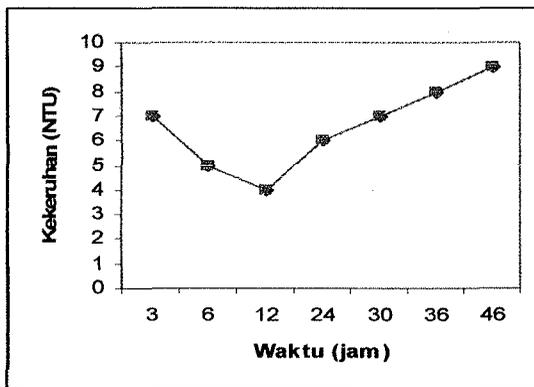
No	Waktu (jam)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	Kekeruhan (NTU)	Klorida (mg/l)
1	3	82,3	129	7	382,9
2	6	25,2	60	5	325,4
3	12	19,7	40	4	315,9
4	24	12,7	38,1	6	320
5	30	13,85	41	7	330
6	36	14,17	42	8	345
7	46	14,19	42.5	9	350



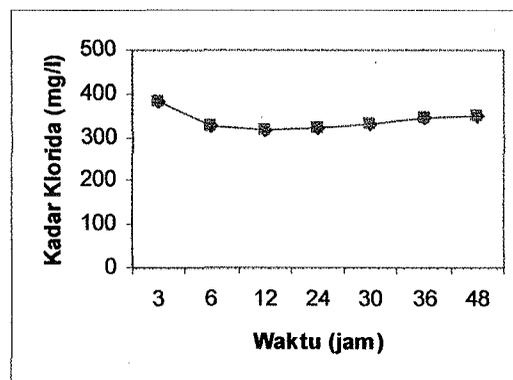
Gambar I - a



Gambar I - b



Gambar I - c



Gambar I - d

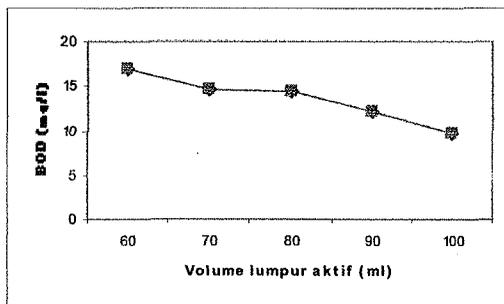
Dari Gambar I-a, dan Gambar I-b, terlihat bahwa dengan bertambahnya waktu maka Kadar BOD dan COD semakin menurun kemudian mendekati konstan hal ini karena zat-zat organik dalam Lumpur aktif diuraikan oleh bakteri. Selanjutnya dari Gambar I-c , Gambar I-d terlihat dengan bertambahnya waktu aerasi maka kekeruhan akan naik karena bakteri berkembang biak semakin banyak, sedang kadar klorida semakin turun

B. Variabel Volume Lumpur aktif

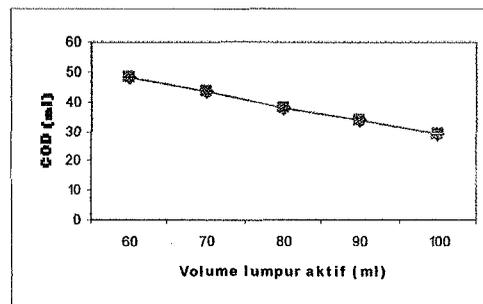
Penelitian dilakukan dengan air sample 1 liter ditambah dengan Lumpur aktif yang volumenya divariasikan dengan lama waktu aerasi 24 jam, hasilnya seperti terlihat pada table I-1 berikut :

Tabel II : Hubungan volume Lumpur aktif dengan kadar BOD, COD, Kekeruhan dan Klorida

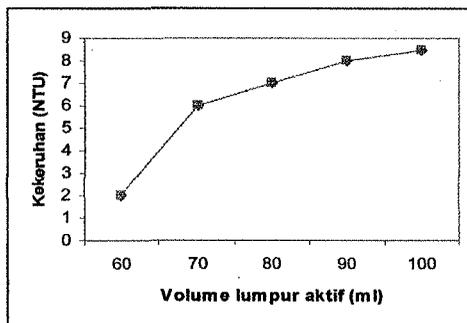
No	Volume Lumpur aktif (ml)	BOD (mg/l)	COD(mg/l)	Kekeruhan (NTU)	Kadar Klorida(mg/l)
1	60	16,9	48	2	351,5
2	70	14,5	43	6	389,5
3	80	14,4	38	7	413,3
4	90	12,1	34	8	475
5	100	9,7	29	8,5	498,8



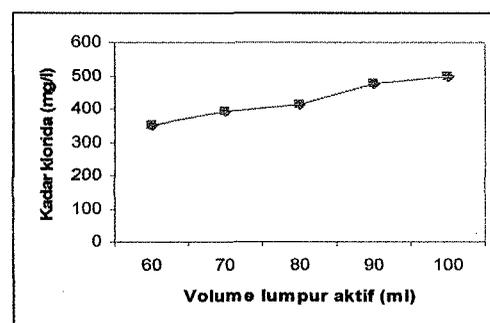
Gambar II - a



Gambar II - b



Gambar II - c



Gambar II - d

Dari Gambar II-a dan Gambar II - b, terlihat bahwa semakin banyak volume lumpur aktif akan diperoleh BOD dan COD yang semakin kecil hal ini karena semakin banyak bakteri yang ada maka bahan-bahan organik akan semakin banyak yang diuraikan oleh bakteri sehingga BOD, dan COD akan menurun. Selanjutnya dari Gambar II - c dan Gambar II-d terlihat semakin banyak volume Lumpur aktif maka kekeruhan dan klorida akan semakin bertambah hal ini karena semakin banyak Lumpur aktif atau mikroorganisme) yang menyerupai endapan maka akan meningkatkan kekeruhan, serta klorida juga akan meningkat

Kesimpulan

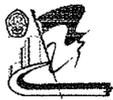
1. Semakin lama waktu aerasi BOD dan COD semakin kecil dan kekeruhan semakin meningkat karena bakteri yang ada berkembang biak semakin banyak, sedangkan kadar klorida semakin banyak .
2. Semakin besar volume Lumpur aktif maka BOD dan COD akan semakin kecil tetapi kekeruhan dan kadar klorida akan semakin besar hal ini disebabkan karena jumlah bakterinya semakin banyak.
3. Air yang diolah dapat ditingkatkan kualitasnya menjadi air golongan IV.

Ucapan Terima Kasih

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada Leochrisna Kurniawan dan Hari Muljantoro yang telah membantu dalam analisisnya.

Daftar Pustaka

- (1) Alaerts, G. dan Santika, S.S., 1987, " Metode Penelitian Air", Usaha Nasional, Surabaya.
- (2) Benefield, L.D. 1982, "Biological Process for Waste Treatment", Prentice Hall .Inc. engelwood Clift, New York.
- (3) Chatib, B., 1986, " Pengolahan Buangan Padat " , Dept. Tek. Ling., ITB, Bandung.
- (4) Jennie dan Rahayu, 1993, " Pengolahan Limbah Industri Pangan " , Kanisius, Yogyakarta.
- (5) Linsey, R.K. dan Franzini, J.B., 1996, " Teknik Sumber Daya Air", Erlangga , Jakarta.
- (6) Mahida, U.N., 1984, " Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri " , CV. Rajawali, Jakarta.
- (7) Zakaria, M. ,dkk., 2002," PP 82 / 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air " , Kementerian Lingkungan Hidup.



PENGARUH KONSENTRASI ZAT PENGAKTIF TERHADAP KUALITAS ARANG AKTIF AMPAS TEBU

Gogot Haryono

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl SWK 104 Lingkar Utara Condongcatur Yogyakarta 55283

Telp. (0274) 486889

email: haryonogogot@yahoo.com

Abstrak

Kebutuhan arang aktif meningkat dari tahun ke tahun, pada saat ini Indonesia masih mengimpornya. Usaha untuk memenuhi kebutuhan tersebut dilakukan dengan memanfaatkan bahan-bahan sisa yang mengandung selulosa, salah satunya adalah ampas tebu. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh konsentrasi zat pengaktif terhadap kualitas arang aktif. Pembuatan arang dilakukan dengan membakar ampas tebu dalam tungku pemanas. Selanjutnya arang diaktivasi dengan cara merendam dalam larutan zat pengaktif yaitu NaOH, Ca(OH)₂ dan Na₂SO₄ dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 %. Setelah perendaman arang disaring, dicuci dengan aquades dan dikeringkan. Hasil arang aktif dianalisa daya serapnya menggunakan larutan Iodium. Hasil penelitian menunjukkan daya serap yang relatif baik adalah untuk zat pengaktif untuk zat pengaktif Ca(OH)₂ adalah pada kadar 15% dan lama perendaman 24 jam diperoleh daya serap 309,64 mg I₂/g arang; zat pengaktif NaOH 10% dan lama perendaman 24 jam, daya serapnya 329,94 mg I₂/g arang; Na₂SO₄ 10% dan lama perendaman 24 jam, daya serap adalah 375,62 mg I₂/g arang. Daya serap arang aktif tersebut belum memenuhi spesifikasi SNI.

Kata kunci: arang aktif, zat pengaktif

Pendahuluan

Kebutuhan arang aktif terus meningkat, dari tahun ke tahun. Pada saat ini Indonesia masih mengimpor arang aktif sebesar 12250 ton/tahun. Arang aktif mempunyai kegunaan yang luas antara lain : untuk permunian gas misalnya desulfurisasi, menghilangkan gas racun dan bau. Untuk zat cair misalnya dalam industri makanan dan untuk menghilangkan warna dan bau; dan masih banyak yang lain. Arang dapat dibuat dari bahan-bahan yang mengandung selulosa. Telah banyak penelitian tentang pembuatan arang aktif dengan bahan baku tempurung kelapa, tempurung kelapa sawit, kulit biji kopi, jerami padi, serbuk gergaji maupun berbagai jenis kayu atau bahan-bahan sisa misalnya ampas tebu. Menurut data statistik ampas tebu yang dihasilkan oleh pabrik gula di Pulau Jawa berkisar 9,5 juta ton/tahun. Ini menunjukkan bahwa bahan ini potensial sebagai bahan baku pembuatan arang aktif. Pada penelitian ini akan digunakan bahan baku ampas tebu sebagai bahan pembuatan arang yang diaktivasi dengan zat pengaktif NaOH, Na₂SO₄ dan Ca(OH)₂ pada berbagai konsentrasi.

Tinjauan Pustaka

Ampas tebu merupakan hasil samping industri gula. Komposisi kimia serat bagase disajikan dalam Tabel 1. Data ini menunjukkan bahwa selulose yang terdapat dalam ampas tebu cukup tinggi, sehingga berpotensi untuk dibuat arang aktif.

Tabel 1. Komposisi Kimia serat Bagase (Kirk-Othmer, 1964)

Komposisi	Persentase (% berat)
Selulosa	37,65
lignin	22,09
pentosan	27,97
SiO ₂	3,01
Abu	3,82
Lain-lain	1,81

Arang adalah hasil pemecahan termal senyawa organik yang dalam hal ini adalah selulosa, pada proses ini terjadi perubahan struktur dan penghilangan air atau dehidrasi. Proses peruraian ini dilakukan tanpa hadirnya oksigen dan dikenal sebagai proses karbonisasi, sebagai hasilnya adalah arang. Selain dihasilkan arang juga dihasilkan ter dan abu. Ter inilah yang menyebabkan pori-pori arang tertutup. Agar arang dapat digunakan sebagai zat penyerap maka permukaan atau pori arang harus dibersihkan. Arang aktif adalah arang yang diolah sehingga pori-porinya terbuka dan dapat digunakan sebagai adsorben. Arang aktif atau karbon aktif memiliki luas permukaan spesifik (specific surface) berkisar antara 300-2500 m²/gram, mempunyai bentuk amorf terdiri dari pelat/lapisan datar, tersusun oleh atom C yang terikat secara kovalen dalam suatu kisi heksagon. Pelat-pelat tersebut bertumpuk satu sama lain membentuk kristal dengan sisa hidrokarbon dipermukaannya. Dengan menghilangkan hidrokarbon pada permukaan tersebut maka permukaan akan menjadi luas sehingga daya adsorpsi menjadi lebih tinggi. (Shreve, 1984)

Proses Pembuatan Arang Aktif

Proses pembuatan arang aktif dapat melalui aktivasi fisika (pemanasan suhu tinggi) maupun kimia. Aktivasi dengan suhu tinggi adalah aktivasi cara mengalirkan uap air, CO₂ dan gas air pada arang yang sedang dipanaskan pada suhu 900°C. Gas yang dihembuskan itu akan mengoksidasi zat-zat yang menutupi arang, sehingga permukaan arang atau karbon akan terbuka porinya. Pada penelitian ini dilakukan secara kimia. Pada proses aktivasi secara kimia digunakan zat kimia sebagai zat pengaktif. Larutan zat pengaktif bekerja memperbesar permukaan arang dengan cara membersihkan kotoran yang menutup pori-pori misalnya hidrokarbon. Pada proses aktivasi karbon menggunakan zat kimia, faktor-faktor yang berpengaruh adalah:

a. Jenis larutan pengaktif

Daya serap karbon yang dihasilkan berbeda untuk tiap zat pengaktif. Zat pengaktif yang digunakan dapat digunakan antara lain kaporit, NaCl, ZnCl₂, HCl, CaCl₂ dan NaOH. Ada juga yang menggunakan HNO₃, namun zat ini mempunyai sifat oksidasi yang besar sehingga tidak banyak digunakan.

b. Kadar larutan zat pengaktif

Semakin besar konsentrasi zat pengaktif maka daya serap karbon yang dihasilkan semakin besar, tetapi pada konsentrasi yang terlalu tinggi akan merusak selulosa yang menyebabkan daya serap menurun. Hal ini semakin nyata untuk zat pengaktif tertentu yang mempunyai sifat mengoksidasi.

c. Lama perendaman

Semakin lama perendaman maka zat pengaktif bekerja menghilangkan pengotor di permukaan arang, namun semakin lama perendaman dapat merusak struktur selulosa sehingga dapat menurunkan daya serapnya. Lama perendaman dipengaruhi oleh jenis arang.

d. Suhu karbonisasi

Penggunaan suhu karbonisasi yang berbeda akan menghasilkan karbon aktif dengan daya serap yang berbeda. (Achmad dan Kunta-arsa, 1998)

e. Waktu karbonisasi

Waktu karbonisasi juga berpengaruh terhadap daya serap arang yang dihasilkan. Waktu karbonisasi sangat ditentukan oleh bahan yang digunakan.

Pada penelitian ini digunakan waktu dan suhu karbonisasi tetap. Variabel yang diamati adalah jenis zat pengaktif, konsentrasi zat pengaktif dan lama perendaman. Zat pengaktif yang digunakan adalah NaOH, Ca(OH)₂ dan Na₂SO₄.

Metodologi

Bahan

Ampas tebu diperoleh dari Pabrik Gula Madu Baru, Yogyakarta. NaOH, Ca(OH)₂ dan Na₂SO₄ diperoleh dari Toko Bahan Kimia Brataco, Yogyakarta.

Alat

Alat percobaan meliputi drum pembuatan arang dengan tungku pemanas dan alat uji penyerapan yang berupa beker gelas leher tiga dilengkapi pengaduk.

Cara percobaan

Ampas tebu yang telah dibersihkan dan dikeringkan, dimasukkan dalam drum di atas tungku pemanas. Kemudian dilakukan pemanasan awal untuk mengurangi jumlah udara, selanjutnya drum ditutup dan dipanaskan pada suhu tertentu sampai diperoleh arang.

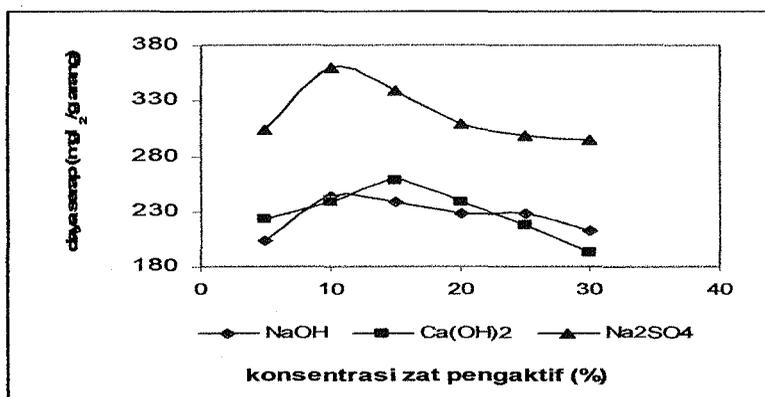
Arang hasil karbonisasi diaktifkan dengan cara direndam ke dalam larutan zat pengaktif yaitu NaOH, Ca(OH)₂ dan Na₂SO₄ dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25 dan 30% dengan waktu perendaman 20, 40 dan 60 menit. Selanjutnya arang disaring dan dicuci dengan air panas dan dikeringkan. Hasil arang aktif kering diuji daya serapnya menggunakan larutan iodium 0,1 N.

Hasil dan Pembahasan

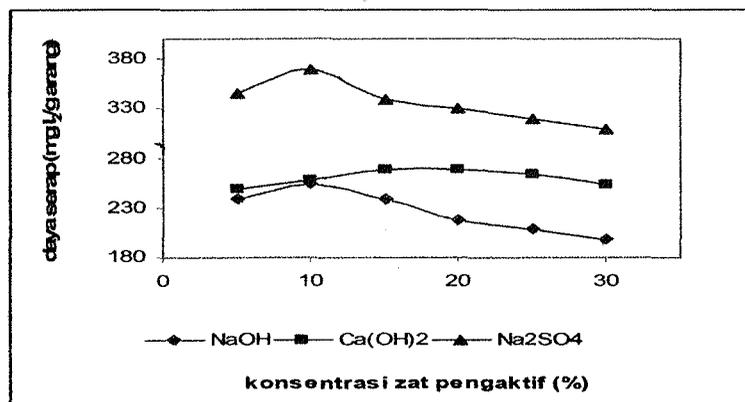
Hasil percobaan tentang pengaruh konsentrasi zat pengaktif dan lama perendaman beberapa zat pengaktif terhadap daya serap arang aktif disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1,2 dan 3.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi zat pengaktif terhadap daya serap arang aktif pada beberapa zat pengaktif

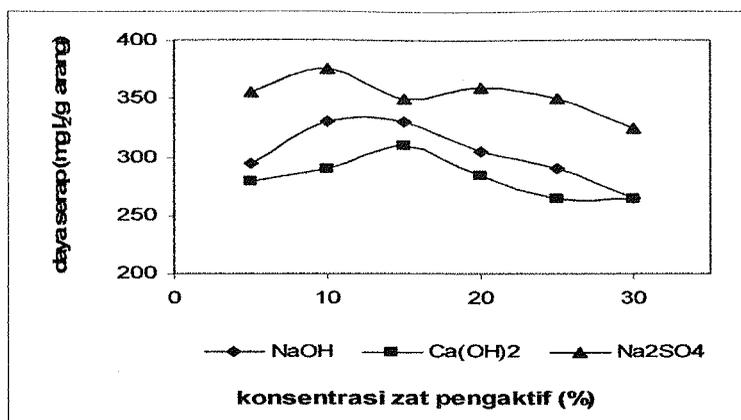
Waktu perendaman (menit)	Daya serap (mg I ₂ /g arang)								
	20			40			60		
	NaOH	Ca(OH) ₂	Na ₂ SO ₄	NaOH	Ca(OH) ₂	Na ₂ SO ₄	NaOH	Ca(OH) ₂	Na ₂ SO ₄
5	203,04	223,34	355,32	238,57	248,72	345,17	294,4	279,18	304,56
10	243,65	238,57	360,4	253,8	258,88	370,55	329,94	289,33	375,62
15	238,57	258,87	340,09	238,57	269,03	340,09	329,94	309,64	350,24
20	228,42	238,58	309,64	218,27	269,05	329,94	304,56	284,25	360,39
25	228,7	218,27	299,48	208,11	263,95	319,79	289,83	263,95	350,24
30	213,19	192,89	294,41	213,19	192,89	294,41	197,96	253,83	309,64



Gambar 1. Hubungan Konsentrasi terhadap Daya Serap arang aktif pada perendaman 20 menit



Gambar 2. Hubungan Konsentrasi terhadap Daya Serap arang aktif pada perendaman 40 menit



Gambar 3. Hubungan Konsentrasi terhadap Daya Serap arang aktif pada perendaman 60 menit

Data menunjukkan, bahwa semakin tinggi konsentrasi zat pengaktif maka daya serap makin tinggi. Namun demikian pada konsentrasi semakin tinggi daya serap justru makin kecil. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang makin tinggi zat pengotor dapat dilarutkan oleh zat pengaktif sehingga pori arang aktif makin terbuka. Namun jika konsentrasi terlalu tinggi maka zat pengaktif dapat merusak struktur pori arang aktif yang mengakibatkan daya serap malah menurun. Demikian pula untuk waktu perendaman, makin lama waktu perendaman maka daya serap makin tinggi, hal ini dikarenakan makin lama arang berkontak dengan zat pengaktif maka penetrasi ke dalam pori arang makin efektif sehingga makin banyak mengusir hidrokarbon dan ter yang menempel tidak hanya pada permukaan luar pori tetapi juga pada permukaan dalam. Namun demikian jika terlalu lama maka dapat merusak struktur pori. Diantara ke tiga zat pengaktif diperoleh daya serap tertinggi adalah menggunakan zat pengaktif Na₂SO₄

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka disimpulkan bahwa ampas tebu dapat dibuat arang aktif. Jenis, konsentrasi zat pengaktif dan lama perendaman berpengaruh pada daya serap arang aktif. Hasil yang relatif baik, berturut-turut untuk zat pengaktif Ca(OH)₂ adalah pada kadar 15% dan lama perendaman 24 jam diperoleh daya serap 309,64 mg I₂/g arang; zat pengaktif NaOH 10% dan lama perendaman 24 jam, daya serapnya 329,94 mg I₂/g arang; Na₂SO₄ 10% dan lama perendaman 24 jam, daya serap adalah 375,62 mg I₂/g arang. Daya serap arang aktif tersebut belum memenuhi spesifikasi SNI.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada saudara Rio Kirana, Fahmi Riadi dan Yenni Damayanti yang telah membantu pengambilan data.

Daftar Pustaka

- [1] Achmad, Z. Dan A. Kunta-arsa, 1994, Pembuatan Arang aktif dari Tempurung Kelapa, Jurusan Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
- [2] Andriati, A. H., 2001, Pemanfaatan Limbah untuk Bahan Bangunan, Makalah Seminar, ITB, Bandung
- [3] Kirk-Othmer, 1964, Encyclopedia of Chemical Technology, 2nd, vol 4, John Willey and Son Inc., New York
- [4] Shreve, R. N., 1977, "The Chemical Process Industries", 4th ed., Mc. Graw-Hill Book Co., USA
- [5] Standar Industri Indonesia No. 0258-0279, Mutu dan Uji Arang Aktif, Departemen Perindustrian Republik Indonesia, 1979