

Pembuatan Matriks Gel dari Kalium Silikat dan Kalium Humat dengan Proses Asidifikasi

Dhayu Nitratama*, Puspita Maharani Dyaningrum, Cecilia Pujiastuti

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294, Indonesia
Penulis Korespondensi: nitratama.dhayu@gmail.com

Abstrak

Asam humat merupakan senyawa humat yang tidak larut dalam air pada suasana asam, namun larut pada pH tinggi. Fungsional utama yang terdapat pada asam humat adalah asam karboksilat, alkohol, fenol, karbonil, fosfat, sulfat, amida, dan sulfide. Penelitian ini sekam berfokus untuk menganalisa karakteristik Gel K-Si-Humat dari Tanah gambut dan Abu padi. Penelitian ini menggunakan tanah gambut yang diekstraksi dengan kalium hidroksida 2.5N sebanyak 500ml, hasil ekstraksi disaring dan filtratnya dibuat untuk ekstraksi abu sekam padi. Hasil ekstraksi kedua mempunyai kandungan kalium silika humat. Dilakukan proses Asidifikasi dengan larutan HCl 0.5N, 1N, 1.5N, 2N, 2.5N dilakukan proses ini sampai pH 5,6,7,8,9. Lalu dibiarkan 2hari untuk jadi gel, kemudian saring dan ambil endapannya. Endapannya dioven dengan suhu 100°C. Hasil ditimbang dan dianalisa xrf dan FTIR. Hasilnya Adanya serapan kuat yang melebar pada bilangan gelombang 3200cm⁻¹ hingga 3700cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi ulur -OH pada hal ini menunjukkan adanya pengaruh ikatan hidrogen pada senyawa humat. Adanya serapan pada bilangan gelombang 1100- 1150 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur Si-O-Si. Begitu juga adanya serapan pada bilangan gelombang 166cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi ulur O=P-OH hasil dari ekstraksi asam humat. Dan untuk Xrf hasilnya kandungan kalium terbanyak pada konsentrasi HCl 0.5N pH 9 56.4%, kandungan silika terbanyak pada konsentrasi HCl 0.5N pH 5 10.2%, dan kandungan humat terbanyak pada konsentrasi HCl 2.5N pH 5 0.74%.

Kata kunci : Asidifikasi, Asam klorida , Ekstraksi

PENDAHULUAN

Kandungan silika tertinggi pada padi terdapat pada sekam bila dibandingkan dengan bagian tanaman pada lain seperti helai daun, pelepah daun, batang dan akar. Silika dari sekam padi dapat diperoleh dengan mudah dan sederhana yaitu dengan cara pengabuan dan ekstraksi padat-cair. Kalafani et al (2013) menjelaskan bahwa kelarutan dari silika dari abu sekam padi sangat rendah pada pH<10, dan meningkat secara tajam pada pH>10. Berdasarkan trial tersebut, ekstraksi silika dari abu sekam padi banyak dilakukan dengan menggunakan pelarut alkali. Untuk mendapatkan pengendapan silika setelah proses ekstraksi, maka dilanjutkan dengan proses pengendapan pada pH rendah menggunakan larutan asam.

Fungsional utama yang terdapat pada asam humat adalah asam karboksilat, alkohol, fenol, karbonil, fosfat, sulfat, amida, dan sulfide.

Asam humat merupakan komponen utama dari zat humat, yang merupakan konstituen organik utama tanah (humus), gambut dan batubara.. Asam Humat merupakan bahan yang bersifat alkali dikarenakan sifatnya yang tidak dapat larut pada pH asam tetapi larut pada pH yang tinggi. Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian pembentukan gel K-Si-Humat dari Abu sekam padi dan Gambut.

METODE PENELITIAN

Ekstraksi tanah gambut dengan KOH

Siapkan bahan abu sekam padi 20 gr , dan bahan gambut 10 gram yang sudah diayak dengan ayakan 100mesh. Buat larutan KOH 2,5N sebanyak 500 ml. Ekstraksi dilakukan dengan cara melarutkan 10 gram gambut dalam larutan KOH 2,5 N 500 ml, dan diaduk menggunakan motor pengaduk pada suhu 100°C selama 1,5 jam. Larutan Kalium humat yang dihasilkan kemudian didinginkan ,disaring filtratnya dipakai untuk ekstraksi tahap kedua.

Ekstraksi Abu sekam padi dengan KOH

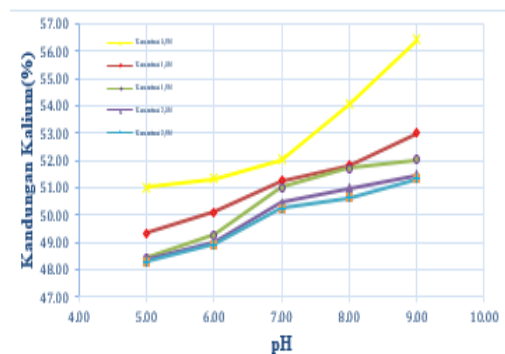
Ambil Filtrat dari ekstraksi gambut dengan KOH, lalu diekstraksi cara melarutkan 20 gram abu sekam padi dalam larutan (KOH) 2,5 N 500 ml, dan diaduk menggunakan motor pengaduk pada suhu 100°C selama 3 jam. Larutan Kalium silika humat yang dihasilkan kemudian didinginkan dan disaring untuk diambil filtratnya.

Proses Asidifikasi (Pengasaman)

Ambil filtrate yang sudah diekstraksi dan disaring, lalu tambahkan larutan HCL 0,5N ; 1N; 1,5N ; 2N ; 2,5N sebanyak 500ml sesuai dengan variable pH 5 ; 6;7;8;9 Semua dilakukan dengan pengadukan dengan kecepatan rotor sebesar 200rpm . Diamkan larutan hingga menjadi Gel selama 2 hari pada suhu kamar. Keringkan silika Gel dalam oven selama 3 jam dengan suhu 100°C. Analisa hasil Silika gel dengan metode FTIR dan XRF.

PEMBAHASAN

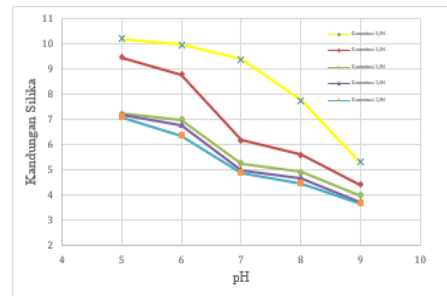
Kandungan pada Matriks Gel K-Si-Humat Setelah didapat hasil uji XRF diketahui ada 4 komponen utama dalam matriks gel K-Si-Humat. Yaitu Kalium, Siliccon, Cloride dan Humat Dapat dilihat pada gambar 1.



gambar 1 kandungan K pada matriks gel K-Si-Humat dengan variasi konsentrasi.

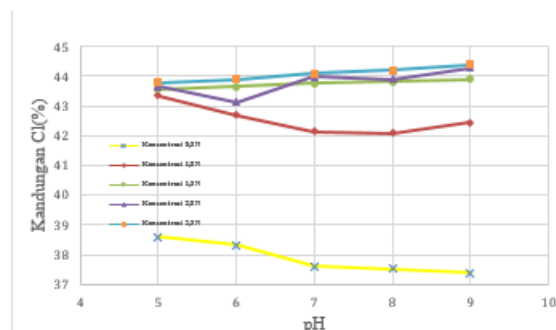
Dari gambar 1 terlihat bahwa Kandungan Kalium tertinggi didapat pada konsentrasi asam klorida 0,5N dengan kondisi pH 9 sejumlah 56.4%. Sedangkan kandungan Kalium terendah berada pada konsentrasi asam klorida 2,5N dengan kondisi pH 5 sejumlah 51,3%. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan untuk pembentukan gel dan

pada kondisi pH rendah semakin sedikit jumlah K yang terdapat dalam Matriks Gel K-Si-Humat. Hal ini dikarenakan kalium akan lebih cenderung berikatan dengan gugus OH - sehingga semakin asam suatu larutan maka kalium akan semakin sedikit dikarenakan semakin sedikit gugus OH.

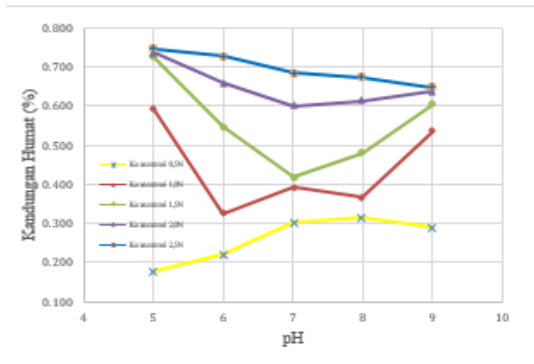


Gambar 2. Hubungan antara kandungan Silika dan pH pada berbagai konsentrasi Asam

Dapat dilihat pada gambar 4.2 yaitu kandungan Si pada matriks gel K-Si-Humat dengan variasi konsentrasi. Kandungan Silika tertinggi didapat pada konsentrasi asam klorida 0,5N dengan kondisi pH 5 sejumlah 10,2%. Sedangkan kandungan Kalium terendah berada pada konsentrasi asam klorida 2,5N dengan kondisi pH 9 sejumlah 3,65%. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan untuk pembentukan gel maka akan semakin rendah kandungan Silika yang terdapat pada Matriks Gel. Akan tetapi pada kondisi pH rendah Silika semakin terkomposit lebih banyak daripada pH tinggi. Hal ini dikarenakan Silika larut pada pH alkali maka seiring dengan penambahan asam klorida maka akan mengendap.

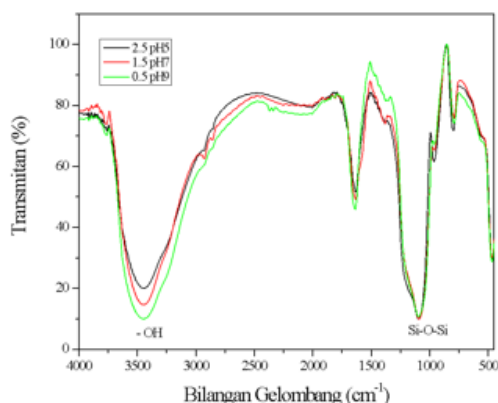


Gambar 3 Komponen Cl terikat dengan K sehingga membentuk senyawa KCl dalam matriks gel K-Si-Humat.



Gambar 4. Hubungan antara kandungan Humat dan pH pada berbagai konsentrasi Asam

Kandungan Humat pada material Matriks Gel didapat dengan pola yang berbeda tiap Konsentrasi pada Penambahan HCl. Bisa dilihat bahwa pada Konsentrasi HCl 0,5N cenderung mengalami kenaikan, sedangkan untuk konsentrasi 1,0N; 1,5N; 2,0N dan 2,5N cenderung mengalami peningkatan kandungan Humat. Diperoleh juga kandungan Humat dalam material matriks gel K-Si-Humat tertinggi berada pada penambahan Konsentrasi 2,0N dengan pH 5 yaitu sebesar 0,746%. Hal ini disebabkan pada kondisi pH rendah, humat memiliki sifat tak larut.



Gambar 5 Pola difraksi FTIR dari K-Si-Humat di berbagai variasi pH dan Konsentrasi

Menunjukkan pengaruh pH terhadap senyawa polimetrik asam humat. Adanya serapan kuat yang melebar pada bilangan gelombang 3200cm⁻¹ hingga 3700cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi ulur -OH pada hal ini menunjukkan adanya pengaruh ikatan hidrogen pada senyawa humat. Adanya serapan pada bilangan gelombang 1100-1150 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur Si-O-Si. Begitu juga adanya serapan pada bilangan

gelombang 166cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi ulur O=P-OH hasil dari ekstraksi asam humat.

Matriks gel K-Si-Humat

Setelah dilakukan pengamatan penelitian dapat dibuat matriks gel K-Si-Humat dengan mengekstraksi Tanah gambut dan Abu sekam padi. Kandungan K-Si-Humat yang terbentuk terlewat kecil pada unsur silika dan humat. Gugus komponen senyawa humat pun tidak mampu terdeteksi seluruhnya oleh analisa uji XRF dimana seharusnya ada unsur C dalam gel tersebut. Jumlah humat yang sangat sedikit juga diduga ada beberapa unsur humat yang terabsorpsi kepadatan hasil penyaringan ekstraksi. Sehingga seharusnya dilakukan Analisa kandungan sebelum proses Ekstraksi dilakukan dan membandingkan kedua hasil analisa.

Asam yang digunakan selama proses asidifikasi yaitu asam klorida menghasilkan senyawa clorida dalam gel. Senyawa klorida ini juga sangat tinggi hampir mencapai 40% sehingga kandungan senyawa lain seperti humat dan silika yang dihasilkan rendah. Matriks Gel K-Si-Humat yang diharapkan dapat digunakan sebagai pupuk tidak bisa digunakan sembarangan. Mengingat unsur Cl yang terlewat tinggi dan beracun bagi tanaman. Penggunaan asam yang tepat sangat disarankan pada penelitian selanjutnya. Seperti asam sulfat dimana unsur sulfur pada asam sulfat sangat berguna bagi tanaman.

SIMPULAN

K-Si-Humat telah berhasil diidentifikasi kandungannya dari kalium silikat abu sekam padi dan kalium humat tanah gambut. Humat dapat terkomposit dengan silika dengan konsentrasi HCl dan pH sesuai peubah yang dijalankan. Kadar Silika tertinggi didapat pada pH 5 dengan konsentrasi HCl 0,5 N sebesar 10,2%. Kadar Kalium tertinggi didapat pada pH 9 dengan konsentrasi HCl 0,5 N sebesar 56,4%. Kadar Humat tertinggi didapat pada pH 5 dengan konsentrasi HCl 2,5 N sebesar 0,746%. Produk K-Si-Humat terbanyak dan terbaik didapat pada pH 6 dengan konsentrasi HCl 1N sebanyak 21.9128gr.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulloh, Fuad, Erin Suciani, Nandang Mufti, 2015, "Sintesis Nano Silika Berlapis Karbon (SiO_2) Berbahan Dasar Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) Dengan Metode Sonokimia", Universitas Negeri Malang, Malang
- Abdullah, Taufik. 2017. "X-Ray Fluoresence". Diakses dari <http://lppt.ugm.ac.id/berita/detail/xray-fluoresence-xrf> pada tanggal 19 Agustus 2017 pukul 09.08 WIB
- Agustin Retnosari, 2013, "Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO_2) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara, Unviversitas Jember, Jember
- Andar Kusnanto, Supriyono, 2014, "Sintesis composite karbon silika dari Geothermal Sludge", Institut teknologi Surabaya, Surabaya.
- Anwar, Khoirul., Amirullah, Afifudin. 2013. Sintesa Silika Gel dari Geothermal Sludge dengan Metode Caustic Digestion. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Fadli, 2015. "Analisa FT-IR". (<https://haiyulfadhli.blogspot.co.id/2015/08/sp-ektrofotometer-inframe-rah.html>). Diakses pada 12 January 2018 pukul 14.40 WIB
- Nuryono dan Narsito. 2014. Pengaruh Konsentrasi Asam terhadap Karakter Silika Gel Hasil Sintetis dari Natrium Silikat. Indo. J. Chem., 2005, 5 (1), 23-30
- Muzakky, dkk. 2015. "Optimasi Ekstraksi Asam Humat dari Na-Humat dan Karakterisasinya dengan FTIR". Ganendra, Vol. VI, No. 2.
- Pratomo, I., Wardhani, S., Purwonugroho, D. 2013. Pengaruh Teknik Ekstraksi Dan Konsentrasi Hcl Dalam Ekstraksi Silika Dari Sekam Padi Untuk Sintesis Silika Xerogel. Kimia. Studentjournal, Vol. 2, No. 1, pp. 358-364
- Prasetyo, Erik and Kazuhiro Toyoda. 2015. "Sol-gel Synthesis of A Humic Acid-Silica Gel Composite Material as Low-cost Adsorbent for Thorium and Uranium Removal". J. Radioanal Nucl. Chem.
- Prima Astuti Handayani, Eko Nurjanah, Wara Dyah Pita Rengga, 2014, "Pemanfaatan Limbah Sekam Padi menjadi Silika Gel", Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Saito, B. and M. M. Seckler. 2014. "Alkaline Extraction of Humic Substances from Peat Applied to Organic-Mineral Fertilizer Production". Brazilian Journal of Chemical Engineering Vol. 31, No. 3 : 675-682.
- Solikha, I., Friyatmoko, W.K., Utami, E.D.S., Listiyanti., Widyaningsih, D. 2010. Sintesis Dan Karakterisasi Silika Gel Dari Limbah Abu Sekam Padi (Oryza Sativa) Dengan Variasi Konsentrasi Pengasaman. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Yulianto, Faisal Est, Muhammad Afief Ma'ruf. 2016. "Tanah Gambut Berserat : Solusi Dan Permasalahan Dalam Pembangunan Infrastruktur Yang Berwawasan Lingkungan". Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Madura, Pamekasan, Jawa Timur, 2016.
- Yuliyati, Yati B. dan Christi Liamita Natanael. 2016. "Isolasi Karakterisasi Asam Humat dan Penentuan Daya Serapnya terhadap Ion Logam Pb (II), Cu (II), dan Fe (II)". Al-Kimia Universitas Padjadjaran Vol. 4, No. 1, 2016.