

**Analisa Gugus Fungsi Komposit Adsorben Berbahan
Spent Bleaching Earth (SBE) dan *Spent Mushroom Substrate (SMS)***

Afdaul Husni¹⁾, Elvi Yenie²⁾, Lita Darmayanti³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan,

²⁾Dosen Teknik Lingkungan, ³⁾Dosen Teknik Sipil

Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5. Simpang Baru, Panam
Pekanbaru, 28291

Email: afda.husni@gmail.com

ABSTRACT

Spent Bleaching Earth (SBE) is a solid waste generated in the stages of the process of purification of oil in the vegetable oil industry, while the Spent mushroom substrate (SMS) is one of the waste biomass resulting from the production of mushrooms. The second material is the waste that has been not used anymore, and if not used back can cause environmental pollution. This study aims to determine the functional groups of the composite adsorbent using the method of FTIR spectra with the variation of the composition of the SBE-SMS 25: 75 %. Composite that has been made then were characterized by the methods of FTIR to analyze the cluster function. FTIR analysis of the composite adsorbent after the test FTIR known to the presence of hydroxyl group (O-H), cluster C=O (ketone, amide, ester, carboxyl and aromatic compounds), phosphate groups (P-OH), a cluster of aluminum silica (Si-O-Al) and cluster siloxane (Si-O-Si).

Key words: Composite, FTIR, Spent Bleaching Earth, And Spent Mushroom Substrate.

I. PENDAHULUAN

Menurut Chanrai dan Burge (2004) menyebutkan *Spent Bleaching Earth (SBE)* adalah limbah padat yang dihasilkan dalam tahapan proses pemurnian minyak dalam industri minyak nabati. SBE banyak dihasilkan dari proses pemurnian CPO merupakan campuran antara *bleaching earth (BE)* dengan senyawa organik yang berasal dari CPO. SBE yang telah digunakan dalam proses pemurnian CPO lama kelamaan akan terdeaktivasi karena permukaannya telah tertutupi oleh bahan-bahan pengotor yang terbawa pada proses pemurnian CPO antara lain fosfatida, gum, logam, asam lemak, serta zat warna pada CPO sehingga tidak dapat

digunakan kembali. Apabila SBE berinteraksi dengan air, senyawa tersebut akan mudah terurai, sehingga menimbulkan bau busuk yang mengganggu lingkungan (Wahyudi, 2000). Untuk mengatasi dampak negatif dari SBE terhadap lingkungan, SBE yang telah terdeaktivasi dapat didaur ulang kembali secara fisika dan kimia.

Spent mushroom substrate (SMS) merupakan salah satu limbah biomassa yang dihasilkan dari produksi jamur yang menyisakan sisa jamur pada media tanamnya (Kulshreshtha, 2018). Komposisi kimia dari SMS tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh. Pada umumnya, hasil dari kultivasi yaitu SMS mengandung banyak

enzim ekstraseluler seperti laktase, xylanase, lignin peroksida, selulase dan lainnya (Phan dan Sabaratnam, 2012). SMS juga mengandung 14% protein dan banyak vitamin dan unsur mikro seperti besi, kalsium, magnesium dan zink serta asam amino esensial (Kulshreshtha, 2018).

Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*) merupakan spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi Fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya. Inti spektroskopi FTIR adalah interferometer Michelson yaitu alat untuk menganalisis frekuensi dalam sinyal gabungan. Spektrum inframerah tersebut dihasilkan dari pentransmisi cahaya yang melewati sampel, pengukuran intensitas cahaya dengan detektor dan dibandingkan dengan intensitas tanpa sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrum inframerah yang diperoleh kemudian diplot sebagai intensitas fungsi energi, panjang gelombang (μm) atau bilangan gelombang (cm^{-1}). Pancaran inframerah umumnya mengacu pada bagian spektrum elektromagnet yang terletak di antara daerah tampak dan daerah gelombang mikro. Pancaran inframerah yang kerapatannya kurang dari pada 100 cm^{-1} (panjang gelombang lebih dari $100 \mu\text{m}$) diserap oleh sebuah molekul organik dan diubah menjadi energi putaran molekul. Analisis gugus fungsi suatu sampel dilakukan dengan membandingkan pita absorpsi yang terbentuk pada spectrum infra merah menggunakan tabel korelasi dan menggunakan spektrum senyawa pembanding (yang sudah diketahui).

SBE dan SMS tersebut kemudian dibuat menjadi komposit dengan perbandingan antara SBE dengan SMS sebesar 25: 75%. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan komposit baru dengan memanfaatkan bahan alam hayati potensial yang berasal dari *spent mushroom substrate* (SMS) dengan limbah anorganik dari *spent*

bleaching earth (SBE). Penelitian diharapkan analisis karakterisasi dari gugus fungsi komposit adsorben SBE – SMS.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *spent bleaching earth* (SBE), *spent mushroom substrate* (SMS), perekat maizena, dan aquades sebagai pencuci dan pelarut.

2. Alat Penelitian

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian yaitu ayakan ukuran 100 mesh , timbangan analitik, gelas kimia 1 L, desikator, dan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

3. Prosedur Penelitian

Pembuatan Komposit Adsorben

SBE dan SMS yang sudah diayak dengan ukuran 100 mesh dicampurkan dengan perbandingan SBE – SMS 25: 75 dari berat total 100 gram. Kedua bahan yang telah tercampur kemudian ditambahkan 10 % larutan perekat maizena lalu diaduk hingga merata. Campuran kemudian dibuat dalam bentuk pelet dengan diameter 5 mm dan panjang 5 mm sesuai dengan SNI 7548:2009. Pelet yang telah berukuran seragam dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 1 jam. Komposit adsorben yang telah kering kemudian dimasukkan ke dalam 500 ml larutan Cu^{2+} dengan konsentrasi 20 mg/l selama 60 menit dengan kecepatan pengadukan 125 rpm.

Karakterisasi Komposit Adsorben

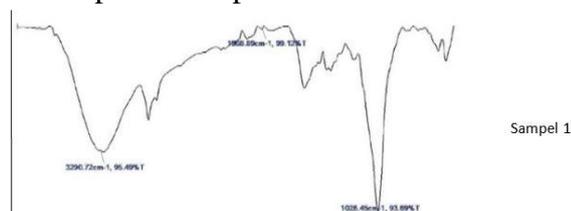
Setelah proses pembuatan komposit adsorben selesai, komposit adsorben kemudian dilakukan pengujian dengan alat *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) yang bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia dengan menganalisis gugus fungsi yang terkandung dalam komposit adsorben tersebut. Pengujian dilakukan sebelum dan sesudah

komposit adsorben dikontakkan dengan logam Cu^{2+} .

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

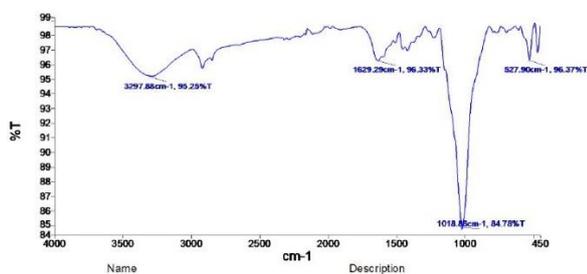
Identifikasi Gugus Fungsi Komposit Adsorben SBE - SMS

Hasil pembacaan spektra IR komposit adsorben sebelum dikontakkan dengan larutan Cu^{2+} dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Grafik FTIR Komposit Adsorben Sebelum Kontak dengan larutan Cu^{2+}

Gambar 1 merupakan pembacaan spektra IR dengan variasi komposisi SBE-SMS 25: 75 %. Sampel komposit adsorben diketahui adanya bilangan gelombang $3290,72 \text{ cm}^{-1}$ serapan tersebut menunjukkan adanya vibrasi gugus hidroksil ($-\text{OH}$). Pada panjang gelombang $1968,89 \text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya vibrasi ulur $\text{C}=\text{O}$ dari keton, amida, ester, karboksil dan senyawa aromatik. Daerah pada serapan $1026,45 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi ulur $\text{P}-\text{OH}$. Selanjutnya komposit adsorben dimasukkan ke dalam larutan Cu^{2+} dengan konsentrasi 20 mg/L . Hasil analisa FTIR pada komposit adsorben SBE-SMS 25: 75 % sesudah adsorpsi terhadap logam Cu^{2+} dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Grafik FTIR Komposit Adsorben Sesudah Kontak dengan larutan Cu^{2+}

Berdasarkan Gambar 2, diketahui adanya bilangan gelombang gugus $-\text{OH}$ pada $3297,88 \text{ cm}^{-1}$, Gugus $\text{C}=\text{O}$ dari keton, amida,

ester, karboksil dan senyawa aromatik pada grafik terbaca pada bilangan gelombang $1629,29 \text{ cm}^{-1}$. Pada serapan $1018,86 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan vibrasi ulur dari fosfat ($\text{P}-\text{O}-\text{H}$). pada bilangan gelombang $527,90 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus siloksan atau $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$. Hasil pengujian FTIR komposit adsorben disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel Spektrum Komposit Adsorben Sesudah Kontak dengan larutan Cu^{2+}

Panjang Gelombang	Spektrum sebelum adsorpsi ($\nu = \text{cm}^{-1}$)	Spektrum sesudah adsorpsi ($\nu = \text{cm}^{-1}$)	Identifikasi Gugus Fungsi
3600-3000	3290,72	3297,88	Hidroksil (O-H)
1900-1650	1968,89	1629,29	Keton, amida, ester, karboksil dan senyawa aromatik ($\text{C}=\text{O}$)
900-1200	1026,45	1018,86	Fosfat (P-OH)
770-417	-	527,90	Siloksan (Si-O-Si)

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian karakterisasi komposit adsorben *Spent Bleaching Earth* (SBE) - *Spent Mushroom Substrate* (SMS) dapat disimpulkan bahwa komposit adsorben setelah uji FTIR diketahui adanya gugus hidroksil (O-H), gugus $\text{C}=\text{O}$ (keton, amida, ester, karboksil dan senyawa aromatik), gugus fosfat (P-OH), gugus aluminium silika (Si-O-Al) dan gugus siloksan (Si-O-Si).

DAFTAR PUSTAKA

- Chanrai, N., G. dan Burge S., G. (2004). Recovery of Oil Spent Bleaching Earth. *US Patent*.
- Kulshreshtha, S. (2018). *Mushroom Biomass and Spent Mushroom substrate as Adsorbent to Remove Pollutants*. In: Crini G Lichfouse E. (eds) *Environmental Chemistry for a Sustainable World*, Vol. 6 Springer, Cham.
- Phan, CW. dan Sabaratnam, V. (2012). *Potensial Uses of Spent Mushroom Substrate and its associated lignocellulosic enzyme*. *Appl Microbial Biotechnol*. 96(4) : 863-873.

- SNI. (2009). *SNI 6989-71-2009 : Cara Uji Kromium Heksavalen (Cr^{6+}) dalam Contoh Uji menggunakan Spektrofotometer*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Wahyudi, M.Y. (2000). *Studi Penggunaan Kembali Bleaching Earth Bekas Sebagai Adsorben dalam Proses refining CPO. Tesis Magister*. Bandung: ITB.