

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK KARBON AKTIF ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN ARANG TEMPURUNG KEMIRI MENGGUNAKAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC DAN FOURIER TRANSFORM INFRA RED

Lauri Leslie Mendame, Patricia Silangen, Alfrie Rampengan

Program Studi Fisika FMIPA Universitas Negeri Manado

email: laurimendame@yahoo.com

ABSTRAK. Pemanfaatan tempurung kelapa dan tempurung kemiri di Indonesia belum digunakan secara maksimal seperti di daerah Sulawesi Utara. Tujuan penelitian ini untuk melihat perbandingan karakteristik ukuran pori dan gugus fungsi karbon aktif arang tempurung kelapa dan arang tempurung kemiri. Metode penelitian meliputi tahap aktivasi dan karakterisasi karbon aktif menggunakan *Scanning Electron Microscopic* (SEM) dan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Hasil dari penelitian ini yaitu karakteristik karbon aktif arang tempurung kelapa memiliki ukuran pori yang lebih besar $31,5 \mu\text{m} - 41,9 \mu\text{m}$ jika dibandingkan dengan karbon aktif arang tempurung kemiri yang memiliki ukuran pori yang kecil yaitu $23,0 \mu\text{m} - 33,1 \mu\text{m}$. Kedua karbon aktif ini memiliki gugus fungsi yang sama yaitu O-H, C=C, C-O, C-H yang merupakan susunan karbon aktif.

ABSTRACT. Utilization of coconut shell and candlenut shell in Indonesia has not been used optimally as in North Sulawesi. The purpose of this research was to compare the characteristics of the pore size and functional groups of activated carbon, coconut shell charcoal and candlenut shell charcoal. The research method includes the activation stage and characterization of activated carbon using *Scanning Electron Microscopic* (SEM) and *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). The results of this study are the characteristics of coconut shell charcoal activated carbon which has a larger pore size of $31.5 \mu\text{m} - 41.9 \mu\text{m}$ when compared to candlenut shell charcoal activated carbon which has a small pore size, namely $23.0 \mu\text{m} - 33.1 \mu\text{m}$. Both of these activated carbons have the same functional group, namely O-H, C=C, C-O, C-H which is an activated carbon composition.

Kata Kunci: Tempurung Kelapa, Tempurung Kemiri, Karbon aktif, SEM, FTIR

Keywords: Coconut Shell, Candlenut shell, Activated Carbon, SEM, FTIR.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang berlimpah akan sumber daya alam. Sumber daya alam yang dihasilkan diantaranya seperti buah kelapa dan buah kemiri yang merupakan tumbuhan yang bertumbuh banyak dilahan pertanian masyarakat Indonesia. Sulawesi Utara merupakan salah satu daerah di Indonesia yang menghasilkan dan memproduksi buah kelapa dan buah kemiri. Dalam perkembangan ini, yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah isi buah saja, banyak masyarakat yang belum mengetahui bahwa bukan isi buahnya saja yang bisa dimanfaatkan tetapi tempurung dari buah kelapa dan tempurung buah kemiri merupakan limbah yang bukan hanya sebagai bahan bakar yang biasa pada umumnya tetapi

bisa dijadikan sebagai bahan bakar arang yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi bahan karbon aktif (Esmar B. 2011)

Tempurung kelapa dari buah kelapa sampai saat ini pemanfaatannya masih sedikit bahkan masih menjadi sebuah limbah yang tidak digunakan, tetapi jika diolah lebih lanjut dapat membuat pengolahan kelapa lebih berkembang, salah satu produk yang bisa dihasilkan dari tempurung kelapa adalah sebagai karbon aktif (Setiawati dan Suroto 2010).

Tempurung buah kemiri sampai saat ini masih menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan, tetapi dalam perkembangan ini tempurung dari buah kemiri termasuk salah satu bahan baku yang cukup berpotensi untuk

dikembangkan untuk menjadi bahan arang yang akan menjadi karbon aktif.

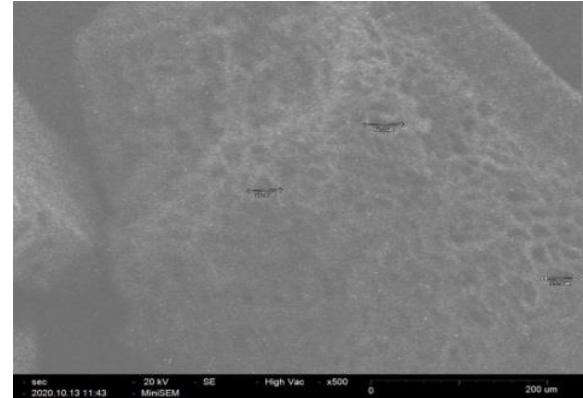
Karbon aktif adalah senyawa karbon yang memiliki bentuk amorf dimana susunan atomnya tidak beraturan, dan memiliki volume pori dengan kemampuan menyerap yang baik (Retno dkk. 2014). Oleh karena ukuran pori dan struktur dari karbon aktif ini maka karbon aktif bisa digunakan untuk bahan penyerap gas, penyerap zat warna dan sebagai penjernih air (Kristianto H. 2017). Karakteristik struktur ukuran pori dan gugus-gugus fungsi dari sebuah karbon aktif juga memiliki peran penting, karena pada karbon aktif yang memiliki ukuran pori yang lebih besar dan memiliki gugus-gugus fungsi dapat membuat daya serapnya lebih banyak. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui ukuran pori dan gugus fungsi pada karbon aktif arang tempurung kelapa dan arang tempurung kemiri, untuk struktur morfologi atau ukuran pori bisa dianalisis menggunakan *Scanning Electron Microscopic* (SEM) dan analisis gugus-gugus fungsinya menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen untuk pembuatan karbon aktif dilaksanakan di rumah peneliti dan karakterisasi karbon aktif dilakukan di laboratorium program studi fisika Universitas Negeri Manado. Langkah awal dari penelitian ini yaitu dengan melakukan studi literatur sehingga di temukan rumusan masalah selanjutnya menyiapkan alat dan bahan seperti sampel arang tempurung kelapa dan arang tempurung kemiri masing-masing sebanyak 10 gram kemudian dilakukan aktivasi selama 10 jam menggunakan aktivator NaCl 30 %. Kemudian sampel karbon dimasukkan kedalam oven dan dipanaskan dengan suhu 150°C. Sampel yang telah diaktivasi dicuci dengan aquades sampai PH menjadi netral lalu karbon dimasukkan kembali kedalam oven untuk dikeringkan dengan suhu 110° selanjutnya sampel telah siap dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscopic* (SEM) dan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui ukuran pori dan gugus-gugus fungsi pada karbon aktif arang tempurung kelapa dan arang tempurung kemiri, setelah itu dilakukan perbandingan karakteristik.

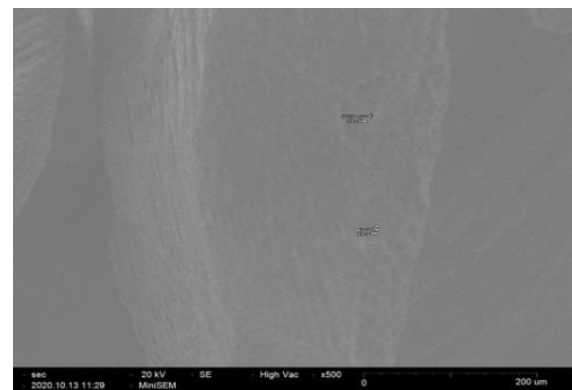
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *Scanning Electron Microscopic*



Gambar 1. Hasil SEM karbon aktif arang tempurung kelapa

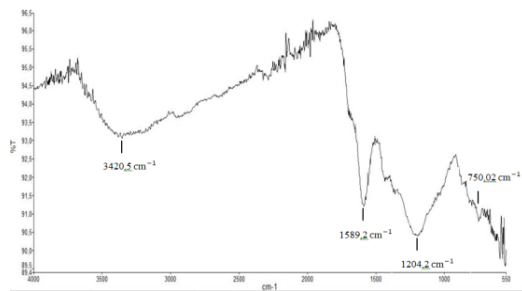
Gambar adalah hasil karakterisasi SEM untuk melihat karakteristik ukuran pori dari karbon aktif arang tempurung kelapa, dari hasil gambar yang di dapatkan bisa dilihat bahwa ukuran pori dari karbon aktif arang tempurung kelapa memiliki ukuran yang berbeda-beda yaitu sekitar 35,1 μm - 41,9 μm .



Gambar 2. Hasil SEM karbon aktif arang tempurung kemiri

Dibawah ini adalah morfologi permukaan karbon aktif tempurung kemiri. Dari gambar tersebut terlihat permukaan karbon aktif arang tempurung kemiri memiliki bentuk permukaan yang tidak cukup jelas dan ukuran pori-porinya yang kecil berkisar 23,0 μm -33,1 μm .

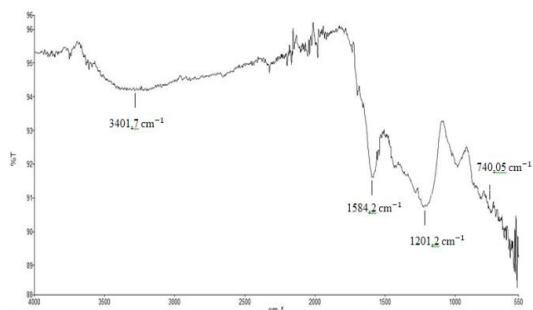
Karakteristik *Fourier Transform Infra Red*



Gambar 3. Spektrum FTIR karbon aktif arang tempurung kelapa

Bilangan gelombang $3420,5\text{ cm}^{-1}$ yaitu serapan gugus fungsi O-H (Hidroksil), bilangan gelombang $1589,2\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C=C, bilangan gelombang $1204,2\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C-O, bilangan gelombang $750,02\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C-H.

Gugus fungsi dari karbon aktif tempurung kelapa yang dihasilkan diatas mengacu pada (Bani dkk. 2013) gugus fungsi karbon aktif kelapa pada bilangan gelombang $3414,73\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi O-H, bilangan gelombang $1561,27\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C=C, bilangan gelombang $1223,75\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C-O, bilangan gelombang $885,27\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C-H.



Gambar 4. Spektrum FTIR karbon aktif arang tempurung kemiri

Bilangan gelombang yang dimiliki oleh karbon aktif kemiri yaitu $3401,7\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi O-H, bilangan gelombang $1584,2\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C=C, bilangan gelombang $1201,2\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C-O, bilangan gelombang $740,05\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C-H. Gugus fungsi dari karbon aktif tempurung kemiri yang dihasilkan diatas mengacu pada (Muhiddin F. N. 2019) dimana pita serapan $3200-3600\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi O-H, pita serapan $1500-1600\text{ cm}^{-1}$ gugus fungsi C=C, $1050-1300\text{ cm}^{-1}$ C-O.

Karakteristik ukuran pori dari karbon aktif arang tempurung kelapa dan karbon aktif arang tempurung kemiri bisa kita lihat berdasarkan pembahasan karakteristik hasil dari SEM bahwa karbon aktif arang tempurung kelapa memiliki permukaan pori yang banyak, dengan ukuran pori yang lebih besar sekitar $35,1\mu\text{m}$ - $41,9\mu\text{m}$ jika dibandingkan dengan karbon aktif tempurung kemiri yang memiliki bentuk permukaan pori yang sedikit dan ukuran pori yang lebih kecil sekitar $23,0\mu\text{m}$ - $33,1\mu\text{m}$. Oleh karena itu, dalam fungsi sebuah karbon aktif karakteristik luas permukaan dan ukuran pori dari sebuah karbon aktif memiliki peran penting dalam fungsi daya penyerapannya. Menurut (Rijali A, dkk. 2015) karbon aktif yang memiliki kemampuan daya serap yang baik itu artinya karbon aktif tersebut memiliki luas permukaan pori yang banyak dan besar.

Karakteristik gugus fungsi dari hasil FTIR menunjukkan bahwa karbon aktif arang tempurung kelapa dan karbon aktif arang tempurung kemiri memiliki bilangan gelombang yang sedikit berbeda namun memiliki gugus fungsi yang sama yaitu O-H, C=C, C-H, C-O. Dimana O-H (Hidroksil) memiliki ikatan Hidrogen kuat dari alkohol, gugs fungsi C=C yaitu meningkat kadar karbon, gugus fungsi C-H daya adsorpsinya yang lemah, gugus fungsi C-O dan O-H menunjukkan karbon aktif tersebut bersifat polar yang dapat digunakan untuk adsorben zat polar seperti menjernihkan air, gula dan alkohol (Mentari A.V, dkk. 2018).

KESIMPULAN

1. Karbon aktif arang tempurung kelapa yang dikarakterisasi menggunakan SEM memiliki ukuran pori sekitar $31,5\mu\text{m}$ - $41,9\mu\text{m}$ dan karakterisasi menggunakan FTIR memiliki gugus fungsi O-H, C=C, C-O, C-H.
2. Karbon aktif tempurung kemiri yang dikarakterisasi menggunakan SEM memiliki ukuran pori sekitar $23,0\mu\text{m}$ - $33,1\mu\text{m}$ dan karakterisasi menggunakan FTIR memiliki gugus fungsi O-H, C=C, C-O, C-H.
3. Berdasarkan hasil yang di dapat bahwa karbon aktif arang tempurung kelapa memiliki ukuran pori yang lebih besar jika dibandingkan dengan ukuran pori pada karbon aktif arang tempurung kemiri dan kedua karbon aktif tersebut memiliki

bilangan gelombang yang sedikit berbeda tetapi gugus fungsi yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Bani M., Santjojo H.D., dan Masruroh. 2013. *Pengaruh Suhu Terhadap Pemurnian Karbon Berbahan Dasar Tempurung Kelapa*. Jurusan Fisika, Universitas Brawijaya Vol.2, No.2, Oktober 2013.
- Esmar B. 2011. *Tinjauan Proses Pembentukan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar*. Jurnal Penelitian Sains (Vol. 14, No. 4(B)).
- Kristianto H. 2017. *Sintetis Karbon Aktif Dengan Menggunakan Aktivasi Kimia $ZnCl_2$* . Jurnal Integrasi Proses (Vol.6 , No.30).
- Mentari A.V., Handika Gewa., Maulina Seri. 2018. *Perbandingan Gugus Fungsi Dan Morfologi Permukaan Karbon Aktif Dari Pelepah Kelapa Sawit Menggunakan Aktivator Asam Fosfat (H_3SO_4) Dan Asam Nitrat (HNO_3)*. Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Vol.7, No 1, Maret 2018.
- Muhiddin F. N. 2019. *Pemanfaatan Tempurung Kemiri (Aleurites moluccana) Menjadi Karbon Aktif Sebagai Kapasitansi Elektroda Kapasitor*. Fakultas Sain Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Skripsi
- Retno., Allwar., dan Fitri Noor. 2014. *Karakterisasi Dan Modifikasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa Sawit Dengan Asam Nitrat Untuk Menjerap Logam Besi Dan Tembaga Dalam Minyak Nilam*. Journal Of Chemical Research Vol.2, No.1, Agustus 2014.
- Rijali A., Malik U., dan Zulkarnain. 2015. *Pembuatan Dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Bambu Betung Dengan Aktivasi Menggunakan Activating Agent H_2O* . Jurusan Fisika, Universitas Riau. Vol.2, No.1 Februari 2015.
- Setiawati dan Suroto. 2010. *Pengaruh Bahan Aktivator Pada Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa*. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan. Vol.2 No. 1, Juni 2010.