

Morphology test of activated charcoal from oil palm fronds with H₂SO₄ and NaOH activators

Debby Marantika*, Masthura, Ratni Sirait

Department of Physics, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Deli Serdang 20371, Indonesia

*Corresponding author: debbymarantika00@gmail.com

ABSTRACT

Activated charcoal has been investigated by utilizing oil palm fronds using the addition of H₂SO₄ and NaOH activators. The purpose of this study was to determine the microstructure of the effect of activated charcoal using H₂SO₄ and NaOH activator at a carbonization temperature of 500°C for 60 minutes. The method used in this research is a method with a quantitative approach. The characterization used was scanning electron microscopy to determine the surface morphology of activated charcoal. The results of the tests carried out for the H₂SO₄ and NaOH activators showed that the best results were found in the NaOH activator which had larger pores than the H₂SO₄ activator, with a particle diameter size range of 0.432 – 1.564 μm which was analyzed using software Digimizer.

Keywords: Activated charcoal; palm midrib; SEM

Received 09-08-2023 | Revised 15-12-2023 | Accepted 16-12-2023 | Published 31-03-2024

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki sumber daya alam berlimpah, salah satunya tanaman kelapa sawit. Dimana tanaman tersebut masih ada yang kurang pemanfaatannya, sehingga dibiarkan begitu saja. Menurut Nasution *et al.* (2014), tanaman kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dijadikan minyak industri, minyak makan, dan bahan bakar [1]. Kurangnya pemanfaatan pada tanaman sawit terdapat pada bagian pelepahnya. Salah satu pemanfaatan pelepah sawit yaitu dapat dijadikan sebagai arang aktif untuk menambah nilai ekonomi.

Menurut Desmi *et al.* (2019), pelepah kelapa sawit merupakan salah satu bagian dari tanaman pelepah kelapa sawit yang memiliki helai daun yang didalamnya mengandung lamina, *midrib*, ruas tengah, *petiole*, dan kelopak pelepah [2]. Setiap helai daun yang terdapat pada pelepah kelapa memiliki ukuran sekitar 55 cm hingga 65 cm, serta lebar dengan ukuran 2,5 cm hingga 4 cm. Jumlah helai daun

yang terdapat pada pelepah kelapa sawit lebih kurang dari 100 pasang helai daun.

Berdasarkan penelitian Lempeng (2014), arang aktif merupakan salah satu material yang memiliki nilai karbon serta memiliki kemampuan daya serap yang baik [3]. Arang aktif dihasilkan dari proses karbonisasi dengan menggunakan suhu yang relatif tinggi.

Seiring meningkatnya perkembangan industri dari tahun ke tahun, kebutuhan arang aktif akan semakin meningkat kebutuhannya, sehingga penelitian ini dilakukan dengan pemanfaatan pelepah kelapa sawit untuk dijadikan arang aktif dengan penambahan aktivator H₂SO₄ 0,2 M dan NaOH 0,2 M.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan aktivasi kimia dengan bahan aktivator H₂SO₄ dan NaOH. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu pisau, wadah, *glass beaker*, corong, aluminium, Erlenmayer, kertas saring, spatula, *furnance*, oven, neraca digital, dan SEM. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu aquades, pelepah kelapa sawit, dan bahan aktivator

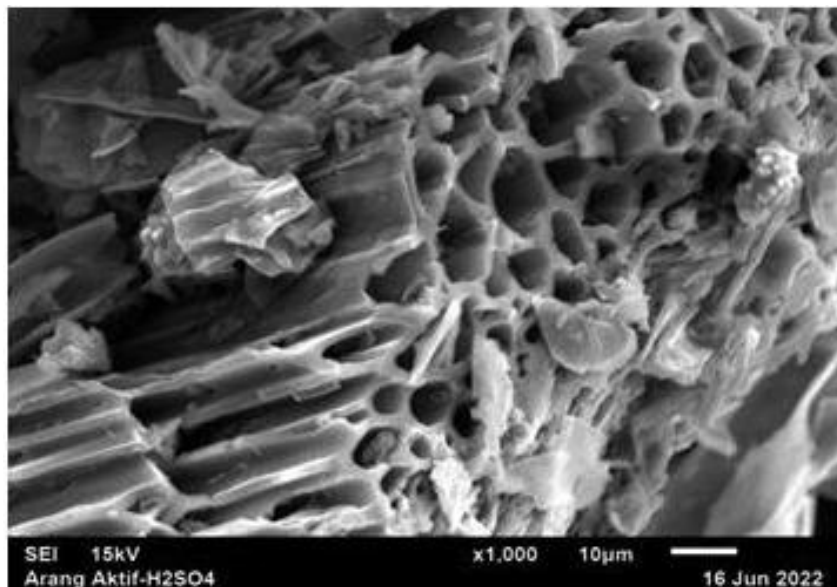
H₂SO₄ 0,2 M dan NaOH 0,2 M. Prosedur yang dilakukan meliputi:

1. Pelepah kelapa sawit dicacah, kemudian di cuci, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 5 hari.
2. Kemudian dikarbonisasi selama 500°C selama 60 menit.
3. Diaktivasi selama 24 jam, dengan bahan aktivator H₂SO₄ 0,2 M dan NaOH 0,2 M.
4. Dikeringkan dengan menggunakan oven

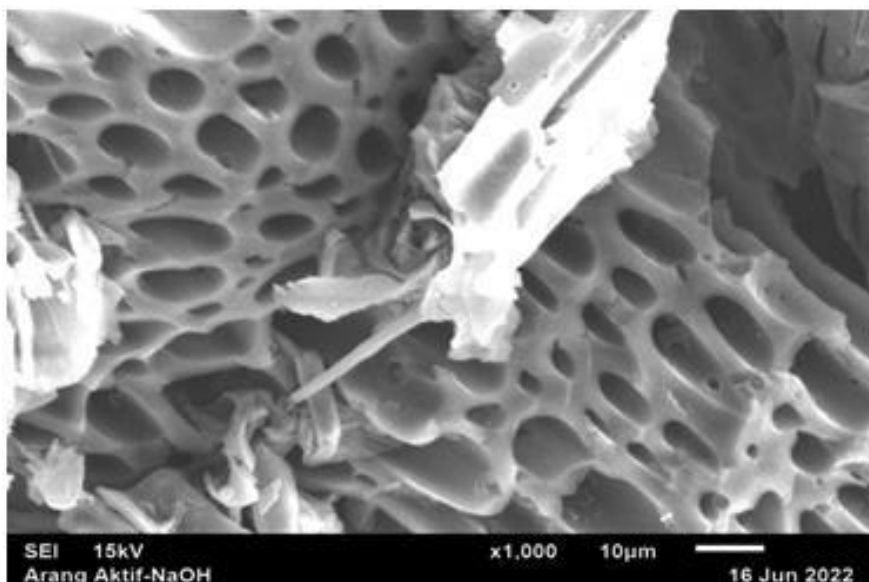
selama 115°C selama 3 jam, kemudian diuji mikrostruktur dengan menggunakan karakterisasi SEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis karakterisasi SEM pada aktivator H₂SO₄ 0,2 M dan NaOH 0,2 M dengan proses aktivasi selama 24 jam pada suhu pemanasan 500°C selama 60 menit.



Gambar 1. Hasil karakterisasi SEM pada aktivator H₂SO₄.



Gambar 2. Hasil karakterisasi SEM pada aktivator NaOH.

Berdasarkan hasil karakterisasi SEM menunjukkan bahwa terbukanya luas permukaan pori-pori arang aktif pada Gambar 1

dan 2, sehingga menunjukkan bahwa aktivator H₂SO₄ dan NaOH dapat dijadikan arang aktif yang baik. Hal ini karena adanya lama waktu

aktivasi yang digunakan yaitu selama 24 jam. Menurut Masthura (2013) Semakin lama waktu perendaman pada saat proses aktivasi, maka luas permukaan pori-pori arang aktif akan semakin terbuka dan banyak [4]. Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat luas pori-pori yang lebih besar dan sedikitnya gumpalan zat-zat pengotor didalamnya dibandingkan dengan Gambar 1, menurut Manurung (2019) mengatakan bahwa melarutnya zat pengotor pada arang aktif akan meningkatkan kualitas arang aktif [5], sehingga hasil karakterisasi terbaik terdapat pada Gambar 1 yaitu aktivator NaOH.

Untuk melihat rentang ukuran partikel diameter arang aktif pelepah kelapa sawit pada aktivator H₂SO₄ dan NaOH, maka ditambah

dengan *software* Digimizer, bertujuan untuk mengetahui arang aktif pelepah kelapa sawit yang terbaik dari pengujian arang aktif dan mikrostruktur. Hasil pengukuran rentang partikel diameter terdapat pada Tabel 1.

Berdasarkan pada Tabel 1 menunjukkan hasil ukuran diameter yang terkecil pada aktivator NaOH yaitu dengan ukuran diameter partikel 0,7890 sedangkan ukuran diameter partikel pada H₂SO₄ 1,1481. Menurut Yanti (2019) semakin kecil ukuran diameter partikel pada arang aktif, maka semakin terbukanya pori-pori luas permukaan pada arang aktif, maka arang aktif tersebut akan memiliki kemampuan adsorpsi yang baik. Sehingga hasil analisis yang terbaik terdapat pada aktivator NaOH.

Tabel 1. Hasil pengukuran diameter partikel arang aktif pelepah kelapa sawit.

Aktivator	Rentang ukuran diameter partikel	Diameter partikel rata-rata
	(μm)	(μm)
H ₂ SO ₄	0,502 – 1,905	1,1481
NaOH	0,432 – 1,564	0,7890

KESIMPULAN

Pada penelitian arang aktif pelepah kelapa sawit dengan aktivator H₂SO₄ dan NaOH dapat disimpulkan bahwasanya berdasarkan hasil analisis uji morfologi dengan karakterisasi SEM serta hasil analisis pengukuran diameter partikel arang aktif terdapat arang aktif yang terbaik pada arang aktif pelepah kelapa sawit dengan activator NaOH dengan ukuran partikel yaitu 0,7890.

SARAN

Disarankan untuk penelitian selanjutnya dalam pembuatan arang aktif pelepah kelapa sawit dengan menggunakan karakterisasi lainnya seperti XRD dan FTIR.

REFERENSI

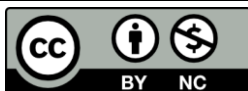
- Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter

dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, **2**(2), 98564.

- Desmi, N. F., Hilda, F., & Ridho, F. (2019). *Rancang bangun mesin pencacah pelepah daun kelapa sawit*. Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Lempang, M. (2014). Pembuatan dan kegunaan arang aktif. *Info Teknis Eboni*, **11**(2), 65–80.
- Masthura. (2013). *Peningkatan Daya Serap Filter Air dari Karbon Aktif Tempurung Kelapa dengan Memvariasikan Suhu Pemanasan*. Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara.
- Manurung, M., Ratnayani, O., & Prawira, R. A. (2018). Sintesis dan Karakterisasi Arang dari Limbah Bambu dengan Aktivator ZnCl₂. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, **7**(2), 122–129.

6. Yanti, N. (2019). *Pengaruh Ukuran Partikel Arang Aktif Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) Sebagai Alternatif Home*

Bleaching Terhadap Perubahan Kecerahan Gigi (In Vitro). Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara.



Artikel ini menggunakan lisensi
[Creative Commons Attribution
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)