

KARAKTERISASI ARANG AKTIF DARI KULIT BUAH DURIAN

Abigael Todingbua¹⁾, Lasire¹⁾, Jusnaeni²⁾, dan Sri Maharani²⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, JL. Perintis
Kemerdekaan KM 10 Tamalanrea, Makassar, 90245

²⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, JL. Perintis
Kemerdekaan KM 10 Tamalanrea, Makassar, 90245

E-mail: Abigaelt@yahoo.co.id

Abstract

Advanced materials are materials that have certain superior properties in terms of physical, chemical, mechanical and other properties. Activated charcoal has the potential to become an advanced material. Activated charcoal can be made from materials that have high cellulose and lignin content, such as durian fruit skin. The aim of this research was to determine the optimal reflux time with H₃PO₄ solution for the carbon activation process from durian fruit skin. In this research, activation of durian peel charcoal was carried out using an activator of H₃PO₄ solution with reflux method. The reflux method is carried out with varying times (1, 2, 3, 4, and 5 hours). The best conditions for varying time using the reflux method are determined through the characterization of activated charcoal produced based on SNI 06-3730-1995 which includes tests for water content, volatile substance content, ash content, carbon content and iodine absorption capacity. The optimum time for activating durian peel activated charcoal by refluxing in a 5% H₃PO₄ solution was 5 hours where the resulting activated charcoal met characteristics of SNI standards, namely: water content 0.029%, ash content 0.71%, volatile content 22.08%, carbon content 99.27%, iodine absorption capacity 766.71 mg/g.

Keywords: *Durian fruit skin, Acid-Reflux, Activated Carbon, Characterization.*

Abstrak

Material maju adalah material yang mempunyai sifat unggul tertentu baik dalam sifat fisik, kimia, mekanik dan sifat lainnya. Arang aktif berpotensi menjadi material maju. Arang aktif dapat dibuat dari bahan yang memiliki kandungan selulosa dan lignin yang tinggi, seperti kulit buah durian. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu refluks dengan larutan H₃PO₄ yang optimum untuk proses aktivasi karbon dari kulit buah durian. Pada penelitian ini, aktivasi arang kulit buah durian dilakukan menggunakan aktivator larutan H₃PO₄ dengan metode refluks. Metode refluks dilakukan dengan variasi waktu (1, 2, 3, 4, dan 5 jam). Kondisi terbaik dari variasi waktu dengan metode refluks ditentukan melalui karakterisasi arang aktif yang dihasilkan berdasarkan SNI 06-3730-1995 yang meliputi uji kadar air, kadar zat mudah menguap (volatil), kadar abu, kadar karbon, dan daya serap iod. Waktu optimum untuk aktivasi arang aktif kulit buah durian dengan proses refluks dalam larutan H₃PO₄ 5 % adalah 5 jam dimana arang aktif yang dihasilkan memiliki karakteristik yang memenuhi standar SNI yakni: kadar air 0,029 %, kadar abu 0,71 %, kadar volatil 22,08 %, kadar karbon 99,27 %, daya serap iod 766,71 mg/g.

Kata Kunci: *Kulit buah durian, Refluks-Asam, Karbon Aktif, Karakterisasi.*

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan atau *sustainable development* adalah proses pembangunan yang memaksimalkan sumber daya alam yang tersedia dan diolah manusia dengan pembangunan. TPB/SDGs merupakan komitmen global dan nasional dalam

upaya untuk menyejahterakan masyarakat mencakup 17 tujuan, salah satu diantaranya adalah pengelolaan limbah dan pengurangan sampah. Hal tersebut menuntut berbagai inovasi seperti pembuatan material yang efektif untuk pengolahan limbah sebagai suatu material maju. Material maju merupakan salah satu bidang yang menjadi fokus riset pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang sebagaimana tercantum dalam RENSTRA Penelitian PNUP tahun 2021-2025 (Azis, dkk., 2022). Penelitian tentang pembuatan arang aktif dari limbah kulit buah durian dilakukan untuk mendukung Renstra tersebut khususnya pada tema Teknologi Eksplorasi Potensi Material Baru. Salah satu material yang dapat digolongkan sebagai material maju adalah arang aktif, karena arang aktif digunakan untuk menyelesaikan masalah lingkungan, baik yang timbul secara alamiah maupun oleh berbagai aktivitas manusia, antara lain dari sektor industri. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan, produksi durian di Indonesia mencapai 1,71 juta ton sepanjang 2022. Jumlah itu naik 26,64% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 1,35 juta ton, sehingga pembuatan arang aktif dari kulit buah durian mempunyai prospek yang sangat cerah bagi perkembangan industri yang dalam prosesnya menggunakan arang aktif (Salamah, 2008).

Secara garis besar, aktivasi arang aktif dapat dilakukan dengan cara fisika dan kimia. Pengaktifan secara fisika pada dasarnya dilakukan dengan cara memanaskan bahan baku pada suhu yang cukup tinggi (600-900°C) pada kondisi oksigen terbatas, kemudian pada suhu tinggi tersebut dialirkan media pengaktif seperti uap air dan CO₂. Sedangkan pada pengaktifan secara kimiawi, bahan baku sebelum dipanaskan dicampur dengan bahan kimia tertentu seperti H₃PO₄. Biasanya pengaktifan secara kimiawi tidak membutuhkan suhu tinggi tapi memerlukan tahap pencucian setelah pengaktifan untuk menghilangkan sisa-sisa bahan kimia yang dipakai (Hasan, dkk. 2020).

Metode refluks akan dilakukan dengan variasi waktu (1, 2, 3, 4, dan 5) jam. Kondisi terbaik dari variasi waktu dengan metode refluks ditentukan melalui karakterisasi arang aktif yang dihasilkan berdasarkan SNI 06-3730-1995 yang meliputi uji kadar air, kadar zat mudah menguap (volatil), kadar abu, kadar karbon, dan daya serap iod (Solihuddin, 2016) Adapun kualitas arang aktif berdasarkan persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730- 1995 tentang arang aktif teknis dapat dilihat pada Tabel 1.

Jenis Persyaratan	Parameter
Kadar air	Maks 15%
Kadar abu	Maks 10%
Kadar zat menguap	Maks 25%
Kadar karbon terikat	Min 65%
Daya serap terhadap yodium	Min 750 mg/g
Daya serap terhadap benzene	Min 25%

Sumber : Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, LIPI 1995

Durian merupakan buah yang memiliki seluruh bagian yang dapat dimanfaatkan baik biji serta kulitnya. Kulit buah durian dapat diolah serta dimanfaatkan menjadi suatu bahan yang memiliki tingkat ekonomi yang tinggi. Kulit buah durian bisa diolah sebagai arang bahan bakar maupun dapat dijadikan sebagai adsorben dalam pengolahan air. Kandungan yang terdapat dalam kulit buah durian terdiri dari carboxy methyl cellulose sebesar 50-60% dan lignin sebesar 5%. Kandungan selulosa berfungsi untuk mengikat Logam berat misalnya Mn dan Fe, selain itu, kulit buah durian memiliki kandungan pati yaitu sebesar 5% yang menyebabkan kandungan karbon yang dihasilkan dari kulit buah durian cukup dikategorikan tinggi yaitu sebesar 80-85% (Sanjaya, 2020).

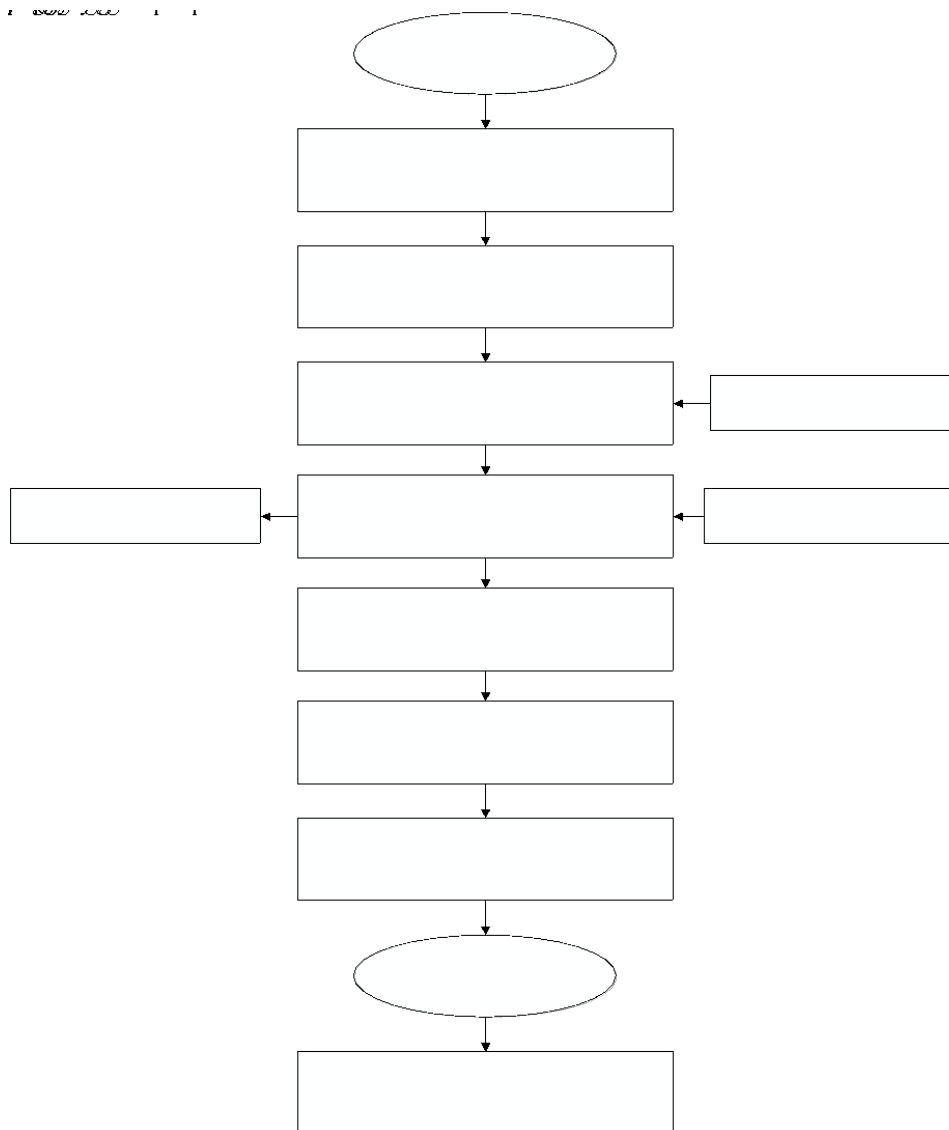
METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) bahan baku pembuatan arang aktif: kulit buah durian, H_3PO_4 5%, dan aquadest; (2) bahan untuk karakterisasi arang aktif yang dihasilkan antara lain: Iodin, $Na_2S_2O_3$, indikator amilum.

Alat yang dibutuhkan: alat pengarangan, crusher, ayakan 60 mesh, cawan crusibel, rangkaian alat refluks, pompa vakum, batang pengaduk, pipet ukur, baskom, gelas kimia, pH meter, neraca analitik Metode penelitian setidaknya menguraikan pendekatan yang digunakan dalam penelitian, populasi dan sampel penelitian, menjelaskan definisi operasional variabel beserta alat pengukuran data atau cara mengumpulkan data, dan metode analisis data.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yakni: 1) pembuatan karbon ranting kayu mahoni melalui proses karbonisasi/pirolisis; 2) aktivasi karbon dengan proses

sonikasi-asam fosfat 5% dengan variasi waktu 1, 2, 3, 4, dan 5 jam; 3) karakterisasi karbon aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995 (kadar air, kadar abu, kadar volatil, kadar karbon, daya serap iod). Diagram alir prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Arang Aktif Kayu Mahoni

Beberapa rumus perhitungan digunakan dalam karakterisasi arang aktif kayu mahoni yakni rumus perhitungan kadar air (persamaan 1), rumus perhitungan kadar abu (persamaan 2), rumus perhitungan kadar volatil (persamaan 3), rumus perhitungan kadar karbon (persamaan 4), dan rumus perhitungan daya serap iod (persamaan 5).

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Kadar Abu} = \frac{w2-w0}{w1-w0} \times 100\% \quad \frac{w2-w0}{w1-w0} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Kadar Volatil} = \frac{a-b}{a} \times 100\% - \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Kadar Karbon} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar Volatil} + \text{kadar abu}) \quad (4)$$

$$\text{Daya Serap Iod} = \frac{(vb-vs) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 126,93}{a} - \frac{(vb-vs) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 126,93}{a} \text{ fp} \quad (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa tahapan penelitian yang telah dilaksanakan dalam kegiatan ini, antara lain peyediaan dan penyiapan bahan baku penelitian yakni kulit buah durian yang diperoleh dari usaha penjualan durian di Jl. Perintis Kemerdekaan No.2 Daya, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar. Penyiapan berbagai peralatan proses aktivasi dan karakterisasi, pembuatan larutan aktivator H_3PO_4 5%, pelaksanaan aktivasi melalui perlakuan refluks dengan variasi waktu (1, 2, 3, 4 dan 5 jam) yang dilanjutkan dengan proses karakterisasi arang aktif. Data hasil karakterisasi arang aktif yang telah diberi perlakuan refluks menggunakan aktivator H_3PO_4 5% dengan variasi waktu tersebut disajikan dalam tabel 2 berikut .

Tabel 2 Hasil Karakterisasi Arang Aktif dari Kulit Buah Durian dengan Aktivator H_3PO_4 5% pada Variasi Waktu Refluks

<i>Waktu Refluks (Jam)</i>	<i>Karakterisasi</i>				
	<i>Kadar Air (%)</i>	<i>Kadar Abu (%)</i>	<i>Kadar Volatil (%)</i>	<i>Kadar Karbon Murni (%)</i>	<i>Daya Serap Iod (Mg/gr)</i>
1	6	6.67	11.08	93.20	268.88
2	2	8.72	11.67	91.09	272.19
3	3	6.64	15.98	94.11	268.83
4	1.96	4.54	20.34	96.01	639.69
5	0.029	0.71	22.08	99.27	766.71
SNI (06-3730-1995)	Maks 15	Maks 10	Maks 25	Min 65	Min 750

SIMPULAN

Waktu optimum untuk aktivasi arang kulit buah durian dengan proses refluks dalam larutan H_3PO_4 5 % adalah 5 jam dimana arang aktif yang dihasilkan memiliki karakteristik yang memenuhi standar SNI yakni: kadar air 0,029 %, kadar abu 0,71%, kadar volatil 22,08 %, kadar karbon 99,27 %, daya serap iod 766,71 mg/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Abdul, dkk. (2022). Karkaterisasi dan Penentuan Luas Permukaan Arang Aktif Kayu Mahoni Hasil Sonikasi dalam Larutan Asam Fosfat. *Prosiding ke 6th Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.*
- Hasan, Barlian, dan Abdul Azis, Optimization Of Sonication Temperature and Time fot the Pretreatment of seaweed as raw material for Bioethanol Production, *Prosiding 4th4th SNP2N Politeknik Negeri Ujung Pandang 978-602-60766-9-4.* Tahun 2020.
- Salamah, Siti. Pembuatan Arang Aktif dari Kayu Mahoni dengan perlakuan perendaman dalam larutan KOH. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin ISBN 978-979-3980-15-7.* Yogyakarta: Bidang Teknik. 2008.
- Sanjaya, A., Sultan, N., & Kasim, S. (2020). Skripsi Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Dengan Pemberian Kompos Kulit Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Dengan Pemberian Kompos Kulit. *Jurnal Artikel*, 1–113.
- Solihuddin, dkk, Pengaruh Ukuran Partikel Arang Sekam Padi dan Waktu Refluks Terhadap Kadar Abu dan Daya serap Karbon Sekam Padi, *Jurnal Natur Indonesia*, 33-41. Tahun 2016