

Analisis Proksimat Karbon Aktif Kulit Langsung

Annisa Nabila Rahma¹, Desy Kurniawati*²

^{1,2}Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr.Hamka Padang 25131, Indonesia

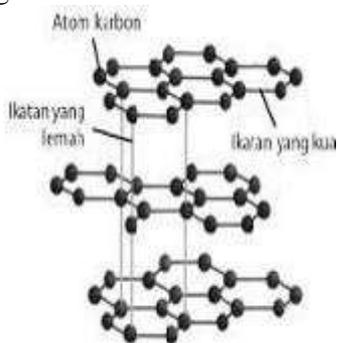
*desykurniawati@fmipa.unp.ac.id

Abstract — Activated carbon is made from various raw materials, one of which is langsung leather. One of the uses of langsung peel activated carbon is as an adsorbent. The langsung peel activated carbon is made by carbonization process at 400 °C in a furnace. Activated carbon that has been carbonized will be activated with 0.1 M HNO₃ for 2 hours. Proximate analysis which includes water content, ash content, volatile matter content, bonding carbon content and iodine uptake. Overall, proximate analysis of activated carbon from langsung peel has a value that meets the requirements of SNI. The functional groups contained in activated carbon are OH stretch, CH strain, C=C aromatic and C-O.

Keywords — langsung peels, activated carbon, activation

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam sehingga banyak sumber bahan baku yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya produksi karbon aktif. Beberapa di antaranya diperoleh dari industri pertanian atau limbah pertanian seperti kulit langsung.



Gambar 1. Grafit Arang Aktif

Arang aktif memiliki struktur grafit yang tersusun dari atom dengan sebuah atom C pada setiap sudutnya ^{[1], [2]}. Kemampuan karbon aktif mengadsorpsi ditentukan oleh struktur kimia dari ikatan π yang terikat membentuk ikatan rangkap terkonjugasi sehingga memiliki struktur yang amorf. Ikatan antar lapisan berupa gaya van der Waals atau gaya dispersi sehingga pada permukaan karbon aktif memiliki porositas tinggi yang dapat dimasuki oleh molekul-molekul yang mampu diserap.

Arang aktif yaitu arang yang telah diaktifkan sehingga porinya terbuka dan memiliki daya adsorpsi tinggi. karbon terbuat dari pemanasan bahan yang memiliki unsur C tinggi. ^[3]. Lebar arang aktif bervariasi antara 300-3500

mg/g dan juga terkait bentuk adsorben. Arang aktif berbentuk serbuk ^[5].

Dua jalur aktivasi telah dikenal, aktivasi fisik dan kimia. Aktivasi fisik berlangsung pada suhu tinggi menggunakan gas. Aktivitas fisik membutuhkan lebih banyak energi. Untuk mengatasi masalah ini, aktivasi fisik dilakukan dengan aksi kimia. Aktivasi kimia memakai pelarut kimia, dapat dilakukan pada suhu kamar ^[6].

Secara umum untuk menentukan absorbansi arang aktif dalam larutan dapat diketahui berdasarkan kemampuannya dalam menyerap larutan iodium. Arang aktif memiliki kemampuan yang tinggi untuk menyerap iodin yang berarti memiliki lebih tinggi luas permukaan dan juga memiliki netral dan mikrostruktur yang lebih besar.

Pada penelitian ini dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kadar air, abu, zat mudah menguap, pengikat dan serapan iodium pada arang aktif cangkang langsung.

II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat penghancur atau penggilingan, oven pengering, oven, saringan 250 mesh, timbangan analitik, spatula, wadah plastik, pengaduk magnet, labu Erlenmeyer dan pengatur pH.

Bahan yang dipakai adalah kulit langsung, larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N, larutan Iodin 0,1 N, larutan Amilum.

B. Persiapan Bahan Baku

Kulit langsung dipotong kecil-kecil kemudian dicuci. Kemudian biarkan mengering selama 72 jam untuk

mengurangi kelembapan pada kulit agar tidak membusuk.

C. Karbonisasi

Kulit langsung dipanaskan pada suhu 400 °C 2 jam, diperoleh arang, kemudian dinginkan didesikator selama 30 menit, kemudian diayak hingga ukuran 250 mesh.



Gambar 2. Karbon Kulit Langsung

D. Aktivasi Arang

Karbon aktif diperoleh dari aktivasi kimia. Aktivasi kimia dilakukan dengan asam nitrat (HNO₃). 0,7 ml HNO₃ dalam labu ukur dilarutkan 100 ml dengan air suling. Ada 2 gram arang dalam larutan HNO₃ direndam 2 jam. Arang aktif untuk memisahkan residu dan filtrat disaring, kemudian residu yang tinggal di atas dinetralkan kembali dengan aquadest hingga pH 7.



Gambar 3. Proses Aktivasi Karbon Aktif Kulit langsung

E. Analisis Proksimat

1. Analisa Kadar Air

Sebanyak satu gram arang aktif ke dalam cawan porselen. Kemudian, dikeringkan dalam oven temperatur 105 °C selama 3 jam. Selanjutnya, dinginkan di dalam desikator dan ditimbang

2. Analisa Kadar Abu

1 (satu) gram arang aktif ditempatkan pada cawan porselen yang massanya diketahui. Kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 800 °C selama 2 jam. Kemudian dinginkan dan ditimbang.

3. Analisa Zat Mudah Menguap

Satu gram arang aktif ke dalam cangkir porselen yang massanya diketahui. Kemudian dalam oven dipanaskan pada suhu 410 °C selama 15 menit. Kemudian dalam desikator dinginkan dan ditimbang.

4. Analisa Karbon Terikat

Kandungan (fixed carbon) dihitung sebagai 100 dikurangi kadar air dari karbon aktif dikurangi kadar abu dikurangi volatil.

5. Daya Serap Iodine

0,25 g ditempatkan dalam labu Erlenmeyer tertutup. Dilakukan penambahan 25 ml larutan iodin 0,1 N dan diaduk selama 15 menit pada suhu kamar. Kemudian saring melalui kertas saring. Filtrat yang dihasilkan dipipet hingga 10 mL dan dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat (Na₂S₂O₃) 0,1 N sampai berubah larutan menjadi kuning. Kemudian ditambah kanji sebagai indikator dan kembali dititrasi sampai warna biru hilang.

F. Analisa Data

Persamaan yang digunakan dalam analisa dihitung sesuai SNI 1995, yaitu :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

W₀ = massa cawan kosong (gram)

W₁ = massa cawan kosong + sampell (gram)

W₂ = massa cawan + sampel setelah pemanasan (gram)

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Zat Mudah Menguap} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100 \%$$

$$\text{Karbon Terikat} = 100 - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{zat mudah menguap}) \times 100 \%$$

Daya Serap Iod

$$(\text{DSI}) = \frac{a (V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \times \text{BE Iod}}{b \times W(g)}$$

Keterangan :

a = volume larutan iod (mL)

b = volume filtrat (mL)

V = volume larutan Na₂S₂O₃ yang diperlukan (mL)

N = normalitas larutan Na₂S₂O₃ (mek/mL)

Be = berat ekivalen I₂ (126.91 mg/mek)

W = berat karbon aktif (gram)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karbonisasi adalah proses yang meningkatkan kandungan dari bahan dasar arang pada suhu di bawah 800 °C di

bawah kondisi tekanan atmosfer inert. Selama karbonisasi, sebagian elemen non-karbon Proses ini untuk memecah senyawa hidrokarbon seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin menjadi arang murni dan menghasilkan pellet yang berdaya serap tinggi .

Berkat proses aktivasi, karbon memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih besar. Memang, selama aktivasi, pengotor yang menutupi pori-pori karbon dilepaskan (diuapkan) ketika suhu aktivasi meningkat.

Analisis kualitas arang aktif yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1.
ANALISIS KUALITAS ARANG AKTIF

Analisa Proksimat	Karbon Aktif Kulit langsung	SNI No. 06-3730-1995
Air	4,71%	15%
Abu	4,66%	10%
Zat Mudah Menguap	22,38%	25%
Zat terikat	68,25%	>65%
Daya Serap Iod	762 mg/g	±750 mg/g

1. Analisa Kadar Air

Gunakan uji ini untuk mengetahui jumlah air yang dapat menguap. Hilangnya molekul air pada arang aktif membuat bentuk pori mengembang. Pori-pori Semakin besar maka semakin besar luas permukaan arang aktif tersebut. Peningkatan luas permukaan ini meningkatkan kapasitas adsorpsi karbon aktif. Semakin tinggi kapasitas adsorpsi karbon aktif, baik mutu arang aktif. Air yang tinggi akan mempengaruhi sifat higroskopis arang.



Gambar 4. Analisa Kadar Air Arang Aktif Kulit langsung

Nilai kadar air dari Arang aktif kulit langsung yang diperoleh yaitu 4,71%. Kadar air produksi memenuhi baku mutu serbuk arang aktif sesuai SNI yaitu maksimal dari 15 %.

2. Analisa Abu

Analisis abu dilakukan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam karbon aktif. Karbon aktif terdiri dari lapisan tumpang tindih yang membentuk pori-pori. Situs di pori-pori sering mengandung kotoran berupa mineral anorganik dan oksida logam yang menutupi

pori-pori. Selama proses aktivasi, kotoran juga menguap, menyebabkan pori-pori terbuka. Hal ini menghasilkan luas permukaan karbon aktif yang lebih besar.

Kadar abu diasumsikan sebagai residu mineral yang tersisa dari karbonisasi, karena bahan alami dari mana karbon dibuat tidak hanya senyawa karbon tetapi juga mineral, beberapa di antaranya hilang selama karbonisasi, beberapa di antaranya diharapkan untuk tinggal dalam karbon. Kadar abu sangat mempengaruhi kualitas karbon yang dihasilkan. Adanya abu yang terlalu banyak dapat menyebabkan tersumbatnya pori-pori karbon sehingga luas permukaan karbon berkurang.



Gambar 5. Analisa kadar abu arang aktif kulit langsung

Nilai kadar abu dari arang aktif kulit langsung yang diperoleh yaitu 4,66 %. Kadar abu yang diperoleh memenuhi baku mutu serbuk karbon aktif menurut SNI yaitu maksimal dari 10 %.

3. Analisa Zat Mudah Menguap

Penentuan kadar zat mudah menguap dilakukan untuk mengetahui jumlah zat yang masih tersisa pada karbon aktif.



Gambar 6. Analisa kadar zat mudah menguap

Penggunaan bahan kimia sebagai aktivator menyebabkan kontaminasi pada arang yang diperoleh. Secara umum, aktivator menyisakan residu, seperti oksida yang tidak

larut dalam air, ketika dicuci. Kandungan zat volatil memenuhi standar yang ditetapkan. Memang, suhu aktivasi yang tinggi menyebabkan dekomposisi lengkap seperti CO₂, CO, CH dan H₂.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan kadar zat mudah menguap sebesar 22,38%. sehingga dapat dianggap telah memenuhi standar SNI untuk kadar abu karbon aktif maksimal 25%.

4. Analisa Karbon Terikat

Analisis karbon terikat untuk mengetahui kadar karbon murni setelah karbonisasi dan aktivasi. Nilai karbon terikat berdasarkan SNI minimal 65% untuk karbon aktif bubuk. Pada penelitian ini kandungan karbon terikat pada karbon aktif kulit langsung adalah 68,25%.

Nilai yang diperoleh memenuhi baku mutu karbon aktif berdasarkan SNI. Besar kecilnya kandungan karbon terikat dipengaruhi oleh volatile matter dan kandungan abu. Selain itu, kandungan karbon terikat juga dipengaruhi oleh kandungan selulosa dan lignin bahan baku. Kandungan karbon terikat yang rendah dapat dipengaruhi oleh banyaknya karbon yang bereaksi dengan uap air untuk menghasilkan CO dan CO₂.

5. Daya Serap Iodine

Penentuan kapasitas adsorpsi yodium merupakan syarat umum untuk menentukan kualitas karbon aktif, guna melihat kemampuan karbon aktif menyerap molekul yang lebih kecil. Semakin tinggi jumlah iodium yang dihasilkan maka semakin banyak karbon aktif yang menyerap adsorben dan dapat dikatakan semakin banyak pori yang terbentuk.



Gambar 7. Proses penyaringan karbon aktif dari iodine

Metode yang digunakan dalam menganalisis kapasitas adsorpsi dalam larutan yodium adalah metode titrasi yodium. Reaktivitas arang dapat dilihat dari kapasitas adsorpsi substrat. Kapasitas adsorpsi dapat dinyatakan sebagai bilangan iod yang besar, yaitu suatu bilangan yang memperlihatkan seberapa baik adsorben dapat mengadsorpsi iod. bilangan iod Semakin tinggi maka

besar pula kapasitas dari adsorben, bila ditambahkan larutan iodium sebagai adsorben maka arang aktif akan teradsorpsi sebagai adsorben.

Penambahan larutan iodin diserap oleh arang aktif. Penyerapan larutan iodium dinyatakan sebagai penurunan konsentrasi larutan iodium. Penyerapan larutan yodium diwakili oleh penurunan konsentrasi larutan yodium. Pengukuran sisa iodium dapat dilakukan dengan titrasi iodin dengan Na₂S₂O₃ 0,1 N dan kanji sebagai indikator yang digunakan.

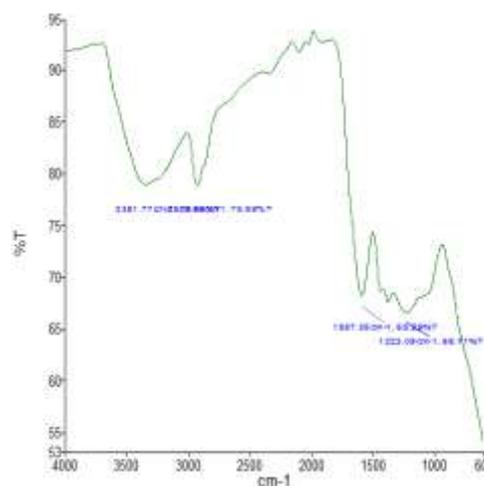
Rendahnya persentase kadar abu, air dan mudah menguap yang diperoleh merupakan salah satu faktor yang membuat yodium sangat terserap dalam karbon aktif.



Gambar 8. Proses penyaringan karbon aktif dari iodine dan titrasi menggunakan Na₂S₂O₃ hingga bening

Hasil penyerapan I₂ yang diperoleh sebesar 762 mg/g, dapat dikatakan telah memenuhi standar SNI nomor untuk daya serap arang minimal 750 mg/g.

6. Gugus Fungsi Arang Aktif



Gambar 9. Spectrum FTIR karbon aktif kulit langsung

Hasil FTIR yang diperoleh yaitu gugus fungsi O-H pada bilangan gelombang 3351,77 cm⁻¹ dengan intensitas puncak sebesar 79,04 %T . Dari bilangan gelombang dapat dilihat bahwa gugus O-H setelah aktivasi mengalami pemanjangan. lalu ada C-H pada 2929,97 cm⁻¹ dengan intensitas puncak sebesar 78,99 %T, ada C=C aromatik

pada bilangan gelombang $1587,26\text{ cm}^{-1}$ dengan intensitas puncak sebesar 68,29 %T. Kemudian pada $1223,09\text{ cm}^{-1}$ diasumsikan terdapat gugus C-O yang dapat muncul pada rentang $1050-1300\text{ cm}^{-1}$

IV. KESIMPULAN

Adapun penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut , hasil analisis yang diperoleh adalah kadar air yang didapat yaitu 4,71%, kadar abu yang didapat yaitu 4,66%, kadar zat mudah menguap yaitu 22,38%, kadar zat terikat yaitu 68,25% dan daya serap iod yang didapat yaitu 762 mg/g. Secara keseluruhan, hasil analisis pada arang aktif kulit langsung memenuhi persyaratan SNI No. 06-3730-1995.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih Bapak/Ibu PLP Laboratorium Kimia, Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang sebagai pihak yang menyediakan sarana penelitian yang membantu pengujian sampel penelitian penulis. Selanjutnya, ucapan terima kasih juga tertuju kepada Bapak/Ibu Staf Departemen Kimia, Universitas Negeri Padang atas segala bimbingan dan arahnya..

REFERENSI

- [1] Abdi, S.S., 2008, Pembuatan dan Karakterisasi Karbon aktif dari Batubara, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- [2] S. Hartanto and R. Ratnawati, "PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SAWIT DENGAN METODE AKTIVASI KIMIA ," J. Sains Materi Indones., vol. 12, no. 1
- [3] Lestari, Dewi. (2012). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Ban Bekas Dengan Bahan Pengaktif NaCl Pada Temperatur Pengaktifan $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan $750\text{ }^{\circ}\text{C}$. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [4] Athmayudha , A. (2007). *Pembuatan Karbon Aktif berbahan dasar tempurung kelapa dengan perlakuan aktivasi terkontrol serta uji kinerjanya, Skripsi , Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau.*
- [5] Miranti, S., T., Sudibandriyo, M., 2012, Pembuatan Karbon Aktif Dari Bambu Dengan Metode Aktivasi Terkontrol Menggunakan Activating Agent H_3PO_4 Dan KOH, Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Kimia , Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- [6] G. G. R. Maulana, L. Agustina, and S. Susi , "Proses Aktivasi Arang Aktif Dari Kulit Kemiri (Aleurites Moluccana) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Aktivator Kimia," Ziraah Maj. Ilm. Pertan., vol. 42, no. 3