

UJI KARAKTERISTIK FISIK PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH DAUN NANAS (*Ananas comosus*) MENGGUNAKAN AKTIVATOR H_3PO_4

PHYSICAL CHARACTERISTIC TEST OF ACTIVE CARBON FROM PINEAPPLE LEAVES WASTE (*Ananas comosus*) USING H_3PO_4 ACTIVATOR

Melati Ireng Sari¹⁾, M. Galli Markasiwi¹⁾, Rizka Wulandari Putri²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

²⁾Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Corresponding Author E-mail: melatiireng@pap.ac.id

Abstract: Pineapple (*Ananas cosmosus*) is tropical and subtropical plant that is widely available in Indonesia. Increasing production of this plant has an impact on increasing the amount of pineapple leaves waste every year. So far, people only use the fruit for consumption while the leaves are thrown away and become waste. Pineapple leaves waste contains components in the form of cellulose and lignin so that it has the potential to become an adsorbent. The manufacture of activated carbon is carried out by the stage of dehydration, carbonization and activation using H_3PO_4 . The finished activated carbon is then tested for water content, ash content and iodine adsorption according to SNI 06-3730-1995. From these tests, obtained water content of 0.18% (without activation) and 6.75% (with activation), ash content of 7.04% (without activation) and 1.37% (with activation), and iodine adsorption of 748.72 mg/gr (without activation) and 996.2 mg/gr (with activation). So it can be concluded that activated carbon is in accordance with the specifications of SNI 06-3730-1995.

Keywords: Activated Carbon, Adsorbent, H_3PO_4 .

Abstrak: Tanaman nanas (*Ananas cosmosus*) merupakan tumbuhan tropis dan subtropis yang banyak terdapat di Indonesia. Meningkatnya produksi tanaman ini berdampak dengan bertambahnya jumlah limbah daun nanas setiap tahunnya. Selama ini, masyarakat hanya memanfaatkan buahnya saja untuk dikonsumsi sedangkan daunnya dibuang dan menjadi limbah. Limbah daun nanas mengandung komponen penyusun berupa selulosa dan lignin sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi adsorben. Pembuatan karbon aktif dilakukan dengan tahapan dehidrasi, karbonisasi dan aktivasi menggunakan H_3PO_4 . Karbon aktif yang sudah jadi kemudian dilakukan pengujian kadar air, kadar abu, dan daya serap iodin sesuai SNI 06-3730-1995. Dari pengujian tersebut, diperoleh kadar airnya 0,18% (tanpa aktivasi) dan 6,75% (dengan aktivasi), kadar abu 7,04% (tanpa aktivasi) dan 1,37% (dengan aktivasi), serta daya serap iodin 748,72 mg/gr (tanpa aktivasi) dan 996,2 mg/gr (dengan aktivasi). Sehingga dapat disimpulkan bahwa karbon aktif yang dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi SNI 06-3730-1995.

Kata kunci: Karbon Aktif, Adsorben, H_3PO_4 .

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanas merupakan salah satu komoditas ekspor di Indonesia. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut data BPS 2020, produksi nanas mencapai 2.447,24 ribu ton meningkat 11,42% dari tahun sebelumnya hanya sebesar 2.196,46 ribu ton.

Pemanfaatan tanaman nanas selama ini hanya sebatas pada buahnya saja sedangkan daun nanas relatif belum banyak dimanfaatkan. Serat daun nanas mengandung selulosa, lignin, pektin, lemak dan wax, abu

dan zat-zat lain (protein dan asam organik lainnya), terdapat 69,5-71,5% selulosa dalam serat daun nanas adanya senyawa-senyawa karbon (Setiawan, Ari, dkk. 2017).

Berbagai jenis adsorben telah dikembangkan antara lain menggunakan karbon aktif yang memiliki banyak pori dengan ukuran tertentu. Karbon aktif adalah karbon yang sudah mengalami aktivasi, sehingga luas permukaannya menjadi lebih besar karena jumlah porinya lebih banyak (Rohmah dan Redjeki, 2014). Karbon aktif dapat digunakan untuk menghilangkan warna, rasa, bau, dan pemurni dalam produk industri.

Selain itu, juga banyak digunakan dalam proses pemurnian air, baik dalam proses produksi air minum maupun dalam penanganan limbah (Idrus, dkk. 2013).

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian karakteristik fisik pembuatan karbon aktif dari limbah daun nanas, untuk mengetahui kesesuaian karbon aktif yang dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Limbah daun nanas melimpah. Serat daun nanas mengandung selulosa dan lignin yang berpotensi untuk dibuat karbon aktif.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi penelitian terhadap pengujian karakteristik fisik karbon aktif, yaitu menguji kadar air, kadar abu dan daya serap iodin.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengkaji hasil uji kadar air, kadar abu, dan daya serap iodin karbon aktif dari limbah daun nanas (*ananas comosus*).
2. Mengevaluasi hasil uji pada limbah sintesis

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan limbah daun nanas terhadap lingkungan
2. Memperoleh informasi tentang pengaruh aktivator terhadap hasil uji karakteristik fisik
3. Memberikan informasi tentang cara pembuatan karbon aktif dari limbah serat daun nanas.

2. TEORI DASAR

Tanaman nanas (*Ananas comosus*) yang termasuk famili *Bromeliaceae* berbentuk daun nanas menyerupai pedang yang meruncing diujungnya dengan warna hijau kehitaman dan pada tepi daun terdapat duri yang tajam. Tergantung dari species atau varietas tanaman, panjang daun nanas berkisar antara 55 sampai 75 cm dengan lebar 3,1 sampai 5,3 cm dan tebal daun antara 0,18 sampai 0,27 cm. Serat nanas terdiri atas selulosa dan non selulosa yang diperoleh melalui penghilangan lapisan luar daun secara mekanik (Setiawan, Ari, dkk. 2017).

Lapisan luar daun berupa pelepah yang terdiri atas sel kambium, zat pewarna, yaitu klorofil, xantofil dan karoten yang merupakan komponen kompleks dari jenis tanin, serta lignin yang terdapat di bagian tengah daun. Selain itu, lignin juga terdapat pada lamela dari serat dan dinding sel serat (Hidayat, P. 2008). Komposisi serat nanas dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Serat Nanas

Komposisi Kimia	Serat Nanas (%)
1. Alpha selulosa	69,5 - 71,5
2. Pentosan	17,0 - 17,8
3. Lignin	4,4 - 4,7
4. Pektin	1,0 - 1,2
5. Lemak dan wax	3,0 - 3,3
6. Abu	0,71 - 0,87
7. Zat-zat lain (Protein, asam organik, dll)	4,5 - 5,3

Sumber: Hidayat, P., 2008

Karbon aktif merupakan senyawa amorf atau padatan yang berpori banyak dan memiliki luas permukaan yang besar, biasanya karbon aktif dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan cara pemanasan dengan suhu yang tinggi. Pembuatan atau pengembangan bahan baku karbon aktif sudah banyak dilakukan. Contohnya pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa, berbagai macam kayu dan bambu, batubara, dan juga bahan-bahan yang memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi. Pembuatan karbon aktif terdiri dari dua tahapan, yaitu tahap karbonisasi dan tahap aktivasi. Karbonisasi adalah proses pembakaran suatu biomassa yang menggunakan alat pirolisis dengan oksigen yang terbatas sedangkan aktivasi adalah suatu proses menghilangkan pengotor yang terdapat pada pori-pori dan membuka pori-pori karbon yang tertutup oleh sisa karbonisasi. Pada prinsipnya proses aktivasi suatu karbon aktif dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu aktivasi secara fisika dan aktivasi secara kimia. Pada pembuatan karbon aktif, faktor yang menentukan bagus atau tidaknya mutu karbon aktif yang dihasilkan tergantung dari bahan baku atau sampel yang digunakan,

suhu, aktivator dan cara pembuatannya (Rohmah dan Redjeki, 2014). Standar kualitas karbon aktif terdapat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Standar Kualitas Karbon Aktif sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995

Uraian	Persyaratan Kualitas	
	Butiran	Serbuk
Kadar Air (%)	Maks. 4,5	Maks. 15
Kadar Abu (%)	Maks. 2,4	Maks. 10
Daya Serap Terhadap Iodium (mg/g)	Min. 650	Min. 750

Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Struktur pori ini erat kaitannya dengan daya serap karbon, dimana semakin banyak pori-pori pada permukaan karbon aktif maka daya adsorpsinya juga semakin meningkat. Dengan demikian kecepatan adsorpsinya akan bertambah. Daya serap karbon aktif merupakan suatu akumulasi atau terkonsentrasinya komponen di permukaan / antar muka dalam dua fasa. Bila ke dua fasa saling berinteraksi, maka akan terbentuk suatu fasa baru yang berbeda dengan masing-masing fasa sebelumnya. Hal ini disebabkan karena adanya gaya tarik-menarik antar molekul, ion atau atom dalam ke dua fasa tersebut. Gaya tarik-menarik ini dikenal sebagai gaya Van der Waals. Pada kondisi tertentu, atom, ion atau molekul dalam daerah antar muka mengalami ketidak seimbangan gaya.

Sifat karbon aktif sendiri selain dipengaruhi oleh jenis bahan baku, luas permukaan, penyebaran pori dan sifat kimia permukaan arang aktif, namun juga dipengaruhi oleh cara aktivasi yang digunakan. Pada tahap aktivasi, terlebih dahulu arang direndam menggunakan bahan pengaktif seperti H_3PO_4 (Laos, Landiana Etni dan Selan, Arkilaus, 2016).

Menurut Verayana, dkk. (2018) aktivator H_3PO_4 sebagai agen aktivasi

memberikan hasil terbaik jika dibandingkan dengan aktivator lain seperti HCl. Bahan-bahan pengaktif tersebut bersifat sebagai dehidrator yang dapat mereduksi OH dan CO yang masih tersisa dari karbon hasil karbonisasi.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kualitatif dengan melakukan analisa/ uji.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

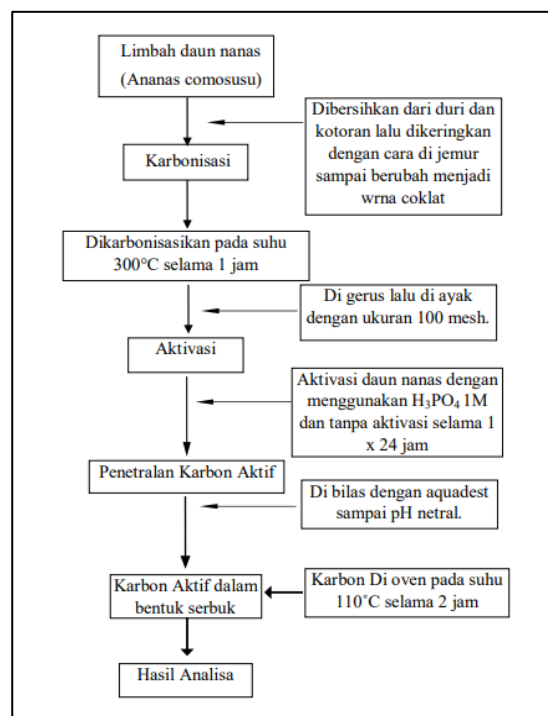
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Akamigas Palembang pada Agustus 2021.

3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat yang digunakan antara lain *furnace*, *oven*, ayakan 100 mesh. Sedangkan bahan yang digunakan adalah limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*), larutan H_3PO_4 , larutan Iodium, Natrium Tiosulfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$), Indikator Amilum 1%.

3.3.1 Diagram Proses Analisa

Berikut ini diagram alir proses pembuatan karbon aktif dari limbah daun nanas.



Gambar 4.1 Diagram Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Daun Nanas

3.4 Prosedur Penelitian

Analisa minyak dan lemak ini dilakukan sesuai dengan SNI 06-3730-1995 tentang pembuatan arang aktif.

3.4.1 Pembuatan Karbon Aktif

a. Tahapan dehidrasi

Tahapan ini dilakukan untuk menyiapkan sampel limbah daun nanas (*Ananas comosus*) sebanyak 2,5 kg. Lalu bersihkan daun nanas dari durinya, potong kecil-kecil dan dijemur dibawah terik matahari sampai berubah warna menjadi kecoklatan.

b. Tahap karbonisasi

Tahapan ini dilakukan untuk pengeringan sampel pada suhu 300 °C sampai menjadi arang dan dinginkan. Setelah itu, dihaluskan dan diayak.

c. Tahap aktivasi

Pada tahapan ini karbon yang telah jadi kemudian diaktivasi menggunakan larutan H_3PO_4 selama 24 jam. Setelah itu, dibilas sampai pH netral dan selanjutnya dipanaskan selama 2 jam dan dinginkan.

3.4.2 Pengujian Karbon Aktif

Parameter dilakukan pengujian antara lain:

a. Pengujian kadar air

Arang daun nanas yang telah dipanaskan pada temperatur 300°C. Kemudian direndam dengan larutan H_3PO_4 1 M selama 24 jam. Kemudian disaring dan di cuci menggunakan aquades sampai pH netral. Ambil 1 gram karbon aktif yang di aktivasi dan tanpa aktivasi lalu keringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 1 jam dan didinginkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu timbang dan catat hasilnya.

b. Pengujian kadar abu

Arang yang telah diaktivasi dicuci dengan aquades sampai pH netral. Kemudian aktivasi dimasukkan ke dalam *furnace* pada suhu 600°C selama 3 jam dan disimpan di desikator selama 30 menit. Kemudian ditimbang dan dicatat hasilnya.

c. Pengujian iodium

Arang aktif ditimbang sebanyak 0,5 gram, dipindahkan ke dalam *beaker glass* 100 ml, dimasukkan larutan iodium 0,1 N sebanyak 50 ml dan didiamkan selama 15 menit.

Selanjutnya disaring dan filtrat sebanyak 10 ml ke dalam erlemeyer. Kemudian dititrasi dengan Natrium Tiosulfat 0,1 N (titrasi secara tidak langsung). Titrasi dilakukan hingga warna kuning hampir hilang, kemudian ditambahkan indikator amilum 1 % dan dititrasi kembali hingga titik akhir titrasi terjadi yang ditandai dengan warna biru tepat hilang. Perlakuan dilakukan secara duplo.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Pengujian Kadar Air Karbon Aktif dari Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Berikut hasil pengujian kadar air pada karbon aktif:

Tabel 4.1 Berat Sampel Sebelum dan Setelah Pengeringan pada Pengujian Kadar Air

Sampel	Massa Arang Daun Nanas	
	Tanpa Aktivasi	Aktivasi H_3PO_4
Sebelum <i>dioven</i> (g)	30,84	45,55
Setelah <i>dioven</i> (g)	30,78	45,20
Kadar Air (%)	0,18	0,75

Perhitungan Kadar Air:

$$\text{Kadar Air} = (\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}) / (\text{Berat Awal}) \times 100\%$$

Perhitungan kadar air sampel tanpa aktivasi:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(30,84 \text{ g} - 30,78 \text{ g})}{30,84 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{0,056 \text{ g}}{30,84 \text{ g}} \times 100\% = 0,18\%$$

Perhitungan Kadar Air Sampel dengan Aktivasi H_3PO_4

$$\text{Kadar Air} = \frac{(45,55 \text{ g} - 45,20 \text{ g})}{45,55 \text{ g}} \times 100\% = 0,75\%$$

Metode yang digunakan dalam penentuan kadar air pada karbon aktif adalah metode gravimetric, yakni analisis kimia berdasarkan penimbangan perbedaan bobot antara karbon aktif sebelum diuapkan kandungan airnya dengan sesudah dilakukan penguapan karbon aktif. Gravimetri

penguapan adalah gravimetri dimana komponen yang tidak diinginkan (air) diubah menjadi uap. Tujuan dari penentuan kadar air adalah untuk mengetahui sifat higroskopis dari arang aktif tempurung kelapa (Verayana dkk., 2018).

Berdasarkan tabel 4.1. diperoleh kadar air karbon aktif yaitu 0,75% dan hasil tersebut memenuhi standar SNI 06-3730-1995 bahwa kadar air maksimum adalah 15%, walaupun kadar air pada karbon aktif yang diaktivasi lebih besar daripada karbon yang tidak diaktivasi, namun kadar air masih dapat dikurangi lagi dengan cara pemanasan.

Semakin rendah kadar air menunjukkan sedikitnya air yang tertinggal dan menutupi pori karbon aktif. Semakin besar pori-pori, maka luas permukaan karbon aktif semakin bertambah (Lyliana, 2013).

4.2 Hasil Uji Pengujian Kadar Abu Karbon Aktif dari Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Berikut hasil pengujian kadar abu pada karbon aktif:

Tabel 4.2 Data Berat Abu dan Arang Aktif pada Pengujian Kadar Abu

Sampel	Arang Daun Nanas	
	Tanpa Aktivasi	Aktivasi H ₃ PO ₄
Berat Abu (g)	0,0704	0,013
Berat Arang Aktif (g)	1	1
Kadar Abu (%)	7,04	1,37

Perhitungan kadar abu :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Arang Aktif}} \times 100\%$$

Perhitungan kadar abu sampel tanpa aktivasi:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{0,0704 \text{ g}}{1 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu} = 7,04\%$$

Perhitungan kadar air sampel dengan aktivasi H₃PO₄:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{0,013 \text{ g}}{1 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu} = 1,32\%$$

Kadar abu diasumsikan sebagai sisa mineral yang tertinggal pada saat dibakar, karena bahan alam sebagai bahan dasar pembuatan karbon aktif tidak hanya mengandung senyawa karbon, tetapi juga mengandung beberapa mineral, dimana sebagian dari mineral ini telah hilang pada saat karbonisasi dan aktivasi, sebagian lagi diperkirakan masih tertinggal dalam karbon aktif (Verayana, dkk., 2018).

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kadar abu yang diperoleh dari penelitian ini sebesar 1,37% dan hasil tersebut memenuhi standar SNI 06-3730-1995 bahwa kadar abu maksimum adalah 10%. Kadar abu pada sampel yang diaktivasi lebih rendah daripada sampel yang tidak diaktivasi H₃PO₄.

Tingginya kadar abu pada karbon aktif disebabkan karena proses oksidasi. Besarnya kadar abu dapat mempengaruhi daya serap karbon aktif terhadap gas maupun larutan, karena kandungan mineral dalam abu seperti kalsium, kalium, magnesium, dan natrium akan menyebar dalam kisi-kisi arang aktif. Keberadaan abu yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan pori-pori sehingga luas permukaan karbon aktif menjadi berkurang (Mujizah, 2010).

4.3 Hasil Uji Pengujian Daya Serap Iodin Karbon Aktif dari Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Berikut hasil pengujian daya serap iodine pada karbon aktif:

Tabel 4.3 Data Volume Iodium dan Natrium Tiosulfat pada Pengujian Daya Serap Iodin

Sampel	Arang Daun Nanas	
	Tanpa Aktivasi	Aktivasi H ₃ PO ₄
Iodium 0,1 N (ml) (V1)	50	50
Natrium Tiosulfat 0,1 N (ml) (V2) ₁	22,5	2
Natrium Tiosulfat 0,1 N (ml) (V2) ₂	18,5	1,5
Daya Serap Iodine (mg/g)	748,72	996,19

Dengan massa sampel = 0,5 gram

Perhitungan daya serap iodine sebagai berikut:

$$I = \frac{(V1. N1 - V2. N2) \times 126,9 \times fp}{W}$$

Penentuan daya serap iodine bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif untuk menyerap larutan berwarna dengan ukuran molekul kurang dari 10 Å atau 1 nm (Sahara, Emmy dkk. 2017).

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh daya serap karbon aktif sebesar 996,19 mg/g dan hasil tersebut memenuhi standar SNI 06-3730-1995 bahwa daya serap iodine minimal adalah 750 mg/g.

4.4 Data Hasil Pengujian Kadar Air, Kadar Abu, dan Daya Serap Iodine Karbon Aktif dari Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Berikut hasil pengujian kadar air, kadar abu, dan daya serap iodine pada karbon aktif:

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Kadar Air, Kadar Abu, dan Daya Serap Iodine Karbon Aktif dari Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Data Uji	Arang Daun Nanas		Spesifikasi SNI 06-3730-1995
	Tanpa Aktivasi	Aktivasi H ₃ PO ₄	
Kadar Air (%)	0,18	6,75	Max. 15%
Kadar Abu (%)	7,04	1,37	Max. 10
Daya Serap Iodine (mg/g)	748,72	996,19	Min. 750

Berdasarkan data dari tabel 4.4, diperoleh kadar air dan kadar abu yang diuji memenuhi standar kualitas karbon aktif serbuk SNI 06-3730-1995, yaitu kadar air 0,18% (tanpa aktivasi) dan 6,75% (dengan aktivasi H₃PO₄) dari standar maksimum 15%. Kadar air yang rendah menunjukkan banyaknya rongga dalam pori-pori karbon aktif yang dapat ditempati oleh adsorbat sehingga proses adsorpsi dapat berlangsung secara optimal.

Kadar abu menunjukkan banyaknya zat yang tersisa dalam arang aktif. Bahan dasar karbon aktif tidak hanya terdiri dari unsur karbon saja namun juga terdapat senyawa lain seperti mineral. Umumnya mineral akan hilang pada saat proses karbonisasi dan aktivasi,

namun masih dapat tertinggal di dalam pori-pori arang aktif. Dari hasil pengujian ini, diperoleh kadar abu 7,04% (tanpa aktivasi) dan 1,37% (dengan aktivasi H₃PO₄) yang memenuhi standar kualitas karbon aktif serbuk sesuai SNI 06-3730-1995 maksimum 10%. Kandungan abu yang tinggi akan mengakibatkan kualitas karbon aktif menurun karena pengotor dapat menyebabkan penyumbatan pada pori karbon aktif sehingga berdampak pada daya serap karbon aktif pada saat adsorpsi.

Sedangkan, daya serap iodine dilakukan untuk menentukan kapasitas penyerapan karbon aktif, data pada tabel 4.4 menunjukkan daya serap iodine dari karbon aktif yang telah diaktivasi telah memenuhi kualitas standar karbon aktif serbuk SNI 06-3730-1995 sebesar 996,19 mg/g dari minimal 750 mg/g. Ini menunjukkan bahwa daya serap dari karbon aktif yang telah diaktivasi H₃PO₄ lebih besar daripada karbon yang tidak diaktivasi.

4.5 Hasil Pengujian Karbon Aktif dengan Spektrofotometer UV/Vis menggunakan Metilen Blue

Berikut hasil pengujian karbon aktif dengan UV/Vis pada *Metilen Blue*:

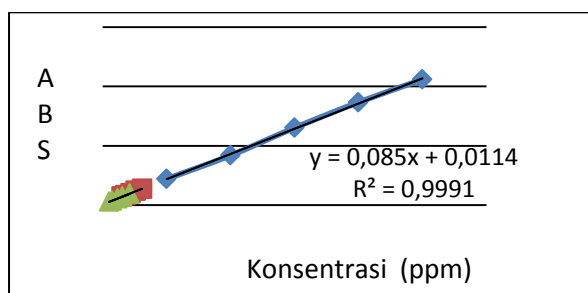
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kadar Air, Kadar Abu, dan Daya Serap Iodine Karbon Aktif dari Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*)

Konsentrasi <i>Metilen Blue</i> (ppm)	ABS Larutan Standar	Konsentrasi MB pada KA Tanpa Aktivasi (ppm)	ABS larutan pada KA Tanpa Aktivasi	Konsentrasi MB pada KA dengan Aktivasi H ₃ PO ₄ (ppm)	ABS larutan pada KA dengan Aktivasi H ₃ PO ₄
5	0,440	1,5	0,145	0,31	0,038
10	0,838	1,8	0,166	0,6	0,062
15	1,302	2,2	0,199	1,21	0,114
20	1,737	2,6	0,238	1,51	0,140
25	2,117	3,09	0,274	1,65	0,152

Analisis ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai absorbansi yang telah teradsorpsi. Analisis ini dilakukan dengan cara menyiapkan larutan induk *metilen blue* dengan

variasi konsentrasi 5 ppm; 10 ppm; 15 ppm; 20 ppm; dan 25 ppm untuk larutan standar dan sampel karbon aktif. Kemudian ditambahkan karbon aktif sebanyak 0,1 g ke dalam larutan yang telah di variasikan. Selanjutnya tunggu selama 15 menit kemudian saring dengan menggunakan kertas saring. Setelah itu, ukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV/Vis dengan panjang gelombang 660 nm.

Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh nilai konsentrasi dan absorbansi larutan standar, tanpa aktivasi, dan H_3PO_4 menurun. Semakin kecil nilai absorbansi, maka semakin besar nilai adsorpsi yang dihasilkan dan semakin baik. Dari tabel 4.5 dapat dilihat bahwa karbon aktif dari limbah daun nanas yang telah diaktivasi dengan H_3PO_4 menunjukkan hasil yang baik dan dapat digunakan sebagai adsorpsi. Nilai penyerapan dapat digambarkan melalui gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Spektrofotometer UV/Vis

Berdasarkan grafik pada gambar 4.2 untuk kurva kalibrasi antara larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya terhadap nilai penyerapan (absorbansi) dapat diketahui bahwa nilai yang didapatkan sangat baik yang ditandai dengan nilai kolerasinya 0,99 atau mendekati satu. Pada konsentrasi 10 ppm nilai absorbansinya 0,83; pada konsentrasi 15 ppm nilai absorbansinya 1,30; pada konsentrasi 20 ppm nilai absorbansinya 1,73; dan pada konsentrasi 25 ppm nilai absorbansinya 2,11. Semakin besar nilai konsentrasinya, maka nilai absorbansinya akan semakin besar. Untuk persamaan didapatkan, yaitu $y = 0,085x +$

0,011. Dimana nilai y adalah absorbansi dan x adalah konsentrasi.

Selanjutnya untuk karbon aktif yang terbuat dari daun nanas dibedakan menjadi 2, yaitu tanpa aktivasi dan diaktivasi menggunakan aktivator H_3PO_4 . Untuk sampel yang sudah diketahui konsentrasinya dilewatkan pada karbon aktif lalu akan terjadi penyerapan sehingga konsentrasi sampel akan berkurang. Untuk sampel awal yang konsentrasinya 5 ppm setelah dilewatkan karbon aktif tanpa aktivasi dan aktivasi nilai absorbansinya menurun. begitu juga pada konsentrasi yang lainnya. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan nilai absorbansi dan konsentrasi dari karbon aktif yang tidak diaktivasi dan karbon aktif yang diaktivasi. Penurunan nilai absorbansi terbaik terjadi pada larutan dengan karbon aktif yang telah diaktivasi H_3PO_4 . Sehingga dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa karbon aktif yang baik digunakan adalah karbon yang telah diaktivasi menggunakan aktivator seperti H_3PO_4 .

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka kesimpulan dari penelitian ini, yaitu :

1. Limbah daun nanas (*Ananas comosus*) dapat dimanfaatkan menjadi karbon aktif dengan menggunakan H_3PO_4 1 M sebagai aktivator.
2. Karbon aktif dari limbah daun nanas (*Ananas comosus*) yang diteliti sudah sesuai dengan standar kualitas karbon aktif SNI 06-3730-1995, yaitu mengandung kadar air 7,04%; dan kadar abu 1,32%; serta memiliki daya serap iodine 996,192 mg/g.
3. Hasil yang didapatkan pada pengujian metilen blue dengan menggunakan spektrofotometer UV/Vis pada panjang gelombang 660 nm, terjadinya tren penurunan absorbansi dari awal 5 ppm menjadi 0,152 ppm pada konsentrasi metilen blue 25 ppm.
4. Karbon aktif terlebih dahulu telah dilakukan aktivasi menggunakan aktivator sebelum digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, Pratikno. 2008. *Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Tekstil*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Idrus, R., Lapanporo, B.P., dan Putra, Y.G. 2013. *Pengaruh Suhu Aktivasi terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa*. Jurnal Prisma Fisika. Vol. 1. Hal. 50-55.

Laos, Landiana Etni dan Selan, Arkilaus. 2016. *Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif*. Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika. Vol 1 (1). Hal.32-36. p-ISSN: 2477-5959 e-ISSN: 2477-8451

Lyliana H, Yola. 2013. *Pemanfaatan Arang Aktif sebagai Absorban Logam Berat dalam Air Lindi di TPA Pakusari Jember*. Skripsi. Jawa Timur: Program Sarjana Universitas Jember.

Mujizah, Siti. 2010. *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Biji Kelor (Moringa Oleifera. Lamk) dengan NaCl sebagai Bahan Pengaktif*. Skripsi. Malang: Program Sarjana Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.

Rohmah, Putri Miftahul dan Redjeki, Athiek Sri. 2014. *Pengaruh Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Sekam Padi dengan Aktivator KOH*. Konversi, Vol. 3. Hal. 19-27

Sahara, Emmy., Sulihingtyas. Wahyu Dwijani., Surya Mahardika., I Putu Adi. 2017. *Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tanaman Gomitir (Tagetes Erecta) yang Diaktivasi dengan H₃PO₄*. Jurnal Kimia. Vol 11 (1). ISSN 1907-9850

Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995

Setiawan, Ari., Shofiyani, Anis., Syahbanu, Intan. 2017. *Pemanfaatan Limbah Daun*

Nanas (*Ananas comosus*) sebagai Bahan Dasar Arang Aktif untuk Adsorpsi Fe (II). JKK. 2017. Vol.6(3). Hal.66-74

Verayana., Paputungan, Mardjan., Iyabu, Hendri. 2018. *Pengaruh Aktivator HCl dan H₃PO₄ terhadap Karakteristik (Morfologi Pori) Arang Aktif Tempurung Kelapa serta Uji Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb)*. Jurnal Entropi. Gorontalo State University. Vol.13(1). Hal.67-75