

Karakterisasi Karbon Aktif yang Terbuat dari Kulit Pisang Nangka (*Musa sp. L*) Untuk Dijadikan Kandidat Adsorben yang Efektif

Fajar Ferdian Nurhadi, Nety Kurniaty, Hilda Aprilia

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: fajarfnurhadi11@gmail.com, netykurniaty@yahoo.com, hilda.aprilia@gmail.com

ABSTRACT: Bananas are plants that familiar in Indonesia. From Bappenas data (2015), Indonesian people consume more than 1 million tons of bananas, better than those consumed directly from bananas or processed bananas, such as chocolate bananas, banana nuggets, crispy bananas, and other processed products. Banana varieties that are widely processed are also jackfruit bananas (*Musa sp. L*). Consumption of a lot of bananas will produce waste containing banana peels, to reduce the waste carried out on the use of banana peel by making it into activated carbon. This activated carbon acts as an adsorbent that can adsorb colors, odors, and even metals. The research objective is to obtain effective adsorbent candidates based on the results of activated carbon characterization. The method used for characterization is by conducting yield test, total ash content test, water content test, acidity test, and iod absorption test. The results obtained all meet the requirements of activated carbon, except for the iod absorption which is considered still less than the specified requirements, but we can be sure this activated carbon has a color absorption because it maintains the yield on the iod absorption.

Keywords: activated carbon, Characterization of activated carbon, Banana peels as an adsorbent

ABSTRAK: Pisang merupakan tanaman tidak asing di Indonesia. Dari data Bappenas (2015), masyarakat Indonesia mengonsumsi pisang bisa mencapai 1 juta ton lebih, baik itu dari yang dikonsumsi dari pisangnya langsung ataupun pisang yang diolah, seperti pisang coklat, pisang nugget, pisang crispy, dan produk olahan lainnya. Varietas pisang yang banyak diolah juga yaitu pisang nangka (*Musa sp. L*). Konsumsi pisang yang banyak ini akan menghasilkan limbah yang berupa kulit pisang, untuk mengurangi limbahnya dilakukanlah pemanfaatan terhadap kulit pisang ini dengan cara dibuat menjadi karbon aktif. Karbon aktif ini berperan sebagai adsorben yang dapat mengadsorpsi warna, bau, bahkan logam. Tujuan penelitian untuk mendapatkan kandidat adsorben yang efektif berdasarkan hasil karakterisasi karbon aktif. Metode yang digunakan untuk karakterisasi yaitu dengan melakukan uji rendemen, uji kadar abu total, uji kadar air, pengujian derajat keasaman, juga uji daya serap iod. Hasil yang didapatkan semuanya memenuhi mutu syarat dari karbon aktif, kecuali pada daya serap iod yang hasilnya masih kurang dari syarat yang sudah ditetapkan, namun dapat dipastikan bahwa karbon aktif ini memiliki daya serap warna karena tetap memiliki hasil pada daya serap iodnya.

Kata kunci: karbon aktif, karakterisasi karbon aktif, adsorben dari kulit pisang

1 PENDAHULUAN

Pisang merupakan buah yang sangat banyak di Indonesia, bahkan masyarakat Indonesia sangat familiar dengan buah pisang ini. Dari data Bappenas (2015), masyarakat Indonesia mengonsumsi lebih dari 1 ton pisang baik itu dari pisangnya langsung ataupun dari pisang yang sudah diolah menjadi makanan lainnya, seperti pisang crispy, pisang nugget, dan bermacam variasi olahan makanan lainnya. Dari banyaknya

konsumsi pisang ini maka akan melahirkan suatu limbah kulit pisang yang sangat banyak, jika tidak tahu cara memanfaatkannya maka akan menjadi sampah yang terbuang dan mengotori lingkungan, maka dari itu penelitian ini untuk memanfaatkan kulit pisang khususnya pada pisang nangka untuk dijadikan menjadi suatu karbon aktif. Karbon aktif ini berperan sebagai adsorben dimana adsorben dapat menyerap bau, warna, bahkan logam berat (Nurhayati, 2016). Menurut Lubis (2012), bahwa kulit pisang ini bisa mencapai sepertiga dari total pisang yang belum di kupas di Indonesia. Serta

kulit pisang ini sangat berpotensi jika dijadikan suatu karbon, karena kandungan yang ada pada kulit pisang ini bisa menjadikan kulit pisang ini sebagai bahan untuk dijadikan suatu karbon (Darmayanti dkk, 2012). kulit pisang mengandung karbon 35 – 40% sehingga berpotensi jika dibuat sebagai karbon aktif, selain itu, harganya murah, juga mudah didapatkan, selain itu proses aktivasinya termasuk baik (Marsh dan Francisco, 2006).

Dari latar belakang yang ditulisa di atas, didapatkan rumusan masalah pada penelitian yang dilakukan ini, yaitu: “bagaimana hasil karakterisasi karbon aktif dari kulit pisang nangka (*musa sp. L*) sebagai kandidat adsorben yang efektif. Lalu tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui hasil karakterisasi karbon aktif hasil pemanfaatan limbah kulit pisang nangka (*musa sp. L*) sebagai kandidat adsorben yang efektif. Manfaatnya yaitu agar mendapatkan kandidat karbon aktif yang efektif dengan cara memanfaatkan limbah kulit pisang nangka (*musa sp. L*).

2 LANDASAN TEORI

Menurut Sukowati (2013) bahwa kulit pisang memiliki kandungan selulosa seperti hemiselulosa dan lignoselulosa, dimana kandungan tersebut dapat menjadikan suatu bahan menjadi karbon dengan kemungkinan mendapatkan 35 – 40% karbon yang didapatkan jika memiliki kandungan selulosa tersebut. Komponen yang terkandung dalam kulit pisang nangka yaitu 12% selulosa, 7% lignin, 37% hemiselulosa. Karbon didapatkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna dengan dilakukan pada suhu tinggi minim oksigen, sehingga terbentuklah suatu karbon. Karbon di sini berperan sebagai suatu adsorben yang memiliki kemampuan mengadsorpsi, adsorpsi ini bisa digunakan untuk gas dan senyawa kimia yang bisa diadsorpsi secara selektif oleh karbon aktif ini tergantung dari luas permukaan dari karbon yang didapatkan setelah aktivasi (Darmawan, 2008).

Karbon dapat disebut karbon aktif setelah melewati proses aktivasi, dimana proses aktivasi tersebut dapat membuka dan melebarkan pori – pori dari suatu karbon sehingga dapat menyerap suatu senyawa lebih efektif (Budiono dan Gunawan, 2010). Saat proses aktivasi dilakukan maka karbon dapat disebut menjadi karbon aktif. Karbon aktif yang baik harus memenuhi mutu

syarat Karbon aktif seperti pada table berikut:

Tabel 1. syarat Karbon aktif

No.	Uraian	Satuan	SNI
1	Kadar zat terbang	%	Max 25
2	Kadar air	%	Max 15
3	Kadar abu	%	Max 10
4	Daya serap iod	mg/g	Min 750
5	Karbon aktif murni	%	Min 65
6	Daya serap benzene	%	-
7	Serap metilen blue	mg/g	Min 120
9	Lolos mesh		Min 90

Setelah proses aktivasi terjadi barulah karbon tersebut akan bisa menjadi adsorben yang efektif, sehingga karbon tersebut bisa mengadsorpsi. Adsorpsi adalah suatu proses penyerapan senyawa baik itu gas ataupun cair dengan cara membentuk lapisan pada permukaan karbon yang berperan sebagai adsorben. Adanya penyerapan ini terjadi karena adanya tarikan pada suatu senyawa atau zat pada permukaan adsorben. Tarikan akan terjadi jika terjadi sentuhan antara suatu senyawa dengan permukaan adsorben baik itu yang berbentuk gas ataupun cairan. (Tandy, 2012).

Tarik – menarik yang terjadi dengan gaya kimia dan gaya fisika, Adsorpsi yang terjadi secara fisika merupakan hubungan penyerap dengan suatu senyawa yang bersentuhan dengan menggunakan gaya Tarik antar molekul seperti gaya Van der Waals, Pada gaya kimia interaksi yang terjadi antara penyerap dengan senyawa yang diserap membentuk suatu ikatan kimia (Martell dan Hancock, 1996).

3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pertama-tama mengumpulkan bahan terlebih dahulu, barulah bahan tersebut dideterminasi untuk memastikan botani dari bahan yang kita gunakan sudah benar. Kemudian melakukan preparasi bahan seperti pemotongan bahan menjadi kecil-kecil, lalu dikeringkan. Setelah preparasi bahan barulah dikarbonisasi agar mendapatkan karbon. Karbon yang sudah terbentuk diaktivasi agar menjadi terbuka pori-porinya sehingga daya adsorpsinya optimal. Tahap terakhir yaitu melakukan karakterisasi untuk menguji bahwa karbon tersebut efektif untuk

dijadikan sebagai adsorben.

4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah kulit pisang nangka menjadi suatu karbon aktif. Pada tahap awal dilakukan determinasi pada bahan untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan tersebut botaninya benar kulit pisang nangka. Setelah proses determinasi barulah dilakukan preparasi bahan, seperti pencucian untuk menghilangkan pengotor, pemotongan menjadi bagian kecil untuk mengurangi voluminous dan memudahkan proses pengeringan, terakhir dikeringkan agar memudahkan proses karbonisasi.

Proses karbonisasi Karbonisasi kulit pisang ini dilakukan dengan menggunakan Muffle Furnace (Tanur) pada suhu 600°C selama 4 menit. Dilakuka beberapa percobaan untuk mendapatkan karbon dengan variasi waktu berbeda, dengan variasi waktu 3,4, dan 5 menit untuk membuat karbonisasi didapatkan hasil yang menghasilkan karbon yang baik pada variasi waktu 4 menit, pada waktu 3 menit belum semuanya menjadi karbon, dan pada waktu 5 menit sudah mengabu sebagian, pada waktu 6 menit sudah menghasilkan abu seluruhnya. Berubahnya menjadi abu ditandai dengan adanya perubahan secara fisika pada kulit pisang yang dikarbonisasi tersebut.

Setelah karbon terbentuk kemudian diaktivasi menggunakan larutan NaCl 15% selama 8 jam. Aktivasi ini untuk menghilangkan pengotor yang menghalangi pori karbon yang didapat pada saat proses karbonisasi (Alfiany, dkk., 2013), sehingga pori-pori karbon aktif akan terbuka dan menyebabkan daya adsorpsi karbon aktif tersebut semakin meningkat.

Karbon yang telah di rendam dengan NaCl disaring dan filtratnya di cuci dengan aquadest hingga pH nya 7, pH netral dibutuhkan agar tidak ada kontaminasi atau perubahan pH yang mengganggu pH larutan yang akan diuji sehingga meminimalisir kontaminasi atau kesalahan data. Karbon aktif lalu dikeringkan menggunakan oven selama 4 jam pada suhu 100°C untuk menghilangkan kadar air dari bekas pencucian aquadest. Karbon dapat dinyatakan aktif setelah dilakukan proses pengaktifasian dan pengeringannya, sehingga akan efektif untuk digunakan.

Karbon aktif yang sudah jadi kemudian diuji

keefektifannya dengan karakterisasi yang meliputi rendemen, uji kadar air, uji kadar abu, derajat keasaman, dan juga daya serap iod. Pada pengujian rendemen dilakukan untuk mengetahui apakah bahan yang digunakan ini efektif atau tidak digunakan sebagai bahan karbon aktif, hasil yang didapatkan dari penelitian ini sebesar 36,23%. Dari hasil yang didapatkan ini sudah memenuhi mutu karbon, yang artinya bahan ini baik untuk dijadikan karbon. Kemudian uji kadar air, dimana kadar air ini untuk mengetahui ketahanan karbon jika disimpan pada waktu yang lama, apakah tingkat higroskopisnya tinggi atau tidak, karena jika terlalu tinggi maka akan mudah menyerap air dan rusak. Hasil yang didapatkan 8,501% yang artinya sudah memenuhi mutu dan disebut karbon ini baik. Uji berikutnya adalah kadar abu, untuk mengetahui apakah terdapat banyak bahan organik pada karbon, karena semakin tinggi kadar abu semakin tidak efektif karbon tersebut. Hasil yang didapatkan yaitu 7,381%, dan hasil ini masuk dalam mutu <10 %, artinya karbon ini baik. Pengujian derajat keasaman untuk memastikan pH dari karbon harus 7, agar pada saat diuji pada suatu larutan atau pengujian lainnya yang harus mencampurkan karbon, karbon ini tidak akan menimbulkan kontaminasi dan merubah pH sehingga bisa saja mengubah keefektifan suatu larutan. Pengujian terakhir adalah daya serap iod, dimana ini dilakukan untuk memastikan apakah karbon bisa menyerap warna, hasil yang didapatkan yaitu 493,97 mg/g, dimana hasil ini masih belum memenuhi mutu, tatapi dapat dikatakan bahwa karbon ini tetap memiliki daya serap terhadap warna.

5 KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan ini dapat diambil kesimpulan bahwa kulit pisang nangka merupakan bahan yang bisa dijadikan sebagai karbon aktif yang ditunjukkan dengan nilai rendemen, kadar abu, kadar air, kadar zat terbang, dan karbon terikat yang memenuhi syarat SNI 06-3730-1995. Namun, pada parameter daya serap terhadap iod tidak memenuhi syarat, karena nilai dibawah persyaratan minimum SNI, yaitu minimal 750 mg/g.

6 SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi dari karbon aktif dari kulit

pisang nangka ini, bisa dilakukan dengan mencoba variasi aktivator berbeda beserta konsentrasinya yang berbeda, bisa juga dengan mencoba variasi waktu aktivasi, variasi suhu karbonisasi, juga pada uji daya serap iod agar mendapatkan hasil yang sesuai standar bisa dilakukan dengan penambahan bobot carbon aktif yang diuji atau bisa dengan menambah durasi kontak antara karbon aktif dan larutan iod yang diuji agar dapat memenuhi syarat standar daya serap larutan iod. Untuk memastikan keefektifan karbon aktif lebih baik diaplikasikan pada suatu larutan yang mengandung logam juga agar tau karbon tersebut efektif atau tidak sebagai adsorben.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiany, Herlin, Dkk. 2013. *Kajian Penggunaan Arang Aktif Sebagai Adsorben Logam Pb Dengan Beberapa Aktivator Asam*. Jurnal Natural Science Vol.2 (3). Issn: 2338-0950
- Badan Standar Nasional Indonesia. (1995). SNI 06-3730-1995: *Arang Aktif Teknis*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.
- [Bappenas] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2004). *Tata cara Perencanaan Pengembangan Kawasan Untuk Percepatan Pembangunan Daerah*. Direktorat Pengembangan Kawasan Khusus dan Tertinggal. Jakarta: Bappenas.
- Budiono A, Suhartana, Gunawan. 2009. *Pengaruh aktivasi arang tempurung kelapa dengan asam sulfat dan asam fosfat untuk adsorpsi fenol*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Darmawan, Henry. (2008). *Sifat Arang aktif Tempurung Kemiri dan pemanfaatannya sebagai penyerap emisi Formaldehida Papan Serat berkerapatan Sedang*. Bogor: ITB Press.
- Darmayanti, dkk. (2012). *Adsorption Of Plumbun (Pb) and Zinc (Zn) From Its The Solution By Using Biological Charcoal (Biocharaco) of Kepok Banana Peel by pH And Contact Time variation*. Palu: University of Tadulako.
- Khopkar, S. M. (1990). *Konsep Dasar Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lubis, Z. (2012). *Penambahan kulit tepung pisang Raja (Musa paradisiaca) Terhadap Daya Terima Kue Donat*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Martell, A. E. and R.D. Hancock. (1996). *Metal Complexes in Aqueose Solution*. Plenum Press. New York.
- Marsh, Harry and Francisco R. R. (2006). *Activated Carbon*. Belanda: Elsvier Science & Technology Books.
- Mujiyanti, R. D., Nuryono., dan Kunarti, E. S. (2010). *Sintesis dan Karakterisasi Silika Gel dari Abu Sekam Padi Yang Dimobilisasi dengan 3-(Trimetoksil)- 1-Propanol*. Sains dan Terapan Kimia. Vol 4. No 2.
- Nurhayati, Fitri. (2016). *Pengolahan Limbah Cair Dengan Cara Lumpur Aktif (Activated Sludge) Dan Karbon Aktif (Activated Carbon) Dari Arang Batubara*. Surabaya: ITS.
- Pari, G. (2007). *Teknologi Pembuatan dan Uji Mutu Arang, Briket Arang, dan Arang Aktif*. Seminar Tenaga Teknis Penguji HHBK. Palembang: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan
- Sukowati, M. (2013). *Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Kacang Tanah (Arachis Hypogaeae) dengan Aktivator Asam Sulfat*, Laporan Tugas Akhir. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Tandy, E. (2012). *Kemampuan Adsorben Limbah Lateks Karet Alam Terhadap Minyak Pelumas Dalam Air*. Jurnal Teknik Kimia USU. Volume 1 No. 2. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik. USU.
- Vogel. (1990). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Cetakan Kedua. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta.
- Widyaningrum, W. (2011). *Kitab Tanaman Obat Nusantara*. Yogyakarta: Penerbit Medpress.
- Yeni, H. M., Eva, S. B., dan Luthfi, A. M. (2013). *Identifikasi Karakter Morfologi Salak Sumatera Utara di Beberapa Daerah Kabupaten Tapanuli Selatan*. Jurnal Agroekoteknologi.
- Yudanto,, A dan K. Kusumaningrum. (2009). *Pembuatan Briket Bioarang dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.