

## PERBANDINGAN KUALITAS KARBON AKTIF YANG DIBUAT DARI BATOK KELAPA HIBRIDA DAN BATOK KELAPA DALAM

Herling D. Tangkuman<sup>1</sup> dan Henry F. Aritonang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sam Ratulangi, Manado

Diterima 09-04-2009; Diterima setelah direvisi 21-04-2009; Disetujui 27-04-2009

### ABSTRACT

**Tangkuman, H. D and H. F. Aritonang**, 2009. Quality comparison of active carbon made from hybrid coconut shell and deep coconut shell.

This research was done to compare carbon quality made from hybrid coconut shell and deep coconut shell using direct process from coconut shell to be active carbon at 800- 1200°C temperature. The results shows that active carbon from deep coconut shell was better compared with hybrid coconut shell. Deep coconut shell has: ash content 2,1, water content 3,9, bonding carbon content 98, Iod absorbed ability 904, CTC 54, good galnular, consecutively and hard, whereas hybrid coconut shell has : ash content 12,4, water content 6,8, bonding carbon content 68, Iod absorbeb ability 482, CTC 28, desultory glanular and brittle.

**Keywords :** active carbon, coconut shell, hybrid coconut, deep coconut

### PENDAHULUAN

Arang aktif adalah suatu bentuk arang yang telah diaktivasi sehingga pori-porinya menjadi terbuka, sehingga dengan demikian daya jerapnya (absorpsi) tinggi. Arang aktif merupakan adsorben yang baik untuk pemurnian, menghilangkan warna dan bau, deklorinasi, detoksifikasi, penyaringan, pemisahan, dan dapat digunakan sebagai katalis (Bansal *et al*, 1988).

Secara umum arang aktif dibuat dari arang tempurung dengan pemanasan pada suhu 600-2000 ° C pada tekanan tinggi. Pada kondisi ini akan terbentuk rekahan-rekahan (rongga) halus dengan jumlah yang sangat banyak, sehingga luas permukaan arang tersebut menjadi besar. 1 gr arang aktif umumnya memiliki luas permukaan seluas 500-1500 m<sup>2</sup>, sehingga sangat efektif menangkap partikel-partikel yang sangat halus berukuran 0,1 – 0,0000001 mm. Arang aktif bersifat sangat aktif dan menyerap apa saja yang kontak dengan arang tersebut baik dia air maupun di udara. Apabila dibiarkan diudara terbuka, maka dengan segera akan menyerap debu halus yang terkandung di udara. Dalam waktu 60 jam biasanya arang aktif tersebut menjadi jenuh dan tidak aktif lagi. (Wahyu Purwakusuma, 2007)

Penggunaan karbon aktif dalam ekstraksi emas skala kecil di Sulawesi Utara cukup signifikan sebesar 30 ton/ bulan dari berbagai merek. Ada empat merek dagang yang sering digunakan dalam industri ekstraksi emas.

Sekitar 40 % kegagalan produksi dan mengalami kerugian diakibatkan karena menggunakan karbon aktif yang mempunyai kualitas rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas arang aktif dari bahan baku batok kelapa hibrida dengan batok kelapa dalam.

### BAHAN DAN METODE

#### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari 2 sampel yaitu batok kelapa hibrida dan batok kelapa dalam. batok tempurung kelapa, karbon tetraklorida, HCl, Iod, N<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, kanji, kertas saring, akuades. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah neraca analitik, tanur, wadah plastik, cawan porselen, botol timbang, tanur, oven, desikator, kertas karbon, labu alas, pipa U, peralatan titrasi dan alat-alat gelas laboratorium.

#### Penentuan Kadar air (Ferry, 2002)

Sebanyak 2 g sampel ditempatkan pada botol timbang yang telah diketahui bobot keringnya. Cawan dipanaskan dalam oven bersuhu 105 °C selama 3 jam.

$$\text{Kadar air (5)} = \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

a = Bobot sampel sebelum pemanasan (g)

b = Bobot sampel setelah pemanasan (g)

### Penentuan Kadar Zat Mudah Menguap (Ferry, 2002)

Sampel kering sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobot keringnya. Selanjutnya sampel dipanaskan dalam tanur dengan temperatur 950 °C selama 10 Menit (cawan ditutup serapat mungkin), kemudian didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang.

$$\text{Kadar zat mudah menguap (\%)} = \frac{a-b}{b} \times 100\%$$

a = Bobot sampel sebelum pemanasan (g)

b = Bobot sampel setelah pemanasan (g)

### Penentuan Kadar Abu (Ferry, 2002)

Sampel kering sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobot keringnya. Selanjutnya sampel dipanaskan dalam tanur pada suhu 750 °C selama 6 jam didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

a = Bobot sisa sampel (g)

b = Bobot awal sampel (g)

### Penentuan Kadar Karbon Terikat (Ferry, 2002)

Karbon dalam arang adalah zat yang terdapat pada fraksi padat pirolisis selain abu (zat organik) dan zat-zat atsiri yang masih terdapat pada pori-pori arang. Definisi ini hanya berupa pendekatan.

$$\text{Kadar karbon terikat (\%)} = 100\% - (b + c)$$

b = zat mudah menguap (%)

c = kadar abu (%)

### Penentuan Daya Jerap Iod (Ferry, 2002)

Sampel kering sebanyak 0,2 g dimasukkan dalam labu asah yang dibungkus kertas karbon, ditambahkan 25 ml larutan I<sub>2</sub> 0,1 N, dikocok selama 15 menit pada suhu kamar, dan disaring. Filtrat sebanyak 10 ml dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N sehingga berwarna kuning muda dan diberi beberapa tetes larutan kanji 1 % dan dititrasi hingga warna biru hilang.

$$\text{Daya jerap iod (mg/g)} = \frac{(B - A) \times N \times 126,93 \times fp}{S}$$

A = Volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan untuk mentitrasi 10 ml larutan stok (ml)

B = Volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan untuk 10 ml larutan blanko (ml)

N = Normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Fp = Faktor penenceran

S = Bobot karbon aktif

126,9 = BE I<sub>2</sub>

$$\% \text{ CTC} = \frac{B - A}{q} \times 100\%$$

### Penentuan Persen Karbon Tetraklorida (C.T.C) (Prosedur Penguapan) (Tangkuman, H dan Abidjulu, J. 2005).

Sampel sebanyak 7 g dimasukkan ke dalam pipa berbentuk U kemudian dialirkan gas karbon tetraklorida selama 1 jam.

$$\% \text{ C.T.C} = \frac{B - A}{q} \times 100\%$$

A = bobot sampel + pipa U sebelum dialirkan gas karbon tetraklorida (g)

B = bobot sampel + pipa U setelah dialirkan gas karbon tetraklorida (g)

q = bobot awal (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan : kadar air dari batok kelapa hibrida ( BKH) cukup tinggi jika dibandingkan dengan SNI hal ini disebabkan karena usia kelapa hibrida yang menjadi sampel sekitar 15 tahun sedangkan kelapa dalam > 40 tahun sehingga kekerasan dari batok kelapa jauh lebih kuat dibanding dengan kelapa hibrida. Dalam proses pembuatan karbon aktif dengan menggunakan suhu tinggi diperlukan bahan /material yang solid/padat yang tinggi sehingga struktur karbon tidak mengalami degradasi menjadi abu. Serta karbon yang dihasilkan tidak terlalu tipis sehingga sangat berpengaruh terhadap pembentukan *granular*.

**Tabel 1.** Data hasil penelitian kualitas karbon aktif antara batok kelapa hibrida dengan batok kelapa dalam dengan kontrol HYK .

| Kode Sampel                | Kadar air | Kadar abu | Kadar Karbon Terikat | Daya Jerap Iod | Persen CTC |
|----------------------------|-----------|-----------|----------------------|----------------|------------|
| Kontrol (HYK)              | 4,1       | 2,3       | 97                   | 840            | 48         |
| Batok Kelapa Hibrida (BKH) | 6,8       | 12,4      | 68                   | 482            | 28         |
| Batok Kelapa Dalam (BKD)   | 3,9       | 2,1       | 98                   | 904            | 54         |

**Tabel 2.** Data hasil penelitian kualitas karbon aktif yang terbuat dari batok kelapa hibrida dengan batok kelapa dalam.

| Kode Sampel          | Warna           | Ukuran (mesh) | Bentuk   | Kekerasan   |
|----------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|
| Kontrol HYK          | Hitam mengkilap | 6-12          | Glanular | Keras       |
| Batok Kelapa Hibrida | Hitam Keruh     | 6-16          | Glanular | Tidak keras |
| Batok Kelapa Dalam   | Hitam mengkilap | 6-12          | Glanular | Keras       |

Data Tabel 2 menunjukkan : kualitas BKD dengan HKH sangat beda dari warna dan kekerasan. Jika HKH digunakan dalam industri/ ekstraksi emas dalam metode *Carbon In Pulp* (CIP) tidak mendapatkan hasil yang maksimum karena karbon HKH tidak tahan dalam lumpur atau mudah mengalami pengikisan oleh karbon yang lainnya maupun gesekan *repulper* dan

mudah pecah selama proses ekstraksi berlangsung.

Karbon aktif yang terbuat dari batok kelapa dalam dengan cara cepat lebih baik dibandingkan dengan karbon aktif yang terbuat dari batok kelapa hibrida jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 06-3730-1995 persyaratan tentang karbon aktif yaitu :

**Tabel 3.** Syarat Mutu Arang Aktif Teknis (SNI) No. 06-3730-1995

| No | Uraian                                   | Satuan | Persyaratan |          |
|----|--|--------|-------------|----------|
|    |  |        | Butiran     | Serbuk   |
| 1. | Bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C | %      | Maks 15     | Maks. 25 |
| 2. | Air                                      | %      | Maks 4,4    | Maks.15  |
| 3. | Abu                                      | %      | Maks 2,5    | Maks.10  |
| 4. | Daya jerap I <sub>2</sub>                | mg/g   | Min. 750    | Min. 750 |
| 5. | Karbon aktif Murni                       | %      | Min. 80     | Min. 65  |

Sumber : LIPI (2005)

Namun data SNI belum dapat menjamin keberhasilan penggunaan karbon aktif oleh para penambang dalam melakukan ekstraksi emas dengan teknik CIP. Karena banyak produk atau merek yang sesuai dengan SNI namun mutu kekerasan dari karbon aktifnya rendah, sehingga saat dipakai pada teknik CIP mengalami susut/hilang selama proses produksi berlangsung sehingga banyak pengguna gagal dalam produksi.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karbon aktif dengan bahan dasar batok kelapa dalam mempunyai kualitas yang baik (CTC 54%, bilangan Iod 904, Glanularnya baik dan mempunyai kekerasan yang tinggi) dibandingkan dengan karbon aktif dari batok kelapa hibrida (CTC 28 %, bilangan Iod 482, glanular tidak baik dan mempunyai kekerasan yang rendah/rapuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2007. *Kelapa*. <http://www.bppt.go.id/ipitek>. (23 Januari 2007)
- Astuti, D. M. 1990. *Aktivasi Karbon Tempurung Kelapa Dengan Cara Penambahan Natrium Halide dan Kalium Hidrida* [Skripsi]. FMIPA UGM. Yogyakarta
- Bansal, C. R., Donnet, J. B., Stoecli, F. 1988. *Active Carbon. Marcel Dekker Inc.*, New York
- Ferry, J. 2002. *Pembuatan Karbon Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Adsorben Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas* [Skripsi]. FMIPA IPB Bogor.
- Kaseke, H dan Lumingkewas M. 1992. *Pembuatan Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Dengan Cara Pemanasan Suhu Tinggi*. Majalah Ilmiah No. 5
- Manasirip, J., Petrus P., Hendrik T., Venny A., Ramly P., Zetly S. 1996. *Pengembangan dan Pemanfaatan Tempurung Biji Pala Sebagai Karbon Aktif* [Laporan Penelitian]. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Manado.
- LIPTAN, 2002. *Pengolahan Tempurung Kelapa Menjadi Arang Aktif*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
- LIPTAN, 2007. *Teknologi Pembuatan Arang Tempurung*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Manoi, F dan Luntungan, H. 1990, *Prospek Kegunaan dan Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*. Buletin Balitka, No 11.
- Moki, J. 2005. *Pembuatan Arang Aktif dari Limbah Gergajian Kayu Besi (Instsia spp) Dengan Variasi Suhu Agen Pengaktif* [Skripsi]. FMIPA UNSRAT. Manado
- Purwaningsih, S., Arung E., Muladi S, 2000. *Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Adsorben Pada Limbah Cair Kayu Lapis*.
- Purwakusuma Wahyu. 2007, *Filter Kimia*. <http://www.O-Fish/filterkimia.html>. (2 Agustus 2007)
- Palangkun R. 1992. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya Jakarta
- Sembiring M., Sinaga T. 2003. *Arang Aktif (Pengenal dan Proses Pembuatannya)*. USU Digital Library, Sumatera Utara
- Tangkuman, H dan Abidjulu, J. 2005. *Perbandingan Kualitas Karbon Aktif Yang Dibuat Dengan Aktivasi Kimia dan Aktivasi Fisika*. [Tulisan Ilmiah] FMIPA. Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Vina Fitriani. 2007. *Tujuh Langkah Olah Arang*. <http://www.trubus-online.com/mod.php>. (4 April 2007)