

## Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa

**Rosita Idrus, Boni Pahlanop Lapanporo, Yoga Satria Putra**

Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email: shita\_assyifa@yahoo.co.id

### Abstrak

Telah dilakukan aktivasi arang tempurung kelapa dengan metode aktivasi fisika yaitu pemanasan pada suhu 500 °C sampai dengan 1000 °C dengan waktu pemanasan selama 3 jam. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik luas permukaan pori, kadar air, kadar abu, daya serap karbon aktif terhadap iod dan mengetahui pengaruh suhu aktivasi karbon aktif pada penjernihan air. Pada penjernihan air, metode yang digunakan adalah pengendapan selama ± 3 minggu dengan 200 mL air dan 20 gram karbon aktif. Arang yang digunakan berasal dari arang tempurung kelapa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif yang mempunyai karakteristik terbaik adalah arang tempurung kelapa yang diaktivasi pada suhu 1000 °C dengan kadar air 7,7 %, kadar abu 0,84% dan daya serap terhadap iod 586,318 mg/g. Pengujian karbon aktif pada penjernihan air menunjukkan hasil yang maksimal ketika menggunakan karbon aktif dari suhu aktivasi 1000 °C dengan parameter perubahan fisik air yaitu warna air menjadi jernih, tidak berbau dan memenuhi pH standar air (7,0-7,5).

**Kata kunci:** Karbon aktif, arang tempurung kelapa, aktivasi, penjernihan air.

### 1. Pendahuluan

Karbon aktif merupakan padatan berpori yang mengandung 85% - 95% karbon. Bahan-bahan yang mengandung unsur karbon dapat menghasilkan karbon aktif dengan cara memanaskannya pada suhu tinggi. Pori-pori tersebut dapat dimanfaatkan sebagai agen penyerap (adsorben). Karbon aktif dengan luas permukaan yang besar dapat digunakan untuk berbagai aplikasi yaitu sebagai penghilang warna, penghilang rasa, penghilang bau dan agen pemurni dalam industri makanan. Selain itu juga banyak digunakan dalam proses pemurnian air baik dalam proses produksi air minum maupun dalam penanganan limbah (Wu, 2004).

Dalam penelitian ini dilakukan penelitian mengenai pembuatan karbon aktif berbahan dasar tempurung kelapa. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan suhu pada proses aktivasi untuk melihat suhu optimum dari pembuatan karbon aktif serta uji mutu karbon aktif sesuai Standar Industri Indonesia (SII No. 0258-79). Analisis uji yang dilakukan antara lain uji luas area permukaan pori, kadar air, kadar abu, daya serap karbon aktif terhadap larutan iod dan pemanfaatannya pada penjernihan air.

Dalam penelitian ini variasi suhu aktivasi yang digunakan pada rentang suhu 500 °C sampai dengan 1000 °C. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai karbon aktif dan sebagai sumber informasi mengenai pengaruh suhu terhadap kualitas karbon aktif berbahan dasar tempurung kelapa.

### 2. Landasan Teori

Secara umum tempurung kelapa memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut (Pujiyanto, 2010)

Tabel 1. Karakteristik tempurung kelapa

Parameter	Persentase (%)
Kadar air	7.8
Kadar abu	0.4
Kadar material mudah menguap karbon	80.8
	18.8

Karbon aktif adalah senyawa karbon yang telah ditingkatkan daya adsorpsinya dengan proses aktivasi. Pada proses aktivasi ini terjadi penghilangan hidrogen, gas-gas dan air dari permukaan karbon sehingga terjadi perubahan fisik pada permukaannya. Pada proses aktivasi juga terbentuk pori-pori baru

karena adanya pengikisan atom karbon melalui oksidasi ataupun pemanasan (Puiyanto, 2010).

Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m<sup>2</sup>/g dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. Pada karbon aktif berupa bubuk, semakin besar luas area permukaan pori adsorben maka daya adsorpsinya juga semakin besar (Abdi, 2008).

Karbon aktif dibuat melalui dua tahapan yakni karbonisasi dan aktivasi. Proses karbonisasi merupakan proses pembentukan karbon dari bahan baku dan proses ini sempurna pada suhu 400-600 °C. Sedangkan aktivasi adalah proses perubahan karbon dari daya serap rendah menjadi karbon yang mempunyai daya serap tinggi. Untuk menaikkan luas permukaan dan memperoleh karbon yang berpori, karbon diaktivasi menggunakan uap panas, gas karbondioksida dengan suhu antara 700-1100 °C, atau penambahan bahan-bahan mineral sebagai aktivator (Sembiring, dan Sinaga, 2003).

Massa karbon aktif dipengaruhi oleh suhu aktivasi. Semakin tinggi suhu aktivasi maka massa karbon aktif semakin berkurang. Selain itu, semakin tinggi suhu aktivasi karbon aktif akan semakin banyak kadar air yang menguap sehingga mempengaruhi kualitas karbon aktif (Darmawan, 2009).

Iodimetri merupakan suatu metode titrasi iodometri secara langsung yang mengacu kepada titrasi dengan suatu larutan iod standar. Salah satu sifat dari iodium adalah harga potensial standar (E°) iodium berada pada daerah pertengahan yaitu iodium dapat digunakan sebagai oksidator maupun reduktor. Walaupun pada dasarnya iodium akan lebih gampang mengoksidasi dari pada mereduksi (Khopkar, S.M., 2008).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI No. 06-3730) kadar iod dalam karbon aktif mencapai nilai maksimum 750 mg/g (Hendra, 2006). Untuk pengujian kualitas karbon aktif pada penjernihan air, perlu diketahui pH standar air bersih menurut Departemen Kesehatan yaitu 6,5-9,0 (Hendra, 2006).

### 3. Eksperimental

#### *Bahan dan Alat*

Alat yang digunakan adalah Peralatan penggiling atau penumbuk, *mixer*, *furnace*, *oven*, penyaring 100 *Mesh*, timbangan analitik, spatula atau sendok, wadah plastik, *magnetic stirrer*, gelas porselin, gelas ukur dan pH meter. Bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa, larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N, larutan Iodin 0,1 N, larutan Amilum dan air keruh.

#### *Proses Pengarangan (Karbonisasi)*

Tempurung kelapa dimasukkan kedalam *furnace* untuk dilakukan karbonisasi terlebih dahulu. Karbonisasi dilakukan pada suhu 400 °C selama 2 jam. Tempurung kelapa yang telah dikarbonisasi atau arang tempurung kelapa tersebut didinginkan selama ± 24 jam. Setelah melewati proses pendinginan, proses selanjutnya adalah dilakukan penggilingan pada arang tempurung kelapa.

#### *Proses Pembuatan Karbon Aktif*

Arang dimasukkan ke dalam *furnace* dan ditutup rapat sampai tidak terdapat kebocoran. Kemudian dimulai aktivasi arang dengan suhu yang telah ditentukan yaitu 500 °C, 600 °C, 700 °C, 800 °C, 900 °C, 1000 °C selama 3 jam. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap kerja dari *furnace* dengan mengamati suhu pada *furnace*. Setelah terbentuk karbon aktif, tahapan selanjutnya adalah pendinginan yang dilakukan selama ± 12 jam.

#### *Analisis Luas Area Permukaan Pori*

Karbon aktif yang telah terbentuk dianalisis luas area permukaan porinya menggunakan uji BET (*Brunauer Emmet Teller*) yang dilakukan di Laboratorium Institut Teknologi Surabaya. Pada penelitian ini analisis luas area permukaan pori dilakukan pada karbon aktif dari suhu aktivasi 600°C dan 900 °C.

#### *Analisis Kadar Air*

Sebanyak satu gram karbon aktif ditimbang dan dianggap sebagai massa mula-mula, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 110 °C selama 3 jam. Selanjutnya karbon aktif tersebut dimasukkan dalam desikator hingga kering dan diperoleh massa yang konstan (Budiono, 2006). Banyaknya air yang terkandung dalam karbon disebut kadar air (Kr).

#### *Analisis Kadar Abu*

Sebanyak satu gram karbon aktif ditimbang dan dianggap sebagai massa mula-mula, kemudian dipanaskan pada suhu 600 °C

selama 4 jam. setelah selesai tutup *furnace* dibuka selama satu menit untuk menyempurnakan proses pengabuan. Selanjutnya dimasukkan dalam desikator hingga kering dan diperoleh massa konstan sebagai massa abu (Budiono, 2006). Banyaknya abu yang terbentuk setelah pembakaran karbon disebut kadar abu (Ku).

#### *Analisis Kadar Iodin*

Sebanyak satu gram karbon aktif ditimbang dan dikeringkan pada suhu 110 °C selama 3 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator. Selanjutnya ditambahkan 50 ml larutan iodin 0,1 N dan diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 15 menit. Campuran disaring dan diambil sebanyak 10 mL filtrat. Kemudian filtrat dititrisi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai warna kuning berkurang. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes amilum 1 % dan dititrisi kembali sampai larutan tidak berwarna. Titrasi juga dilakukan untuk larutan blanko yaitu titrasi terhadap larutan iod tanpa penambahan karbon aktif (Budiono, 2006).

#### *Proses Pengujian Karbon Aktif pada Penjernihan Air*

Hasil karbon aktif berbahan dasar tempurung kelapa dari beberapa suhu aktivasi ini diaplikasikan pada penjernihan air. Metode yang digunakan dalam penjernihan air ini adalah metode pengendapan. Pada proses pengendapan, air keruh sebanyak 20 mL dimasukkan ke dalam wadah (gelas), kemudian ditambahkan karbon aktif sebanyak 20 gram ke dalam air secara bertahap dan dibiarkan selama  $\pm 3$  minggu. Adapun parameter yang diukur dalam penjernihan ini adalah kualitas fisik air yaitu perubahan warna, bau dan pH air.

#### **4. Hasil Dan Pembahasan**

Pada proses aktivasi, suhu divariasikan dari suhu 500 °C sampai 1000 °C, hal ini bertujuan untuk melihat hasil karbon aktif yang paling baik dari perubahan terhadap faktor suhu. Selanjutnya karbon aktif yang dihasilkan dianalisis kualitasnya yang meliputi penetapan kadar air, kadar abu, daya serap karbon aktif terhadap larutan iodin dan penjernihan air dari hasil karbon aktif.

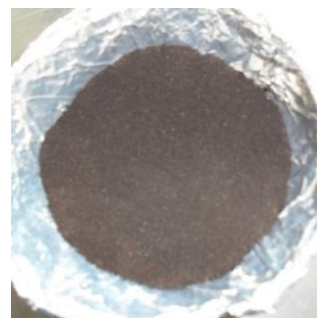
#### *Karbonisasi*

Pada proses karbonisasi tempurung kelapa dipanaskan dalam tanur pada suhu 400 °C selama 2 jam. Pada proses ini dari massa awal tempurung kelapa 6500 gram menghasilkan arang tempurung kelapa sebanyak 1200 gram dengan persentase tempurung kelapa yang

mengarang adalah 18,46 % dan persentase tempurung kelapa yang tidak mengarang 81,54 %.

Jika dibandingkan dengan hasil karbon tempurung kelapa secara teoritis, maka hasil karbon pada penelitian ini cukup logis. Hal ini bisa dikatakan bahwa hampir seluruh air dan mineral mudah menguap telah diuapkan pada proses karbonisasi ini.

Dari proses karbonisasi diperoleh hasil berupa arang tempurung kelapa. Secara sederhana arang tempurung kelapa dapat dianalisis dari faktor fisiknya yaitu arang hasil karbonisasi berwarna hitam kecoklatan. Setelah proses karbonisasi selesai, kemudian dilanjutkan dengan proses penghalusan arang tempurung kelapa dan proses aktivasi. Hasil karbonisasi tempurung kelapa pada suhu 400 °C ditunjukkan pada Gambar 1 .



Gambar 1. Hasil karbonisasi arang tempurung kelapa

Proses karbonisasi dilakukan dengan cara menempatkan bahan baku berupa tempurung kelapa ke dalam wadah (*cross porselin*) kemudian dimasukkan ke dalam pemanas (tanur). Ini bertujuan untuk menghindari terjadinya reaksi oksidasi antara sampel dengan udara.

#### *Aktivasi*

Proses aktivasi merupakan hal yang penting dalam pembuatan karbon aktif. Melalui proses aktivasi ini, karbon akan memiliki daya serap yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan pada proses aktivasi kotoran-kotoran yang menutupi pori-pori karbon ikut terlepas (menguap) seiring pertambahan suhu aktivasi. Sedangkan pada karbon hasil karbonisasi masih mengandung senyawa yang masih menutupi pori-pori permukaan karbon sehingga karbon hasil karbonisasi belum memiliki daya serap yang cukup baik. Hasil aktivasi arang tempurung kelapa dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Hasil aktivasi arang tempurung kelapa

Dari hasil penelitian pada Gambar 2 ini terlihat jelas perbedaan antara karbon tempurung kelapa sebelum dan sesudah aktivasi. Pada Gambar 1 hasil karbon sebelum diaktivasi warna yang terbentuk pada arang hitam kecoklatan sedangkan pada Gambar 2 hasil arang setelah diaktivasi berwarna hitam pekat. Hal ini disebabkan oleh pembakaran yang belum sempurna pada proses karbonisasi.

Pada penelitian ini karbon aktif dibuat dengan 6 variasi suhu aktivasi yakni 500 °C, 600 °C, 700 °C, 800 °C, 900 °C dan 1000 °C. Ini bertujuan melihat suhu optimum untuk menghasilkan karbon aktif yang cukup baik. Pada tahap aktivasi, digunakan sampel karbon tempurung kelapa sebanyak 200 gram untuk setiap suhu aktivasi dengan lama aktivasi selama 3 jam. Berikut hasil aktivasi karbon aktif tempurung kelapa.

Tabel 2. Hasil aktivasi karbon tempurung kelapa

No	Suhu (°C)	Massa karbon aktif setelah aktivasi (g)
1	500	103,63
2	600	102,51
3	700	72,12
4	800	58,54
5	900	20,08
6	1000	18,18

Massa karbon aktif setelah aktivasi terbesar diperoleh pada suhu 500 °C yaitu sebesar 103,63 gram dan massa terendah pada suhu 1000 °C sebesar 18,18 gram. Hal ini dapat disebabkan pada suhu 500 °C belum banyak kandungan air dan zat organik yang teruapkan. Sebelum diaktivasi air dan zat organik masih terkandung di dalam karbon, akan tetapi setelah dipanaskan air dan zat organik tersebut ikut menguap. Semakin tinggi suhu semakin banyak pula air dan zat organik yang menguap sehingga mengakibatkan berkurangnya massa karbon aktif. semakin berkurang.

### Pengujian Kualitas Karbon Aktif

#### Luas Area Permukaan Pori

Luas area permukaan pori merupakan suatu parameter yang sangat penting dalam menentukan kualitas dari suatu karbon aktif sebagai adsorben. Hal ini disebabkan karena luas area permukaan pori merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya adsorpsi dari suatu adsorben.

Pada penelitian ini, uji area luas permukaan pori karbon aktif dilakukan dengan metode BET. Sampel yang diuji adalah karbon aktif dari suhu aktivasi 600 °C dan 900 °C. Dari hasil uji BET, diperoleh luas area permukaan pori dari karbon aktif dengan suhu aktivasi 600 °C sebesar 405.186 m<sup>2</sup>/g. Pada karbon aktif dari suhu aktivasi 900 °C diperoleh luas area permukaan pori sebesar 421.451 m<sup>2</sup>/g. Dari hasil uji luas area permukaan pori dengan metode BET tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel tersebut telah menjadi karbon aktif.

#### Kadar Air

Salah satu sifat dari karbon aktif yang mempengaruhi kualitas karbon aktif adalah kadar air. Pengujian kadar air dilakukan dengan memanaskan karbon aktif untuk setiap suhu aktivasi sebanyak 1 gram dalam oven pada suhu 110 °C selama 2 jam. Dari pemanasan tersebut diharapkan air yang terkandung dalam arang akan menguap secara maksimal. Berikut hasil pengukuran kadar air karbon aktif tempurung kelapa dari beberapa variasi suhu aktivasi.

Tabel 3. Hasil analisis kadar air

No	Karbon aktif dari suhu aktivasi (°C)	Kadar air (%)
1.	500	3.0
2.	600	3.2
3.	700	4.3
4.	800	5.3
5.	900	7.4
6.	1000	7.7

Pada proses pengujian kadar air, setelah setiap sampel dipanaskan dalam oven, sampel didiamkan selama 2-3 hari di dalam desikator. Dari hasil pengujian, secara teori hasil karbon aktif dari suhu aktivasi 1000 °C memiliki daya serap paling besar. Namun dengan didiamkannya sampel 2-3 hari tersebut menyebabkan sampel berinteraksi dengan udara bebas sehingga karbon aktif yang memiliki daya serap tinggi menyerap air di lingkungannya lebih besar. Hal ini

mengakibatkan kadar air dalam karbon aktif pun besar, dan terlihat pada Tabel 3 persentase kadar air terbesar pada suhu 1000 °C dengan 7,7 %.

Melalui uji kadar air ini dapat diketahui seberapa banyak air yang dapat teruapkan agar air yang terikat pada karbon aktif tidak menutup pori dari karbon aktif itu sendiri. Hilangnya molekul air yang ada pada karbon aktif menyebabkan pori-pori pada karbon aktif semakin besar. Semakin besar pori- pori maka luas permukaan karbon aktif semakin bertambah. Bertambahnya luas permukaan ini mengakibatkan semakin meningkatnya kemampuan adsorpsi dari karbon aktif. Meningkatnya kemampuan adsorpsi dari karbon aktif maka semakin baik kualitas dari karbon aktif tersebut.

Nilai kadar air dari semua sampel yang dihasilkan memenuhi standar kualitas karbon aktif berbentuk serbuk menurut Standar Industri Indonesia (SII No. 0258-79) yaitu maksimal dari 10 %.

#### Kadar Abu

Kadar abu akan mempengaruhi kualitas karbon aktif sebagai adsorben. Pengujian kadar abu dilakukan dengan memanaskan karbon aktif dalam *furnace* pada suhu 600 °C selama 4 jam. Hasil yang diperoleh adalah abu berupa oksida-oksida logam yang terdiri dari mineral yang tidak dapat menguap pada proses pengabuan. Penetapan kadar abu bertujuan untuk menentukan kandungan oksida logam yang terdapat dalam karbon aktif. Berikut hasil analisis kadar abu pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kadar abu

No	Karbon aktif dari suhu aktivasi (°C)	Kadar abu (%)
1.	500	0.22
2.	600	0.25
3.	700	0.35
4.	800	0.60
5.	900	0.62
6.	1000	0.84

Uji kadar abu karbon aktif dengan beberapa variasi suhu aktivasi adalah untuk mengetahui seberapa banyak kandungan mineral yang terdapat dalam karbon aktif. Dari Tabel 4 terlihat semakin tinggi suhu aktivasi semakin tinggi kadar abu.

Karbon aktif terdiri dari lapisan-lapisan bertumpuk satu sama lain yang membentuk pori. Dimana pada pori-pori karbon biasanya terdapat pengotor yang berupa mineral anorganik dan oksida logam yang menutupi

pori. Selama proses aktivasi, pengotor tersebut ikut menguap sehingga menyebabkan pori-pori semakin besar. Hal ini mengakibatkan semakin besar luas permukaan dari karbon aktif yang diikuti semakin baik kualitas dari karbon aktif. Berikut grafik hubungan suhu dan kadar abu karbon aktif.

#### Kadar Iodin

Daya adsorpsi karbon aktif terhadap iod memiliki korelasi dengan luas permukaan dari karbon aktif. Semakin besar angka iod maka semakin besar kemampuannya dalam mengadsorpsi adsorbat atau zat terlarut. Salah satu metode yang digunakan dalam analisis daya adsorpsi karbon aktif terhadap larutan iod adalah dengan metode titrasi iodometri. Kereaktifan dari karbon aktif dapat dilihat dari kemampuannya mengadsorpsi substrat. Daya adsorpsi tersebut dapat ditunjukkan dengan besarnya angka iod yaitu angka yang menunjukkan seberapa besar adsorben dapat mengadsorpsi iod. Semakin besar nilai angka iod maka semakin besar pula daya adsorpsi dari adsorben.

Penambahan larutan iod berfungsi sebagai adsorbat yang akan diserap oleh karbon aktif sebagai adsorbennya. Terserapnya larutan iod ditunjukkan dengan adanya pengurangan konsentrasi larutan iod. Pengukuran konsentrasi iod sisa dapat dilakukan dengan menitrasi larutan iod dengan natrium triosulfat 0,1 N dan indikator yang digunakan yaitu amilum. Tabel 5 adalah hasil daya serap karbon aktif terhadap larutan iod.

Tabel 5. Daya serap karbon aktif terhadap larutan iod

No	Suhu (°C)	Bilangan Iodin (mg/g)
1	500	428.706
2	600	460.228
3	700	516.960
4	800	573.709
5	900	580.014
6	1000	586.318

Pada Tabel 5 terlihat nilai bilangan iod. Peningkatan ini terjadi sebagai akibat semakin banyaknya pengotor yang terlepas dari permukaan karbon aktif. Seiring dengan peningkatan suhu, pengotor-pengotor yang mulanya terdapat pada bagian pori dan menutupi pori, ikut terlepas atau teruapkan sehingga memperluas permukaan karbon aktif. Semakin besar luas permukaan karbon aktif maka semakin besar kemampuan adsorpsi karbon aktif. Dari hasil penelitian bilangan

iodin yang diperoleh memenuhi standar Nasional Indonesia (SNI No. 06-3730).

#### *Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Penjernihan Air*

Penjernihan air adalah salah satu proses pengujian dari karbon aktif yang telah dibuat. Air yang digunakan adalah air keruh yang bersumber dari aliran air lahan gambut yang tercemar oleh limbah rumah tangga masyarakat setempat sehingga menjadikan air tersebut seharusnya tidak layak pakai karena tidak memenuhi standar air bersih secara fisik. Adapun hasil pengujian dari proses pengendapan yang dilakukan pada air keruh adalah sebagai berikut

Tabel 6. Hasil pengujian air keruh

Parameter	Dengan karbon aktif	Tanpa karbon aktif
Warna	Jernih	Keruh/ kecoklatan
Bau	Tidak berbau	Berbau
pH	7,0-7,5	5,6

Pada penelitian ini penulis melakukan pengukuran pH pada kondisi awal air keruh yang berwarna kecoklatan (pH 5,6). Setelah diberikan karbon aktif pH nya menjadi 7,0-7,5 dan airnya berwarna bening. Peningkatan nilai pH air dapat disebabkan adanya kation dalam karbon aktif yang terlarut dalam air. Hasil pengukuran pH pada kondisi awal air keruh tidak memenuhi standar air bersih, sehingga dapat disimpulkan bahwa air ini tidak layak digunakan.

Warna kecoklatan dan bau tak sedap pada air parit disebabkan kandungan zat organik, zat besi atau logam yang terkandung di dalam air. Adapun perubahan yang terjadi pada warna jernih dan air tidak berbau setelah pemberian karbon aktif dapat disebabkan terserapnya kandungan zat organik, zat besi atau logam dalam air oleh pori-pori karbon aktif sehingga menjadikan air jernih dan tidak berbau.

Pada hasil akhir pengujian secara fisik diperoleh hasil air terbaik pada suhu aktivasi 1000 °C yaitu air tampak lebih jernih dan air tidak berbau. Hal ini disebabkan pada suhu aktivasi 1000 °C karbon aktif mempunyai daya serap yang lebih tinggi sehingga menyerap kotoran-kotoran dalam air lebih banyak.

#### **5. Simpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa suhu aktivasi mempengaruhi kualitas karbon aktif yang

terbentuk. Dari uji kualitas karbon aktif yang dilakukan, kualitas karbon aktif yang terbaik diperoleh pada suhu 1000 °C dengan kadar air 7,7 %, kadar abu 0,84 % memenuhi standar SII 0258-79 dan memiliki daya serap terhadap kadar iod sebesar 586,318 mg/g yang memenuhi standar SNI 06-3730. Penjernihan air menggunakan karbon aktif dari suhu aktivasi 1000 °C menghasilkan air yang paling jernih, tidak berbau dan memenuhi pH standar air (7,0-7,5).

#### **Daftar Pustaka**

- Abdi, S.S., 2008, *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon aktif dari Batubara*, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- Budiono, A., 2006, *Pengaruh Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Dengan Asam Sulfat Dan Asam Fosfat Untuk Adsorpsi Fenol*, Jurusan Kimia, Univesitas Diponegoro, Semarang.
- Darmawan, S., 2009, *Optimalisasi Suhu dan Lama Aktivasi Dengan Asam Phosfat Dalam Produksi Arang Aktif Tempurung Kemiri*, Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan.
- Hendra, D., 2006. *Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa Sawit dan Serbuk Kayu Gergajian Campuran*, Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor.
- Khopkar, S.M., 2008, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI PRESS, Depok.
- Pujiyanto. 2010, *Pembuatan karbon aktif super dari batu bara dan tempurung kelapa*, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- Sembiring, M.T. dan Sinaga, T.S., 2003, *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*, Jurusan Teknik, Industri Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Wu, J., 2004, *Modeling Adsorption of Organic Compounds on Activated Carbon*, Multivariate Approach, Unema University, Sweden.