

**APLIKASI METODE AKTIVASI FISIKA DAN AKTIVASI KIMIA PADA PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA (*Cocos nucifera* L)****Farida Aryani<sup>1</sup>, Fina Mardiana<sup>2</sup>, Wartomo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.  
E-mail: [ary\\_ani02@yahoo.com](mailto:ary_ani02@yahoo.com)

Submisi : 5 Oktober 2018, Penerimaan : 21 Februari 2019

**ABSTRAK**

*Kebutuhan arang aktif di Indonesia semakin meningkat, seiring dengan kemajuan teknologi dan industri di tanah air. Kebutuhan yang meningkat ini harus didukung pula oleh peneliti dan pengusaha yang berkecimpung dibidang arang aktif agar dapat memproduksi arang aktif yang bermutu baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Dalam rangka mengembangkan metode pembuatan arang aktif dilaboratorium maka dilakukan penelitian pembuatan arang aktif dengan menggunakan dua metode aktivasi yaitu metode aktivaasi fisika dan metode aktivasi kimia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui eektivitas dari metode aktivasi fisika dan kimia pada pembuatan arang aktif tempurung kelapa. Aktivasi fisika dilakukan dengan pembakaran pada suhu 500° C selama 4 jam, sedang aktivasi kimia dilakukan dengan melakukan perendaman menggunakan larutan NaOH 0,2 N selama 18 jam. Pengujian kualitas mengacu pada SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif. Hasil Analisis arang aktif metode aktifasi fisika diperoleh rendemen sebesar 86,7%, kadar abu 8,46%, kadar air 6,0%, kadar zat mudah menguap 37,12%, dan daya serap iodium sebesar 755,32mg/g. Metode aktifasi kimia menghasilkan rendemen sebesar 63,7%, kadar abu 0,75%, kadar air 3,6%, kadar zat mudah menguap 35,06%, dan daya serap iodium sebesar 317,25mg/g.*

*Kata kunci : arang aktif; aktivasi fisika; aktivasi kimia; tempurung kelapa*

**PENDAHULUAN**

Seiring pertumbuhan industri dimasyarakat kebutuhan karbon aktif di Indonesia semakin meningkat seiring Namun, peningkatan kebutuhan karbon aktif tidak diimbangi dengan adanya produsen karbon aktif di dalam negeri sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut harus mengimpor.

Arang aktif banyak dimanfaatkan oleh pabrik-pabrik untuk berbagai tujuan, diantaranya dibidang kesehatan digunakan dalam penanganan keracunan eksternal dan terapi diare sekretonik (Muthscer, 1986). Dalam mengatasi masalah lingkungan kemampuan arang aktif sebagai penghilang logam tersebut dipengaruhi oleh pH dan konsentrasi karbon. Kenaikan kadar karbon menaikkan

persen adsorpsi arang aktif terhadap ion logam. Penggunaan arang aktif sangat penting dalam proses penjernihan air dan udara Harris (1999). Selain mengadsorpsi logam-logam seperti besi, tembaga, nikel, juga dapat menghilangkan bau, warna dan rasa yang terdapat dalam larutan atau buangan air.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang aktivasi arang dari tempurung kelapa dengan menggunakan metode aktivasi fisika dan aktivasi kimia dengan NaOH sebagai aktivator sehingga diperoleh arang aktif yang berkualitas sesuai standar SNI.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas metode dari proses pembuatan aktif dari tempurung

kelapa dengan metode aktivasi fisika dan metode aktivasi kimia

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah furnace, Oven listrik, erlemeyer, gelas ukur 250 ml -500 ml, labu ukur 10ml – 100ml, corong, spatula, neraca analitik, desikator, ayakan mesh 100.

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : Arang tempurung kelapa, zat aktivator NaOH 0,2 M, aquadest, larutan iodium 0,1 N, larutan natrium tiosulfat 0,1 N, larutan amilum 1 %, aluminium foil, kertas saring, tepung tapioka.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan bahan baku

Bahan baku diambil dari PT. Ijo Item Samarinda. Bahan baku tempurung kelapa (*Cocos nucifera L*) sebanyak 5 kg sudah menjadi arang selanjutnya di tumbuk hingga halus dan di ayak menggunakan mesh 100.

#### 2. Persiapan sampel

Bahan baku berupa arang tempurung kelapa dihaluskan dengan cara ditumbuk, selanjutnya arang di ayak dengan ukuran mesh 100.

#### 3. Metode aktivasi fisika

Pada proses menggunakan metode aktivasi fisika arang tempurung kelapa ditimbang lalu dimasukan kedalam tanur pembakaran menggunakan tempatur 500 °C selama 4 jam, setelah itu sampel didinginkan di dalam desikator kemudian di timbang kembali untuk mendapatkan rendemen arang aktif .

Arang aktif yang telah diperoleh di uji standard mutu dengan mengacu

pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif.

#### 4. Metode aktivasi kimia

Arang tempurung kelapa sebanyak 100 gram lalu direndam dengan larutan NaOH 0,2 N selama 18 jam kemudian disaring dengan kertas saring setelah itu dicuci dengan aquadest hingga pH netral. Setelah itu arang yang telah diaktivasi dikeringkan menggunakan oven pada suhu 150 °C, kemudian ditimbang untuk mendapatkan nilai rendemen. Arang aktif yang telah diperoleh di uji standard mutu dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06–37301995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif.

#### 5. Perhitungan rendemen arang aktif :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat arang Aktif}}{\text{Berat arang}} \times 100\%$$

Uji Kadar Air Contoh uji arang sebanyak ±1 gram dikeringkan dalam oven pada suhu (103±2)°C sampai beratnya konstan. Kemudian didinginkan dalam desikator. Kadar air arang aktif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

A= Berat contoh awal

B= Berat contoh kering tanur

#### 6. Uji Penetapan Kadar Zat Menguap

Cawan berisi arang aktif dipanaskan pada furnace dengan suhu 950°C selama 6 menit. selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar Zat Mudah Menguap (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

A= Selisih berat contoh uji

B= Berat contoh kering

### 7. Kadar Abu

Cawan yang sudah berisi contoh dimasukkan ke dalam furnace, perlahan-lahan dipanaskan mulai dari suhu kamar sampai 800°C selama 2 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan, kemudian ditimbang bobotnya.

$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{\text{Berat Abu (g)}}{\text{Berat Contoh mula-mula (g)}} \times 100\%$$

### 8. Uji Daya Serap Terhadap Iodium

Sampel arang aktif ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dicampurkan dengan larutan Iodium 0,1 N sebanyak 50 ml kemudian dikocok dengan alat pengocok selama 15 menit, kemudian dipindahkan kedalam tabung sentrifugal sampai arang aktif turun, setelah itu diambil 10 ml larutan dan tambahkan aquades 30 kemudian dititrasasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N, jika warna kuning pada larutan samar, ditambahkan larutan amilum 1% ke dalam larutan tersebut sebagai indikator. Dititrasasi kembali warna biru tua hingga warna bening.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. hasil aktivasi arang aktif

No	Sifat fisika dan kimia arang aktif	Aktivasi arang tempurung	
		kimia	fisika
1	Rendemen	63,7 %	86,7%
2	Kadar air	3,6 %	6,0%
3	Kadar abu	0,50%	4,27%
4	Zat mudah menguap	40,52%	37,03%
5	Penyerapan yodium	317,25%	355,32%

Dari Tabel dapat dilihat bahwa hasil arang aktif dengan metode aktivasi fisika memiliki rendemen sebesar 86,7 % sedangkan rendemen untuk aktivasi yang menggunakan NaOH sebagai aktivator memiliki rendemen sebesar 63,7%. Kedua metode ini menghasilkan rendemen yang berbeda yang mana metode aktivasi kimia dengan larutan NaOH 0,2 N lebih rendah dibanding dengan metode

aktivasi menggunakan temperatur. Penyebab rendahnya rendemen pada proses aktivasi menggunakan NaOH ialah karena pada proses ini pencucian dan penyaringan arang yang dilakukan berulang kali membuat ada sebagian arang aktif yang terlarut atau terbuang selama proses ini. Sedangkan pada proses aktivasi menggunakan temperatur, arang aktif dipanaskan dengan temperature tinggi sehingga akan menguapkan zat-zat yang mudah menguap (*volatile matter*) tanpa banyak kehilangan unsur karbonnya.

Dan dapat dilihat bahwa hasil arang aktif dari perendaman dengan larutan kimia memiliki kadar air sebesar 3,6%, sedangkan pada aktivasi dengan fisika memiliki kadar lebih tinggi yaitu sebesar 6,0. Kadar air yang rendah pada aktivasi kimia karena pada proses pencucian ukuran partikelnya menjadi lebih kecil. Hal ini yang menyebabkan kadar air lebih kecil yang mana pendapat ini diperkuat oleh (Ramdja, dkk, 2008) yang mana dikatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel maka kadar air arang aktif semakin menurun.

Namun demikian kedua metode ini menghasilkan kadar air yang sesuai standar yang dipersyaratkan oleh SNI 06-3730-1995.

Kadar abu pada aktivasi kimia memiliki kadar yang lebih rendah yaitu sebesar 0.75% sedangkan aktivasi fisika memiliki kadar abu yang lebih tinggi sebesar 4,27%. Proses pencucian pada aktivasi kimia dapat melarutkan logam-logam atau mineral yang ada pada arang aktif sehingga kadar abunya menjadi relatif lebih rendah dibanding aktivasi secara fisika. Metode aktivasi fisika dimana arang dipanaskan dengan suhu 500°C, mineral yang ada tetap terkandung didalam arang dan tidak dapat menguap sehingga kadar abu dari arang aktif yang dihasilkan menjadi lebih tinggi. Dari kedua metode

ini aktivasi secara kimia masuk dalam standar yang dipersyaratkan oleh SNI 06-3730-1995 yaitu sebesar maksimal 2,5%.

Sedangkan untuk pengujian zat mudah menguap pada metode aktivasi fisika memiliki nilai sebesar 37,03% dan pada aktivasi menghasilkan nilai sebesar 40,52%. Pada proses aktivasi kimia dilakukan proses perendaman menggunakan bahan aktivator. Bahan ini akan masuk diantara sela-sela lapisan hexagonal dan selanjutnya membuka permukaan yang tertutup (Lembang, 2014). Pada proses ini bahan aktivator juga melarutkan zat-zat yang masih terdapat di dalam arang seperti hidrokarbon, abu, nitrogen, dan sulfur. Pada proses aktivasi secara fisika arang dipanaskan pada suhu 500°C sehingga pori-pori akan terbuka dengan adanya penetrasi panas. Tetapi dengan pemanasan pada suhu 500°C zat mudah menguap yang dihasilkan masih tinggi karena menurut (Polii, 2017) pada suhu ini masih terbilang rendah karena belum mampu mengurai atau menguapkan senyawa-senyawa kompleks yang terdapat dalam arang seperti senyawa belerang, nitrogen, dan senyawa lainnya. Pernyataan ini juga diperkuat oleh Pari 2006, pada pemanasan 700°C senyawa sulfur dan nitrogen dalam arang tidak dapat menguap.



Gambar 1. Arang aktif

Pada pengujian penyerapan iodium menghasilkan nilai sebesar 317,25 mg/gr pada metode aktivasi kimia dan pada metode aktivasi fisika sebesar 555,32 mg/gr. Metode aktivasi fisika mempunyai nilai lebih tinggi dibanding aktivasi kimia, namun demikian nilainya belum sesuai dengan standard yang dipersyaratkan oleh SNI 06-3730-1995 yaitu min 750 mg/gr. Rendahnya nilai yang diperoleh pada aktivasi kimia diduga karena masih adanya zat aktivator yang belum tercuci sempurna sehingga menutupi pori-pori dari arang aktif.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa arang aktif yang menggunakan metode aktivasi fisika mempunyai rendemen, kadar air dan kadar abu yang lebih tinggi dibanding aktivasi kimia, namun memiliki kadar zat mudah menguap yang lebih rendah dibanding aktivasi kimia. Untuk penyerapan iodium metode aktivasi fisika menggunakan temperatur tinggi memiliki daya serap lebih tinggi dibanding aktivasi menggunakan bahan kimia.

Untuk memperoleh hasil maksimal dalam pembuatan arang aktif dengan menggunakan metode aktivasi fisika sebaiknya menggunakan suhu aktivasi yang lebih tinggi agar kualitas arang aktif yang dihasilkan lebih baik lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, 1995. "SNI 06-3730-1995: Arang Aktif Teknis". Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Harris, P. 1999. On charcoal. *Interdisciplinary science review* 24(4) :301-306
- Lembang, M. *Info Teknis Eboni*. Vol 11 No 2, Desember 2014 : 65-80

- Muthscer, E. 1986. Dinamika obat. ITB Bandung, Edisi kelima. Terjemahan Mathilda BW, Anna SR. Penerbit ITB Bandung : 729-731
- Pari G, Hendra D, Pasaribu RA, 2006. Pengaruh Lama Waktu Aktivasi dan Konsentrasi Asam Fosfat Terhadap Mutu Arang Aktif kayu Accacia mangium. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 24(1) : 33-46
- Poli FF. 2017. Jurnal Industri Hasil Perkebunan Vol 12 No 2 Desember : 21-2