

# SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIOSORBEN DARI BIJI BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*) DENGAN VARIASI AKTIFATOR

Mira Aprilani<sup>1</sup>, Yulistiani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih  
Jalan Padasuka Atas no. 233 Bandung

Email : miraaprilani2014@gmail.com

## Abstrak

Arang aktif merupakan padatan dengan bahan dasar karbon berpori. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktifator terhadap karakteristik dari biji buah rambutan. Sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sampel biji buah rambutan. Buah yang identik dengan rambut-rambut ini memang sudah umum di masyarakat. Bagian-bagian buah rambutan, terutama dagingnya sudah banyak dimanfaatkan, tetapi bagian lainnya belum banyak dimanfaatkan, seperti bagian biji yang dibuang begitu saja. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui bagaimana pengaruh aktifator terhadap karakteristik dari biji buah rambutan, dengan menggunakan metode eksperimen di laboratorium. Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu: persiapan bahan, karbonisasi, penghancuran dan pengayakan arang, aktivasi, dan karakterisasi arang aktif. Penelitian ini menggunakan jenis aktifator HCl 1N dan NaOH 1N. berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah biji buah rambutan dapat digunakan sebagai biosorben, penggunaan arang aktif aktifator HCl 106 mesh lebih baik yaitu kadar air 3,8896%, kadar zat mudah menguap 20,2016%, kadar abu total 6,7339%, daya serap iod 1230,93mg/g hasil tersebut memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 06-3730-95).

Kata kunci : biji buah rambutan, arang aktif, biosorben.

## Abstrack

Activated charcoal is a solid with porous carbon base material. This study aims to knowing the influence of size and activator on the characteristics of rambutan fruit seeds. The samples used in this study used rambutan fruit seed samples. Fruit that is identical to these hairs is already common in the community. Parts of rambutan fruit, especially the meat has been widely used, but other parts have not been widely utilized, such as parts of seeds that are thrown away. Therefore researchers want to knowing the influence of activator on the characteristics of rambutan fruit seeds, using experimental methods in the laboratory. This research was conducted in several stages, namely: material preparation, carbonization, destruction and enrichment of charcoal, activation, and characterization of activated charcoal. This study uses HCl 1N and NaOH 1N activeators. based on the results of the study, it can be concluded that rambutan seed waste can be used as biosorbents, the use of activated charcoal activator HCl 106 mesh is better, namely water content of 3.8896%, volatile substance content of 20.2016%, total ash content of 6.7339%, iod absorption of 1230.93mg/g the result meets Indonesian National Standard (SNI 06-3730-95).

Keyword : rambutan seed, activated charcoal, biosorbent.

## PENDAHULUAN

Rambutan (*Nephaliium lappaceum*) merupakan salah satu tanaman yang banyak dikembangkan di Indonesia. Rambutan merupakan tanaman tropis yang mudah ditanam dan dikembangkan. Rambutan banyak ditanam disekitar rumah penduduk. Buah yang identik dengan rambut-rambut ini memang sudah umum di masyarakat. Bagian-bagian buah rambutan, terutama dagingnya sudah banyak dimanfaatkan, tetapi bagian lainnya belum banyak dimanfaatkan, seperti bagian biji yang dibuang begitu saja. Setelah masa panen selesai, rambutan akan menyisakan biji yang dibuang begitu saja. Sampai saat ini biji buah rambutan belum dimanfaatkan secara maksimal. Untuk menanggulangi masalah, biasanya petani membuang biji buah rambutan ini begitu saja atau menjadikannya pupuk organik.

Limbah biji buah rambutan ini merupakan suatu biomassa yang dapat dirubah menjadi materi yang bernilai ekonomis lebih tinggi dan bermanfaat daripada dibuang begitu saja. Biomassa merupakan keseluruhan materi yang berasal dari makhluk hidup, termasuk bahan organik baik yang hidup maupun yang ada di bawah dipermukaan tanah. Contoh dari biomassa adalah hasil panen, rumput, hewan dan sisa/kotoran hewan (Sutaryo, 2009). Salah satu pemanfaatan biomassa adalah sebagai bahan dasar arang aktif. Pemanfaatan biomassa seperti limbah biji buah rambutan untuk produksi arang aktif memiliki dampak yang positif sebagai pengurangan limbah pertanian dalam hal ini limbah padat organik.

Arang aktif merupakan padatan dengan bahan dasar karbon berpori. Biomassa dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan arang melalui pemanasan pada suhu tinggi. Setelah itu arang diubah menjadi arang aktif melalui proses aktivasi. Proses aktivasi merupakan proses untuk menghilangkan hidrokarbon yang melapisi permukaan arang sehingga dapat meningkatkan porositas karbon (Cooney, 1980). Aktivasi arang aktif dapat dilakukan melalui proses aktivasi secara fisik dan proses kimia. Proses aktivasi secara fisik dapat dilakukan dengan pemberian uap air atau gas CO<sub>2</sub>. Sedangkan secara kimia dilakukan dengan penambahan zat kimia tertentu (Jamilatun et al., 2014). Aktivasi secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan zat kimia sekaligus pada saat pirolisis ataupun penambahan zat kimia setelah arang terbentuk.

Aktivator kimia yang digunakan untuk aktivasi arang aktif biasanya berupa asam, basa, ataupun garam. Penggunaan asam (HCl) dan basa (NaOH) yang bertujuan untuk membersihkan permukaan pori, menghilangkan senyawa pengotor (Ambarwati, 2005). Adanya penambahan asam klorida (HCl) kedalam biji rambutan pada saat aktivasi bertujuan untuk melarutkan dan menghilangkan oksida-oksida logam yang menutupi permukaan biji buah rambutan dan terjerap didalamnya sehingga mengakibatkan permukaan bidang kontak lebih besar dan lebih porous. Sedangkan penambahan larutan

basa natrium hidroksida (NaOH) mengakibatkan pembentukan senyawa silikat dan menyebabkan permukaan biji buah rambutan berubah menjadi lebih negatif (Wang, et al., 2012). Aktivasi yang dilakukan secara kimiawi dengan asam atau basa bertujuan untuk membersihkan pori, membuang senyawa pengotor, dan mengatur kembali tata letak atom yang bertukaran.

Berdasarkan SNI 06-3730-1995 tentang arang aktif teknis, arang aktif bebrbentuk serbuk yang berkualitas baik memiliki kadar air maksimal sebesar 15%, kadar zat mudah menguap 25%, kadar abu maksimal 10% dan kadar karbon maksimal 65%. Untuk daya serapnya, arang aktif yang baik memiliki daya serap terhadap I<sub>2</sub> minimal sebesar 750mg/g (Sudrajat dan Pari, 2011). Ukuran partikel dapat mempengaruhi proses adsorpsi, semakin kecil ukuran partikel akan semakin cepat proses adsorpsi maka dari itu dilakukannya penelitian dengan tujuan untuk mengetahui apakah semakin kecil ukuran partikel arang aktif semakin baik (Pari, 2009).

Arang aktif banyak dimanfaatkan oleh pabrik-pabrik untuk berbagai tujuan, diantaranya sebagai pembersih air, pemurniaan gas, atau pengolahan limbah cair.

Dalam perindustrian, arang aktif sangat berguna karena dapat mengadsorpsi bau, warna, gas serta logam. Maraknya perkembangan proses industri akan meningkatkan resiko pencemaran lingkungan sehingga meningkatkan pula kebutuhan akan arang aktif (Sidiq, 2014). Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang aktivasi arang dari biji rambutan dengan dua ukuran, activator HCl dan NaOH, dan karakterisasinya sehingga diperoleh arang aktif yang berkualitas sesuai dengan SNI.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen Laboratorium yaitu membandingkan biosorben HCl dan NaOH untuk mengetahui bagaimana pengaruh ukuran dan aktifator terhadap karakteristik dari biji buah rambutan.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah ayakan 106 dan 80 mesh, batang pengaduk, bola hisap, botol semprot, buret, cawan porselen, corong, desikator, erlenmeyer, gelas kimia, gekas ukur, kaca arloji, kertas saring, mortar, pengaduk magnet, pipet mikro, pipet volum 10 ml, pipet ukur 1 ml, pH meter, pH universal, spatula, tanir, timbangan analitik, oven.

Sampel yang digunakan adalah biji buah rambutan, amilum 1%, aquadest, I<sub>2</sub> 0,1 N, HCl 1N, NaOH 1N, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1N.

## Cara Kerja

### Persiapan bahan

- Dicuci sampel biji buah rambutan dengan air keran lalu dibilas dengan aquades.
- Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga diperoleh massa konstan.

### Karbonisasi biji buah rambutan menjadi arang

- Ditimbang sampel kering sebanyak 128 gram.
- Dikarbonasi dalam tanur pada suhu 650°C selama 25 menit.
- Didinginkan, arang yang terbentuk ditimbang.
- Digerus arang kemudian diayak dengan ukuran ayakan 106 mesh dan 80 mesh.

### Aktivasi

#### 1. Aktivasi arang menggunakan HCl 1N

- Dimasukan kedalam gelas kimia 4 gram arang hasil pirolisis.
- Ditambahkan sebanyak 100 ml HCl konsentrasi 1N kedalam erlenmeyer.
- Dicampurkan, kemudian didiamkan selama 24 jam lalu disaring dan dibilas dengan aquades hingga didapatkan pH netral.
- Dipanaskan arang dalam oven suhu 105°C selama 30 menit hingga kering.
- Didinginkan arang aktif yang terbentuk hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang.

Dilakukan proses aktivasi sebanyak 3 kali dan ditentukan % rendemennya.

#### 2. Aktivasi arang menggunakan NaOH 1N

- Dimasukan kedalam gelas kimia 4 gram arang hasil pirolisis.
- Ditambahkan sebanyak 100 ml NaOH konsentrasi 1N kedalam erlenmeyer.
- Dicampurkan arang dalam
- oven suhu 105°C selama 30 menit hingga kering.
- Dipanaskan arang dalam oven suhu 105°C selama 30 menit hingga kering.
- Didinginkan arang aktif yang terbentuk hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang.

Dilakukan proses aktivasi sebanyak 3 kali dan ditentukan % rendemennya.

### Karakterisasi arang aktif hasil dari aktivasi menggunakan HCl 1N

#### Kadar Air

- Ditimbang 1 gram arang aktif ditempatkan dalam gelas arloji yang telah diketahui massanya.
- Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga diperoleh massa konstan.
- Didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

### Kadar zat mudah menguap

- Ditimbang 1 gram arang aktif.
- Dipanaskan dalam tanur pada suhu 650°C selama 10 menit.
- Didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

### Kadar abu total

- Ditimbang 1 gram arang aktif ditempatkan didalam cawan porselen.
- Dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sampai diperoleh massa konstan.
- Dimasukan sampel dalam cawan tersebut kedalam tanur, lalu diabukan pada suhu 650 °C selama 35 menit.
- Didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang abu yang terbentuk.

### Daya serap terhadap iod

- Ditimbang 1 gram arang aktif dimasukan kedalam labu Erlenmeyer.
- Ditambahkan 25 ml larutan iodium 0,1 N.
- Diaduk larutan selama 15 menit lalu Erlenmeyer ditutup dan disimpan di tempat yang gelap selama 2 jam.
- Disaring larutan, lalu dipipet filtratnya sebanyak 10 ml.
- Dimasukan kedalam Erlenmeyer yang bersih dan dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N hingga larutan berwarna kuning muda.
- Ditambahkan indicator amilum 1% sebanyak 1 ml pada filtrate lalu titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang.
- Dicatat volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan dan dihitung daya serap arang aktif terhadap iodin dalam mg/g.

### Karakterisasi arang aktif hasil dari aktivasi menggunakan NaOH 1N

#### Kadar air

- Ditimbang 1 gram arang aktif ditempatkan dalam gelas arloji yang telah diketahui massanya.
- Dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C hingga diperoleh massa konstan.
- Didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

### Kadar zat mudah menguap

- Ditimbang 1 gram arang aktif.
- Dipanaskan dalam tanur pada suhu 650°C selama 10 menit.
- Didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

### Kadar abu total

- Ditimbang 1 gram arang aktif ditempatkan didalam cawan porselen.
- Dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sampai diperoleh massa konstan.

- c. Dimasukan sampel dalam cawan tersebut kedalam tanur, lalu diabukan pada suhu 650°C selama 35 menit.
- d. Didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang abu yang terbentuk.

#### Daya serap terhadap iod

- a. Ditimbang 1 gram arang aktif dimasukan kedalam labu Erlenmeyer
- b. Ditambahkan 25 ml larutan iodium 0,1 N.
- c. Diaduk larutan selama 15 menit lalu Erlenmeyer ditutup dan disimpan di tempat yang gelap selama 2 jam.
- d. Disaring larutan, lalu dipipet filtratnya sebanyak 10 ml.
- e. Dimasukan kedalam Erlenmeyer yang bersih dan dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N hingga larutan berwarna kuning muda.
- f. Ditambahkan indicator amilum 1% sebanyak 1 ml pada filtrate lalu titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang. g. Dicatat volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan dan dihitung daya serap arang aktif terhadap iodin dalam mg/g. (Sahara, dkk 2017).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pembuatan karbon aktif dari limbah biji buah rambutan

1. Persiapan bahan baku  
Tahap persiapan bahan baku meliputi proses pencarian dan pengeringan bahan. Biji rambutan diperoleh dari pedagang di pasar Cicadas Bandung Jawa Barat. Biji buah rambutan harus kering dan bersih dari kotoran sisa-sisa daging buah rambutan yang menempel, karena kotoran dan sisa-sisa daging buah tersebut bisa mempengaruhi proses karbonisasi dan mutu karbon aktif. Setelah bahan baku diperoleh kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama dua hari agar kandungan airnya berkurang.
2. Rendemen  
Penetapan rendemen arang aktif bertujuan untuk mengetahui arang aktif yang dihasilkan dari proses aktivasi. Penetapan rendemen dilakukan untuk mengetahui persentase arang aktif yang dihasilkan setelah proses pengaktifan dari bahan baku arang. Rendemen arang aktif yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 0.7769-0.7796%.
3. Karbonisasi (pengarangan)  
Proses karbonasi pada penelitian ini dilakukan dengan membakar biji buah rambutan dalam tanur pada suhu 650 °C selama 25 menit.

**Tabel 1. Rendemen**

No	Nama	Randemen %	Konsentrasi
1	HCl 80 mesh	0.7796%	1 N
2	HCl 106 mesh	0.7776%	1 N
3	NaOH 80 mesh	0.7769%	1 N
4	NaOH 106 mesh	0.7793%	1 N

Penggerusan dan pengayakan arang Tahap penggerusan arang dilakukan dengan mortar. Tujuan perlakuan ini untuk memperkecil partikel arang karena ukuran arang akan mempengaruhi pada saat proses aktivasi. Arang yang sudah dihancurkan dari bongkahannya lalu diayak menggunakan ayakan ukuran 106 mesh dan ukuran 80 mesh. Serbuk arang kemudian dibagi menjadi 2 bagian kemudian di aktivasi dengan menggunakan HCl 1N dan NaOH 1N.

#### 4. Pengujian aktivasi karbon aktif

Proses aktivasi kimia pada penelitian ini dilakukan dengan cara merendam sampel dengan menggunakan HCl dan NaOH. Proses aktivasi kimia merupakan proses pengaktifan arang dengan penambahan zat kimia tertentu pada sampel agar kandungan air yang masih tertinggal pada permukaan arang sehingga pori-porinya lebih terbuka dan meningkatkan daya serapnya.

Sampel yang telah dikarbonasi kemudian di rendam dengan aktivator HCl 1N dan NaOH 1N. Tinggi rendahnya daya serap arang aktif tersebut disebabkan oleh reaksi yang terjadi antara HCl dengan arang, dan NaOH dengan arang. Dimana aktivator HCl (asam kuat) 1N lebih baik daya serapnya dari pada NaOH 1N. Penggunaan aktivator HCl 1N lebih baik daya serapnya dikarenakan pada saat perendaman sampel arang dengan asam kuat tersebut dapat mendegradasi atau menghidrasi molekul organik selama proses karbonasi, membantu dekomposisi senyawa organik pada aktivasi berikutnya, dehidrasi air yang terjebak dalam rongga-rongga karbon, membantu menghilangkan endapan hidrokarbon yang dihasilkan saat proses karbonisasi dan melindungi permukaan karbon sehingga kemungkinan terjadinya oksidasi dapat dikurangi (Mujizah, S., 2010: 14).

#### 5. Pengujian karakterisasi karbon aktif

Untuk mengetahui mutu arang aktif yang dihasilkan, maka hasil karakterisasi dalam penelitian ini dibandingkan dengan karakterisasi arang menurut SNI 06 - 3730 - 1995 tentang arang aktif teknis.

### A. Uji kadar air

Penentuan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis yaitu kemampuan menyerap dan melepaskan air. Kadar air arang aktif yang semakin rendah menunjukkan arang aktif tersebut semakin baik.

Kadar air arang aktif yang dihasilkan dari penelitian ini adalah 3,8896-6,8851 %. Kadar air maksimal arang aktif berdasarkan SNI 06-3730-95 adalah 15%, dengan demikian kadar air dari arang aktif yang dihasilkan semuanya memenuhi syarat. Nilai kadar air yang kecil ini disebabkan oleh banyaknya kandungan air dalam bahan yang keluar pada saat proses aktivasi dengan furnace. Menurut Pari (1996) rendahnya kadar air yang dihasilkan disebabkan karena terjadi reaksi antara air (H<sub>2</sub>O) yang terdapat pada arang aktif dengan CO (karbon monoksida) menghasilkan gas CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) dan H<sub>2</sub> (hidrogen).

Kadar air mempengaruhi kualitas karbon aktif yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakarannya akan semakin tinggi, begitupun sebaliknya.

**Tabel 2. Kadar air**

No	Nama	Kadar Air %	Konsentrasi
1	HCl 80 mesh	5.5300%	1 N
2	HCl 106 mesh	3.8896%	1 N
3	NaOH 80 mesh	4.4476%	1 N
4	NaOH 106 mesh	6.8851%	1 N

### B. Uji kadar abu total

Abu merupakan bagian yang tersisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi. Penetapan kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam arang aktif. Semakin kecil kadar abu yang dihasilkan maka arang aktif akan semakin baik.

Dari penelitian ini dihasilkan kadar abu arang aktif berkisar antara 6,7339-8,7750%. Kadar abu yang dihasilkan memenuhi SNI 06-3730-95 karena kurang dari 10%. Pada penelitian ini kadar abu total dari HCl 106 mesh lebih baik yaitu sebesar 6,7339%. Kadar abu arang aktif yang rendah menunjukkan bahwa arang aktif tersebut kualitasnya semakin baik. Rendahnya kadar abu disebabkan oleh kontak arang aktif dengan udara pada saat aktivasi sehingga terjadi proses pembakaran lebih lanjut dimana arang aktif yang terbentuk berubah menjadi abu.

Kadar abu yang besar dapat mengurangi kemampuan arang aktif untuk menyerap gas dan larutan karena kandungan mineral (oksida logam) yang terdapat dalam abu akan menyebar dalam kisi-kisi arang aktif sehingga menutup pori arang aktif. Kadar abu pada arang aktif ditentukan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam arang aktif.

Kadar abu pada arang aktif ditentukan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam arang aktif. Kadar abu arang aktif merupakan sisa yang tertinggal pada saat arang dibakar (Pari,2009). Berdasarkan SNI arang aktif dalam bentuk serbuk yang baik memiliki kadar abu total maksimal 10%.

**Tabel 3. Kadar Abu Total**

NO	Nama	Kadar Abu Total %	Konsentrasi
1	HCl 80 mesh	7.8224%	1 N
2	HCl 106 mesh	6.7339%	1 N
3	NaOH 80 mesh	8.4008%	1 N
4	NaOH 106 mesh	8.7750%	1 N

### C. Uji kadar zat mudah menguap

Penetapan kadar zat mudah menguap bertujuan untuk mengetahui berapa besar kandungan senyawa dari arang aktif yang mudah menguap pada pemanasan dengan suhu 650o selama 10 menit. Dari penelitian ini dihasilkan kadar zat mudah menguap arang aktif berkisar antara 16,8708-23,0884%.

Kadar zat mudah menguap yang dihasilkan semuanya memenuhi SNI 06-3730-95 karena besarnya kurang dari 25%. Kadar zat mudah menguap yang paling rendah yaitu NaOH 106 mess sebesar 16,8708%. Semakin rendah kadar zat mudah menguap yang dihasilkan menunjukkan bahwa arang aktif yang dihasilkan semakin baik. Kadar zat mudah menguap yang tinggi menunjukkan senyawa seperti CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub> masih banyak yang menempel pada permukaan arang aktif sehingga dapat mempengaruhi proses aplikasi arang aktif baik terhadap gas maupun larutan (Pari, 2000).

Kadar zat mudah menguap adalah zat yang menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat didalam arang selain air. Tinggi rendahnya kadar zat mudah menguap pada arang aktif disebabkan oleh kesempurnaan proses karbonisasi, waktu dan suhu. Semakin lama waktu pembakaran dan semakin tinggi suhu karbonisasi maka semakin banyak zat menguap yang terbuang sehingga pada saat pengujian kadar zat menguap akan diperoleh hasil yang rendah.

### D. Uji daya serap terhadap iod

Penetapan daya serap arang aktif terhadap iodium bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif yang dihasilkan untuk menyerap larutan berwarna. Daya serap arang aktif yang dihasilkan dari penelitian ini adalah 810.053-1230.93mg/g. Daya serap arang aktif terhadap iodium yang dihasilkan memenuhi SNI 06-3730-95 karena daya serap yang dihasilkan lebih dari 750 mg/g. Uji daya serap terhadap iod yang paling tinggi yaitu HCl 106 mesh sebesar 1230,93 mg/g. Besarnya daya serap terhadap iodium merupakan indikasi volume

daya tampung pori arang aktif. Jumlah pori menentukan proporsional terhadap jumlah luas permukaan dalam partikel karbon. Rendahnya daya serap arang aktif yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan oleh masih terdapatnya senyawa hidrokarbon yang tertinggal pada permukaan arang sehingga permukaannya menjadi aktif. Kemungkinan lain adalah ikatan antara hydrogen dan karbon belum terlepas sempurna sehingga memperluas permukaan yang aktif.

**Tabel 4. Zat Mudah Menguap**

No	Nama	Zat Mudah Menguap %	Konsentrasi
1	HCl 80 mesh	23.0884%	1 N
2	HCl 106 mesh	20.2016%	1 N
3	NaOH 80 mesh	19.7797%	1 N
4	NaOH 106 mesh	16.8708%	1 N

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pengaruh ukuran dan aktifator terhadap karakteristik dari biji buah rambutan, menghasilkan arang aktif dengan karakteristik yang baik yang memenuhi standar Nasional Indonesia (SNI 06-3730-95). Pada proses aktivasi tersebut dihasilkan karakteristik arang aktif yang telah SNI arang aktif teknis meliputi kadar air 3,8896-6,8851%, kadar zat mudah menguap 16,8708-23,0884%, kadar abu total 6,7339-8,7750%, daya serap terhadap iod 810,053-1230,93mg/g, dan rendemen 0,7769-0,7796%.

Penggunaan variasi ukuran dan aktifator yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik arang dari biji buah rambutan yang dihasilkan, dimana arang aktif HCl 106 mesh lebih baik yaitu kadar air 3,8896%, kadar zat mudah menguap 20,2016%, kadar abu total 6,7339%, daya serap iod 1230,93mg/g.

### Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan arang aktif dari biji buah rambutan (*Nephelium lappaceum*) yang diaktivasi dengan HCl dan NaOH dalam aplikasinya sebagai adsorben logam berat atau senyawa organik dalam limbah cair.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gilar, S. P., Y. E. Y. Remigius, M. Rachimoellah, M. M. P. Endah. 2013. Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Dengan Aktivator ZnCl<sub>2</sub> dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 2, No
- Gultom, E. M. dan Lubis, M. T. 2014. Aplikasi Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit dengan Aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> Untuk Penyerapan Logam Berat Cd dan Pb. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatra Utara*, 3(1).
- Hartanto, S. dan Ratnawati. 2010. Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dan Metode Aktivasi Kimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, Vol. 12, 1. Haura, U. Razi, F. dan Melinia, H. 2017. Karakterisasi Adsorben dari Kulit Manggis dan KINerja Pada Adsorpsi Logam Pb(II) dan CR(VI). *Biopropal Industri*. Vol 8, No 1.
- Hendra, D. 2006. Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dan Serbuk Kayu Gergajian Campuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Vol. 24, No. 2.
- Hendra, D., Gusti, E., P., & Komaryati, S. (2014). Pemanfaatan limbah tempurung kemiri sunan ( *Aleurites Trisperma*) sebagai bahan baku pada pembuatan arang aktif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 271-272.
- Hudaya, N. & Hartoyo. (1990). Pembuatan arang aktif dari tempurung biji-bijian asal tanaman hutan dan perkebunan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 146-147.
- Jamilatun, Siti., Intan D.I., Elza N.p., 2014, Karakteristik Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dengan Pengaktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Variasi Suhu dan Waktu. *Simposium Nasional Teknologi Terapan*, 2: 31-38
- Khuluk, R. H. 2016. Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa (*cocous nucifera L.*) Sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru. *Jurnal Penelitian*. Hal 6-15
- Marsh, A. E. and R. R. Fransisco. 2006. *Activated Carbon*. Elsevier Science and Technology Books. Ukraina.
- Maryono, Sudding, dan Rahmawati. 2013. Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 14, hal 74-83.
- Naftali, C., & Wamea, A.P. (2015). Perancangan pabrik karbon aktif grade industri dari tempurung kelapa [Skripsi Sarjana]. Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rijali, A. Malik, U. dan Zulkarnain. 2015. Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Bambu Betung Dengan Aktivasi Menggunakan Aktivating Agent H<sub>2</sub>O. *JOM FMIPA*. Vol. 2 No. 1, hal 104.

- Padil, Sunarno, Khairat. 2010. Pembuatan Arang Aktif dari Sisa Pembuatan Asap Cair. Sains dan Teknologi, 9(1): 14-18.
- Pari, G. 1999. Karakteristik arang aktif dari arang serbuk gergajian sengon dengan bahan pengaktif  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ . Buletin Penelitian Hasil Hutan. 89-90, Bogor.
- Pari, G., D. Tri W., dan Mashato Y., 2009, Mutu Arang Aktif dari Serbuk Gergaji Kayu, Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 27 (4)
- Sahara, E., W. D. Sulihingtyas, dan I.P. A. S. Mahardika. 2017. Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta*) yang Diaktivasi dengan  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Jurnal Kimia. 11(1): 1-9
- Sahara, E. Dahliani, N. K. dan Manuaba, I. B. P. 2017. Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta*) dengan Aktivator  $\text{NaOH}$ . Jurnal Penelitian. Hal 175-176.
- Santoso, R. H. Susilo, B. dan Nugroho, W. A. 2014. Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Kulit Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Menggunakan Activating Agent  $\text{KOH}$ . Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. Vol 2 No. 3, hal 280.
- Sembiring, M dan Tuti Sinaga, Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya). Fakultas Teknik USU. Medan. 2003.
- Setiawan, dkk. 2018. Biocarcoal Dari Kulit Rambutan (*Nephellium lappaceum L.*) Sebagai Adsorben Zink dan Tembaga. (online) <https://www.oneseach.id/Record/IOS1259.article-11944/Details> diakses pada tanggal 2 mei 2020