Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository University of Riau
https://repository.unri.ac.id
© Hak Cipta milik Universitas Riau

AKTIVASI ARANG CANGKANG BUAH NIPAH *(Nypa frutican Wurmb)* MENGGUNAKAN RADIASI *MICROWAVE*

Nurdiah Susilawati[1*], Sofia Anita[2]
[1]Mahasiswa Program S1 Kimia
[2]Dosen Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia
**nurdiah.susilawati1855@student.unri.ac.id*

ABSTRACT

Nipa palm shell *(Nypa frutican Wurmb)* is one part of nipa that potentially used as an adsorbent, due to its content 45.6% of cellulose, 23.5% of hemicellulose and 19.4% of lignin. The aim of this research was to determine the optimum condition of irradiation time. The nipa palm shell was prepared through carbonization at 500°C and activated by microwave irradiation at 600 W with various activation times (5, 10 and 15 minutes). Carbon resulted from nipa palm shell was characterized by SNI No. 06-3730-1995 and SEM. Optimum microwave activation time at 10 minutes produce 1.28% of water content, 10.6% of ash content, 1003.3 mg/g of iod adsorption, 7.5686 mg/g of methylene blue adsorption and 28.0624 m^2/g of surface area. It can be concluded that microwave activation increase the ability of iod adsorption, methylene blue adsorption and surface area of activated carbon. Based on this work, activated process by microwave succed to improve the ability of adsorbent.

Keywords : activation, carbon, microwave

ABSTRAK

Cangkang buah nipah *(Nypa frutican Wurmb)* berpotensi diolah menjadi arang aktif karena mengandung 45,6% selulosa, 23,5% hemiselulosa dan 19,4% lignin. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan waktu radiasi optimum. Arang aktif dibuat melalui proses karbonisasi suhu 500°C dan aktivasi menggunakan irradiasi *microwave* dengan daya 600 W dan variasi waktu radiasi (5, 10 dan 15 menit). Arang aktif kemudian dianalisis karakterisasinya berdasarkan SNI No. 06-3730-1995 dan menggunakan instrumen SEM. Waktu radiasi optimum terjadi pada menit ke 10 dengan kadar air 1,28%, kadar abu 10,6%, daya jerap iodium 1003,3 mg/g, daya jerap metilen biru 7,5686 mg/g dan memiliki luas permukaan 28,0624 m^2/g. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu karbonisasi dan waktu radiasi dapat mempengaruhi sifat arang, kemampuan jerap iodium, kemampuan jerap metilen biru dan luas permukaan pada arang

aktif. Metode aktivasi arang aktif menggunakan *microwave* dapat meningkatkan kualitas arang.

Kata kunci : aktivasi, arang, *microwave*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository Universitas Riau
http://repository.unri.ac.id/
© Hak Cipta Dilindungi Universitas Riau

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan tumbuhan nipah terluas jika dibandingkan Papua Nugini dan Filipina, yakni mencapai 700.000 ha. Kelimpahan pohon nipah cukup tinggi di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi (Safariyanti *et al.*, 2018). Pohon nipah sering dimanfaatkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari seperti daun nipah, pucuk nipah, tulang daun nipah dan buah nipah. Daun nipah dapat dibuat menjadi atap dan dinding bangunan. Pucuk nipah digunakan untuk membuat anyaman bakul, tikar dan rokok pucuk nipah. Tulang daun nipah dapat dibuat sapu lidi. Buah nipah dapat langsung dikonsumsi maupun diolah dahulu seperti kolang-kaling, campuran es dan lain-lain (Suparto *et al.*, 2019).

Menurut Tamunaidu & Shiro (2011), cangkang buah nipah memiliki kandungan selulosa 45,6%, hemiselulosa 23,5% dan lignin 19,4%. Kandungan selulosa pada cangkang buah nipah ini berpotensi diolah lebih lanjut menjadi arang aktif. Arang aktif merupakan suatu padatan berpori yang kaya akan kandungan karbon (85-95%) dan dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon yang telah diaktifkan melalui aktivasi secara fisika maupun kimia sehingga pori-porinya telah terbuka dan daya adsorpsinya menjadi lebih tinggi terhadap zat warna ataupun bau (Safariyanti *et al.*, 2018).

Aktivasi adalah suatu perubahan fisika dimana luas permukaan arang menjadi lebih besar karena hidrokarbon yang menyumbat pori-pori terbebaskan. Salah satu metode aktivasi adalah dengan menggunakan *microwave*. *Microwave* didefinisikan sebagai gelombang dengan panjang gelombang antara 0,001 dan 1 m dengan frekuensi antara 300 dan 0,3 GHz. Gelombang mikro dapat berinteraksi dengan molekul yang memiliki momen dipol. Gelombang mikro dapat memberinya energi elektromagnetik sehingga molekul yang memiliki momen dipol tersebut menjadi berotasi/bergetar dan saling bertabrakan, menimbulkan panas. Hal ini mengakibatkan adanya medan elektrik yang berubah-ubah dan diinduksikan melalui gelombang mikro tersebut sehingga mengakibatkan molekul berosilasi dengan frekuensi yang sesuai untuk mengikuti medan dan menjajarkan diri sefasa dengan medan magnet (Kenneth, 1986). Pergerakan molekul tersebut akan menciptakan panas seiring dengan timbulnya gesekan antar molekul yang terpapar (Saputra & Ningrum, 2010). Panas dan pergerakan molekul tersebut dapat menyebabkan bahan merenggang dan pori akan terbuka (Liew *et al.*, 2017).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository University of Riau http://repository.unri.ac.id
© Hak Cipta Milik Universitas Riau

Safariyanti *et al.*, (2018) telah mensintesis arang aktif dari cangkang buah nipah dengan karbonisasi suhu 300°C dan aktivasi menggunakan asam klorida. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan volum dan jari-jari arang serta peningkatan daya jerap terhadap iodium dari 676,96 mg/g menjadi 708,69 mg/g. Nilai ini belum memenuhi SNI No. 06-3730-1995 yakni mencapai 760 mg/g, sehingga perlu adanya pengembangan penelitian.

Berdasarkan rujukan tersebut, penelitian ini melakukan proses karbonisasi cangkang buah nipah menggunakan suhu 300°C yang kemudian karbonisasi dilakukan dengan variasi suhu 400, 500°C selama 1 jam untuk menentukan suhu karbonisasi yang optimum. Penelitian ini dilanjutkan dengan aktivasi menggunakan *microwave* dengan merujuk penelitian Barus (2017) dengan daya aktivasi menjadi 600 W dan variasi waktu radiasi 5, 10 dan 15 menit.

METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah *Spektrofotometer Ultraviolet Visible* (UV-Vis) *Thermo Scientific Genesys 20*, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) *Hitachi Flexsem 1000*, *microwave samsung ME731K*, ayakan 100 dan 200 mesh.

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut cangkang buah nipah, larutan iodium (I_2) 0,1 N, larutan natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,1 N, larutan kalium iodat (KIO_3) 0,1 N, larutan kalium iodida (KI) 10%, larutan asam sulfat (H_2SO_4) 10%, indikator amilum 1%, serbuk kalium bromida (KBr) dan metilen biru.

b. Pengambilan Sampel Cangkang Buah Nipah

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian cangkang dari buah nipah yang diambil di Desa Selat Guntung, Kecamatan Sabak Auh Kabupaten Siak Provinsi Riau.

c. Persiapan Sampel Cangkang Buah Nipah

Cangkang buah nipah dipisahkan dari buahnya. Cangkang yang telah dipisahkan selanjutnya dicuci menggunakan air kran dan dibilas dengan akuades, kemudian cangkang dijemur di bawah sinar matahari langsung hingga kering (± 14 hari). Cangkang buah nipah selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 3 jam hingga kering. Sampel selanjutnya dikarbonisasi suhu 300, 400 dan 500°C selama 60 menit. Sampel arang lalu dimasukan ke dalam desikator dan dibiarkan hingga dingin, arang yang telah dingin digerus menggunakan lumpang dan alu hingga halus, sampel kemudian diayak menggunakan ayakan dengan ukuran lolos di 100 mesh dan tertahan di 200 mesh untuk menghomogenkan ukuran arang.

d. Aktivasi Cangkang Buah Nipah

Arang cangkang buah nipah hasil karbonisasi terbaik kemudian diaktivasi menggunakan *microwave* daya 600 W selama 5, 10 dan 15 menit.

e. Karakterisasi Sampel

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Repository Universitas Riau https://repository.unri.ac.id
© Hak cipta milik Universitas Riau

1. Kadar Air

Cawan porselin dipanaskan di dalam oven dengan suhu ± 105°C selama 1 jam lalu ditimbang hingga didapatkan berat konstan, Masing-masing sampel adsorben ditimbang seberat 1 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah konstan beratnya, setelah itu dimasukkan ke dalam oven ± 105°C selama 1 jam, kemudian arang aktif didinginkan di dalam desikator dan ditimbang sampai didapatkan berat konstan. Kadar air dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

dimana:

a = berat arang aktif mula-mula (gram)

b = berat arang aktif setelah dikeringkan (gram)

2. Kadar Abu

Krusibel porselin dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam lalu ditimbang hingga diperoleh berat konstan. Masing-masing sampel adsorben ditimbang seberat 1 gram dan dimasukkan ke dalam krusibel porselin yang telah konstan beratnya. Sampel adsorben diabukan dalam *furnace* secara perlahan setelah semua arang hilang. Nyala diperbesar pada suhu 800°C selama 2 jam. Bila seluruh arang telah menjadi abu dan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang hingga diperoleh bobot tetapnya (berat konstan). Kadar abu dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_1 - W_2}{W_0} \times 100\%$$

dimana:

W_1 = berat sampel setelah pemanasan (gram)

W_2 = berat krusibel kosong (gram)

W_o = berat sampel (gram)

3. Uji Daya Jerap terhadap Iodium

3.1 Standarisasi larutan baku sekunder $Na_2S_2O_3$ 0,1 N

Sebanyak 5 mL larutan KIO_3 0,1 N yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 2,5 mL KI 10% dan 2 tetes H_2SO_4 10% lalu dititrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ sampai warna kuning menjadi samar, ditambahkan 2 tetes indikator amilum dan dititrasi kembali sampai warna biru menghilang menjadi larutan tak berwarna.

3.2 Standarisasi larutan I_2 0,1 N

Sebanyak 5 mL larutan I_2 dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dititrasi menggunakan larutan $Na_2S_2O_3$ yang telah distandarisasi sebelumnya sampai warna kuning menjadi pudar, lalu ditambahkan 2 tetes amilum 1% sebagai indikator. Kemudian larutan kembali dititrasi sampai warna biru berubah menjadi bening. Volum $Na_2S_2O_3$ terpakai dicatat dan dihitung untuk menetapkan konsentrasi I_2.

3.3 Pengujian daya jerap terhadap iodium

Pengujian terhadap daya jerap iodium dilakukan melalui beberapa tahapan. Masing-masing sampel arang ditimbang sebanyak 0,5 gram dan ditambahkan 50 mL iodium 0,1 N, diaduk selama 15 menit, kemudian disentrifugasi selama 15 menit. Setelah itu didiamkan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Repository Universitas Riau
https://repository.unri.ac.id/
©Hak Cipta Milik Universitas Riau

sampai sampel arang turun, diambil sebanyak 5 mL larutan itu dan dititrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1 N. Jika warna kuning pada larutan mulai samar, ke dalam larutan tersebut ditambahkan larutan amilum sebagai indikator. Larutan dititrasi kembali hingga menjadi larutan tak berwarna. Volum hasil titrasi dicatat kemudian dihitung daya jerap iodium dengan persamaan:

$$I_2 = \frac{(V_1N_1 - V_2N_2)BM \times Fp}{W}$$

Keterangan:
I_2 = Iodium terserap (mg/g)
V_1 = Volume iodium (mL)
V_2 = Volume natrium tiosulfat (mL)
N_1 = Normalitas iodium (N)
N_2 = Normalitas natrium tiosulfat (N)
BM=Berat molekul iodium 126,9 g/mol
FP = Faktor pengenceran
W = Berat adsorben (gram)

4. Uji Daya Jerap Metilen Biru dan Luas Permukaan

4.1 Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan metilen biru dengan konsentrasi 5 mg/L disiapkan dan akuades sebagai blanko, larutan blanko di masukkan kedalam kuvet, diatur serapan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis hingga nol. Serapan maksimum larutan metilen biru diukur dengan panjang gelombang antara 640 sampai 700 nm dengan rentang 5 nm. Panjang gelombang maksimum serapan terhadap metilen biru dapat ditentukan dari hasil pengukuran serapan.

4.2 Penentuan kurva kalibrasi

Larutan metilen biru disiapkan konsentrasi 1, 2, 3, 4 dan 5 mg/L, serapan diatur hingga nol dengan larutan blanko, kemudian diukur absorbansi dari metilen biru berbagai konsentrasi tersebut dengan panjang gelombang maksimum yang telah didapat. Data absorbansi yang didapatkan kemudian dibuat kurva kalibrasi.

4.3 Daya jerap terhadap metilen biru

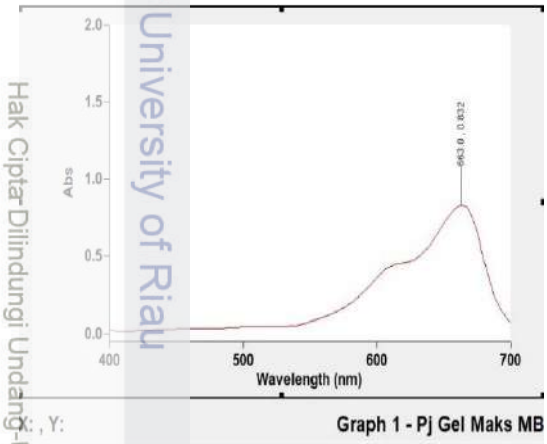
Sampel arang sebanyak 0,25 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambah 25 mL larutan metilen biru 100 ppm, diaduk selama 15 menit lalu disentrifugasi selama 30 menit. Cairan dipipet dan diukur daya serapnya pada panjang gelombang maksimum dengan alat Spektrofotometer UV-Vis. Konsentrasi akhir metilen biru dicari dengan menggunakan kurva kalibrasi yang telah didapat. Hitung daya serap metilen biru dan luas permukaan adsorben dengan menggunakan persamaan:

$$X_m = \frac{(X_o - X_i) \times V}{W}$$

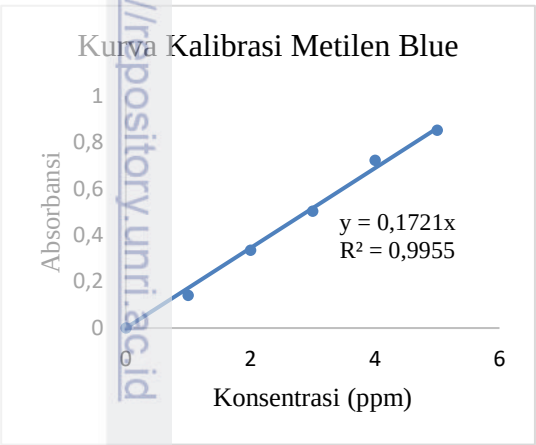
$$S = \frac{X_m \times N \times A}{M}$$

Keterangan:
Xo = Konsentrasi metilen biru awal (ppm)
Xi = Konsentrasi metilen biru akhir (ppm)
W = Berat sampel (g)
V =Volume larutan (mL)
S = Luas permukaan adsorben (m^2/g)
Xm = Banyaknya metilen biru yang terjerap oleh 1 gram adsorben
N = Bilangan Avogardo = $6{,}02 \times 10^{23}$
A = Ukuran 1 molekul adsorben metilen biru (197×10^{-20} m^2/mol)

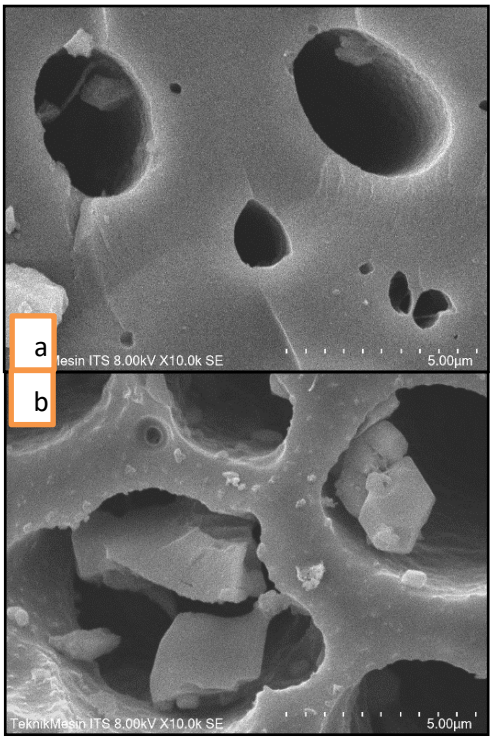
M = Mr metilen biru (320,5 g/mol)



Gambar 1. Grafik penentuan panjang gelombang Metilen Biru



Gambar 2. Kurva kalibrasi Metilen Biru



Gambar 3. Hasil analisis morfologi arang sebelum (a) dan setelah diaktivasi (b)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Aktivasi arang cangkang buah nipah

Aktivasi arang dilakukan untuk membuka pori dengan membebaskan air dan zat volatil seperti air, gas metana, gas asam

Tabel 1. Data hasil karakterisasi arang aktivasi cangkang buah nipah

No.	Parameter	Variasi Waktu Radiasi (menit)		
		5	10	15
1.	Kadar Air (%)	0,85	1,28	2,68
2.	Kadar Abu (%)	5,08	10,63	9,52
3.	Daya Jerap Iodin (mg/g)	760,1924	1.003,3001	428,0382
4.	Daya Jerap Metilen Biru (mg/g)	8,9608	7,5686	7,0130
5.	Luas Permukaan (m^2/g)	33,2241	28,0624	26,0024

Repository University of Riau
https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
© Hak cipta milik Universitas Riau

asetat dan hidrokarbon lainnya. Aktivasi pada penelitian ini dilakukan dengan pemanasan oleh *microwave* (energi gelombang mikro), panas ini terjadi dari interaksi molekul terhadap medan elektromagnetik yang dihantarkan secara langsung dalam arang dan menyebabkan atom-atom pada bahan berotasi dan saling bertabrakan (Dewi et al., 2012). Perubahan kemampuan pada arang yang dipanaskan menggunakan *microwave* terjadi karena karbon merupakan material dielektrik yang memiliki elektron π terdelokalisasi yang bebas bergerak, sehingga molekul dalam arang merenggang, menguapkan unsur mineral selain karbon dan membuka pori pada permukaan. Aktivasi ini dilakukan menggunanakan daya 600 W dengan irradiasi selama 5, 10 dan 15 menit. Menurut Makeswari & Santhi (2013), semakin meningkatnya daya *microwave* maka nilai bilangan iodium semakin meningkat (daya adsorpsi meningkat), tetapi bila daya *microwave* mencapai pada tingkat tertentu, energi berlebih bisa membuat sejumlah kecil karbon dan struktur pori hancur sehingga adsorbat tidak dapat terjerap oleh pori. Selain memperhatikan penerapan daya yang tepat pada *microwave*, keefektifan arang aktif juga tergantung pada waktu radiasi menggunakan *microwave*. Waktu radiasi yang semakin tinggi akan melepaskan lebih banyak senyawa volatil pada arang, hal ini berbanding lurus dengan pembentukan pori yang stabil dan kenaikan daya adsopsi, namun waktu pemanasan yang berlebihan akan berdampak pada pengurangan mesopori dan mikropori pada arang aktif sehingga dapat menurunkan kemampuan daya jerap (Makeswari & Santhi, 2013).

2. Karakterisasi arang aktivasi cangkang buah nipah

Berdasarkan Tabel 1, dapat ditentukan waktu radiasi optimum terhadap aktivasi arang aktif menggunakan *microwave* daya 600 W berdasarkan SNI No.06-3730-1995 terjadi selama 10 menit dengan kadar air 1,28%, kadar abu 10,63%, daya jerap iodium 1.003,3 mg/g dan luas permukaan 28,2241 mg^2/g, sedangkan daya jerap terhadap metilen biru tidak memenuhi SNI No.06-3730-1995.

Hasil karakterisasi kadar air pada arang aktif setelah diaktivasi pada waktu radiasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit menunjukkan penurunan dari 3,53% menjadi 0,85% ; 1,28% dan 2,68%. Penurunan ini diakibatkan oleh pemanasan yang terjadi di dalam *microwave*. Menurut Dharmawan (2016), molekul air pada arang bertumbukan dengan gelombang mikro yang dihasilkan oleh *magnetron* pada *microwave* sehingga menghasilkan energi kalor yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar air. Data ini juga menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kadar air dari menit ke 5 hingga menit ke 15, hal ini terjadi kemungkinan disebabkan semakin lama radiasi maka semakin terjadi peningkatan sifat reaktif dari arang aktif khususnya sifat higroskopis sehingga interaksi terhadap uap air di udara semakin meningkat.

Hasil karakterisasi kadar abu pada arang aktif setelah diaktivasi dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
© Hak cipta milik Universitas Riau

waktu radiasi 5, 10 dan 15 menit menunjukkan kenaikan dari 5,07% menjadi 5,08% ; 10.68% dan 9,52%. Kenaikan kadar abu ini terjadi karena adanya proses oksidasi unsur selain unsur karbon pada arang saat diaktivasi menggunakan *microwave* (Idrus *et al.*, 2013). Menurut Tamunaidu & Shiro (2011), unsur K, Na & Cl menyumbang 55-80% dari total kadar abu pada cangkang buah nipah, sehingga kemungkinan penyebab tingginya kadar abu setelah arang diaktivasi. Berdasarkan data ini dapat diamati semakin lama waktu radiasi maka semakin tinggi pula kadar abunya. Namun kenaikan ini masih dalam batas SNI yakni ≤10%. Berdasarkan Tabel 1 kadar abu pada arang setelah diaktivasi memenuhi SNI No.06-3730-1995.

Daya jerap iodium pada arang setelah diaktivasi dengan *microwave* 600 W dengan waktu radiasi 5, 10 dan 15 menit diketahui terjadi peningkatan daya jerap iodium dari 751,1 mg/g menjadi masing-masing adalah 760,2 mg/g ; 1.003,3 mg/g dan 428,6 mg/g. Hal ini menunjukkan bahwa waktu radiasi optimum terjadi pada menit ke 10. Menurut Makeswari & Santhi (2013), pada daya dan waktu radiasi yang tepat, maka bilangan iodium atau kemampuan daya jerap iodium juga akan meningkat (Makeswari & Santhi, 2013). Peningkatan ini terjadi karena zat-zat volatil yang menutupi mikropori sudah teruapkan sehingga pori dapat lebih banyak menjerap iodium. Pada radiasi selama 15 menit terjadi penurunan daya jerap iodium menjadi 428,6 mg/g, Menurut Makeswari & Santhi (2013), hal ini terjadi akibat dampak dari waktu radiasi yang terlalu lama, dimana waktu pemanasan yang berlebihan akan menyebabkan perusakan pori sehingga terjadi pengurangan mesopori dan mikropori pada arang aktif dan berdampak menurunkan daya jerap iodium. Berdasarkan Tabel 1 daya jerap iodium pada arang setelah diaktivasi selama 5 dan 10 menit memenuhi SNI No.06-3730-1995.

Daya jerap metilen biru oleh arang aktif setelah diaktivasi meningkat menjadi 8,9608 mg/g pada 5 menit dan 7,5686 mg/g pada 10 menit, namun tetap tidak memenuhi SNI No. 06-3730-1995. Maka dapat diindikasikan bahwa pada arang tidak terdapat banyak pori yang berukuran makropori, sehingga tidak terjadi kesesuaian ukuran pori adsorben dengan metilen biru yang merupakan molekul berdiameter besar (Frantika, 2021). Berdasarkan Tabel 1 daya jerap metilen biru pada arang setelah diaktivasi tidak memenuhi SNI No.06-3730-1995.

Berdasarkan penelitian ini didapatkan waktu radiasi optimum pada aktivasi menggunakan *microwave* terjadi pada menit ke 10 dengan kadar air 1,28%, kadar abu 10,63%, daya jerap iodium 1.003,3 mg/g, daya jerap metilen biru 7,5686 mg/g dan luas permukaan menjadi 28,0624 m^2/g.

3. Analisis morfologi arang cangkang buah nipah

Analisis morfologi arang aktif menggunakan instrumen SEM dapat dilihat pada Gambar 3, hasil uji morfologi arang non aktivasi dan setelah diaktivasi selama 10 menit dengan pembesaran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository Universitas Riau http://repository.unri.ac.id
© Hak Cipta Dilindungi Universitas Riau

10.000x, menunjukkan adanya peningkatan pembentukan pori dan meningkatnya luas permukaan pada arang dari cangkang buah nipah. Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan Makeswari & Santhi (2013), dimana waktu radiasi yang semakin tinggi (optimum) akan melepaskan lebih banyak senyawa volatil pada arang. Hal ini juga sesuai dengan penurunan kadar air setelah diaktivasi menjadi 1,28% dari sebelumnya 3,53%. Terbuka nya pori juga diperkirakan akibat putusnya ikatan unsur-unsur mineral selain karbon pada gugus fungsi yang tedapat dalam arang serta teruapkan akibat adanya pemanasan (Sudirjo, 2006). Pemutusan hidrokarbon dan teruapkannya unsur volatil berbanding lurus dengan pembentukan pori yang stabil dan kenaikan kemampuan daya jerap iodium yang mencapai 1.003,3 mg/g dan daya jerap metilen biru 7,5686 mg/g pada arang aktif. Berdasarkan analisis morfologi pada arang aktif dari cangkang buah nipah ini, membutikan bahwa aktivasi menggunakan radiasi *microwave* dengan daya 600 W selama 10 menit sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimia dengan bertambah luasnya permukaan arang dan dapat berpengaruh terhadap daya adsorpsi.

KESIMPULAN

Waktu radiasi optimum terjadi pada 10 menit, dimana kadar airnya 1,28%, kadar abunya 10,63%, kemampuan daya jerap iodiumnya 1.003,3 mg/g dan luas permukaan 28,0624 m^2/g. Hasil analisis SEM diketahui pengaruh radiasi *microwave* terhadap pori semakin terbuka dan lebih banyak pori yang terbentuk dari pada arang non aktivasi.

DAFTAR PUSTAKA

Barus, R.A. 2017. Pembuatan arang aktif dari tempurung kemiri (Aleurites mollucana L) dengan proses pengaktifan kimia H_3PO_4 menggunakan microwave. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Danarto, YC. & Samun, T. 2008. Pengaruh aktivasi arang dari sekam padi pada proses adsorpsi logam Cr(vi). Ekuilibrium. 7(1):13-16.

Dewi, R., Wardana, I & Hamidi, N. 2012. Pengaruh daya penyinaran gelombang mikro terhadap karakteristik pembakaran droplet minyak jarak pagar. Jurnal Rekayasa Mesin. 3(2):305-316.

Dharmawan, G. 2016. Optimasi daya dan waktu iradiasi microwave pada reaksi kondensasi senyawa etil p-metoksisinamat dengan aseton. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Frantika, G.Y. 2021. Karakterisasi dan penentuan waktu kontak optimum arang aktif buah jabon putih (Anthocephalus cadamba) dalam adsorpsi ion merkuri (II). Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Pekanbaru.

Repository Universitas Riau http://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
© Hak Cipta milik Universitas Riau

Idrus, R., Lapanporo, B. L., Putra, Y. S. 2013, Pengaruh suhu aktivasi terhadap kualitas arang aktif bahan dasar tempurung kelapa. Prisma Fisika. 1(1) : 50-55.

Kenneth, L.C. 1986. Microwave endoscope detection and treatment system. International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. 13(5). 883-2897.

Liew, R., Lam, S., Wong, y., Yek, P., Ma, N., Lee, C & Chase, H. 2017. Microwave assisted pyrolysis with chemical activation, an innovative mthode to convert orange peel into activated carbon with improved properties as dye adsorbent. Journal of Cleaner Production. 162 : 1376-1387

Makeswari, M., Santhi, T. 2013. Removal of malachite green dye from aqueous solutions onto microwave assisted zinc chloride chemical activated epicarp of Ricinus communis. J. Water Resour. Protect. 5:222–238.

Safariyanti, S. J., Winda, R dan Anis, S. 2018. Sintesis dan karakterisasi karbon aktif dari tempurung buah nipah (nypa fruticans) menggunakan aktivator asam klorida. Jurnal Kimia Khatulistiwa. 7(2): 41-46.

Saputra, A & Ningrum, D.K. 2010. Pengeringan kunyit menggunakan *microwave* dan oven. Teknik Kimia Fakultas Tenik Universitas Diponegoro Semarang

Sudirjo, M. 2006. Pembuatan karbon aktif dari kulit kacang tanah (Arachis Hypogeae) dengan aktivator asam sulfat. Tugas Akhir Universitas Diponegoro.

Suparto., Oramahi, H.A & Lolyta, S. 2019. Pemanfataan nipah (Nypa fruticans Wurmb) di dusun Suka Maju Desa Sungai Sepeti Kecamatan Seponti Kabupaten Kayong Utara. Jurnal Hutan Lestari. 7(1):229-236.

Tamunaidu, P & Shiro, S. 2011. Chemical characterization of various parts of nipa palm (Nypa fruticans). Industrial Crops and Products. 34:1423-1428

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository Universitas Riau
http://repository.unri.ac.id
©Hak Cipta Dilindungi Universitas Riau