

## Analisis Penyerapan Iodium Pada Arang Aktif Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca Linn)

Patrisia Helmina Etris\*, Christine J.K. Ekawati\*

\*Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

### Article Info

#### Keyword:

Penyerapan Iodium,  
Arang Aktif  
Pisang Kepok

### ABSTRACT

Arang aktif merupakan senyawa arang yang tidak memiliki struktur kristal, yang dapat dihasilkan dari bahan yang mengandung arang atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Tujuan penelitian ini adalah Untuk menghitung penyerapan Iodium pada aktivasi kimia Calsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) dengan konsentrasi 1N, 2N, dan 3N. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen *One "shot case-study"*. Variabel penelitian yaitu variabel bebas arang aktif dengan aktivasi kimia dengan 1N, 2N dan 3N, variabel terikat yaitu penyerapan Iodium Hasil penelitian penyerapan Iodium pada aktivasi kimia ( $\text{CaCl}_2$ ) dengan konsentrasi 1N yaitu diperoleh 634,5 mg/g, 2N yaitu diperoleh 708,5 mg/g, dan 3N yaitu diperoleh 782,6 mg/g. Dari hasil pemeriksaan arang aktif dapat diketahui bahwa hasil uji daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok, pada aktivasi kimia 1N, 2N dan 3N ada perbedaan daya serapnya. Daya serap Iodim pada 1 N dan 2N tidak memenuhi syarat karena masi dibawah  $\leq 750$  mg/g, sedangkan 3N sudah memenuhi syarat karena  $\geq 750$  mg/g menurut standar SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif. Disimpulkan bahwa jika penyerapan Iodium tinggi makanya arang aktif tersebut bisa dimanfaatkan untuk menghilangkan polutan pada air limbah. Disarankan agar Perlu dilakukan kajian lebih mendalam terhadap kualitas arang aktif kulit pisang kepok dengan memvariasikan jenis activator sehingga didapatkan arang aktif yang memiliki kualitas yang baik sebagai bahan penyerap yang ramah lingkungan dimasa mendatang.

### Corresponding Author:

Patrisia Helmina Etris  
Poltekkes Kemenkes Kupang  
Email: [patrisiaetris@gmail.com](mailto:patrisiaetris@gmail.com)

*Activated charcoal is a charcoal compound that does not have a crystalline structure, can be produced from materials containing charcoal or from charcoal that is treated in a special way to get a wider surface. The purpose of this study was to calculate the absorption of Iodine on chemical activation of Calcium chloride ( $\text{CaCl}_2$ ) with concentrations of 1N, 2N, and 3N. The type of research used is an experimental "One shot case-study". The variables of this study include the independent variable activated charcoal with chemical activation of 1N, 2N and 3N; the dependent variable in this study is the absorption of iodine. The results showed that the absorption of iodine on chemical activation ( $\text{CaCl}_2$ ) with a concentration of 1N was obtained 634.5 mg/g, 2N was obtained 708.5 mg/g, and 3N was obtained 782.6 mg/g. From the results of the examination of activated charcoal, it can be seen that the results of the iodine absorption test on activated charcoal of banana peels, on chemical activation 1N, 2N and 3N have different absorption capacities. Iodine absorption at 1N and 2N does not meet the requirements because it is still below 750 mg/g, while 3N has met the requirements because it reaches 750 mg/g according to SNI 06-3730-1995 standards regarding quality requirements and testing for activated charcoal. In conclusion, if the absorption of iodine is high, the activated charcoal can be used to remove pollutants in wastewater. Thus, it is highly recommended to conduct a more in-depth study of the quality of the 'kepok' banana peel activated charcoal by varying the type of activator so that activated charcoal has good quality as an eco-friendly absorbent material in the future.*

### PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara beriklim tropis yang tanahnya subur dan ditumbuhi berbagai jenis tanaman. Salah satu tanaman yang tumbuh adalah tanaman pisang. Pemanfaatan tanaman pisang ini mulai dari buah, daun, bonggol, hingga kulit dari pisang dapat dilakukan. Kulit pisang dapat dimanfaatkan menjadi berbagai olahan daur ulang yang bisa dijadikan arang aktif dan salah satu media dalam pengolahan air yang memiliki kemampuan untuk menjernihkan air limbah rumah tangga. Arang aktif juga bisa di gunakan dalam

bidang kesehatan untuk menyerap racun dalam tubuh manusia yaitu penanganan keracunan eksternal dan penyakit diare.

Arang aktif merupakan senyawa arang yang tidak memiliki struktur kristal, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung arang atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Arang aktif terdapat dua tahap dalam pembuatan arang aktif, pertama tahap arangisasi dan kedua tahap aktivasi arang. Luas permukaan arang aktif berkisar antara 300-3500 m<sup>2</sup>/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan arang aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. (Wardani *et al.*, 2017)

Arang aktif dibuat melalui dua tahap yakni karbonisasi aktivasi. Proses arangisasi merupakan proses pembentukan arang dari bahan baku dan sempurna pada suhu 350°C. Sedangkan aktivasi adalah proses perubahan arang dari daya serap rendah menjadi arang yang mempunyai daya serap tinggi. Untuk menaikkan luas permukaan dan memperoleh arang yang berpori, arang aktivasi menggunakan uap panas, gas arangdioksida dengan suhu antara 350°C-1100°C, atau penambahan bahan-bahan mineral sebagai activator (Dewi *et al.*, 2021) massa arang aktif dipengaruhi oleh suhu aktivasi. Semakin tinggi suhu aktivasi maka massa arang aktif semakin berkurang. Selain itu, semakin tinggi suhu aktivasi arang aktif akan semakin banyak kadar air yang menguap sehingga mempengaruhi kualitas arang aktif (Pangestika & Srimati, 2021)

Kulit pisang kepok dijadikan arang aktif yang merupakan senyawa arang yang menghasilkan dari bahan-bahan yang mengandung arang dengan cara khusus berupa aktivitas dengan menghilangkan hidrogen, air atau senyawa lain dari permukaan arang sehingga didapatkan permukaan yang lebih luas. Menurut SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif syarat mutu yang harus dimiliki oleh arang aktif yaitu harus  $\geq 750$  mg/g. Jika arang aktif tersebut telah lebih besar atau sama dengan  $\geq 750$  mg/g maka dikatakan arang aktif tersebut memenuhi syarat.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Wardani *et al.*, 2017) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik limbah kulit pisang kepok (*Musa acuminata L*) teraktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Proses pembuatan arang aktif terdiri dari proses arangisasi kulit pisang pada suhu 450°C selama 1,5 jam dan proses aktivasi arang aktif menggunakan aktivator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada konsentrasi 1N, 2N dan 3N selama 1, 2 dan 3 jam. Uji karakteristik arang aktif yang dipelajari terdiri dari uji kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, daya adsorpsi terhadap Iodine (I<sub>2</sub>) dan gugus fungsi menggunakan FT-IR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik arang aktif kulit pisang teraktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> memenuhi SNI No.06-3730-1995 dengan nilai kadar air sebesar 2-13%, kadar abu 2-8%, *volatile matter* 9-17%, *fixed carbon* 55-84% dan daya adsorpsi terhadap Iodine sebesar 914 mg/g. Hasil spektra FT-IR arang aktif yang dihasilkan memiliki spektra pita serapan pada bilangan gelombang 759,95-3.630,03 cm<sup>-1</sup> muncul vibrasi ulur pada gugus Hidroksil (-OH), dengan intensitas 79,127% pada konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3N selama 1 jam.

Pentingnya penelitian ini karena begitu banyak kegunaan dari arang aktif seperti dalam filter air, jelas dapat dirasakan oleh masyarakat di kota besar, khususnya yang sudah menggunakan penyaring air baik sederhana maupun yang menggunakan yang lengkap. Manfaat yang diberikan oleh arang aktif sebagai media dalam proses pengolahan air limbah. Arang aktif berfungsi sebagai menyerap bau, warna dan racun dalam pengolahan air sumur dan pengolahan air limbah industri baik itu industri tahu, tempe, dan air limbah rumah tangga. Arang aktif juga dapat menurunkan kadar BOD, COD, TSS, Mn, Fe, pH dalam air limbah industri. Tidak hanya itu saja tetapi, arang aktif dapat menyerap racun dalam tubuh manusia seperti penyakit diare dan pencernaan.

## METODE

Jenis penelitian adalah eksperimen dengan rancangan penelitian desain *One "shot case-study"* yang perlakuannya dikenakan pada suatu kelompok unit percobaan tertentu, kemudian diadakan pengukuran terhadap variabel dependen. Variabel bebasnya adalah Arang aktif dengan aktivasi kimia dengan 1N, 2N dan 3N dan variabel terikatnya adalah Penyerapan Iodium

## HASIL

1. Hasil pengukuran uji daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan CaCl<sub>2</sub> 1 N, 2 N dan 3 N

Pada table 1 dapat di peroleh dari hasil uji daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok, pada aktivasi kimia 1 N, 2 N dan 3 N ada perbedaan daya serapnya

Tabel 1  
Hasil Pengukuran Uji Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok  
(*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  1 N, 2 N dan 3 N

No	Penyerapan Iodium Oleh Arang Aktif Kulit Pisang Kepok ( <i>Musa paradisiaca Linn</i> )mg/gram		
	$\text{CaCl}_2$ 1 N	$\text{CaCl}_2$ 2 N	$\text{CaCl}_2$ 3 N
1.	602.78	697.95	793.13
2.	666.23	697.95	793.13
3.	634.50	729.68	761.40
Jumlah	1.903,51	2.125,58	2.347,66
Rata-rata	634,5	708,5	782,6

2. Hasil pengukuran uji daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  1 N

Tabel 2  
Hasil Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok  
(*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  1 N

No	Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok ( <i>Musa paradisiaca Linn</i> ) dengan $\text{CaCl}_2$ 1 N	
	Diaktivasi $\text{CaCl}_2$ 1 N	Daya serap Iodium
		602.78
		666.23
		634.50
Jumlah		1.903,51
Rata-rata		634,5

Pada tabel 2 dapat di peroleh dari hasil hasil daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  1 N tidak memenuhi syarat karena dilihat dari hasil pemeriksaan di Laboratorium dengan memperoleh daya serap Iodium 634,5 mg/g dengan perbandingan menurut SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif yaitu  $\geq 750$  mg/g memenuhi syarat jika  $\leq 750$  mg/g tidak memenuhi syarat.

3. Hasil pengukuran uji daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  2 N

Tabel 3  
Hasil Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kapok  
(*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  2 N

No	Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok ( <i>Musa paradisiaca Linn</i> ) dengan $\text{CaCl}_2$ 2 N	
	Diaktivasi $\text{CaCl}_2$ 2 N	Daya serap Iodium
		697.95
		697.95
		729.68
Jumlah		2.125,58
Rata-rata		708,5

Pada tabel 3 dapat di peroleh dari hasil daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  2 N tidak memenuhi syarat karena dilihat dari hasil pemeriksaan di Laboratorium dengan perbandingan perbandingan menurut SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif  $\geq 750$  mg/g memenuhi syarat jika  $\leq 750$  mg/g tidak memenuhi syarat.

4. Hasil pengukuran uji daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  3 N

Pada tabel 4 dapat di peroleh dari hasil daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dengan  $\text{CaCl}_2$  3 N memenuhi syarat karena dilihat dari hasil pemeriksaan di Laboratorium dengan perbandingan perbandingan menurut SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan

pengujian arang aktif. syarat mutu atau kriteria mutu yang harus dimiliki oleh arang aktif yaitu  $\geq 750$  mg/g memenuhi syarat jika  $\leq 750$  mg/g tidak memenuhi syarat.

Tabel 4  
Hasil Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok  
(*Musa paradisiaca* Linn) dengan  $\text{CaCl}_2$  3 N

No	Daya serap Iodium pada arang aktif kulit pisang kepok ( <i>Musa paradisiaca</i> Linn) dengan $\text{CaCl}_2$ 3 N	Daya serap Iodium	
		Diaktivasi $\text{CaCl}_2$ 3 N	
		793.13	
		793.13	
		761.40	
Jumlah		2.347,66	
Rata-rata		782,5	

## PEMBAHASAN

Arang aktif adalah arang yang dapat diperoleh dari berbagai macam tumbuhan (bagian daun, batang, akar, biji, kulit batang maupun kulit buah/biji) yang diaktivasi secara fisik dan kimia. Aktivasi secara fisik dengan cara pemanasan pada Furnace atau pada tanur ataupun bisa dengan menggunakan pembakaran langsung. Aktivasi kimia dapat dilakukan dengan perendaman menggunakan senyawa kimia yaitu  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$  atau senyawa kimia lainnya.

Menurut SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif syarat mutu yang harus dimiliki oleh arang aktif yaitu harus  $\geq 750$  mg/g. Jika arang aktif tersebut telah lebih besar atau sama dengan  $\geq 750$  mg/g maka dikatakan arang aktif tersebut memenuhi syarat. Kualitas arang aktif semakin bagus jika daya serap Iodiumnya semakin tinggi karena besarnya daya adsorb yang semakin tinggi yang ditunjukkan dengan terbukanya pori-pori arang aktif yang dapat dimasuki molekul-molekul lain yang dapat menyerap zat-zat yang tidak bermanfaat (polutan atau zat racun). Jika penyerapan Iodium tinggi makanya arang aktif tersebut pun mampu menyerap kadar polutan atau menghilangkan polutan pada air limbah tersebut.

Manfaat dari arang aktif sebagai media dalam proses pengolahan air limbah dengan metode menggunakan titrasi. Arang aktif berfungsi sebagai menyerap bau, warna dan racun dalam pengolahan air sumur dan pengolahan air limbah industri baik itu industri tahu, tempe dan air limbah rumah tangga. Arang aktif juga dapat menurunkan kadar BOD, COD, TSS, Mn, Fe, pH dalam air limbah industri. Tidak hanya itu saja tetapi, arang aktif dapat menyerap racun dalam tubuh manusia seperti penyakit diare dan pencernaan (Wardani *et al.*, 2017).

Dari hasil pemeriksaan arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn) di Laboratorium Prodi Sanitasi dengan konsentrasi 1 N, 2 N dan 3 N dinyatakan memenuhi syarat 3 N sedangkan 1 N, 2 N tidak memenuhi syarat karena di lihat dari hasil pemeriksaan di Laboratorium Prodi Sanitasi dan perbandingan SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif  $\geq 750$  mg/g memenuhi syarat  $\leq 750$  mg/g tidak memenuhi syarat.

Arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn) memiliki gugus fungsi yang berperan dalam pengikat ion logam berat dalam air limbah rumah tangga. Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian arang aktif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn) sebagai media dalam pengolahan untuk menjernihkan air limbah yang digunakan untuk menurunkan kadar BOD, COD, TSS, Mn, Fe dan pH dalam air limbah dengan proses penyaringan dan pengulangan. Hasil penyerapan Iodium  $\text{CaCl}_2$  3 N dengan pencapaian hasil di atas  $\geq 750$  mg/g yaitu 782,5 mg/g dan dinyatakan memenuhi syarat. Sedangkan penyerapan Iodium  $\text{CaCl}_2$  1 N dan  $\text{CaCl}_2$  2 N tidak memenuhi syarat karena dibawah  $\leq 750$  mg/g. Hasilnya adalah untuk konsentrasi 1 N daya serap Iodiumnya adalah 634,5 mg/g dan untuk konsentrasi 2 N daya serap Iodiumnya adalah 708,5 mg/g.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Perbandingan hasil pemeriksaan daya serap Iodium pada aktivasi  $\text{CaCl}_2$  1 N, 2 N, 3 N dengan daya serap Iodium pada SNI 06-3730-1995. Dari pemeriksaan daya serap Iodium pada kulit pisang kepok jika dibandingkan dengan standar SNI 06-3730-1995 dinyatakan memenuhi syarat hanya pada konsentrasi 3 N karena penyerapan Iodium  $\text{CaCl}_2$  3 N dengan pencapaian hasil di atas  $\geq 750$  mg/g yaitu 782,5 mg/g dan dinyatakan memenuhi syarat. Sedangkan penyerapan Iodium  $\text{CaCl}_2$  1 N dan  $\text{CaCl}_2$  2 N tidak memenuhi syarat karena  $\leq 750$  mg/g. Hasilnya adalah untuk konsentrasi 1 N daya serap Iodiumnya adalah 634,5 mg/g dan untuk konsentrasi 2 N daya serap Iodiumnya adalah 708,5 mg/g.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Dewi, Rozanna, dkk. (2021). *Aktivasi Karbon Dari Kulit Pinang Dengan Menggunakan Aktivator Kimia Koh*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. <https://doi.org/10.29103/jtku.v9i2.3351>
- Gani, Abdul. (2007). *Konversi Sampah Organik Menjadi Komarasca (Kompos-Arang Aktif-Asap Cair) Dan Aplikasinya*. IPB <https://123dok.com/document/oz1v3wdz-konversi-sampah-organik-menjadi-komarasca-kompos-aplikasinya-tanaman.html>
- Hasma & Winda. (2019). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca L) dengan Metode KLT*. Jurnal Kesehatan Manarang. <http://jurnal.poltekkesmamaju.ac.id/index.php/m/article/view/176/88>
- Komariah, Lely Nurul, dkk. (2013). Pembuatan Karbon Aktif dari Bonggol Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt) dan Aplikasinya Pada Pemurnian Air Rawa. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(3), 1–8. [https://drive.google.com/file/d/0B-k3cSUKM3IyWkxCYmMtWGdPYjA/view?resourcekey=0-\\_X0a6MHN3ynw4JwgVpNVkA](https://drive.google.com/file/d/0B-k3cSUKM3IyWkxCYmMtWGdPYjA/view?resourcekey=0-_X0a6MHN3ynw4JwgVpNVkA)
- Lumowa, Sonja V.T dan Bardin, Syahril. (2018). Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiacal.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(9), 465–469. <https://jsk.farmasi.unmul.ac.id/index.php/jsk/article/view/87/80>
- Lempang, Mody. (2014). Pembuatan dan Kegunaan Karbon Aktif. *Info Teknis EBONI*, 11(2), 65–80. <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/buleboni/article/view/5041/4463>
- Muamar, Afifuddin. (2021). *Pembuatan dan Pemanfaatan Arang Aktif dari Limbah Pertanian (Review Jurnal)*. 50 <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/16355/1/Afifuddin%20Muamar%2C%20150704043%2C%20FST%2C%20KIMI%2C%20085207215381.pdf>
- Pangestika, Aprilia Indah dan Srimati, Mia. (2021). *Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca) dalam Pembuatan Bolu Kukus*. Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya. <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/Nutri-Sains/article/view/4132/pdf>
- Putri, T.K, dkk. (2015). Pemanfaatan Jenis-Jenis Pisang (Banana Dan Plantain) Lokal Jawa Barat Berbasis Produk Sale Dan Tepung. *Kultivasi*, 14(2). <http://jurnal.unpad.ac.id/kultivasi/article/view/12074/5628>
- Dewan Standarisasi nasional, 1995. SNI 06-3730-1995: Arang Aktif Teknis. Jakarta : Dewan Standarisasi Nasional.
- Valentine, dkk. (2015). Pengaruh konsentrasi Na-CMC (Natrium-Carboxymethyl Cellulose) terhadap karakteristik cookies tepung pisang kepok putih (Musa paradisiaca L.) pregelatinasi. *Jurnal Agroteknologi*, 09(02), 93–101. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/view/3533/2745>
- Wakano, D, dkk. (2016). *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Bahan Olahan Kripik Dan Kue Donat Di Desa Batu Merah Kota Ambon*. Biosel: Biology Science and Education. <https://iainambon.ac.id/ojs/ojs-2/index.php/BS/article/view/495/380>
- Wardani, Sari, dkk. (2017). *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata L) sebagai Karbon Aktif yang Teraktivasi H2SO4*. Semdi Unaya. <https://docplayer.info/80159447-Pemanfaatan-limbah-kulit-pisang-kepok-musa-acuminata-l-sebagai-karbon-aktif-yang-teraktivasi-h-2-so-4.html>
- Yosephine, Alita, dkk. (2018). Pemanfaatan ampas tebu dan kulit pisang dalam pembuatan kertas serat campuran. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 11(2), 101. <https://www.aptekim.id/jtki/index.php/JTKI/article/view/39/36>