RAET: Research in Agricultural Engineering and Technology

Journal homepage: www.online-journal.unja.ac.id/raet

Pengaruh konsentrasi natrium klorida (NaCl) terhadap mutu arang aktif dari pelepah pinang

Silvia Anastasia Simanjuntak[1*], Yernisa[1], Fuaziah Fiardilla[1]
[1]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

ARTICLE INFO

Received: February 2026
Revised: March 2026
Accepted: March 2026
Published: March 2026

Corresponding Author:
Author Name*: Silvia Anastasia Simanjuntak
Email*:silviaanastasiasimanjuntak20@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of sodium chloride (NaCl) concentration on the quality of activated carbon from *Areca catechu* leaf sheath and to identify the concentration that produces the best-quality activated carbon. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with NaCl concentrations of 15%, 20%, 25%, and 30%, respectively. Each treatment was replicated five times, resulting in a total of 20 experimental units. The parameters analyzed included moisture content, ash content, volatile matter at 950°C, iodine adsorption capacity, and carbon content. The results showed that NaCl concentration significantly affected the moisture content, ash content, volatile matter at 950°C, iodine adsorption capacity, and carbon content of activated carbon. The best results were obtained at a NaCl concentration 25%, resulting in a moisture content of 12.49%, ash content of 9.98%, volatile matter at 950°C of 18.06%, iodine adsorption of 918.76mg/g, and carbon content of 75.31%. Activated carbon prepared using 25% NaCl as the activated agent met the technical quality requirements specified in SNI 06-3730-1995.

Keywords:
activated agent; activating carbon; *Areca catechu* leaf sheath; NaCl

Pendahuluan

Tanaman Pinang *(Areca Catechu L)* merupakan salah satu tanaman perkebunan yang telah dikenal di Indonesia. Penghasil pinang terbanyak di Pulau Sumatera adalah Provinsi Jambi (Sungkono, 2017). Di Provinsi Jambi, pinang adalah salah satu dari delapan komoditas perkebunan unggulan yang memiliki prospek cukup baik dalam perkembangannya (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2018). Pada tahun 2021, luas perkebunan pinang di Provinsi Jambi mencapai 22.387 ha dengan produksi 28.480 ton (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2021).

Tanaman pinang (*Areca catechu L.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat pada setiap bagiannya, mulai dari daun hingga akarnya. Salah satu bagian tanaman pinang yang dapat dimanfaatkan yaitu pelepah pinang. Pelepah pinang merupakan limbah dari perkebunan pinang yang belum banyak dimanfaatkan. Komponen utama pelepah pinang terdiri dari lignin (19,59%), hemiselulosa (7,4%), α-selulosa (66,08%), senyawa larut air (0,72%), lemak dan wax (5,06%) dan pektin (1,15%) (Poddar *et al*., 2016).

Limbah pelepah pinang di masyarakat masih belum dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai ekonomi dan sebagian besar hanya menjadi limbah perkebunan (Ramli *et al*., 2023). Pelepah pinang juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan piring (Annisa, 2022), akan tetapi masih ada pelepah pinang yang terbuang dari proses pembuatan piring. Oleh karena itu, perlunya solusi untuk mengurangi limbah pelepah pinang (Pakpahan 2022). Salah satu solusi pemanfaatan pelepah pinang adalah dengan dijadikan sebagai bahan baku pembuatan arang aktif (Simanullang, 2021).

Arang aktif merupakan material karbon berpori yang memiliki luas permukaan besar dan kemampuan adsorpsi tinggi sehingga banyak digunakan sebagai adsorben dalam pemurnian air, pengolahan limbah, serta penyerapan zat pencemar (Rahmawati et al., 2024). Pembuatan arang aktif dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu karbonisasi dan aktivasi. Proses aktivasi bertujuan memperbesar luas permukaan dan volume pori melalui penghilangan zat volatil serta pengembangan struktur karbon (Dwityaningsih et al., 2023). Aktivasi kimia karbon aktif dapat dilakukan menggunakan larutan NaCl sebagai aktivator karena mampu membantu pembentukan pori dan meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif (Astari et al., 2022).

How to Cite:
Simanjuntak, S. A., Yernisa, Fiardila, F. (2026). Pengaruh konsentrasi natrium klorida (NaCl) terhadap mutu arang aktif dari pelepah pinang. *RAET, 1*(1), 26-31.

NaCl merupakan garam berbentuk kristal atau bubuk berwarna putih yang sering dikenal sebagai garam dapur. NaCl dipilih sebagai aktivator karena mudah larut dalam air, relatif aman, dan ramah lingkungan. Selain itu, NaCl berperan dalam membantu proses dehidrasi selama aktivasi karbon, mengurangi pembentukan tar dan pengotor hasil karbonisasi, serta membantu pembentukan dan pengembangan pori pada karbon aktif sehingga luas permukaan adsorben meningkat (Fauziah et al., 2024).

Penelitian Nopianti (2024) dalam pembuatan arang aktif dari tongkol jagung dengan berbagai variasi konsentrasi NaCl menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl terbaik adalah 25% dan sudah memenuhi kriteria SNI 06-3730-1995 dengan nilai kadar air 7,68%, kadar abu 5,32%, kadar zat mudah menguap 10,66%, kadar karbon terikat 76,33% dan daya serap iodin 1159,02 mg/g. Penelitian Sahraeni et al. (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl 30% memberikan hasil terbaik pada bahan tanah gambut dan telah memenuhi kriteria SNI 06-3730-1995. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan variasi konsentrasi NaCl terhadap arang aktif dari pelepah pinang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaCl terhadap mutu arang aktif dari pelepah pinang dan mengetahui konsentrasi NaCl yang tepat terhadap mutu arang aktif dari pelepah pinang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pelepah pinang, natrium klorida (NaCl), akuades, natrium tiosulfat, iodium, amilum.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah drum pengarangan, timbangan analitik, tanur, gelas beaker, labu ukur, corong, desikator, batang pengaduk, biuret dan statif, cawan aluminium, baskom, ayakan 80-100 *mesh*, sarung tangan, kompor, panci, mesin penggiling (*disk mill*) dan oven.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 1 faktor, yaitu konsentrasi larutan NaCl yang terdiri dari 4 taraf.

P1: Konsentrasi NaCl 15%
P2: Konsentrasi NaCl 20%
P3: Konsentrasi NaCl 25%
P4: Konsentrasi NaCl 30%

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali pengulangan, dengan total percobaan 20 unit percobaan.

Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui 4 tahapan, yaitu pembuatan arang dari pelepah pinang, pembuatan arang aktif, pengujian parameter, dan analisis data.

(1) Pembuatan Arang (Modifikasi Verayana, 2018)

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari limbah produksi piring jambe berupa pelepah pinang. Pelepah pinang dimasukkan ke dalam drum pengarangan dan dikarbonisasi di dalam tungku karbonisasi selama 3 jam pada suhu 245–270 °C. Proses karbonisasi selesai ditandai dengan tidak adanya asap yang keluar dari cerobong. Setelah karbonisasi selesai, arang yang dihasilkan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Selanjutnya, arang dihaluskan menggunakan mesin penggiling (disk mill) dan diayak menggunakan ayakan ukuran 80-100 mesh.

(2) Pembuatan Arang Aktif (Modifikasi Verayana, 2018)

Serbuk arang ditimbang 40 g untuk setiap perlakuan, kemudian arang diaktivasi dalam larutan NaCl 100 g dengan konsentrasi NaCl 15%, 20%, 25%, dan 30% selama 24 jam. Setelah proses aktivasi, arang disaring menggunakan kertas saring dan dicuci dengan akuades hingga bersih, yang ditandai dengan pH larutan pencucian netral (pH = 7). Selanjutnya, arang dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam.

(3) Pengujian Parameter Arang Aktif

Pengujian parameter arang aktif yang diamati pada penelitian ini yaitu kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C, daya serap iodium dan karbon aktif murni.

(a) Kadar Air (SNI 06-3730-1995)

Sampel sebanyak 2g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui massanya. Sampel kemudian dioven selama 3 jam pada suhu 115 °C. Setelah 3 jam, sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan (≤0,0005 g). Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W2-W3}{W2-W1} x100\% \qquad (1)$$

Keterangan:
W1 = berat cawan kosong (g)
W2 = berat cawan dan sampel sebelum pemanasan massa awal (g)
W3 = berat cawan dan sampel setelah pemanasan massa awal (g)

(b) Kadar Abu (SNI 06-3730-1995)

Sampel sebanyak 2 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui massanya. Setelah itu, dipanaskan dalam tanur pada suhu 800–900 °C selama 2 jam. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam desikator hingga kering dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan (≤0,0005 g) sebagai massa abu. Untuk mendapatkan nilai kadar abu pada arang aktif dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W1}{W2} \text{ x } 100\% \qquad (2)$$

Keterangan:
W1 = berat sampel setelah pemanasan (g)
W2 = berat sampel sebelum pemanasan (g)

(c) Bagian yang Hilang Pada Pemanasan 950°C (SNI 06-3730-1995)

Timbang 1-2 g sampel dan masukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui bobotnya. Kemudian dimasukkan ke dalam tanur yang dipanaskan dengan suhu 950 °C selama 7 menit. Kemudian cawan dikeluarkan dari tanur, didinginkan ke dalam desikator selama 1 jam, dan ditimbang. Persamaan yang digunakan untuk menghitung bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C.

$$\text{Kadar Zat Menguap (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} X100\% \qquad (3)$$

Keterangan :
W1 = berat sampel sebelum pengovenan (g)
W2 = berat sampel sesudah pengovenan (g)

(d) Daya Serap Terhadap Iodium (SNI 06-3730-1995)

Sampel dikeringkan terlebih dahulu dioven pada suhu 115 ± 5 °C selama 1 jam dan dinginkan di dalam desikator. Timbang teliti 0,5 g sampel dan masukkan ke dalam erlenmeyer. Tambahkan dengan teliti (pipet) 50 ml larutan lod 0,1 N dan aduk. Kemudian masukkan ke dalam tabung sentrifus dan disentrifugasi sampai contoh turun dan cairannya bening. Pipet 10 ml cairan bening itu dan titar dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N. Jika warna kuning dari larutan samar tambahkan larutan kanji 1% sebagai indikator. Titar kembali secara teratur sampai mendapatkan titik akhir bila warna biru larutan hilang. Daya serap iodium dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DSI = \left(10 - \frac{VxN}{\frac{0,1}{w}}\right) x\ 12,69\ x\ 5 \qquad (4)$$

Keterangan:
DSI = Daya Serap Iodium (mg/g)
V = Larutan Natrium Tiosulfat yang diperlukan (ml)
N = Normalitas larutan Natrium tiosulftat
W = Massa karbon aktif (g)
12,69 = Jumlah iodin yang sesuai dengan 1 ml larutan natrium tiosulfat 0,1 N

(e) Karbon Aktif Murni (SNI 06-3730-1995)

Perhitungan nilai karbon aktif murni mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995. Kadar karbon terikat dihitung dengan cara pengurangan dari kadar abu dan bagian yang hilang pada pemanasan pada 950 °C. Karbon aktif murni dapat dihitung pada persamaan berikut:

$$\text{Kadar karbon (\%)} = 100\% - (\%\text{ kadar abu} + \%\text{ kadar zat menguap}). \qquad (5)$$

(4) Analisis Data

Data-data yang telah diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT).

Hasil dan Pembahasan

a. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya jumlah air yang terkandung didalam suatu bahan. Pengujian kadar ini bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis arang aktif (Lano et al., 2020). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap nilai rata-rata kadar air arang aktif. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi NaCl 15% dengan nilai rata-rata kadar air 14,98% dan nilai kadar air terendah terdapat pada konsentrasi NaCl 30% dengan nilai rata-rata kadar air 11,9%. Data pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air arang aktif berkisar antara 11,90% dan 14,98%.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950°C, daya serap iodium dan karbon aktif murni pada berbagai perlakuan konsentrasi NaCl

Parameter	Satuan	Perlakuan			
		P1	P2	P3	P4
Kadar Air	%	14,98[a]	13,96[ab]	12,49[bc]	11,90[c]
Kadar Abu	%	8,72[a]	9,65[ab]	9,98[ab]	11,09[b]
Bagian yang Hilang pada Pemanasan 950^{0}C	%	23,48[a]	19,26[b]	18,06[b]	17,38[b]
Daya Serap Iodium	mg/g	776,63[a]	852,77[b]	918,76[c]	989,82[d]
Karbon Aktif Murni	%	77,66[a]	76,75[b]	75,31[b]	73,89[b]

Keterangan: P1=Konsentrasi NaCL 15% ;P2=Konsentrasi NaCl 20% ;P3=Konsentrasi NaCl 25% ;P4=Konsentrasi NaCl 30%
Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT taraf 5%

Perlakuan NaCl 15% tidak berbeda nyata dengan NaCl 20%, namun berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 25% dan perlakuan NaCl 30%. Perlakuan NaCl 20% tidak berbeda nyata dengan NaCl 25%, namun berbeda nyata dengan NaCl 30%. Perlakuan NaCl 25% tidak berbeda nyata dengan NaCl 30%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa konsentrasi NaCl memengaruhi kadar air pada arang aktif. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, maka kadar air semakin menurun. Menurunnya kadar air disebabkan oleh NaCl yang terionisasi yang menarik molekul-molekul air di sekitarnya, dan peristiwa ini sering disebut hidrasi (Sahraeni et al., 2019). Kadar air yang rendah menunjukkan sedikitnya air yang tertinggal dan menutupi pori arang aktif sehingga akan meningkatkan proses adsorpsi arang aktif. Nilai kadar air pada penelitian ini secara keseluruhan telah memenuhi standar SNI 06-3730-1995, yaitu maksimal 15%. Nilai rata-rata kadar air dapat dilihat pada Tabel 1.

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan jumlah residu anorganik atau mineral yang tertinggal setelah bahan dibakar pada suhu tinggi hingga seluruh zat organik habis terbakar (Elwiza & Khair, 2025). Residu yang didapatkan merupakan total abu dari suatu sampel (Arziyah et al., 2019). Penetapan kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan abu pada arang aktif. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu arang aktif. Nilai kadar abu terendah terdapat pada perlakuan NaCl 15% dengan nilai rata-rata kadar abu sebesar 8,72% dan tertinggi pada perlakuan NaCl 30% dengan nilai rata-rata kadar abu sebesar 11,09%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar abu pada arang aktif berkisar 8,72%-11,09%. Perlakuan NaCl 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 20% dan perlakuan NaCl 25%, namun berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 30%. Perlakuan NaCl 20% tidak berbeda nyata dengan NaCl 25% dan perlakuan NaCl 30%. Perlakuan NaCl 25% tidak berbeda nyata dengan NaCl 30%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi NaCl yang digunakan, maka semakin tinggi nilai kadar abu yang dihasilkan. Peningkatan kadar abu pada karbon aktif yang diaktivasi menggunakan NaCl dapat dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi larutan aktivator yang digunakan. Konsentrasi NaCl yang lebih tinggi dapat meningkatkan keberadaan ion anorganik selama proses impregnasi dan aktivasi, sehingga sebagian mineral tidak sepenuhnya terhilangkan pada tahap pencucian dan masih tertinggal dalam struktur pori karbon aktif. Kondisi ini menyebabkan meningkatnya residu anorganik yang terukur sebagai kadar abu pada produk akhir karbon aktif (Assauri et al., 2023; Agus & Manik, 2024; Arman et al., 2024). Kadar abu pada arang aktif memiliki hubungan yang erat dengan proses pencucian setelah aktivasi. Kadar abu mencerminkan jumlah senyawa anorganik dan mineral yang tertinggal di dalam struktur arang aktif, baik yang berasal dari bahan baku maupun dari sisa aktivator kimia yang digunakan selama proses aktivasi. Pada tahap aktivasi, terutama aktivasi kimia, berbagai garam dan unsur mineral dapat terperangkap di dalam pori-pori arang. Oleh karena itu, proses pencucian pasca-aktivasi berperan penting dalam melarutkan dan menghilangkan sisa aktivator serta senyawa anorganik tersebut. Pencucian yang dilakukan secara optimal akan menurunkan kandungan mineral dalam arang aktif sehingga menghasilkan kadar abu yang lebih rendah. Sebaliknya, pencucian yang kurang efektif menyebabkan banyak residu anorganik yang tertinggal, sehingga kadar abu menjadi tinggi. Dengan demikian, semakin baik proses pencucian setelah aktivasi, semakin rendah kadar abu yang dihasilkan, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kualitas arang aktif karena pori-porinya lebih bersih dan daya adsorpsinya lebih tinggi. Nilai kadar abu pada penelitian yang memenuhi SNI 06-3730-1995 terdapat pada perlakuan NaCl 15%, 20%, 25%, namun pada perlakuan NaCl 30% tidak memenuhi SNI 06-3730-1995, yaitu maksimal 10%.

c. Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950 °C

Penentuan bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa yang dapat menguap pada suhu 950 °C. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C. Nilai rata-rata bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C terendah terdapat pada NaCl 30%, yaitu 17,38%, dan nilai tertinggi pada perlakuan NaCl 15%, yaitu 23,48%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C berkisar 17,38%–23,48%. Perlakuan NaCl 15% berbeda nyata dengan NaCl 20%, 25% dan 30%. Perlakuan NaCl 20% tidak berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 25% dan NaCl 30%. Perlakuan NaCl 25% tidak berbeda nyata dengan NaCl 30%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi NaCl maka bagian yang hilang pada pemanasan 950°C semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi NaCl mampu menghilangkan zat pengotor yang terkandung di dalam arang aktif. Bagian yang hilang akibat pemanasan 950 °C yang tinggi dapat mengakibatkan kemampuan daya serap menurun. Menurut Huda et al. (2020), semakin tinggi kadar zat yang menguap, semakin menurun kemampuan arang aktif untuk mengadsorpsi. Nilai bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C pada penelitian ini secara keseluruhan telah memenuhi standar SNI 06-3730-1995, yaitu maksimal 25%.

d. Daya Serap Iodium

Daya serap iodium merupakan salah satu parameter yang harus di uji untuk menentukan kualitas arang aktif. Penentuan daya serap ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif dalam menyerap larutan berwarna. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap daya serap iodium arang aktif. Nilai rata-rata daya serap iodium tertinggi terdapat pada perlakuan NaCl 30%, yaitu sebesar 989 mg/g dan nilai rata-rata daya serap iodium terendah terdapat pada perlakuan NaCl 15%, yaitu 776,63 mg/g.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata daya serap iodium berkisar 776,63–989,82 mg/g. Perlakuan NaCl 15% berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 20%, 25% dan 30%. Perlakuan NaCl 20% berbeda nyata dibandingkan perlakuan NaCl 25% dan NaCl 30%. Perlakuan NaCl 25% berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 30%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi NaCl yang digunakan, maka daya serap arang aktif terhadap iodin semakin tinggi. Tinggginya konsentrasi NaCl menyebabkan pori-pori arang aktif akan semakin besar sehingga daya serap yang dihasilkan juga semakin besar. Aktivator NaCl berperan dalam membentuk pori pada arang. Penambahan aktivator NaCl menyebabkan mineral abu teradsorpsi pada garam sehingga mengakibatkan volume pori bertambah, sehingga iodium yang terjerap semakin banyak. Hal ini juga sejalan dengan Oko et al., (2021), bahwa garam dapat berfungsi sebagai *dehydrating agent* yang dapat membantu menghilangkan endapan hidrokarbon yang dihasilkan pada saat karbonisasi. Nilai daya serap iodium pada penelitian ini secara keseluruhan telah memenuhi standar SNI 06-3730-1995, yaitu minimal 750 mg/g.

e. Karbon Aktif Murni

Karbon aktif murni dihitung dengan tujuan untuk mengidentifikasi karbon yang masih terkandung setelah melalui tahapan karbonisasi dan aktivasi. Kadar karbon merupakan komponen fraksi karbon, dalam arang aktif yang merupakan hasil dari proses pengarangan selain air, abu, dan zat volatil (Lano et al., 2020). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbon arang aktif. Nilai rata-rata kadar karbon tertinggi terdapat pada perlakuan NaCl 10% dengan nilai 77,66% dan nilai kadar karbon terendah terdapat pada perlakuan NaCl 30% dengan nilai 73,89%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap karbon aktif murni.

Data pada Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata berkisar 73,89 %–77,66 %. Perlakuan NaCl 15% berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 20%, 25%, dan 30%. Perlakuan NaCl 20% tidak berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 25% dan NaCl 30%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi NaCl, nilai karbon aktif murni semakin rendah. Hal ini disebabkan persentase kadar abu yang tinggi. Menurut Lano et al. (2020), semakin tinggi nilai kadar abu dan kadar zat menguap, maka nilai kadar karbon terikat akan semakin rendah, atau sebaliknya, semakin rendah kadar abu dan kadar zat menguap, maka nilai kadar karbon terikat semakin tinggi. Kadar karbon pada arang aktif juga sangat dipengaruhi oleh kandungan selulosa atau lignin yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan. Menurut Pane dan Hamzah (2018), semakin tinggi kandungan selulosa pada bahan baku arang aktif, maka semakin tinggi pula kadar karbon terikat arang aktif yang dihasilkan. Komponen utama pelepah pinang terdiri dari lignin (19,59%), hemiselulosa (7,4%), α-selulosa (66,08%), senyawa larut air (0,72%), lemak dan wax (5,06%), serta pektin (1,15%) (Poddar et al., 2016). Nilai kadar karbon pada penelitian ini secara keseluruhan telah memenuhi standar SNI 06-3730-1995, yaitu minimal 65%.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NaCl dalam pembuatan arang aktif sangat berpengaruh nyata terhadap nilai rata-rata kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C, daya serap iodium dan kadar karbon. Perlakuan konsentrasi natrium klorida (NaCl) yang tepat terhadap mutu arang aktif dari pelepah pinang terdapat pada konsentrasi 25% dengan nilai kadar air 12,49%, kadar abu 9,98%, bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C 18,06%, daya serap iodium 918,76 mg/g dan karbon aktif 75,31%. Arang aktif dengan aktivator NaCl 25% secara keseluruhan telah memenuhi standar mutu arang aktif teknis sesuai dengan SNI 06-3730-1995.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Analisis dan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi, dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Pertanian Universitas Jambi atas fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada PT. Rumah Jambee Citra Lestari atas penyediaan bahan baku pelepah pinang yang digunakan dalam penelitian ini.

Kontribusi Penulis

Penulis pertama melaksanakan penelitian, melakukan pengumpulan dan analisis data, serta menyusun draf awal manuskrip. Penulis kedua dan ketiga berkontribusi dalam perancangan penelitian, memberikan arahan selama pelaksanaan penelitian, serta melakukan revisi kritis terhadap manuskrip. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip.

Pendanaan

Penelitian ini tidak didukung oleh sumber pendanaan eksternal apa pun.

Konflik Kepentingan

Referensi

Annisa, L. A. (2022). Analisis Peluang Pasar Piring Jambe-e Dengan Menggunakan Metode Analisis SWOT Pada Usaha Rumah Jambe-e. Universitas Jambi, Jambi.

Arziyah, D., Yusmita, L., & Ariyetti. (2019). Analisis mutu tahu dari beberapa produsen tahu di Kota Padang. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, 23(2), 143-148.

Assauri, G. D., Ahnaf, S. K., Arinanda, A. T., & Sahraeni, S. (2023). Pembuatan arang aktif dari gambut hasil pirolisis katalitik dengan aktivator NaCl. METANA, 19(1), 29–34.

Astari, L., Daulay, A. H., & Lubis, R. Y. (2022). Karbon aktif tempurung buah nipah (Nypa fruticans) menggunakan aktivator NaCl. Journal Online of Physics, 8(1).

Badan Standardisasi Nasional. (1995). Standar Nasional Indonesia Arang Aktif Teknis. SNI 06-3730-1995. ICS 75.160.10. Jakarta.

Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. (2018). Komoditi unggulan perkebunan. Tersedia pada: https://disbun.jambiprov.go.id/ (diakses pada 29 April 2026).

Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. (2021). Luas dan produksi tanaman perkebunan menurut jenis tanaman. Tersedia pada: https://opendata.jambiprov.go.id/ (diakses pada 29 April 2026).

Dwityaningsih, R., Rahayu, T. E. P. S., Handayani, M., & Nurhilal, M. (2023). Pengaruh variasi konsentrasi H_3PO_4 sebagai zat aktivator terhadap karakteristik karbon aktif dari sekam padi. Infotekmesin, 14(1), 98-104.

Elwiza, A. D., & Khair, M. (2025). Analisa Pengaruh Kadar Abu (Ash Content) terhadap Nilai Kalor Batubara dengan Metode BS/ISO di PT Bukit Asam Tbk. MASALIQ, 5(5), 2526–2540.

Fauziah, Z. N., Fathurrahman, M., Kusumawardani, L. J., & Heliawati, L. (2024). Pemanfaatan sekam padi menjadi karbon aktif teraktivasi NaCl sebagai adsorben untuk menjerap logam Cr(VI). ALCHEMY: Journal of Chemistry, 12(2).

Huda, S., Ratnani, R. D., & Kurniasari, L. (2020). Karakterisasi karbon aktif dari bambu ori (*Bambusa arundinacea*) yang diaktivasi menggunakan asam klorida (HCl). Jurnal Inovasi Teknik Kimia, 5(1), 22-27.

Lano, L., Ledo, M., & Nitsae, M. (2020). Pembuatan arang aktif dari tempurung siwalan (*Borassus flabellifer L.*) yang diaktivasi dengan kalium hidroksida (KOH). Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati, 8-15.

Oko, S., Mustafa, M., Kurniawan, A., & Palulun, E. S. B. (2021). Pengaruh suhu dan konsentrasi aktivator Hl terhadap karakteristik karbon aktif dari ampas kopi. METANA, 17(1), 15-21.

Pakpahan, M., P. (2022). Pengaruh penggunaan bioaktivator terhadap kemampuan pengomposan limbah pelepah pinang. Skripsi. Universitas Jambi, Jambi.

Poddar P, MA Asad, M.S Islam, S Sultana, H Parvin, and AMS. Chowdhury. (2016). Mechanical and thermal properties of short arecanut leaf sheath fiber reinforced polypropylene composites: TGA, DSC, and SEM Analysis. Journal of Material Sciences & engineering, 5(5)

Ramli, I., Syafriandi, S., Ratna, R., & Achmad, A. (2023). Pengenalan teknologi dan strategi dalam pemanfaatan limbah pelepah pinang menjadi produk kreatif di Gampong Lamtamot Kabupaten Aceh Besar. Buletin Pengabdian Bulletin of Community Services.

Rahmawati, D., Nurhayati, S., & Kurniawan, A. (2024). Pemanfaatan karbon aktif sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri. SNTEKPAN, 6(1), 45–52.

Simanullang RE. (2021). Karakteristik Arang Aktif dari Pelepah Pinang (*Areca catechu*). ETD UGM.

Sungkono. (2017). Buku Data Base Potensi Komoditi Industri Agro Jambi Tahun 2017.