

KONSENTRASI SENG KLORIDA (ZnCl_2) TERHADAP KARAKTERISTIK ARANG AKTIF KULIT BATANG SAGU

CONCENTRATION OF ZINC CHLORIDE (ZnCl_2) ON THE CHARACTERISTICS OF SAGO BARK ACTIVATED CHARCOAL

Ricky Marbun¹, Vonny Setiaries Johan², Mhd Andry Kurniawan²

¹)Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²)Dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: ricky.marbun4050@student.unri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan limbah kulit batang sago yang memiliki komposisi lignin dan selulosa yang tinggi untuk dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan arang yang teraktivasi dengan seng klorida (ZnCl_2). Tujuan penelitian ini untuk memperoleh konsentrasi terbaik seng klorida (ZnCl_2) berdasarkan karakteristik arang aktif kulit batang sago yang dihasilkan. Arang diaktivasi dengan cara direndam dengan larutan seng klorida (ZnCl_2) selama 24 jam dengan perbandingan massa aktivator dengan massa arang (4:1) dengan variasi konsentrasi seng klorida (ZnCl_2) yaitu KA₁ (ZnCl_2 15%), KA₂ (ZnCl_2 20%), KA₃ (ZnCl_2 25%), KA₄ (ZnCl_2 30%), dan KA₅ (ZnCl_2 35%). Hasil penelitian ini menunjukkan konsentrasi seng klorida berpengaruh signifikan pada karakteristik arang aktif. Arang aktif dengan karakteristik terbaik diperoleh pada perlakuan KA₄ dengan hasil rendemen arang aktif sebesar 84,06%, kadar air 7,52%, kadar abu 5,51%, kadar zat mudah menguap 14,90%, kadar karbon terikat 72,05%, dan daya serap iodin sebesar 752,94 mg/g. Hasil penelitian yang diperoleh telah sesuai dengan SNI No 06–3730–1995.

Kata kunci: arang aktif, kulit batang sago, seng klorida

ABSTRACT

This study utilizes sago bark waste which has high lignin and cellulose content to be used as raw material for making activated charcoal with zinc chloride (ZnCl_2). The purpose of this study was to obtain the best concentration of zinc chloride (ZnCl_2) based on the characteristics of the sago bark activated charcoal produced. The charcoal was activated by soaking the charcoal in zinc chloride (ZnCl_2) solution for 24 hours with a mass ratio of activator to charcoal mass (4:1) with variations in zinc chloride (ZnCl_2) concentrations, namely KA₁ (ZnCl_2 15%), KA₂ (ZnCl_2 20%), KA₃ (ZnCl_2 25%), KA₄ (ZnCl_2 30%), and KA₅ (ZnCl_2 35%). The results of this study indicate that the concentration of zinc chloride has a significant effect on the characteristics activated carbon. Activated carbon with the best characteristics was obtained in the KA₄ treatment with an activated carbon yield of 84.06%, a water content of 7.52%, ash content of 5.51%, volatile matter content of 14.90%, bound carbon content of 72.05%, and iodine adsorption capacity of 752.94 mg/g. These results are in accordance with SNI No. 06–3730–1995.

Keyword: activated carbon, sago bark, zinc chloride

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang banyak membudidayakan dan menghasilkan produk hasil pertanian dan perkebunan. Tanaman sagu menjadi salah satu tanaman perkebunan yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, terkhususnya masyarakat Provinsi Riau. Menurut Dinas Perkebunan Provinsi Riau (2023) luas lahan tanaman sagu yang ada di Provinsi Riau seluas 78.271 ha, dengan produksi pada tahun 2023 mencapai angka 6.267 kg/ha. Tanaman sagu ini dimanfaatkan sebagai sumber penghasil pati, yang diperoleh dari bagian dalam batangnya, dan dimanfaatkan menjadi bahan baku berbagai produk olahan.

Beberapa produk olahan yang berbahan dasar pati sagu seperti beras analog, papeda, dan ongol ongol, serta produk komersial seperti mie sagu, dan kerupuk. Pati sagu juga dapat dijadikan sebagai komoditi ekspor seperti sirup glukosa, sirup fruktosa, sorbitol, dan bioetanol (Trivana dan Pradhana, 2016). Perkembangan industri pati sagu, sejalan juga dengan peningkatan produk samping yang dihasilkan dari proses tersebut. Proses pengolahan untuk menghasilkan pati sagu dapat menghasilkan produk samping seperti limbah residu empulur berserat (ampas), limbah air buangan, dan limbah kulit batang sagu (Syahtria *et al.*, 2016).

Limbah kulit batang sagu yang dapat dihasilkan dari proses pengolahan pati sagu sebesar 26% dan 14% limbah ampas sagu yang dihasilkan per berat total balak sagu. Besarnya persentase limbah kulit batang sagu yang dihasilkan ini belum

termanfaatkan secara maksimal, sehingga berpotensi menjadi sampah dan bahan yang dapat mencemari lingkungan (Singhal *et al.*, 2008). Limbah kulit batang sagu dimanfaatkan masyarakat hanya sebagai alas lantai, dinding rumah, bahan kayu bakar dan sisanya dibiarkan menumpuk hingga membusuk (Nurhaida *et al.*, 2022). Melihat pemanfaatan limbah kulit batang sagu yang masih terbatas dan limbah yang dihasilkan dari pengolahan pati sagu cukup banyak, sehingga dibutuhkan alternatif lain dalam pemanfaatan limbah kulit batang sagu tersebut.

Limbah kulit batang dapat dimanfaatkan menjadi arang aktif, sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai ekonomis kulit batang sagu tersebut. Kulit batang sagu mengandung lignoselulosa yang terdiri dari selulosa 44%, hemiselulosa 22,8%, lignin 29,4% (Siruru *et al.*, 2021). Bahan biomassa yang berlignoselulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan arang aktif. Melihat komposisi yang terkandung dalam limbah kulit sagu, kulit sagu berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi bahan pembuatan arang aktif (Ekawati, 2023).

Arang aktif merupakan hasil dari dekomposisi bahan organik yang memiliki kandungan karbon melalui proses karbonisasi dan dilakukan proses aktivasi untuk meningkatkan daya serap arang tersebut dengan bahan pengaktif sehingga permukaan arang semakin luas dan pori-pori arang semakin terbuka (Sarah, 2018). Setelah dilakukan aktivasi, arang aktif dapat dimanfaatkan ke berbagai industri seperti pada pengolahan air dan industri minuman dimanfaatkan sebagai penghilang warna dan bau, dalam

industri minyak dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyuling, pada industri gula dapat digunakan sebagai penghilangan zat warna, dan dapat dimanfaatkan sebagai penyerap gas beracun dan bau busuk gas dalam proses pemurnian gas (Hartanto, 2010). Menurut Sahara *et al.* (2017), proses aktivasi arang aktif ada dua metode yaitu dengan metode fisik (*physical activation*) dan dengan metode kimia (*chemical activation*).

Aktivasi fisika adalah proses aktivasi dengan cara pemutusan ikatan karbon dari senyawa organik dengan menggunakan suhu yang tinggi, dengan memakai bantuan CO₂ dan uap, sedangkan aktivasi kimia dapat diartikan sebagai penggunaan bahan kimia untuk memutus ikatan rantai karbon dalam senyawa organik (Anggraeni dan Yuliana, 2015). Ramadhani *et al.* (2020) menyatakan bahwa keunggulan menggunakan proses aktivasi kimia yaitu suhu yang digunakan dalam proses aktivasi lebih rendah dibandingkan proses aktivasi fisika. Selain itu, aktivasi kimia menghasilkan struktur pori dan arang aktif dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan metode fisika. Aryani *et al.* (2019) menambahkan bahwa, metode kimia menghasilkan kadar air dan kadar abu arang aktif yang lebih rendah dibandingkan dengan aktivasi fisika, karena aktivasi secara kimia mampu untuk melarutkan logam-logam dan mineral yang ada di dalam arang aktif.

Aktivator yang digunakan dalam aktivasi dengan metode kimia sangat mempengaruhi sifat arang aktif yang dihasilkan. Menurut Esterlita dan Herlina (2015), ZnCl₂ menjadi salah satu bahan kimia yang baik

untuk digunakan sebagai aktivator, penggunaan aktivator ZnCl₂ dapat membentuk mikropori yang lebih maksimal dibandingkan penggunaan aktivator seperti H₃PO₄ dan KOH, hal ini membuat ZnCl₂ menjadi pilihan yang baik untuk digunakan sebagai aktivator dalam pembuatan arang aktif. Setiyoningsih *et al.* (2018) menyatakan bahwa penambahan Aktivator ZnCl₂ dalam aktivasi arang aktif bertujuan untuk membuka atau memperluas pori dari arang yang tertutup, karena ZnCl₂ yang bersifat garam asam memiliki kemampuan untuk melarutkan mineral yang ada di dalam arang hasil karbonisasi dengan cara mendegradasi selulosa pada arang, dan memiliki kemampuan hidrasi terhadap pengotor yang dapat menghasilkan struktur aromatik, dan menghasilkan pori pori dari proses tersebut.

Beberapa peneliti terdahulu telah menggunakan aktivator ZnCl₂ dalam proses aktivasi arang aktif antara lain, Ratu *et al.* (2019) telah melakukan penelitian tentang penggunaan aktivator ZnCl₂ dalam pembuatan arang aktif dari kayu pohon gamal dengan konsentrasi 25% dan diperoleh arang aktif yang sesuai SNI 06–3730–1995. Khamidah *et al.* (2021), juga menunjukkan bahwa konsentrasi aktivator ZnCl₂ yang digunakan berpengaruh nyata terhadap karakteristik arang aktif eceng gondok yang dihasilkan dengan menggunakan 3 perlakuan pada konsentrasi aktivator yaitu konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, dan diperoleh hasil yang terbaik telah sesuai dengan SNI 06–3730–1995 adalah penggunaan konsentrasi aktivator sebesar 30%. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh konsentrasi terbaik Seng Klorida

(ZnCl₂) berdasarkan karakteristik arang aktif kulit batang sagu yang dihasilkan.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit batang sagu dari pohon sagu yang sudah dipanen dan diperoleh dari Desa Bunsur, Kabupaten Siak, seng klorida sebagai aktivator, larutan iod 0,1 N, natrium thiosulfat (Na₂S₂O₃) 0,1 N, larutan iod 0,1 N, amilum 1%, dan akuades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau besar, blender, ayakan 100 *mesh*, timbangan analitik, nampan, baskom, sarung tangan, sendok, gelas jar, gelas ukur, pipet tetes, erlenmeyer, spatula, *magnetic stirrer*, kertas saring, *aluminium foil*, pH meter, oven, tanur, desikator, cawan porselen, alat titrasi, buret, tiang statif, klem, kertas label, alat tulis dan kamera untuk dokumentasi.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini mengacu pada Khamidah *et al.* (2021) dengan variasi konsentrasi Seng klorida yang akan digunakan adalah sebagai

berikut:

KA₁ = Konsentrasi ZnCl₂ 15%

KA₂ = Konsentrasi ZnCl₂ 20%

KA₃ = Konsentrasi ZnCl₂ 25%

KA₄ = Konsentrasi ZnCl₂ 30%

KA₅ = Konsentrasi ZnCl₂ 35%

Analisis Data

Data pengamatan yang telah diperoleh dilakukan analisis secara statistik memakai uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan aplikasi *IBM SPSS Statistics 25 for Windows*. Jika data menunjukkan $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% dan apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka tidak dilanjutkan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan.

Pelaksanaan Penelitian

Proses persiapan bahan baku dan karbonisasi kulit batang sagu mengacu Afna *et al.* (2021). Kulit batang sagu dipotong menjadi ukuran ± 10 cm lalu ditimbang untuk mengetahui berat awal sebelum dilakukan pengeringan dengan sinar matahari. Selanjutnya kulit batang sagu dikeringkan menggunakan sinar matahari sampai kandungan airnya berkurang sebesar 30% dari berat awal agar memudahkan proses karbonisasi. Selanjutnya dikarbonisasi dengan meletakkan kulit batang sagu yang sudah dipotong dan ditata di dalam drum, kemudian dibakar menggunakan minyak tanah sebagai pemantiknya. Proses pembakaran dihentikan saat bahan masih membara, dengan menutup kaleng dengan rapat sampai udara tidak bisa masuk. Proses karbonisasi dilakukan selama 2 jam. Arang kulit batang sagu yang sudah terbentuk

kemudian dihancurkan menggunakan palu, lalu dihaluskan arang kulit batang sagu dihaluskan dengan blender dan diayak hingga mendapatkan bubuk arang dengan ukuran 100 mesh.

Proses aktivasi arang kulit batang sagu mengacu pada penelitian Haris *et al.* (2019), Arang diaktivasi dengan menambahkan aktivator $ZnCl_2$ dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% dengan perbandingan larutan aktivator dengan bubuk arang 4:1 dan didiamkan selama 24 jam. Arang yang sudah diaktivasi disaring dengan kertas saring Whatman No. 42, kemudian arang dicuci menggunakan aquades hingga air bekas pencucian memiliki pH netral. Arang aktif yang sudah dicuci dilakukan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 100 °C selama 20 menit lalu dilakukan pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi seng klorida berpengaruh nyata terhadap rendemen arang aktif kulit batang sagu yang dihasilkan. Rata-rata rendemen arang aktif kulit batang sagu setelah uji lanjut dengan DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai rendemen arang aktif kulit batang sagu berkisar antara 82,14–95,08%. Arang aktif pada perlakuan konsentrasi seng klorida 15% menghasilkan rendemen sebesar 95,08%, dan pada perlakuan 35% rendemen yang dihasilkan menurun menjadi 82,14%. Penurunan jumlah rendemen yang dihasilkan dapat disebabkan karena semakin banyaknya pengotor-pengotor yang

terlepas dari pori-pori arang aktif sebagai akibat reaksi seng klorida dengan arang, sehingga hanya menyisakan karbon. Setiyoningsih *et al.* (2018) mengatakan bahwa saat proses aktivasi berlangsung seng klorida yang bersifat garam asam dapat melarutkan mineral yang terkandung di dalam arang, karena seng klorida dapat mendegradasi selulosa pada arang, dan menghidrasi zat pengotor yang terkandung di dalam arang dan hanya menyisakan karbon. Suhdi dan wang (2021), menambahkan bahwa penambahan jumlah konsentrasi $ZnCl_2$ dapat mempermudah penghilangan material material sisa karbonisasi yang masih terkandung dalam arang aktif karena semakin banyak seng klorida yang bereaksi dengan arang.

Kadar Air

Kadar air yang dihasilkan pada arang aktif kulit batang sagu berkisar antara 5,61–8,97%. Kadar air arang aktif terendah diperoleh pada konsentrasi seng klorida 15% yaitu sebesar 5,61% dan kadar air arang aktif meningkat menjadi 8,97% pada konsentrasi seng klorida 35%. Peningkatan jumlah kadar air yang ada pada arang aktif diakibatkan oleh reaksi seng klorida dengan arang, peningkatan konsentrasi aktivator yang digunakan pada saat proses aktivasi, mengakibatkan pori-pori arang semakin banyak yang terbuka, sehingga pori-pori arang aktif yang mengikat air semakin banyak. Menurut Alfairuz dan Khair (2021), air yang terkandung di dalam arang aktif disebabkan oleh sifat higroskopis pada arang aktif yaitu kemampuan arang aktif menyerap air dari sekitarnya. Peningkatan sifat higroskopis arang aktif ini disebabkan

semakin banyaknya pori-pori arang aktif yang terbentuk akibat reaksi antara seng klorida dengan arang. Reaksi antara seng klorida dan arang mengakibatkan pengotor seperti tar hasil karbonisasi dan mineral organik terhidrasi dan terlepas sehingga pori-pori arang aktif yang terbuka semakin banyak dan sifat higroskopis arang

aktif semakin meningkat (Setyoningsih *et al.*, 2018). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi seng klorida menyebabkan proses pembukaan pori-pori arang aktif semakin optimal dan meningkatkan kemampuan arang aktif untuk mengikat air, sehingga semakin banyak air yang tertinggal di dalam arang aktif.

Tabel 1. Karakteristik arang aktif kulit batang sagu

Perlakuan	Pengamatan					
	Rendemen (%)	Kada Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Zat Menguap (%)	Kadar Karbon Terikat (%)	Daya Serap Iod (mg/g)
KA ₁ (ZnCl ₂ 15%)	95,08 ^c	5,61 ^a	7,23 ^c	18,61 ^d	68,54 ^a	439,93 ^a
KA ₂ (ZnCl ₂ 20%)	92,90 ^c	6,59 ^b	6,66 ^{bc}	17,24 ^{cd}	69,50 ^{ab}	655,65 ^b
KA ₃ (ZnCl ₂ 25%)	86,85 ^b	7,00 ^{bc}	5,87 ^{ab}	15,80 ^{bc}	71,31 ^{bc}	668,34 ^b
KA ₄ (ZnCl ₂ 30%)	84,06 ^{ab}	7,52 ^c	5,51 ^{ab}	14,90 ^{ab}	72,05 ^c	752,94 ^c
KA ₅ (ZnCl ₂ 35%)	82,14 ^a	8,97 ^d	4,80 ^a	13,46 ^a	72,74 ^c	765,63 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata

Kadar Abu

Kadar abu arang aktif kulit batang sagu yang dihasilkan berkisar antara 4,80–7,23%, persentase kadar abu tertinggi diperoleh pada konsentrasi seng klorida 15% dengan hasil kadar abu sebesar 7,23%, dan kadar abu menurun menjadi 4,80% seiring dengan peningkatan jumlah konsentrasi seng klorida menjadi 35%. Penurunan kadar abu yang dihasilkan pada arang aktif kulit batang sagu sebagai akibat reaksi seng klorida dengan arang yang memperbesar pori-pori arang aktif yang dihasilkan sehingga zat-zat yang berupa abu dan mineral organik dapat terlepas. Sukasri

et al. (2022) menyatakan, semakin tinggi konsentrasi seng klorida maka dapat menurunkan jumlah kadar abu yang ada pada arang aktif, karena seng klorida memiliki kemampuan untuk melarutkan pengotor yang berupa tar dan mineral organik yang menutupi pori-pori arang aktif, maka dengan meningkatkan konsentrasi seng klorida dapat mengoptimalkan proses pelarutan zat abu yang tertinggal dipori-pori arang. Pendapat ini didukung oleh Setyoningsih *et al.* (2018) yang menyatakan, aktivator seng klorida adalah larutan yang sifatnya garam asam bisa melarutkan mineral dengan menguraikan selulosa

yang ada pada arang, sehingga peningkatan konsentrasi seng klorida dalam proses aktivasi dapat menurunkan jumlah kadar abu pada arang aktif.

Kadar Zat Menguap

Kadar zat menguap arang aktif kulit batang sagu yang dihasilkan berkisar antara 13,46%–18,61%. Kadar zat menguap yang tertinggi diperoleh pada pada konsentrasi seng klorida 15% dengan kadar zat menguap sebesar 18,61% dan kadar zat menguap menurun menjadi 13,46% seiring dengan peningkatan jumlah konsentrasi seng klorida menjadi 35%.

Penurunan kadar zat menguap pada arang aktif disebabkan reaksi antara seng klorida dengan arang, dan membuka pori-pori arang aktif semakin luas dan menyebabkan sisa senyawa hasil dekomposisi karbon saat pengarangan yang tertinggal di dalam pori-pori arang aktif dapat terlepas. Menurut Suhdi (2021) seng klorida pada saat aktivasi dapat mendegradasi struktur permukaan karbon aktif sehingga zat-zat mudah menguap yang ada pada permukaan karbon dapat dengan mudah terlepas dari permukaan karbon. Peningkatan konsentrasi seng klorida maka dapat meningkatkan reaksi seng klorida dengan arang sehingga mempermudah penghilangan zat yang mudah menguap dari pori-pori arang aktif. Pendapat ini diperkuat oleh pernyataan Hock *et al.* (2018), bahwa penambahan konsentrasi seng klorida dalam proses aktivasi dapat mengoptimalkan proses penghilangan material ringan dan senyawa yang mudah menguap sehingga menurunkan jumlah kadar zat mudah menguap yang ada pada arang

aktif.

Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 68,54–72,74%. Kadar karbon terikat terendah diperoleh pada konsentrasi seng klorida 15 % dengan kadar karbon terikat sebesar 68,54% dan kadar terikat yang diperoleh meningkat menjadi 72,74% seiring dengan peningkatan konsentrasi seng klorida menjadi 35%. Peningkatan kadar karbon terikat pada arang aktif akibat proses reaksi antara seng klorida dengan arang aktif pada saat aktivasi yang menurunkan kadar abu dan kadar zat menguap arang aktif sehingga meningkatkan persentase kadar karbon terikat pada arang aktif. Pendapat ini sejalan dengan pernyataan Lestari *et al.* (2016) menyatakan, bahwa semakin tinggi konsentrasi aktivator yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar karbon terikat yang terkandung dalam arang aktif, hal ini disebabkan oleh persentase kadar abu dan kadar zat mudah menguap yang terkandung pada arang semakin rendah karena aktivator melepaskan zat abu dan zat yang mudah menguap pada saat aktivasi. Pendapat ini diperkuat oleh pernyataan Hock *et al.* (2018), pada saat proses aktivasi terjadi reaksi antara seng klorida dengan arang, reaksi tersebut menguraikan struktur permukaan arang sehingga melepaskan material ringan dan senyawa mudah menguap dari arang karena ikatan alifatik dan aromatik pada arang aktif runtuh. Terlepasnya material yang ringan berupa sulphur dan mineral dan zat mudah menguap seperti oksigen dan nitrogen dari struktur arang jadi menurunkan kadar abu dan zat mudah

menguap pada arang aktif yang membuat persentasi karbon yang tertinggal meningkat. Selain konsentrasi aktivator faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar karbon terikat adalah kandungan lignin dan selulosa yang ada pada bahan (Pane dan Hamzah, 2018).

Daya Serap Iod

Daya serap iod yang diperoleh berkisar antara 439,93–765,63 mg/g. Daya serap iod terendah diperoleh pada konsentrasi seng klorida 15% memperoleh daya serap iod sebesar 439,93 mg/g dan daya serap arang aktif kulit batang sagu meningkat menjadi 765,63 mg/g seiring dengan peningkatan konsentrasi seng klorida menjadi 35%. Peningkatan daya serap iod arang aktif disebabkan reaksi antara seng klorida dengan arang aktif yang menyebabkan semakin besarnya pori-pori yang ada pada arang aktif sehingga meningkatkan kemampuan arang aktif untuk menyerap larutan iod. Menurut Laos (2016), kemampuan arang aktif dalam menyerap larutan iod disebabkan permukaan dan pori-pori arang aktif yang semakin terbuka, karena zat pengotor yang menutupi pori dan permukaan karbon telah terlepas. seng klorida sangat berperan dalam proses pelepasan pengotor yang ada pada pori-pori dan permukaan arang aktif. Setiyoningsih *et al.* (2018) menyatakan bahwa, penambahan aktivator seng klorida dalam aktivasi arang aktif, seng klorida memiliki sifat garam asam dan mampu untuk melarutkan mineral dengan menguraikan selulosa yang ada di dalam arang, dan memiliki kemampuan hidrasi terhadap pengotor yang dapat menghasilkan struktur

aromatik, dan menghasilkan pori pori dari proses tersebut.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Erdem *et al.* (2016) menyatakan, bahwa peningkatan jumlah ZnCl_2 akan meningkatkan luas permukaan arang aktif, meningkatkan volume pori arang aktif, dan menghasilkan arang dengan jumlah pori yang banyak. Pori-pori arang aktif ini akan berfungsi sebagai rumah atau penampungan bagi molekul-molekul yang akan diserap, sehingga semakin banyak pori-pori arang aktif maka semakin banyak juga zat dan molekul yang dapat diserap (Laos, 2016). Peningkatan konsentrasi ZnCl_2 mampu meningkatkan daya serap iod arang aktif karena ZnCl_2 semakin banyak bereaksi dengan arang, dan mengoptimalkan proses pembukaan pori-pori arang aktif.

Rekapitulasi Perlakuan Arang Aktif Terpilih

Penentuan perlakuan terpilih arang aktif kulit batang sagu, dilakukan setelah penelitian. Rekapitulasi hasil penelitian berdasarkan analisis yang telah dilakukan yaitu analisis rendemen, kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, dan daya serap iod. Rekapitulasi data yang diperoleh, dibandingkan pada setiap perlakuan, untuk melihat perlakuan terbaik. Arang aktif yang berkualitas baik seharusnya memiliki karakteristik yang telah sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan, salah satu yang menjadi acuan standar mutu bagi produk arang aktif serbuk adalah standar nasional indonesia (SNI) 06–3730–1995. Karakteristik arang aktif yang dilihat sebagai syarat mutu karbon aktif serbuk adalah rendemen,

kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon aktif murni, dan daya serap iod dengan konsentrasi seng klorida yang digunakan pada masing-masing perlakuan yaitu KA₁ (konsentrasi aktivator ZnCl₂ 15%), KA₂ (konsentrasi aktivator ZnCl₂ 20%), KA₃ (konsentrasi aktivator ZnCl₂ 25%), KA₄ (konsentrasi aktivator ZnCl₂ 30%), dan KA₅ (konsentrasi aktivator ZnCl₂ 35%).

Berdasarkan data rekapitulasi penilaian arang aktif kulit batang sagu hasil penelitian ini, meskipun perlakuan KA₄ dan KA₅ secara keseluruhan telah memenuhi SNI, namun perlakuan terpilih pada penelitian ini adalah perlakuan KA₄ yaitu arang aktif yang diaktivasi dengan konsentrasi ZnCl₂ sebesar 30%. Hal ini karena arang aktif pada perlakuan KA₄ memiliki mutu yang telah sesuai pada standar SNI 06–3730–1995, dan pada perlakuan KA₄ persentase kadar air yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan KA₅ dan perolehan hasil kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat, dan daya serap iodin, pada penelitian ini memperoleh hasil yang berbeda tidak nyata antara perlakuan KA₄ dan KA₅. Perlakuan KA₄ memiliki rendemen arang aktif sebesar 84,06%, kadar air 7,52%, kadar abu 5,51%, kadar zat mudah menguap 14,90%, kadar karbon terikat 72,05%, dan daya serap terhadap iodin sebesar 752,94 mg/g.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai konsentrasi seng klorida terhadap karakteristik arang aktif kulit

batang sagu, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi seng klorida (ZnCl₂) berpengaruh nyata terhadap kadar rendemen, kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, kadar karbon terikat, dan daya serap iod arang aktif. Arang aktif dengan perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan KA₄ (konsentrasi ZnCl₂ 30%) dengan hasil rendemen arang aktif sebesar 84,06%, kadar air 7,52%, kadar abu 5,51%, kadar zat menguap 14,90%, kadar karbon terikat 72,05%, dan daya serap terhadap iodin sebesar 752,94 mg/g. Hasil ini telah sesuai dengan SNI No 06–3730–1995.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk melakukan penelitian variasi lama waktu aktivasi, dan juga meningkatkan lama waktu pengeringan setelah aktivasi dan dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaplikasian arang aktif kulit batang sagu ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afna, A., Pato, U., dan Hamzah, F. H. 2021. Karakteristik briket dengan pencampuran kulit batang sagu dan tempurung kelapa. *Jurnal Sagu*. 20(1): 24–28.
- Alfairuz, R., dan M. Khair. 2021. Pembuatan dan karakterisasi karbon aktif dari pelepah kelapa sawit dengan aktivasi ultrasonik sebagai adsorben Rhodamin B. *Jurnal Periodic*. 10(2): 64–67.
- Anggraeni, I.S., Yuliana, L.E. 2015. Pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung siwalan (*Borassus Flibellifer* L.) dengan

- menggunakan aktivator seng klorida (ZnCl_2) dan natrium karbonat (Na_2CO_3). Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Aryani, F. 2019. Aplikasi metode aktivasi fisika dan aktivasi kimia pada pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa (*Cocos nucifera* L). *Indonesian Journal of Laboratory*. 1(2): 16-20.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2023. Luas Perkebunan di Provinsi Riau. Pekanbaru : Dinas Perkebunan Provinsi Riau.
- Ekawati, C.J.K. 2023. *Alternatif Bahan Baku Arang Aktif*. Rena Cipta Mandiri: Malang.
- Erdem, M., Orhan, R., Sahin, M., Aydin, E. 2016. Persiapan dan Karakterisasi novel activated karbon dari tunas anggurdengan aktivasi ZnCl_2 dan investigasi kemampuan penghapusan rifampisinnya. *Jurnal Polusi Udara dan Tanah*. 1(1): 1-14.
- Esterlita, M. O. dan Herlina, N. 2015. Pengaruh penambahan aktivator ZnCl_2 , KOH, dan H_3PO_4 dalam pembuatan karbon aktif dari pelepah aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(1): 47-52.
- Haris, A., Nurhilal, O., Suryaningsih, S. 2019. Pengaruh konsentrasi aktivator terhadap daya serap iodin arang aktif dari limbah dau ki sabun (*Filicium decipiens*) dan daun mahoni (*Swietenia mahogani*). *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. 9(1): 1 – 7.
- Hartanto, S., Ratnawati. 2010. Pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sawit dengan metode aktivasi kimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 12(1): 12-16.
- Hock, P.E., Zaini, M.A.A. 2018. Activated carbons by zinc chloride activation for dye removal –a commentary. *Acta Chimica Slovaca*. 11(2): 99-106.
- Khamidah, N., Suparto, H. Oktafianingsih, I. 2021. Utilization activated charcoal of hyacinth as peat water biofilter using ZnCl_2 . Activator. *Jurnal Konversi*. 10(2): 73-80.
- Laos, L. E., Masturi, M., dan Yulianti, I. 2016. Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Daya Serap Karbon Aktif Kulit Kemiri. Prosiding Seminar Fisika: Back To Fundamental Physics To Get Comprehensive Understanding On Science, Education an Technology. Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta. 135.
- Lestrasi, R. S. D., Sari, D. K., Rosmadiana, A., Dwipermata, B. 2016. Pembuatan dan karaktersasi karbon aktif tempurung kelapa dengan aktivator asam fosfat serta aplikasinya pada pemurnian minyak goreng bekas. *Jurnal Teknik*. 12(30): 419-430.
- Nurhaida., Fatmawati, N., Setyawati, D. 2022. Sifat fisik mekanik papan partikel dari serat kulit batang sagu (*Metroxylon* spp) berdasarkan rasio asam sitrat-sukrosa. *Jurnal Hutan Lestari*. 10(1): 195-206.
- Pane, G. C., dan Hamzah, F. 2018. Pemanfaatan kulit buah durian pada pembuatan arang aktif dengan metode aktivasi fisika-kimia menggunakan asam fosfat.

- JOM Faperta*. 5(2): 1–14.
- Ramadhani, L.F., Nurjannah, I.M., Yulistiani, R., Saputro, E.A. 2020. Review: teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*. 2 (26): 42-53.
- Ratu, D.L., Pingak, R.K., Louk, A.C., Jehunias, L.T., Minsyharil, B. 2019. Potensi arang aktif dari kayu pohon gamal (*Gliricidia Sepium*) sebagai media filtrasi air. *Jurnal Fisika*. 7(2): 9-14.
- Sahara, E., Dahliani, N. K., Bagus, I. dan Manuaba, P. 2017. Pembuatan dan karakterisasi arang aktif dari batang tanaman gunitir (*Tagetes erecta*) dengan aktivator NaOH. *Jurnal Kimia*. 11(2): 174-180.
- Sarah, F. 2018. Pembuatan arang aktif dari limbah ampas tebu sebagai adsorben ion Fe^{2+} dan CO_2^{+} . *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 4(2):1-6.
- Setiyoningsih, L.A., Indarti, D., Mulyono, T. 2018. Pembuatan dan karakterisasi arang aktif kulit singkong menggunakan aktivator $ZnCl_2$. *Jurnal Kimia Riset*. 3(1): 13-19.
- Singhal, R.S., Kennedy, J.F., Gopalakrishnan, S.M., Kaczmarek, A., Knill, C.J., Akmar, P.F. 2008. Industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products. *Carbohydrate Polymers Journal*. 7:1-20.
- Siruru, H., Syafii, W., Wistara, I. N. J., dan Pari, G. 2019. Characteristics of *Metroxylon rumphii* (Pith and bark waste) from Seram Island, Maluku, Indonesia. *Biodiversitas*. 20(12): 3517–3526.
- Suhdi, Wang, S., 2021. Fine activated carbon from rubber fruit shell prepared by using $ZnCl_2$ and KOH activation. *Applied Science*. 11(3994):1-12.
- Sukasri, A., Yasser, M., Khatimah, M. H., Adwiah, R. 2021. Utilization of rice husk waste as a source of porous carbon material. *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 76-81.
- Syahtria, I., Sampoerna, Wardati. 2016. Pengaruh kompos limbah sagu terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. *Jom Faperta*. 2(3): 1-8.
- Trivana, L dan Pradhana, A.Y. 2016. Akselerasi Agro Inovasi Berbasis Sumberdaya Lokal Menuju Kemandirian Pangan. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Manado.