

Potensi Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Sebagai Sumber Karbon Untuk Material Maju

Rida¹, Umar Kalmar Nizar^{*2}

Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Jln.Prof. Dr.Hamka Air Tawar Padang, Indonesia

*umar_kn@fmipa.unp.ac.id

Abstract — Carbon material is one example of the development of advanced materials. Carbon is the result of the decomposition of an organic compound through an imperfect carbonization process. Carbon can be utilized from organic waste materials containing cellulose, hemicellulose, lignin and starch. The composition of peanut shells is 65.7% cellulose, the high content of cellulose in peanut shells makes it a potential carbon source. The method used for the manufacture of peanut shell carbon is calcination at various temperatures of 250 °C, 300 °C, 350 °C and 400 °C. Carbon proximate analysis was carried out by testing the ash content, vapor content and bound carbon content. In this study the standard used is SNI 06-3730-1995. The results of the analysis showed that the ash content increased with increasing calcination temperature, while the vapor content decreased with increasing calcination temperature. The carbon content obtained decreases with increasing calcination temperature. The optimum condition of peanut shell carbon close to SNI 06-3730-1995 was obtained at carbon with a calcination temperature of 250 °C, 5.10% and a vapor content of 7.41% and a bound carbon content of 87.49%.

Keywords — Advanced material, carbon, carbonization, peanut shell

I. PENDAHULUAN

Limbah merupakan suatu masalah dalam industri, oleh sebab itu diperlukan penanganan yang tepat agar tidak menyebabkan masalah pada lingkungan. Salah satu solusi yang dapat digunakan agar limbah tersebut dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan bermanfaat yaitu dengan mengolahnya, serta meningkatkan nilai dari limbah tersebut, seperti pengolahan limbah organik menjadi karbon[1].

Limbah organik yang dapat dijadikan sebagai sumber karbon yaitu limbah yang mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin serta pati [2]. Beberapa contoh limbah organik yang telah dijadikan sumber karbon adalah bambu[3], tempurung kelapa[4], dan sabut kelapa[5]. Salah satu sumber limbah yang berpotensi untuk dijadikan sumber karbon adalah kulit kacang tanah.

Karbon adalah salah satu sumber material maju. Keuntungan dari penggunaan karbon sebagai material maju adalah sumber karbon yang melimpah, ramah lingkungan serta dapat diperoleh dari beberapa limbah. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan yaitu kulit kacang tanah. Kulit kacang tanah terdapat karbohidrat sebesar (21,2%), (21,2%), lemak (1,2%) dan selulosa (65,7%). Selulosa inilah yang dimanfaatkan untuk pembuatan karbon [6].

Telah dilakukan beberapa penelitian tentang sumber karbon dari kulit kacang tanah yaitu sebagai adsorben, dengan aktivasi menggunakan H₃PO₄ dan KOH [7]. Zhang et al.,

(2010) melaporkan kulit kacang tanah telah disintesis sebagai katalis digunakan untuk esterifikasi gliserol dengan isobutalin untuk menghasilkan aditif oksigenat menggunakan katalis kulit kacang tersulfonasi. Katalis asam padat berbasis karbon dibuat dengan sulfonasi kulit kacang yang terkarbonisasi sebagian[8]. Zeng et al., (2014) melaporkan penggunaan kulit kacang tanah sebagai sumber karbon tersulfonasi sebagian dengan metode kalsinasi dan sulfonasi dengan menggunakan H₂SO₄ dibawah aliran N₂ [9].

Tahun 2008-2012 data kementerian pertanian (2012) menunjukkan bahwa produktivitas kacang tanah berada pada berkisar pada 691.289 - 770.054 ton. Dilihat angka produktivitas tersebut dapat disimpulkan bahwa limbah kulit kacang tanah juga berpotensi dikembangkan selain biji dari kacang tanah[10]. Berdasarkan latar belakang diatas pada penelitian ini akan dilihat potensi dari kulit kacang tanah tersebut sebagai karbon untuk bahan baku material maju. Pada penelitian ini akan dilaporkan analisis proksimat dari kulit kacang tanah.

Kulit kacang tanah dikalsinasi dengan variasi suhu 250 °C, 300 °C, 350 °C dan 400 °C, untuk memperoleh suhu optimum untuk mendapatkan karbon yang berkualitas tinggi, ekonomis serta ramah lingkungan. Untuk melihat potensi pengembangannya sebagai sumber karbon sebagai bahan baku material maju maka akan dilihat dari masing-masing uji berdasarkan syarat mutu karbon Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 ditunjukkan pada tabel 1[11].

TABEL I.
SYARAT MUTU KARBON (SNI 06-3730-1995)

No	Parameter uji	Serbuk
1.	Kadar Uap	Max. 25%
2.	Kadar Abu	Max. 10%
3.	Karbon Terikat	Min. 65%

II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, kurs porselen, furnace dan penjepit. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kulit kacang tanah.

B. Preparasi katalis

Preparasi karbon kulit kacang tanah merujuk pada prosedur karbonisasi kulit ubi kayu yang diperoleh berdasarkan hasil TGA [4].

Kulit kacang tanah terlebih dahulu dicuci bersih dengan air dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama seminggu dan dilanjutkan dengan pengeringan sampel dalam oven dengan suhu 105 °C hingga beratnya konstan [13], selanjutnya sampel dikalsinasi dengan variasi suhu 250 °C, 300 °C, 350 °C dan 400 °C selama 1 jam..

Sampel kemudian digerus menggunakan mortal dan alu. Karbon yang dihasilkan kemudian dilakukan uji karakterisasi kadar abu, kadar uap dan kandungan karbon terikat.

TABEL II.
KODE SAMPEL

No	Sampel	Kode sampel
1	Kulit kacang tanah	KT
2	Karbon kulit kacang tanah 250°C	KKT 250
3	Karbon kulit kacang tanah 300°C	KKT 300
4	Karbon kulit kacang tanah 350°C	KKT 350
5	Karbon kulit kacang tanah 400°C	KKT 400

C. Karakterisasi Sampel

Karbon yang diperoleh dilakukan uji karakterisasi kadar abu, kadar uap dan kandungan karbon terikat.

1. Analisis kadar abu

Kurs kosong ditimbang, lalu tambahkan 2-3 gram sampel. Selanjutnya difurnace pada suhu (800-900)°C selama 2 jam, dan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

$$\text{Kadar abu} = \frac{W1}{W2} \times 100\%$$

Dimana:

W1 = berat karbon setelah furnace (gram)

W2 = berat karbon awal (gram)

2. Analisis kadar uap

Kurs kosong ditimbang, tambahkan sebanyak 1-2 gram sampel, kemudian difurnace sampai suhu 950°C. karbon yang dihasilkan di dinginkan dalam desikator, lalu ditimbang.

$$\text{Kadar uap} = \frac{(W1-W2)}{W1} \times 100\%$$

Dimana:

W1 = berat karbon awal (gram)

W2 = berat karbon setelah furnace (gram)

3. Analisis karbon terikat

Kandungan karbon terikat diperoleh dari hasil reduksi bagian yang hilang pada pengujian kadar abu dan kadar uap.

$$\text{Kadar terikat} = 100\% - (A+B)$$

Dimana:

A= kadar abu (%)

B= kadar uap (%)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karbon kulit kacang tanah

Karbonisasi kulit kacang tanah dilakukan dengan furnace. Hasil yang diperoleh dari hasil kalsinasi seperti terlampir pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Kulit Kacang Tanah dan Karbon Kulit Kacang Tanah

Karbon merupakan bahan baku industri untuk pembuatan material maju seperti katalis, karbon aktif dan material termoelektrik. Karbon dapat diperoleh dari limbah organik yang mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin serta pati[2]. Karbon disintesis dari bahan organik melalui proses karbonisasi.

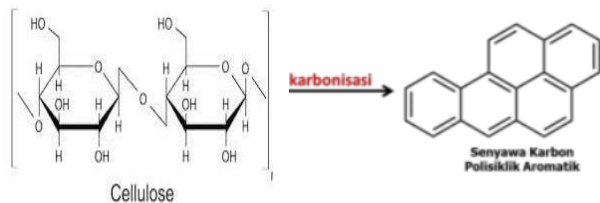
Kulit kacang tanah dikarbonisasi pada variasi suhu 250 °C, 300 °C, 350 °C dan 400 °C. Hasil karbonisasi kulit kacang tanah sebagai berikut:



KKT 250 KKT 300 KKT 350 KKT 400

Gambar 2. Karbon Kulit Kacang Tanah

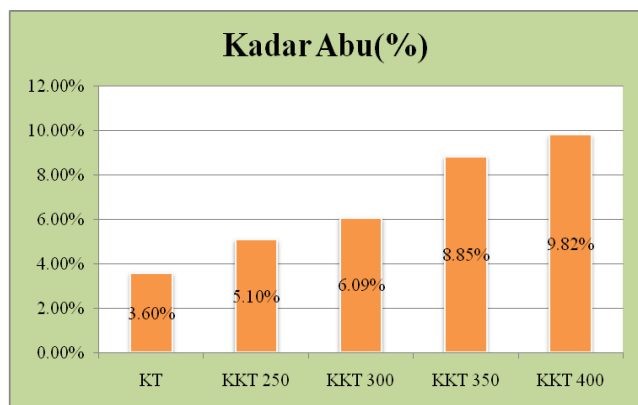
Karbon yang dikalsinasi menghasilkan karbon polisiklik aromatik yang tidak terbakar sempurna. Berikut merupakan mekanisme reaksi dari karbon polisiklik aromatik yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme Karbonisasi Kulit Kacang Tanah

B. Analisis Kadar Abu Karbon Kulit Kacang Tanah

Kadar abu diperoleh dari selisih hasil timbang sampel dikurang berat kurs kosong lalu dibagi dengan berat kurs isi sampel dan dikurangi berat kurs kosong kemudian dikali 100%. Kadar abu yang dihasilkan berpengaruh terhadap kualitas karbon yang dihasilkan. Jika kadar abu yang dihasilkan berlebihan akan menyebabkan luas permukaan karbon berkurang, karena terjadinya penyumbatan pada pori-pori karbon [12]. Berikut data yang diperoleh:



Gambar 4. Analisa Kadar Abu Kulit Kacang Tanah

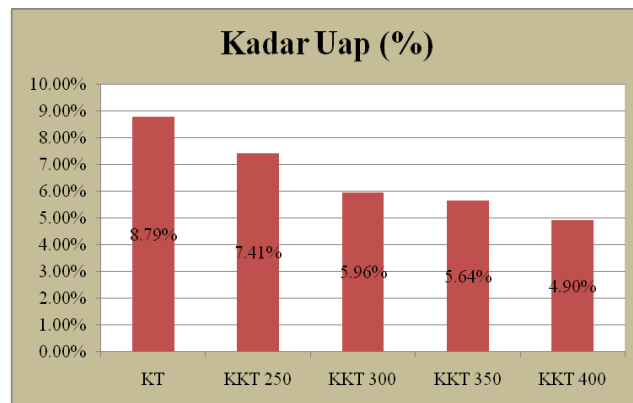
Gambar 4 menunjukkan hasil analisis kadar abu kulit kacang tanah yang diperoleh dengan variasi suhu kalsinasi 250 °C, 300 °C, 350 °C dan 400 °C dengan kadar abu berturut-turut yaitu 5.10 %, 6.09 %, 8.85 % dan 9.82 %. Data yang didapatkan meningkat seiring dengan naiknya suhu karbonisasi, hal ini terjadi karena masih banyak oksida logam yang terdapat pada karbon pada saat proses karbonisasi [13].

Berdasarkan nilai kadar abu yang diperoleh kadar abu pada masing-masing variasi suhu masuk kedalam SNI 06-3730-1995 yaitu dengan maksimal kadar abu 10%.

C. Analisis Kadar Uap Karbon Kulit Kacang Tanah

Analisa kadar uap dilakukan untuk melihat senyawa yang tidak menguap setelah proses kalsinasi [14]. Sampel

dikatakan murni apabila kadar abu yang diperoleh rendah [15]. Berikut data yang diperoleh:

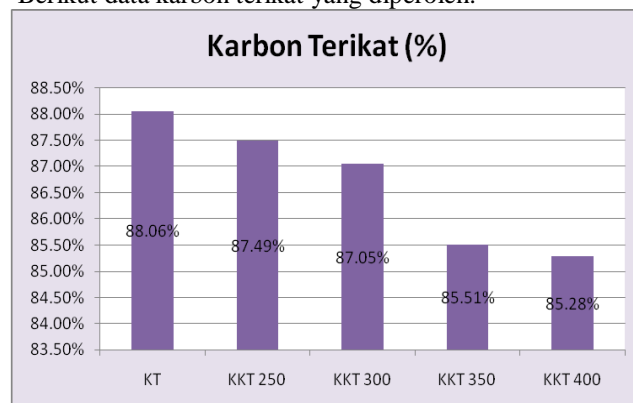


Gambar 5. Analisis Kadar Uap Karbon Kulit Kacang Tanah

Gambar 5 menunjukkan hasil analisis kadar uap kulit kacang tanah pada masing-masing variasi suhu karbonisasi. Data kadar uap yang diperoleh menurun dengan naiknya suhu kalsinasi, karena adanya zat-zat yang belum menguap pada saat kalsinasi [16]. Meningkatnya kadar uap diakibatkan ikatan atom seperti nitrogen, oksigen dan hidrogen putus akibat pemanasan yang dilakukan [17]. Kadar uap yang diperoleh pada masing-masing variasi suhu kalsinasi yang didapatkan yaitu 7.41%, 5.96%, 5.64%, dan 4.90%, ini sudah mendekati SNI 06-3730-1995, dengan kadar uap maksimal sebesar 25%.

D. Kandungan Karbon Terikat Kulit Kacang Tanah

Jumlah karbon terikat pada dasarnya menunjukkan jumlah karbon yang tersisa setelah karbonisasi [18]. Berikut data karbon terikat yang diperoleh:



Gambar 6. Analisis Kandungan Karbon Terikat Karbon Kulit Kacang Tanah

Gambar 6 menunjukkan hasil kadungan karbon terikat kulit kacang tanah pada masing-masing variasi suhu karbonisasi. Kandungan karbon terikat terendah pada sampel ini yaitu pada suhu kalsinasi 400°C sebesar 85.28%, sedangkan karbon tertinggi terdapat pada variasi

suhu 250 °C sebesar 87.49%. Data karbon terikat yang diperoleh menurun seiring dengan naiknya suhu karbonisasi. Nilai karbon terikat yang diperoleh pada karbon kulit kacang tanah ini sudah mendekati SNI 06-3730-1995 dengan nilai minimum kadar terikatnya sebesar 65%.

IV. KESIMPULAN

Kulit kacang tanah dapat dijadikan sumber karbon melalui proses karbonisasi. Karbonisasi kulit kacang tanah dilakukan dengan variasi suhu 250 °C, 300 °C, 350 °C dan 400 °C selama 1 jam. Berdasarkan hasil yang didapatkan, karbon kulit kacang tanah dengan variasi suhu kalsinasi 250 °C merupakan reaksi optimum dengan nilai kadar abu 5.10% dan kadar uap 7.41% dan kandungan karbon terikat sebesar 87.49%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak laboratorium kimia, Departemen kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang untuk memberikan dukungan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Doly.,(2018), Activated carbon made of coconut shell charchol from boiler machine waste as adsorbent for Cd, Cu and Pb. Balai Reset dan Standarisasi Industri Manado.
- [2] M.I.S, Gemasih et al., Calcination For Future Application, "no.2.202-208,2021.
- [3] Farabi, M. S. A., Ibrahim, M. L., Rashid, U., & Taufiq-Yap, Y. H. (2019). Esterification of palm fatty acid distillate using sulfonated carbon-based catalyst derived from palm kernel shell and bamboo. *Energy Conversion and Management*, 181 (September 2018), 562–570.
- [4] A. Endut et al. "Optimization Of Biodiesel Production by Solid Acid Catalyst derived from Coconut shell via response surface methodology, " *Int. Biodeterior Biodegrad.*, Vol 124, pp. 250-257, 2017.
- [5] Ibrahim, N. A., Rashid, U., Taufiq-Yap, Y. H., Yaw, T. C. S., & Ismail, I. 2019. Synthesis of carbonaceous solid acid magnetic catalyst from empty fruit bunch for esterification of palm fatty acid distillate (PFAD). *Energy Conversion and Management*, 195 (February), 480–491.
- [6] Setyawan, M. N., Wardani, S., & Kusumastuti, E. (2018b). *Indonesian Journal of Chemical Science Arang Kulit Kacang Tanah Teraktivasi H₃PO₄ sebagai Adsorben Ion Logam Cu (II) dan Diimobilisasi dalam Bata Beton*. 7(3), 6–13.
- [7] Oktasari, A. (2018). Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai Adsorben Ion Pb (II). 2(1), 17–27.
- [8] Ji, J., Zhang, G., Chen, H., Wang, S., Zhang, G., Zhang, F., & Fan, X. (2011). Sulfonated graphene as water-tolerant solid acid catalyst. *Chemical Science*, 2(3), 484–487. <https://doi.org/10.1039/c0sc00484g>
- [9] Lubis, A. S., Romli, M., Yani, M., & Pari, G. (2016). *The Qualities of Biopellets From Bagasse, Peanut Shell And Cocoa POD*. 26(1), 77–86.
- [10] Zeng, D., Liu, S., Gong, W., Wang, G., Qiu, J., & Chen, H. (2014). Synthesis, characterization and acid catalysis of solid acid from peanut shell. *Applied Catalysis A: General*, 469, 284–289. <https://doi.org/10.1016/j.apcata.2013.09.038>
- [11] Badan Standarisasi Nasional (BSN). *Arang Aktif Teknis*. SNI 06-3730-95, pp. 33-36, 1995.
- [12] Satriyani, Siahaan et al. 2013. Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi. *J. Tek. Kim. USU*, vol. 2, no. 1, pp. 26-30.
- [13] T. Tay, S. Ucar, and S. Karagöz, "Preparation and characterization of activated carbon from waste biomass," *Int. J. Progress. Sci. Technol.*, vol. 15, pp. 320–327, 2019, doi: 10.1016/j.jhazmat.2008.10.011.
- [14] J.Hou, X. Mao, J. Wang, C.Liang and J.Liang, "Preparation of rice husk-derived porous hard carbon." *Chem.Phys.*, vol. 551, no june, p. 111352, 2021.
- [15] Masya, Hesti. 2021. *Analisis Proksimat terhadap Pepaya (Carica Papaya L)*. Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- [16] Nurmalasari, et all. Analisis proksimat karbon aktif limbah serat sagu teraktivasi KOH. *CJCS*, vol. 2, no. 1.
- [17] Wahyu, yusril et all. 2022. *Karbon aktif dari limbah daun jati menggunakan aktivator larutan KOH*. *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Pembangunan Nasional : Jawa Timur.
- [18] Sudirjo, M. 2006. *Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Kacang Tanah dengan Aktivator Asam Sulfat*. Skripsi : Universitas Diponegoro