

# **KARAKTERISTIK *BIOCHAR* DARI LIMBAH CANGKANG BIJI MELINJO (*Gnetum gnemon*) BERDASARKAN VARIASI SUHU PIROLISIS**

**ANNISA SAADATUL AWWALIYAH**



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Biochar dari Limbah Cangkang Biji Melinjo (*Gnetum gnemon*) Berdasarkan Variasi Suhu Pirolisis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Annisa Saadatul Awwaliyah  
J0313201058

## ABSTRAK

ANNISA SAADATUL AWWALIYAH. Karakteristik *Biochar* dari Limbah Cangkang Biji Melinjo (*Gnetum gnemon*) Berdasarkan Variasi Suhu Pirolisis. Dibimbing oleh IVONE WULANDARI BUDIHARTO.

Penggunaan melinjo sebagai bahan makanan menghasilkan limbah berupa cangkang biji melinjo yang tidak dikelola dan menimbulkan dampak negatif. Cangkang biji melinjo memiliki kemiripan dengan struktur cangkang kacang tanah yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin sehingga berpotensi untuk diolah menjadi *biochar*. Kualitas *biochar* ditentukan beberapa faktor, salah satunya adalah suhu pembakaran (pirolisis). Penelitian bertujuan untuk menganalisis karakteristik *biochar* dari limbah cangkang biji melinjo pada suhu pirolisis yang berbeda. *Biochar* cangkang biji melinjo diproduksi menggunakan *furnace* dengan variasi suhu pirolisis 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, dan 650 °C selama 4 jam. Sampel *biochar* kemudian dilakukan analisis karakteristik fisik (morfologi permukaan), serta kimia (unsur C, O, N, K, Ca, Mg, Si, dan Cl). Karakteristik *biochar* cangkang biji melinjo terbaik adalah pada suhu pirolisis 550 °C yang memiliki morfologi permukaan yang belum hancur, serta didukung nilai kandungan unsur yang tinggi.

Kata kunci: *biochar*, melinjo, pirolisis, suhu

## ABSTRACT

ANNISA SAADATUL AWWALIYAH Characteristics of Biochar from Melinjo Seed Shell Waste (*Gnetum gnemon*) Based on Pyrolysis Temperature Variations. Supervised by IVONE WULANDARI BUDIHARTO.

The use of melinjo as a food ingredient produces waste in the form of melinjo seed shells, which are not managed and cause negative impacts. Melinjo seed shells are similar to the structure of peanut shells, which contain cellulose, hemicellulose and lignin, so they have the potential to be processed into biochar. The quality of biochar is determined by several factors, one of which is the combustion temperature (pyrolysis). This research aims to analyze the characteristics of biochar from melinjo seed shell waste at different pyrolysis temperatures. Melinjo seed shell biochar is produced using a furnace with varying pyrolysis temperatures of 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, and 650 °C for 4 hours. The biochar samples were then analyzed for physical characteristics (surface morphology) and chemical (elements C, O, N, K, Ca, Mg, Si, and Cl). The best characteristics of melinjo seed shell biochar are at a pyrolysis temperature of 550 °C, which has a surface morphology that has not been destroyed, and is supported by high element content values.

Keywords: *biochar*, melinjo, pyrolysis, temperature



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **KARAKTERISTIK *BIOCHAR* DARI LIMBAH CANGKANG BIJI MELINJO (*Gnetum gnemon*) BERDASARKAN VARIASI SUHU PIROLISIS**

**ANNISA SAADATUL AWWALIYAH**

Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Laporan Akhir: Dimas Ardi Prasetya S.T., M.Si.



Judul Laporan Akhir : Karakteristik *Biochar* dari Limbah Cangkang Biji Melinjo  
(*Gnetum gnemon*) Berdasarkan Variasi Suhu Pirolisis

Nama : Annisa Saadatul Awwaliyah

NIM : J0313201058

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :

Ivone Wulandari Budiharto, S.Si., M.Si

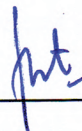


Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si

NPI 201811198806252001



Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T

NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 13 Juni 2024

Tanggal Lulus:

## PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak Bulan Agustus 2023 sampai Bulan Januari 2024 sebagai pemanfaatan limbah cangkang biji melinjo dengan judul “Karakteristik *Biochar* dari Limbah Cangkang Biji Melinjo (*Gnetum gnemon*) Berdasarkan Variasi Suhu Pirolisis”. Terima kasih untuk arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyelesaian karya ilmiah kepada:

1. Orang tua beserta seluruh keluarga atas do'a, kasih sayang dan dukungan yang telah diberikan.
2. Ibu Ivone Wulandari Budiharto, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing proyek akhir atas ilmu, arahan, saran, do'a, kasih sayang, dan motivasi yang diberikan selama pengerjaan dan penyelesaian proyek akhir.
3. Bapak Ali Rahmat, Ph.D selaku pembimbing lapangan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) atas ilmu, arahan, saran, do'a, dan motivasi yang diberikan selama penentuan tema dan pengumpulan data penelitian.
4. Bapak Dr. Wonny Achmad Ridwan, S.E, MM. selaku dosen pembimbing akademik atas arahan dan masukan yang diberikan dalam penentuan tema penelitian proyek akhir.
5. Bapak Dimas Ardi Prasetya S.T., M.Si selaku dosen penguji pada sidang proyek akhir atas arahan dan masukan yang telah diberikan untuk perbaikan.
6. Ibu Andini Tribuana Tunggadewi, S.E, M.Si selaku dosen moderator pada seminar hasil atas arahan dan masukan yang telah diberikan untuk perbaikan.
7. Farhan Dwi Fajar Sidiq selaku sahabat terdekat atas ilmu, arahan, semangat, bantuan, dan dukungan yang diberikan selama pengerjaan dan penyelesaian proyek akhir.
8. Adinda Zahrani dan Ananda Fadillah Akbar selaku rekan selama magang di BRIN atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama proses pengambilan data penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik dan Manajemen Lingkungan Angkatan 57 atas dukungan yang diberikan selama masa perkuliahan.

Semoga karya ilmiah dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

*Annisa Saadatul Awwaliyah*





## DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biji Melinjo	4
2.2 <i>Biochar</i>	5
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Proses Pembuatan <i>Biochar</i>	10
3.4 Analisis Karakteristik <i>Biochar</i>	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Karakteristik <i>Biochar</i> Cangkang Biji Melinjo	13
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
RIWAYAT HIDUP	24



## DAFTAR GAMBAR

1	Perubahan warna dan struktur biji melinjo (A) <i>sarcotesta</i> , (B) <i>sclerotesta</i> , (C) <i>endotestia</i>	4
2	Proses pembuatan <i>biochar</i>	11
3	Analisis karakteristik <i>biochar</i>	12
4	Morfologi permukaan (SEM) <i>biochar</i> cangkang biji melinjo	14

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.