

PERANCANGAN PRODUKSI *GLYCERINE PITCH CATALYST* CARBON (GPCC) DALAM SKALA PILOT DENGAN INPUT 20 KG

MUTIARA ABDIYAH



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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 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.

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Produksi *Glycerine Pitch Catalyst Carbon* (GPCC) dalam Skala Pilot dengan Input 20 kg” 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 tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2025

Mutiara Abdiyah
F3401211113



ABSTRAK

MUTIARA ABDIYAH. Perancangan Produksi *Glycerine Pitch Catalyst Carbon* (GPCC) dalam Skala Pilot dengan Input 20 kg. Dibimbing oleh DWI SETYANINGSIH.

PT. XYZ adalah perusahaan pengelola limbah *glyceryne pitch* (GP) yang dihasilkan dari produk samping proses produksi biodiesel. Kandungan klorin yang tinggi dalam limbah ini menyebabkan penolakan oleh industri semen, serta menimbulkan beban penyimpanan dan distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang proses produksi GPCC dalam skala pilot dengan input bahan baku 20 kg *glycerine pitch*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil eksplorasi menunjukkan produksi GPCC dalam skala laboratorium menggunakan metode karbonisasi *direct combustion* menghasilkan rendemen akhir 7%. Produksi GPCC menggunakan metode karbonisasi *microwave-assisted carbonization* (MAC) menghasilkan rendemen akhir 14.5%. Oleh karena itu, metode karbonisasi MAC digunakan dalam perancangan skala pilot. Konsep solusi dilakukan melalui perhitungan neraca massa, pemilihan peralatan produksi, perancangan tata letak ruang produksi serta perhitungan harga pokok produksi dalam skala pilot. Hasil menunjukkan perancangan produksi GPCC skala pilot menggunakan metode *microwave-assisted carbonization* (MAC) dengan input bahan baku 20 kg *glycerine pitch* menghasilkan rendemen 14.5 %. Proses produksi dilakukan dengan 2 *batch* setiap harinya yang menghasilkan 5.8 kg GPCC, sehingga dalam satu bulan dalam 20 hari kerja diperoleh 116 kg GPCC. Estimasi harga pokok produksi GPCC dalam skala pilot sebesar Rp 39.825,00/kg, dengan harga jual produk sekitar Rp 91.598,00/kg.

Kata kunci: *glycerine pitch*, harga pokok produksi, katalis karbon, *microwave-assisted carbonization*, tata letak

ABSTRACT

MUTIARA ABDIYAH. Glycerine Pitch Catalyst Carbon (GPCC) Production Design on Pilot Scale with 20 kg Input. Supervised by DWI SETYANINGSIH,

PT. XYZ is a company that manages glycerine pitch (GP) waste produced as a by-product of the biodiesel production process. The high chlorine content in this waste causes rejection by the cement industry, as well as storage and distribution burdens. This study aims to design a GPCC production process on a pilot scale using 20 kg of glycerine pitch as raw material input. The study employs a descriptive method with a quantitative approach through observation, interviews, and literature review. Exploratory results showed that GPCC production on a laboratory scale using the direct combustion carbonization method yields a final yield of 7%. GPCC production using the microwave-assisted carbonization (MAC) method yields a final yield of 14.5%. Therefore, the MAC carbonization method is used in the pilot-scale design. The solution concept was implemented through mass balance calculations, selection of production equipment, design of the production layout, and calculation of production costs at the pilot scale. The results showed that the design of GPCC production at the pilot scale using the microwave-assisted carbonization (MAC) method with 20 kg of glycerine pitch as raw material input yielded a yield of 14.5%. The production process is carried out in two batches daily, producing 5.8 kg of GPCC, resulting in 116 kg of GPCC over a month with 20 working days. The estimated production cost of GPCC at the pilot scale is Rp 39,825.00/kg, with a product selling price of approximately Rp 91.598,00/kg.

Keywords: carbon catalyst, cost of production, glycerine pitch, layout, microwave-assisted carbonization

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 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 2025
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.

PERANCANGAN PRODUKSI *GLYCERINE PITCH CATALYST CARBON* (GPCC) DALAM SKALA PILOT DENGAN INPUT 20 KG

MUTIARA ABDIYAH

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si.
2. Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P., M.T.

Judul Skripsi : Perancangan Produksi *Glycerine Pitch Catalyst Carbon (GPCC)*
dalam Skala Pilot dengan Input 20 kg

Nama : Mutiara Abdiyah

NIM : F3401211113

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dwi Setyaningsih, S.TP, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ono Suparno, S. TP., M. T., IPM

NIP. 197212031997021001



Tanggal Ujian:
29 Juli 2025

Tanggal Lulus:
14 Agustus 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Proyek ini telah dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Juli 2025 dengan judul "Perancangan Produksi *Glycerine Pitch Catalyst Carbon* (GPCC) dalam Skala Pilot dengan Input 20 kg". Dalam menyelesaikan penulisan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, serta dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, khususnya kepada:

1. Keluarga dan kerabat dekat, khususnya kedua orang tua penulis atas doa dan dukungannya sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
2. Dr. Dwi Setyaningsih, S.TP, M.Si., Prof. Dr. Ir. Muhammad Romli, MSc, St selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses proyek desain utama agroindustri ini.
3. Seluruh staf *Surfactant and Bioenergy Research Center* (SBRC) yang telah menyediakan fasilitas sehingga dapat membantu penyelesaian proyek ini.
4. PT. Multi Hanna Kreasindo yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan proyek ini.
5. Seluruh Dosen, Tendik, staf TU dan UPT di Departemen Teknologi Industri Pertanian.
6. Teman-teman TIN58 terutama tim produta MHK yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan proyek desain utama agroindustri ini.
7. Teman-teman KKN Cibitung Wetan (Sobat Citan) yang selalu memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2025

Mutiara Abdiyah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Glycerine Pitch (GP)</i>	3
2.2 Katalis Karbon	3
2.3 Tata Letak	3
2.4 <i>ARC (Activity Relationship Chart)</i>	4
2.5 Harga Pokok Produksi	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	5
3.3 Metode Pengumpulan dan Analisis Data	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Hasil Eksplorasi dan Pendefisian Masalah	8
4.2 Ideasi	10
4.3 Pengembangan Solusi Desain Keteknikan	10
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
RIWAYAT HIDUP	29

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.



DAFTAR TABEL

1	Alasan keterkaitan antar aktivitas	7
2	Simbol-simbol derajat kedekatan	7
3	Perhitungan neraca massa produksi GPCC skala pilot	12
4	Spesifikasi alat dan mesin produksi	15
5	Perhitungan kebutuhan luas stasiun kerja pada area produksi	18
6	Kebutuhan luas stasiun kerja setelah ditambahkan <i>allowance</i>	19
7	Biaya investasi alat produksi GPCC skala pilot	22
8	Rincian biaya variabel produksi GPCC skala pilot	23

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir dan neraca massa pengolahan GPCC skala laboratorium	9
2	Diagram alir dan neraca massa pengolahan GPCC skala laboratorium dengan metode MAC	11
3	Desain rangkaian <i>microwave-assisted carbonization</i>	12
4	Diagram alir proses produksi GPCC skala pilot	13
5	Desain microwave kiln skala pilot	14
6	Diagram aktivitas produksi GPCC dalam skala pilot	14
7	Diagram <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	19
8	Alternatif rancangan tata letak dari algoritma BLOCPLAN	20
9	Rancangan alternatif tata letak ke-8	20
10	Visualisasi 3D rancangan tata letak ruang produksi GPCC skala pilot	21
11	Visualisasi rancangan tata letak 3D tampak atas	21