



OPTIMASI BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA, SEKAM PADI, DAN SERBUK Gergaji DARI LIMBAH PASAR CILUAR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BRIKET

FAISAL FAHREZA



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 PROYEK TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Optimasi Biomassa Tempurung Kelapa, Sekam Padi, dan Serbuk Gergaji dari Limbah Pasar Ciluar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket” 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 penelitian ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Faisal Fahreza
J0312211006



@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.

ABSTRAK

FAISAL FAHREZA. Optimasi Biomassa Tempurung Kelapa, Sekam Padi, dan Serbuk Gergaji dari Limbah Pasar Ciluar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket. Dibimbing oleh RUDI HERYANTO dan AHMAD TAUFIK.

Biomassa merupakan sumber energi alternatif terbarukan yang layak diperhitungkan, karena memiliki cadangan melimpah dan sifat ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan proporsi optimal limbah tempurung kelapa, sekam padi, serta serbuk gergaji sebagai bahan baku pembuatan briket bioarang dan mengkaji pengaruh terhadap sifat fisika dan kimianya. Secara umum terdapat standar persentase bahan baku briket bioarang yang sering digunakan untuk tempurung kelapa 60–90%, sekam padi 20–50%, dan serbuk gergaji 30–70%. Campuran bioarang paling optimal yang didapatkan dalam penelitian ini adalah tempurung kelapa 70%, sekam padi 10%, dan serbuk gergaji 20% (formula 2). Hasil pengujian yang didapatkan sebesar, densitas $0,73 \text{ g/cm}^3$, indeks kehancuran 6,80%, laju pembakaran 3,89 g/menit, kadar air 7,12%, kadar abu 7,20%, kadar zat terbang 51,34%, kadar karbon terikat 34,34%, nilai kalor 5216,11 kal/g, dan kadar karbon pada uji CHNSO sebesar 57,40%. Briket yang dihasilkan memiliki kualitas fisik yang tidak mudah hancur dan nilai kalor yang cukup tinggi.

Kata kunci: briket, optimasi, sekam padi, serbuk gergaji, tempurung kelapa

ABSTRACT

FAISAL FAHREZA. Optimization of Coconut Shell Biomass, Rice Husks, and Sawdust from Ciluar Market Waste as Raw Materials for Briquette Making. Supervised by RUDI HERYANTO and AHMAD TAUFIK.

Biomass is a viable renewable alternative energy source to consider, as it has abundant reserves and environmentally friendly properties. This study aims to determine the optimal proportion of coconut shell waste, rice husk, and sawdust as raw materials for making bio-charcoal briquettes and to examine their effects on physical and chemical properties. Generally, the standard percentages of raw materials frequently used for bio-charcoal briquettes are 60–90% for coconut shells, 20–50% for rice husks, and 30–70% for sawdust. The most optimal bio-charcoal mixture obtained in this study consists of 70% coconut shell, 10% rice husk, and 20% sawdust (formula 2). The test results obtained were: a density of $0,73 \text{ g/cm}^3$, shatter index of 6,80%, burning rate of 3,89 g/min, moisture content of 7,12%, ash content of 7,20%, volatile matter content of 51,34%, fixed carbon content of 34,34%, calorific value of 5216,11 cal/g, and carbon content from the CHNSO elemental analysis of 57,40%. The resulting briquettes possess physical qualities that do not break easily and a considerably high calorific value.

Keywords: briquettes, coconut shell, optimization, rice husk, sawdust



@Hak cipta milik IPB University

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 2026
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.

OPTIMASI BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA, SEKAM PADI, DAN SERBUK Gergaji DARI LIMBAH PASAR CILUAR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BRIKET

FAISAL FAHREZA

Laporan Proyek Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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: Mohamad Alief Ramdhan S.Si., M.Si

Perpustakaan IPB University



Judul Proyek : Optimasi Biomassa Tempurung Kelapa, Sekam Padi, dan Serbuk
Tugas Akhir Gergaji dari Limbah Pasar Ciluar Sebagai Bahan Baku Pembuatan
Briket

Nama : Faisal Fahreza
NIM : J0312211006

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing I:
Dr. Rudi Heryanto, S.Si, M.Si
NIP. 197604282005011002

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si, M.Si
NIP. 1976110320149092002
Dekan Sekolah Vokasi IPB University:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian: 12 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan April 2026 ini ialah “Optimasi Biomassa Tempurung Kelapa, Sekam Padi, dan Serbuk Gergaji dari Limbah Pasar Ciluar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan proposal penelitian ini, terutama kepada Didin Jahidin selaku HRD yang telah memberi izin pelaksanaan penelitian. Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si. selaku ketua Program Studi Analisis Kimia. Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Rudi Heryanto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ahmad Taufik, S.T. selaku kepala laboratorium serta staf laboratorium yang telah membantu dalam pengerjaan proposal penelitian.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Palahudin dan Ibu Diana Andiarsih selaku kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis saat mengerjakan tugas akhir, serta Faliana Alifia selaku adik yang selalu siap mendukung dan membantu penulis. Teman-teman yang telah memberikan arahan dan ilmu pengetahuan kepada penulis. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Faisal Fahreza



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bahan Baku Pembuatan Briket Bioarang	4
2.2 Teknik Persiapan Bioarang	7
2.3 Karakteristik Bioarang	8
2.4 Aplikasi Bioarang Bagi Lingkungan	9
III METODE	14
3.1 Lokasi dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur	14
3.4 Analisis Data	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Pengujian Densitas	21
4.2 Hasil Pengujian Indeks Kehancuran	23
4.3 Hasil Pengujian Laju Pembakaran	24
4.4 Hasil Pengujian Kadar Air	25
4.5 Hasil Pengujian Kadar Abu	26
4.6 Hasil Pengujian Kadar Zat Terbang	28
4.7 Hasil Pengujian Kadar Karbon Terikat	29
4.8 Hasil Pengujian Nilai Kalor	31
4.9 Hasil Pengujian Kadar CHNSO	32
V PENUTUP	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	59

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.



DAFTAR TABEL

2.1	Kondisi operasi proses pirolisis dan fraksi produk sampingan	8
3.1	Formulasi variasi gramasi briket bioarang	16

DAFTAR GAMBAR

2.1	Tempurung kelapa	5
2.2	Sekam padi	6
2.3	Serbuk gergaji	7
2.4	Skema alat bom kalorimeter LECO AC-500	10
2.5	Skema alat ELTRA CS-580	11
2.6	Skema detektor konduktivitas termal	12
3.1	Skema penelitian	15
4.1	Hasil formulasi briket	21
4.2	Nilai rerata hasil uji densitas	22
4.3	Nilai rerata hasil uji indeks kehancuran	23
4.4	Nilai rerata hasil uji laju pembakaran	25
4.5	Nilai rerata hasil uji kadar air	26
4.6	Nilai rerata hasil uji kadar abu	27
4.7	Nilai rerata hasil uji kadar zat terbang	29
4.8	Nilai rerata hasil uji kadar karbon terikat	30
4.9	Nilai rerata hasil uji kalor briket	31
4.10	Nilai rerata hasil uji kadar CHNSO	33

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan hasil pengujian densitas	42
2	Perhitungan ANOVA uji densitas	43
3	Perhitungan lanjutan Duncan uji densitas	43
4	Perhitungan hasil pengujian indeks kehancuran	44
5	Perhitungan ANOVA uji indeks kehancuran	45
6	Perhitungan lanjutan Duncan uji indeks kehancuran	45
7	Perhitungan hasil pengujian laju pembakaran	46
8	Perhitungan ANOVA uji laju pembakaran	47
9	Perhitungan lanjutan Duncan uji laju pembakaran	47
10	Perhitungan hasil pengujian kadar air	48
11	Perhitungan ANOVA uji kadar air	49
12	Perhitungan lanjutan Duncan uji kadar air	49
13	Perhitungan hasil pengujian kadar abu	50
14	Perhitungan ANOVA uji kadar abu	51
15	Perhitungan lanjutan Duncan uji kadar abu	51
16	Perhitungan hasil pengujian kadar zat terbang	52



17	Perhitungan ANOVA uji kadar zat terbang	53
18	Perhitungan lanjutan Duncan uji kadar zat terbang	53
19	Perhitungan hasil pengujian kadar karbon terikat	54
20	Perhitungan ANOVA uji kadar karbon terikat	55
21	Perhitungan lanjutan Duncan uji kadar karbon terikat	55
22	Hasil pengujian nilai kalor	56
23	Perhitungan ANOVA uji nilai kalor	57
24	Perhitungan lanjutan Duncan uji nilai kalor	57
25	Hasil pengujian ultimat CHNSO	58

DAFTAR PERSAMAAN

1	Rumus perhitungan densitas	16
2	Rumus perhitungan indeks kehancuran	16
3	Rumus perhitungan laju pembakaran	17
4	Rumus perhitungan kadar air	17
5	Rumus perhitungan kadar abu	17
6	Rumus perhitungan kadar zat terbang	18
7	Rumus perhitungan kadar karbon terikat	18
8	Rumus perhitungan nilai kalor	19
9	Rumus perhitungan kadar oksigen	20