



FORMULASI DAN KARAKTERISTIK MUTU BIOPELET BAHAN BAKU LIMBAH KOTORAN TERNAK AYAM DAN CAMPURAN KAYU SENGON SERTA ARANG TEMPURUNG KELAPA

ERWIN FATURRAIHAN



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Formulasi dan Karakteristik Mutu Biopellet Bahan Baku Limbah Kotoran Ternak Ayam dan Campuran Kayu Sengon Serta Arang Tempurung Kelapa” adalah karya Saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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, Januari 2025

Erwin Faturraihan
F1401201028



ABSTRAK

ERWIN FATURRAIHAN. Formulasi dan Karakteristik Mutu Biopelet Bahan Baku Limbah Kotoran Ternak Ayam dan Campuran Kayu Sengon Serta Arang Tempurung Kelapa. Dibimbing oleh LILIS SUCAHYO.

Kotoran ayam merupakan limbah ternak yang memiliki potensi menjadi alternatif biomassa untuk bahan bakar terbarukan karena kandungan karbon dan nilai kalor yang cukup tinggi. Kayu sengon dan arang tempurung kelapa merupakan sumber biomassa dengan kandungan selulosa, karbon dan nilai kalor tinggi serta umum digunakan sebagai bahan biopelet. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik biopelet limbah kotoran ternak ayam dan menentukan formulasi terbaik. Formulasi biopelet pada penelitian ini yaitu; A1 (90% kotoran ayam; 10% perekat), A2 (45% kotoran ayam; 45% arang tempurung kelapa; 10% perekat), A3 (45% kotoran ayam; 45% kayu sengon; 10% perekat), A4 (70% kotoran ayam; 10% kayu sengon; 10% arang tempurung kelapa; 10% perekat), A5 (50% kotoran ayam, 20% kayu sengon, 20% arang tempurung kelapa; 10% perekat). Kualitas biopelet terbaik ditentukan berdasarkan metode pembobotan berdasarkan parameter nilai kalor, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, kerapatan, kadar air dan laju pembakaran. Formulasi biopelet terbaik berdasarkan metode pembobotan yang sesuai dengan SNI 8675-2018 dihasilkan oleh perlakuan A2 dengan hasil uji nilai kalor sebesar 20,78 MJ/kg, kadar abu 20,19%, kadar zat terbang 32,25%, kadar karbon terikat 47,56%, kerapatan 1,19 g/cm³, kadar air 3,78%, dan laju pembakaran 2,64 kg/jam dengan nilai keteguhan biopelet sebesar 83,46% dan suhu pembakaran maksimum 894°C.

Kata kunci: arang tempurung kelapa, biopelet, kayu sengon, kotoran ayam



ABSTRACT

ERWIN FATURRAIHAN. *Formulation and Quality Characteristics of Biopellets Made from Chicken Manure and a Mixture of Sengon Wood and Coconut Shell Charcoal. Supervised by LILIS SUCAHYO.*

Chicken manure is a farm waste that has the potential to be an alternative biomass for renewable fuels due to its high carbon content and calorific value. Sengon wood and coconut shell charcoal are biomass sources with high cellulose, carbon and calorific value and are commonly used as biopellet materials. This study aims to analyze the characteristics of chicken manure waste biopellets and determine the best formulation. The biopellet formulations in this study are; A1 (90% chicken manure; 10% adhesive), A2 (45% chicken manure; 45% coconut shell charcoal; 10% adhesive), A3 (45% chicken manure; 45% sengon wood; 10% adhesive), A4 (70% chicken manure; 10% sengon wood; 10% coconut shell charcoal; 10% adhesive), A5 (50% chicken manure, 20% sengon wood, 20% coconut shell charcoal; 10% adhesive). The best biopellet quality was determined based on the weighting method based on the parameters of calorific value, ash content, fly matter content, bound carbon content, density, moisture content and burning rate. The best biopellet formulation based on the weighting method in accordance with SNI 8675-2018 was produced by treatment A2 with test results of calorific value of 20.78 MJ/kg, ash content of 20,19%, fly content of 32.25%, bound carbon content of 47.56%, density of 1.19 g/cm³, moisture content of 3.78%, and combustion rate of 2.64 kg/hour with a biopellet firmness value of 83.46% and maximum combustion temperature of 894°C.

Keywords: *biopellets, chicken manure, coconut shell charcoal, sengon wood*



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.



FORMULASI DAN KARAKTERISTIK MUTU BIOPELET BAHAN BAKU LIMBAH KOTORAN TERNAK AYAM DAN CAMPURAN KAYU SENGON SERTA ARANG TEMPURUNG KELAPA

ERWIN FATURRAIHAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) 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 dan Moderator pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si.
2. Dr. Ir. Supriyanto, S.T.P., M.Kom.
3. Kania Amelia Safitri, S.T., M.T.



Judul Skripsi : Formulasi dan Karakteristik Mutu Biopelet Bahan Baku Limbah Kotoran Ternak Ayam dan Campuran Kayu Sengon Serta Arang Tempurung Kelapa

Nama : Erwin Faturraihan
NIM : F1401201028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Lilis Suchyo, S.TP, M.Si.
NIP. 198708112015041003



Diketahui oleh

Ketua Departemen
Teknik Mesin dan Biosistemi:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyo M.Sc.Agr.
NIP. 196304251989031001



Tanggal Ujian: 25 November 2024

Tanggal Lulus:



(a) 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.



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 Juli sampai bulan September 2024 ini dengan judul “Formulasi dan Karakteristik Mutu Biopellet Bahan Baku Limbah Kotoran Ternak Ayam dan Campuran Kayu Sengon serta Arang Tempurung Kelapa”.

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan dari semua pihak dalam pelaksanaan kuliah maupun penyelesaian skripsi ini dengan baik. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Wawan Suwandi, Ibu Lani, dan Ibu Titin Ernawati serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga,
2. Lilis Sucahyo, S.TP., M.Si. selaku Dosen pembimbing, Dr. Ir. Supriyanto, S.TP., Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si selaku dosen penguji, serta Kania Amelia Safitri, S.T., M.T. selaku moderator tugas akhir, sekaligus mentor kehidupan dan semua dosen IPB yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat,
3. Bapak Angga, Fikri Fauzi Haykal, Hafiz Catur Febrian, Bara Putra Cahyana, dan Hensa Febrian yang sudah membantu dalam proses penelitian,
4. Teman-teman seperjuangan Departemen Teknik Mesin dan Biosistem angkatan 57 (Meister), Kuliah Kerja Nyata (KKN) Desa Pengkolrejo, dan Senior Resident 60 yang sudah kebersamai dan mendukung selama perjalanan perkuliahan,
5. Terima kasih kepada C4401201081 yang telah menemani dan mendukung penulis selama perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir.
6. Ungkapan terima kasih juga disampaikan untuk seluruh pihak yang telah bersedia memberikan waktu dan bimbingannya untuk membantu penyusunan tugas akhir ini.

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

Bogor, Januari 2025

Erwin Faturraihan



(a) 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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biopelet	4
2.2 Kotoran Ayam	5
2.3 Kayu Sengon	7
2.4 Arang Tempurung Kelapa	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Tahapan Penelitian	9
3.4 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Karakteristik Biopelet	17
4.2 Uji Performa Pembakaran Biopelet	26
4.3 Analisis Biopelet Terbaik	28
4.4 Analisis Ekonomi Pembuatan Biopelet Kotoran Ayam	29
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	37



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi standar biopelet SNI 8675-2018	4
2	Estimasi produksi kotoran ayam dalam satu kandang	6
3	Formulasi biopelet	10
4	Persentase parameter pembobotan biopelet	13
5	Nilai kelas kalor biopelet	13
6	Nilai kelas kadar karbon terikat biopelet	14
7	Nilai kelas kadar abu biopelet	14
8	Nilai kelas kadar zat terbang biopelet	15
9	Kelas densitas biopelet	15
10	Kelas kadar air biopelet	14
11	Kelas laju pembakaran	15
12	Karakteristik fisik biopelet	17
13	Standar Nasional Indonesia (SNI) 8675:2018 biopelet	18
14	Data hasil pengujian karakteristik biopelet	18
15	Parameter kualitatif uji pembakaran	27
16	Hasil analisis pembobotan biopelet	28

DAFTAR GAMBAR

1	Bentuk biopelet	4
2	Limbah kotoran ayam	5
3	Serbuk kayu sengon	7
4	Arang tempurung kelapa	8
5	Diagram alir prosedur penelitian	9
6	Tampilan biopelet setiap perlakuan	17
7	Hasil pengujian kerapatan biopelet	19
8	Hasil pengujian kerapatan curah biopelet	20
9	Hasil pengujian kadar air biopelet	21
10	Hasil pengujian kadar abu biopelet	22
11	Hasil pengujian kadar karbon terikat biopelet	23
12	Hasil pengujian kadar zat terbang biopelet	24
13	Hasil pengujian <i>durability</i> biopelet	24
14	Hasil pengujian nilai kalor biopelet	25
15	Proses uji pembakaran	26
16	Laju pembakaran biopelet	27
17	Hasil pengujian suhu pembakaran	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	Contoh perhitungan densitas biopelet	36
2	Contoh laju pembakaran biopelet	36
3	Contoh perhitungan persentase pembobotan	36