

PEMBUATAN PELET BIOMASSA DARI LUMPUR PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DAN TREMBESI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

ANISA SALSABILLA



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pembuatan Pelet Biomassa dari Lumpur Pengolahan Air Limbah Domestik dan Trembesi sebagai Sumber Energi Alternatif” 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Juni 2026

Anisa Salsabilla
J0413221113



ABSTRAK

ANISA SALSABILLA. Pembuatan Pelet Biomassa dari Lumpur Pengolahan Air Limbah Domestik dan Trembesi sebagai Sumber Energi Alternatif. Dibimbing oleh WIRANDA INTAN SURI.

Lumpur hasil pengolahan air limbah domestik dan biomassa pemangkasan pohon trembesi (*Samanea saman*) berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan menghasilkan pelet biomassa berbasis lumpur IPAL dan serbuk trembesi serta mengevaluasi kualitasnya. Pelet dibuat dengan tiga variasi komposisi lumpur IPAL dan serbuk trembesi, yaitu 10:90, 20:80, dan 30:70, dengan penambahan tapioka dan air. Kualitas pelet diuji melalui analisis proksimat dan nilai kalor, kemudian dibandingkan dengan SNI 8675:2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan proporsi lumpur IPAL meningkatkan kadar air dan kadar abu, tetapi menurunkan kadar volatil dan nilai kalor. Nilai kalor tertinggi diperoleh pada 10:90 sebesar 4.684,39 kal/g. Dari lima parameter yang diuji, tiga parameter yaitu kadar air, kadar volatil, dan nilai kalor telah memenuhi SNI 8675:2018. Komposisi 10:90 menunjukkan karakteristik terbaik dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif.

Kata kunci: analisis proksimat, ekonomi sirkular, lumpur ipal, pelet biomassa, serbuk trembesi

ABSTRACT

ANISA SALSABILLA. Production of Biomass Pellets from Domestic Wastewater Treatment Sludge and Tremesi Wood Sawdust as an Alternative Energy Source. Supervised by WIRANDA INTAN SURI.

Sludge from domestic wastewater treatment and biomass from trembesi (*Samanea saman*) tree pruning have the potential to be utilized as a source of renewable energy. This study aims to produce biomass pellets based on wastewater treatment plant (WWTP) sludge and trembesi sawdust and to evaluate their quality. The pellets were made using three different compositions of WWTP sludge and trembesi sawdust are 10:90, 20:80, and 30:70, with the addition of tapioca and water. Pellet quality was tested through proximate analysis and calorific value determination, then compared with SNI 8675:2018. The results showed that increasing the proportion of WWTP sludge raised the moisture and ash content but lowered the volatile matter content and calorific value. The highest calorific value was obtained for 10:90 at 4,684.39 cal/g. Of the five parameters tested, three moisture content, volatile matter content, and calorific value, met the requirements of SNI 8675:2018. The composition of 10:90 exhibited the best characteristics and has the potential to be utilized as an alternative fuel.

Keywords: biomass pellets, circular economy, proximate analysis, trembesi sawdust, wastewater treatment sludge.



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.

PEMBUATAN PELET BIOMASSA DARI LUMPUR PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DAN TREMBESI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

ANISA SALSABILLA

Laporan 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
2026**



@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.

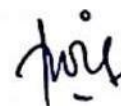
Judul Laporan Akhir : Pembuatan Pelet Biomassa dari Lumpur Pengolahan Air Limbah Domestik dan Trembesi sebagai Sumber Energi Alternatif

Nama : Anisa Salsabilla

NIM : J0413221113

Disetujui oleh

Pembimbing:
Wiranda Intan Suri, S.T., M.T.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003





Tanggal Ujian:
17 Juni 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan ridha-Nya sehingga laporan akhir ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Mei 2026 yaitu mengangkat tema pemanfaatan limbah menjadi produk nilai guna dengan judul “Pembuatan Pelet Biomassa dari Lumpur Pengolahan Air Limbah Domestik dan Trembesi sebagai Sumber Energi Alternatif.”

Terima kasih disampaikan kepada Ibu Wiranda Intan Suri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi yang telah memberikan dukungan dan arahan selama proses penyelesaian studi. Penghargaan juga disampaikan kepada PT Angkasa Pura Indonesia, khususnya Unit Sanitasi, *Safety Management System & OHS*, serta *Landscape Airport* yang telah memberikan izin, bantuan, kerja sama, dan kesempatan dalam pelaksanaan penelitian serta pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga disampaikan kepada Bapak Suyoto dan Ibu Tuti Ridowati selaku orang tua, Ayuni Nilam Cahya dan Azi Luthfiniaty selaku kakak, serta Azzura Surya Gerhany selaku adik yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat selama proses penyusunan laporan akhir. Terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman angkatan 59, sahabat, serta rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan motivasi hingga laporan akhir ini dapat diselesaikan. Disadari bahwa laporan akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi bagi pembaca, akademisi, maupun praktisi, khususnya dalam bidang teknik dan manajemen lingkungan.

Bogor, Juni 2026

Anisa Salsabilla



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 ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lumpur IPAL	4
2.2 Trembesi	5
2.3 Pelet Biomassa	6
2.4 Baku Mutu Pelet Biomassa	6
2.5 Parameter Pengujian Pelet Biomassa	7
III METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2 Prosedur Kerja	11
3.3 Alat dan Bahan	12
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pembuatan Pelet Biomassa	17
4.2 Analisis Kualitas Pelet Biomassa	20
4.3 Analisis Biaya Operasional Produksi	27
4.4 Analisis Potensi Pemanfaatan Pelet Biomassa	29
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1 Baku mutu pelet biomassa sebagai energi	7
2 Variasi komposisi pelet biomassa	13
3 Hasil pengujian sampel	21
4 Analisis biaya operasional produksi	27
5 Rekomendasi estimasi penggunaan pelet biomassa pada insinerator	30

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram alir penelitian	11
2 Persiapan bahan penelitian	17
3 Persiapan lumpur IPAL	18
4 Pencacahan dan penjemuran trembesi	18
5 Proses pembuatan campuran komposisi	19
6 Pelet biomassa	19
7 Kadar air pelet biomassa	21
8 Kadar volatil pelet biomassa	22
9 Kadar abu pelet biomassa	23
10 Kadar karbon tetap pelet biomassa	24
11 Nilai kalor pelet biomassa	26

DAFTAR LAMPIRAN

1 Hasil pengujian laboratorium analisis proksimat	39
---	----