



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN ARANG SAMPAH
ORGANIK DAN ARANG BAMBU TALI (*Gigantochloa apus*) DENGAN
PEREKAT TEPUNG KANJI UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
UAP**

***MANUFACTURING BIOBRIQUETTE FROM A MIXTURE OF ORGANIC
WASTE AND BAMBOO ROPE (*Gigantochloa apus*) WITH STARCH FLOUR
FOR STEAM POWER GENERATING***

Oleh

AZKA INAYATUL HIKMAH

NPM. 20.02.07. 043

DOSEN PEMBIMBING :

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S. T., M. ENG.

NIP. 198410252019032010

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2024

**PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN SAMPAHorganikDAN
BAMBU TALI (*Gigantochloa apus*) DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI
UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP**

***MANUFACTURING BIOBIOBRIQUETTE FROM A MIXTURE OF
OORGANIK WASTE AND BAMBOO ROPE (*Gigantochloa apus*) WITH
STARCH FLOUR PEREKGT FOR STEAM POWER GENERATING***

Oleh

AZKA INAYATUL HIKMAH

NPM. 20.01.07. 001

DOSEN PEMBIMBING :

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S. T., M. ENG.

NIP. 198410252019032010

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

CILACAP

2024

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN
PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN ARANG SAMPAH
ORGANIK DAN ARANG BAMBU TALI (*Gigantochloa apus*) DENGAN
PEREKAT TEPUNG KANJI UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA

UAP

Telah disusun oleh
Azka Inayatul Hikmah
NPM. 200207043

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Cilacap

Pembimbing

Theresia Evila P.S.R. S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010

Penguji I

Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng

NIP. 1984032019032010

Mengetahui,

Koordinator Prodi Teknik
Pengendalian Pencemaran

Lingkungan

Theresia Evila P.S.R. S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Penguji II

Muhamad Sofi Ardani, S.T., M.T

NIP. 199609032024061001

Menyetujui,

Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan
Industri Pertanian

Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T
NIP. 197610152021211005

LEMBAR PERSETUJUAN

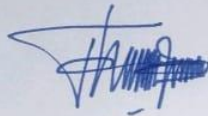
Laporan Tugas Akhir dengan judul

“Pembuatan Biobriket Dari Campuran Arang Sampah Organik dan Arang Bambu Tali
(*Gigantochloa apus*) Dengan Perekat Tepung Kanji Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap”

Yang telah ditulis oleh Azka Inayatul Hikmah NPM 200207043 ini telah diperiksa dan disetujui,
serta layak diujikan di seminar akhir TA

Cilacap, 7 Agustus 2024

Dosen Pembimbing I



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng., C.EIA
NIP 194810252019032010

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng., C.EIA
NIP 1948102520190322010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 22 Agustus 2024



Azka Inayatul Hikmah

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI *NON EKSKLUSIF***

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azka Inayatul Hikmah
NPM : 200207043
Program Studi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Nonekskulif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“SINTESIS PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN
SAMPAHorganikDAN BAMBU TALI (*GIGANTOCHLOA APUS*) DENGAN
PEREKAT TEPUNG KANJI UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
UAP”**

Hak Bebas Royalti *Non eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing



1.. Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA
NIP. 198410252019032010

Cilacap, 22 Agustus 2024
Yang Menyatakan



Azka Inayatul Hikmah
NIM. 20.02.07.043

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azka Inayatul Hikmah

NPM : 20.02.07.043

Program Studi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan

Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing



1.. Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA
NIP. 198410252019032010

Cilacap, 22 Agustus 2024
Yang Menyatakan



Azka Inayatul Hikmah
NIM. 20.02.07.043

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------------------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF | iv |
| SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| ABSTRAK | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1.Latar Belakang..... | 1 |
| 1.1Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.2 Tujuan..... | 3 |
| 1.3 Manfaat..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2Teori -Teori Yang Relevan..... | 11 |
| 2.2.1 Energi Terbarukan (Biomassa)..... | 11 |
| 2.2.2 Biobriket..... | 12 |
| 2.2.3 Sampah Organik | 13 |
| 2.2.4 Limbah Bambu tali (<i>Gigantochloa apus</i>) | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.5 Karbonisasi..... | 15 |
| 2.2.6 Perekat Biobriket..... | 16 |
| 2.2.8 Nilai Kalor..... | 18 |
| 2.2.7 Kadar Air..... | 19 |
| 2.2.8 Kadar Abu..... | 20 |
| 2.2.9 <i>Volatil Matter</i> | 20 |
| 2.2.10 Kerapatan (Densitas)..... | 21 |
| 2.2.11 Kadar Karbon Tetap..... | 21 |
| 2.3 Hipotesis | 22 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 23 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 23 |
| 3.2 Proses Karbonisasi Arang..... | 27 |
| 3.3 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir | 35 |
| BAB V PENUTUP..... | 54 |
| 5.1 Kesimpulan | 54 |
| 5.2 Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | 55 |
| LAMPIRAN I. DOKUMENTASI | 58 |
| LAMPIRAN II. PERHITUNGAN | 58 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Sampah Organik | 14 |
| Gambar 2.2 Limbah Bambu tali (<i>Gigantochloa apus</i>) | 15 |
| Gambar 2.3 Tepung Kanji (Tapioka)..... | 17 |
| Gambar 3.3 Alat Pirolisis..... | 23 |
| Gambar 3.2 Alat Cetak Biobiobriket | 24 |
| Gambar 4.9 Grafik pengaruh konsentrasi perekat terhadap kadar abu | 49 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu | 6 |
| Tabel 3.1 Variasi Komposisi Arang Bambu tali (<i>Gigantochloa apus</i>) dan Sampah Organik..... | 27 |

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah subhanallahu wa ta'ala atas segalanikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah sallallahu alaihi wassalam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN SAMPAHorganikDAN
BAMBU TALI (*GIGANTOCHLOA APUS*) TALI (*Gigantochloa apus*)
DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA UAP”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 9 Agustus 2024

Azka Inayatul Hikmah

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **”Pembuatan Biobriket dari Campuran Sampahorganikdan Bambu tali (*Gigantochloa apus*) dengan Perekat Tepung Kanji untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Politeknik Negeri Cilacap Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Allah Subhanahu Wata’ala yang telah memberikan nikmat dan kekuatan sehingga penulis ini dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Admin, Ibu Siti Salamah (Almh), Kakak Alfan Desmanto, Mbah Artem beserta keluarga saya yang telah memberikan doa serta dukungan secara materi maupun moril.
3. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
5. Ibu Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap dan sebagai Pembimbing I memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Dodi Satriawan S.T., M.Eng., C.EIA sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng.,C.EIA sebagai selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.
8. Bapak Muhamad Sofi Ardani, S.T.,M.T sebagai dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.

9. Ibu Ema Mulia C, A. Md dan Ibu Asih selaku laboran Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu pengujian sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.
10. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu penlisan serta aktivitas perkuliahan.
11. Kepada Nurul Chairunisa, Fransisca Febiola Damayanti, Anam Naufal Ulinuha, M.Razak Nur Fadhil, Nurul Chairunisa, Astri Febrianti, Chandra Devi Saputri, Ratih Nur Wulandari, Melani Anggraeni, Rosiana Sugiarti, serta seluruh rekan- rekan TPPL angkatan 2020.
12. Kepada Anjani Choirunisa, Ulan dari, Ririn Yuniarti, Julia Monica Berliana, Aulia Damayanti serta seluruh saudara yang tidak sedarah namun searah di Baturaja karena telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat selama ini.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah swt. Melimpahkan berkah dan karunia-Nya pada kita semua dan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis serta pembaca.

Cilacap, 9 Agustus 2024

Azka Inayatul Hikmah

MOTTO

“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu dengan al-qadar (takdir)”

(QS al-Qamar: 49).

“You never know what life has in store for you, but I believe there are certain things
one is meant to go through.”

— Gloria Estefan

“Hidup itu pilihan, semua orang punya ruang dan warna yang berbeda, dan
percayalah kamu lebih hebat dari apa yang kamu pikirkan”

— Azka Inayatul Hikmah

ABSTRAK

Kebutuhan listrik berbahan baku batu bara akan terus meningkat setiap tahun seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Diketahui bahwa bahan baku batu bara ini merupakan bahan baku yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi di dalam mencari bahan baku pengganti batu bara, salah satunya adalah biobriket. Biobriket yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah bambu tali (*Gigantochloa apus*) dan campuran sampahorganikdengan perekat tepung kanji. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi dan memanfaatkan sampahorganikdan bambu tali (*Gigantochloa apus*) dengan tepung kanji sebagai perekat serta menguji parameter kualitas biobiobriket sehingga memiliki nilai yang sesuai dengan standar mutu biobriket dalam SNI 8966-2021. Pembuatan biobriket dimulai dengan proses karbonisasi menggunakan pirolisis pada suhu 200°C dengan waktu 5 jam pada bambu tali (*Gigantochloa apus*) dan 3 jam pada sampah organik. Arang bambu tali (*Gigantochloa apus*) dan arang sampahorganikselanjutnya dihaluskan hingga 60 mesh. Serbuk arang bambu tali (*Gigantochloa apus*) dan sampahorganikselanjutnya divariasikan A1 (95%:5%); A2 (90%:10%); A3 (85%:15%); B1 (95%:5%); B2 (90%:10%); B3 (85%:15%); C1 (95%:5%); C2 (90%:10%); C3 (85%:15%). Variasi arang selanjutnya diberi perekat tepung kanji A (5%); B (7%); C (10%). Biobriket kemudian dicetak dengan cetakan berbentuk balok dengan ukuran 4cm x 2,5 cm x 2,9 cm. Biobriket selanjutnya di oven pada suhu 105 °C selama 2 jam untuk mengeringkan biobriket nya. Biobriket yang telah kering selanjutnya dianalisis dan didapatkan biobriket terbaik pada variasi A1 (95% bambu tali (*Gigantochloa apus*), 5% sampahorganikdan perekat 5%) dengan nilai kalor 21.918 MJ/KG, kadar Air 1,03%, kadar abu 10%, volatil matter 9,73%, densitas 0,971 g/cm³, 80,27%. Variasi biobiobriket A1 terbaik dikarenakan komposisi bambu tali (*Gigantochloa apus*) lebih banyak dibandingkan dengan komposisi sampah organik. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi bambu tali (*Gigantochloa apus*) didalam biobiobriket akan semakin baik kualitas biobiobriket yang didapatkan. Selain itu semakin tinggi perekat akan menghasilkan kualitas biobriket yang semakin menurun.

Kata kunci : bambu tali (*Gigantochloa apus*), biobriket, pirolisis, sampah organik, tepung kanji.

ABSTRACT

*The need for coal-based electricity will continue to increase every year along with economic growth. It is known that this coal raw material is a non-renewable raw material. Therefore, innovation is needed in looking for substitute raw materials for coal, one of which is bio-briquettes. The bio-briquettes used in this research came from bamboo rope waste (*Gigantochloa apus*) and a mixture of oorganik waste with starch adhesive. The aim of this research is to assess the potential and use of oorganik waste and bamboo rope (*Gigantochloa apus*) with starch as adhesive and to test the quality parameters of bio-briquettes so that they have values that comply with the bio-briquette quality standards in SNI 8966-2021. Making biobriquettes begins with a carbonization process using pyrolysis at a temperature of 200 °C with a time of 5 hours on bamboo and 3 hours on oorganik waste. Rope bamboo charcoal (*Gigantochloa apus*) and oorganik waste are then crushed to 60 mesh. Tali bamboo charcoal powder (*Gigantochloa apus*) and oorganik waste were then varied with A1 (95%:5%); A2 (90%:10%); A3 (85%:15%); B1 (95%:5%); B2 (90%:10%); B3 (85%:15%); C1 (95%:5%); C2 (90%:10%); C3 (85%:15%). The charcoal variation is then given A1 starch adhesive (5%); A (7%); A3 (10%). The bio-briquettes are then printed in a cube-shaped mold with dimensions of 4 cm x 2.5 cm x 2.9 cm. The biobriquettes are then placed in the oven at 105 °C for 2 hours to dry the biobriquettes. The dried bio-briquettes were then analyzed and the best bio-briquettes were found in variation A1 (95% bamboo, 5% oorganik waste and 5% adhesive) with a calorific value of 21,918 MJ/KG, water content of 1.03%, ash content of 10%, volatile matter 9.73%, density 0.971 g/cm³, 80.27%. The best A1 biobriquette variation is because the composition of bamboo rope (*Gigantochloa apus*) is greater than the composition of oorganik waste. This shows that the more composition of bamboo rope (*Gigantochloa apus*) in the biobriquette, the better the quality of the biobriquette obtained. Apart from that, the higher the adhesive, the lower the quality of the biobriquettes.*

Keywords: *bamboo, biobriquettes, oorganik waste, pyrolysis, starch.*

