

**PEMBUATAN BIOBRIKET METODE KARBONISASI DENGAN
MEMANFAATKAN *SLUDGE CAKE* DAN SERBUK
KAYU DARI INDUSTRI *PULP***



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata
Satu (S1) Dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

**Oleh:
Masnun Lintang Alnasyah
21173002P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PEMBUATAN BIOBRIKET METODE KARBONISASI DENGAN
MEMANFAATKAN *SLUDGE CAKE* DAN SERBUK
KAYU DARI INDUSTRI *PULP***

Oleh:
Masnun Lintang Alnasyah
21173002P

**Telah disetujui sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Strata-1 (S1)**

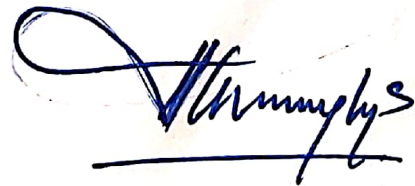
Palembang, Maret 2024
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma Palembang

Ketua Program Studi



Ir. Ch. Desi Kusmindari, M.T., IPM

Pembimbing



Ir. Reni Laili, M.T

Dekan



Universitas Bina Darma Palembang
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Skripsi berjudul "Pembuatan Biobriket Metode Karbonisasi dengan Memanfaatkan Sludge Cake dan Serbuk Kayu Dari Industri *Pulp*", telah dipertahankan pada ujian tanggal 27 Februari 2024 di depan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut:

1. Ketua Penguji : Ir. Renilaili, M.T



(.....)

2. Anggota : Prof. Dr. Hasmawaty AR, M.T., M.M



(.....)

3. Anggota : Ir. Amiluddin, M.T



(.....)

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma Palembang

Universitas Bina Darma Palembang
Fakultas Sains Teknologi



Ir. Ch. Desi Kusmindari, M.T., IPM

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Masnun Lintang Alnasyah

NIM : 21173002P

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (skripsi) adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya;
2. Karya ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dikutip secara jelas dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar pustaka;
4. Saya bersedia tugas skripsi di cek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta di unggah ke internet sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Maret 2024
Yang membuat pernyataan,



Masnun Lintang Alnasyah
21173002P

ABSTRAK

Industri *pulp* dan kertas merupakan salah satu industri penyumbang banyak limbah biomassa yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Salah satu sumber biomassa dari industri *pulp* dan kertas yang masih jarang dimanfaatkan adalah limbah padat dari sisa lumpur Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang biasa disebut *sludge cake*. Kandungan bahan organik yang ada pada *sludge cake* ini bisa digunakan sebagai bahan campuran dalam produksi biobriket. Dalam proses pembuatannya menjadi biobriket, *sludge cake* akan dicampur dengan limbah serbuk kayu *Eucalyptus pellita* dan juga *black liquor* sebagai limbah dari proses *digesting* yang nantinya akan digunakan sebagai perekat dalam pembuatan biobriket sebab memiliki kandungan resin yang tinggi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi biobriket yang terbaik dari campuran *sludge cake* dan serbuk kayu *Eucalyptus pellita* dengan perekat *black liquor* yaitu terdapat pada biobriket variasi C (40% *sludge cake*, 50% serbuk kayu *Eucalyptus pellita*, 10% perekat *black liquor*) yang dimana memiliki kadar air 2,12%, kadar abu 19,33%, kadar zat terbang 28,99%, nilai kalor 4915,69 kJ/gr, dan kadar karbon tetap 49,63%.

Kata kunci: *Eucalyptus pellita*, biobriket, *sludge cake*, serbuk kayu, dan *black liquor*

ABSTRACT

The pulp and paper industry is one of the industries that contributes a lot of biomass waste which has the potential to be used as a renewable energy source. One source of biomass from the pulp and paper industry that is still rarely used is solid waste from the remaining sludge of the Wastewater Treatment Plant commonly called sludge cake. The organic ingredients in this sludge cake can be used as a mixture in the production of biobriquettes. In the process of making it into biobriquettes, sludge cake will be mixed with Eucalyptus pellita wood dust waste and also black liquor as waste from the digesting process which will later be used as an adhesive in making biobriquettes because it has a high resin content. The results of this study show that the best combination of biobriquettes from a mixture of sludge cake and Eucalyptus pellita wood powder with black liquor adhesive is found in biobriquettes variation C (40% sludge cake, 50% Eucalyptus pellita sawdust, 10% black liquor adhesive) which has a moisture content of 2.12%, ash content of 19.33%, volatile matter content of 28.99%, calorific value of 4915.69 kJ/gr, and the carbon content remains at 49.63%.

Keywords: *Eucalyptus pellita, biobriquette, sludge cake, wood dust, and black liquor*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Masa depan adalah milik mereka yang percaya dengan impiannya”

“Do not compare yourself to others, stay focused on your own journey and leave footprints behind”

-Anonim

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”

-(Q.S. Al-Insyirah [94]: 5-6)

*“So far, you’ve survived 100% of your worst days.
This too shall pass”*

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- ❖ Papa dan Mama Tercinta
- ❖ Sudara-Saudara Tersayang
- ❖ Dosen Pembimbingku
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis bisa menyelesaikan penulisan proposal skripsi yang berjudul: “Pembuatan Biobriket Metode Karbonisasi dengan Memanfaatkan *Sludge Cake* dan Serbuk Kayu dari Industri *Pulp*” ini secara tepat waktu.

Tujuan penulisan proposal skripsi ini yaitu dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana serta untuk menyelesaikan pendidikan jenjang strata satu. Penyelesaian proposal skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dorongan, bimbingan, dan peran serta dari berbagai pihak, maka dalam rangka ini penulis ingin memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma
3. Ibu Ch.Desi Kusmindari, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan
4. Ibu Ir. Reni Laili, M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan kepada penulis
5. PT Tanjungenim Lestari *Pulp & Paper* yang telah memberikan dukungan kepada penulis dengan menyediakan fasilitas untuk mendukung proses penelitian agar berjalan lancar

6. Bapak dan Ibu Tenaga Pengajar Jurusan Teknik Industri di Universitas Bina Darma yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat
7. Pusat Pelayanan Mahasiswa yang telah banyak membantu memberikan informasi terkait masalah administrasi
8. Orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan baik berupa moril, materil, maupun do'a
9. Rangga Bayu yang selalu memberikan semangat serta bantuan kepada penulis selama masa pengerjaan proposal skripsi ini
10. Bapak-bapak rekan kerja di *Raw Material* yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan riset dan penelitian

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu penulis dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi membangun proposal skripsi ini.

Muara Enim, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang Masalah.....	15
1.2 Perumusan Masalah.....	17
1.3 Batasan Masalah.....	18
1.4 Tujuan Penelitian.....	18
1.5 Manfaat Penelitian.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1 Biomassa	20
2.2 Biobriket.....	22
2.2.1 Standar Mutu Briket.....	23
2.2.2 Proses Pembriketan	23
2.2.3 Prinsip Pembuatan Briket.....	24
2.3 <i>Sludge Cake</i>	28
2.4 Serbuk Kayu <i>Eucalyptus pellita</i>	31
2.5 Perekat	32
2.5.1 Pengertian Perekat.....	32
2.5.2 Kategori Perekat.....	33
2.5.3 Lindi Hitam (<i>Black Liquor</i>).....	34
2.6 Penelitian Terdahulu	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.2 Alat dan Bahan	37
3.2.1 Alat yang Digunakan	37
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	37
3.3 Diagram Alir Penelitian	38
3.4 Prosedur Pengujian.....	39
3.4.1 Tahap Penyiapan Bahan Baku	39
3.4.2 Tahap Karbonisasi/Pengarangan.....	39
3.4.3 Tahap Pembriketan.....	40

3.4.4 Uji Karakteristik	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.1.1 Karakterisasi awal.....	44
4.1.2 Hasil Pengujian Biobriket.....	44
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Biobriket dengan Komposisi Black Liquor 10%	45
4.2.2 Biobriket dengan Komposisi Black Liquor 20%	48
4.2.3 Biobriket Kualitas Terbaik.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR RUJUKAN	56
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Mutu Briket	23
Tabel 2.2 Sifat-Sifat Sludge Cake Pabrik Pulp	30
Tabel 2.3 Komposisi Black Liquor dari Proses Kraft	35
Tabel 3.1 Komposisi Variasi Campuran Biobriket	40
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Karakterisasi Awal dari Bahan Baku.....	44
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Biobriket	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian	38
Gambar 4.1 Hasil Analisa Biobriket dengan Perekat Black Liquor 10%	45
Gambar 4.2 Hasil Analisa Biobriket dengan Perekat Black Liquor 20%	48
Gambar 4.3 Perbandingan Hasil Analisa Biobriket	52



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Perhitungan
- LAMPIRAN 2 Dokumentasi Penelitian
- LAMPIRAN 3 Lembar Surat Keputusan Pembimbing
- LAMPIRAN 4 Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi
- LAMPIRAN 5 Lembar Persetujuan Ujian Komprehensif
- LAMPIRAN 6 Surat Keterangan Lulus Ujian Komprehensif
- LAMPIRAN 7 Formulir Revisi Ujian Komprehensif
- LAMPIRAN 8 Lembar Hasil Turnitin
- LAMPIRAN 9 Artikel Jurnal Internasional