

SKRIPSI
**ANALISA KANDUNGAN KALOR BIOMASSA KOMPOSISI SEKAM
PADI DENGAN VARIASI AMPAS TEBU DAN SERABUT KELAPA**



Oleh :
NAMA : RIKKI DWI DARMAWAN
NIM 1811054

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISA KANDUNGAN KALOR BIOMASSA KOMPOSISI SEKAM PADI DENGAN VARIASI AMPAS TEBU DAN SERABUT KELAPA



Disusun Oleh :

Nama : Rikki Dwi Darmawan

Nim : 1811054

Jurusan : Teknik Mesin S-1



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT

NIP.Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "I Wayan Sujana".

Ir. I Wayan Sujana, M.T.

NIP. 195812311989031012



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting). Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S1 tersebut di bawah ini :

Nama : RIKKI DWI DARMAWAN

NIM : 1811054

Judul Skripsi : ANALISA KANDUNGAN KALOR

BIOMASSA KOMPOSISI SEKAM PADI DENGAN VARIASI AMPAS TEBU

DAN SERABUT KELAPA

Dipertahankan dihadapan tim ujian skripsi jenjang program Strata 1 (S-1)

Hari : Senin

Tanggal : 25 Juli 2022

Nilai : 89 (A)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA



Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT

NIP.Y 1030400405

SEKRETARIS

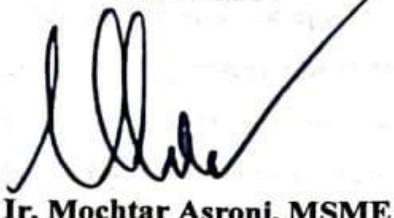


Febi Rahmadianto, ST, MT

NIP.Y1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI 1



Ir. Mochtar Asroni, MSME

NIP.Y.1018100036

PENGUJI 2



Arif Kurniawan, ST, MT

NIP.P.1031500491

...

ABSTRAK

Rikki Dwi Darmawan (1811054)

Program Studi Teknik MesinS-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email: rikkidwid@gmail.com

Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat. Di Indonesia kebutuhan dan konsumsi energi terfokus kepada penggunaan bahan bakar minyak cadangan yang kian menipis sedangkan pada sisi lain terdapat sejumlah biomassa yang kuantitasnya cukup melimpah namun belum dioptimalkan penggunaanya. Dari masalah ini penulis akan membuat komposisi bahan bakar alternatif berupa briket yang bias digunakan dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh Kadar Air dan Nitrogen terhadap Nilai Kalor pada biomassa sekam padi yang dicampur dengan serbuk ampas tebu dan serbuk sabut kelapa, serta untuk mengetahui campuran komposisi biomassa yang paling baik untuk dibuat briket biomassa. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi literature guna mengumpulkan informasi penelitian sebelumnya. Setelah melakukan studi literature dilanjutkan dengan mempersiapkan alat dan bahan. Bahan baku pembuatan komposisi briket pada penelitian ini yaitu sekam padi, ampas tebu, dan serabut kelapa. Ketiga bahan baku tersebut berasal dari limbah pertanian. Penelitian ini meneliti tentang pengaruh kadar air dan kandungan nitrogen terhadap nilai kalor dan pengujian yang dilakukan antara lain adalah pengujian kadar air, pengujian kandungan nitrogen, dan pengujian nilai kalor. Penelitian analisa kandungan kalor biomassa komposisi sekam padi dengan variasi ampas tebu dan serabut kelapa ini menggunakan metode eksperimental berdasarkan analisa dan pembahasan data setelah dilakukan pengujian kadar air, kandungan nitrogen, dan nilai kalor diketahui bahwa bahan sekam padi, ampas tebu, dan serabut kelapa memiliki kadar air pada komposisi campuran 10% : 35% : 55% memiliki kadar air 21,22%, campuran 10% : 25% : 65% memiliki kadar air 18,28%, campuran 10% : 15% : 75% memiliki kadar air 29,07%. Kadar air

tertinggi terdapat pada komposisi campuran 10% : 15% : 75%. Kandungan nitrogen pada komposisi campuran 10% : 35% : 55% memiliki kandungan nitrogen 0,18%, campuran 10% : 25% : 65% memiliki kandungan nitrogen 0,21%, campuran 10% : 15% : 75% memiliki kandungan nitrogen 0,14%. Kandungan nitrogen tertinggi terdapat pada komposisi campuran 10% : 25% : 65%. Kandungan nilai kalor pada komposisi campuran 10% : 35% : 55% memiliki kandungan nilai kalor 3057,87 cal/gram, campuran 10% : 25% : 65% memiliki kandungan nilai kalor 3166,8 cal/gram, campuran 10% : 15% : 75% memiliki kandungan nilai kalor 4018,74 cal/gram. Kandungan kalor tertinggi terdapat pada komposisi campuran 10% : 15% : 75%.

Kata Kunci: Briket, Sekam Padi, Ampas Tebu, Sabut Kelapa, Kadar Air, Nitrogen, Nilai Kalor

Rikki Dwi Darmawan (1811054)

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Industrial Technology

National Institute of Technology Malang

Email: rikkidwid@gmail.com

ABSTRACT

Energy requirements and consumption are growing in tandem with the human population and the community's economy. In Indonesia, energy needs and consumption are focused on the use of depleting fuel oil reserves, whereas there are a number of biomass resources that are quite abundant in quantity but have not been optimized for use. The author will use this problem to create an alternative fuel composition in the form of briquettes that can be used to reduce the use of fossil fuels. The purpose of this study is to determine the effect of water content and nitrogen on the calorific value of rice husk biomass mixed with bagasse powder and coconut coir powder, as well as the best biomass composition mix for making biomass briquettes. This research begins with a literature review to gather information on previous research. After conducting a literature review, prepare tools and materials. The raw materials used in this study to make the composition of briquettes are rice husks, bagasse, and coconut fibers. All three raw materials are derived from agricultural waste. This study investigates the effects of water content and nitrogen content on calorific value, and the tests performed include water content, nitrogen content, and calorific value testing. An experimental method based on data analysis and discussion was used in the study of the calorific content of biomass in the composition of rice husks with variations of bagasse and coconut fibers. The water content in the mixtures 10 percent: 35 percent: 55 percent is 21,22 percent, 10 percent: 25 percent: 65 percent is 18,28 percent, and 10 percent: 15 percent: 75 percent is 29,07 percent. The mixture's composition has the highest water content (10%: 15%: 75%). The nitrogen content in the mixture 10 percent: 35 percent: 55 percent is 0.18 percent, 0.21 percent in the mixture 10 percent: 25 percent: 65 percent, and 0.14 percent in the mixture 10 percent: 15 percent: 75 percent. The highest nitrogen content is found in the

mixture's composition, which is 10%, 25%, and 65%. The calorific value content of the mixture 10%:35%:55% is 3057,87 cal/gram, the mixture 10%:25%:65% is 3166,8 cal/gram, and the mixture 10%:15%:75% is 4018,74 cal/gram. The mixture with a calorific content of 10%, 15%, and 75% has the highest calorific content.

Keyword:*Briquettes, Rice Husk, Sugarcane Dregs, Coconut Coir, Moisture Content, Nitrogen, Calorific Value*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun berdasarkan atas data-data yang diperoleh selama penelitian untuk memenuhi persyaratan dalam perkuliahan pada Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Atas dukungan yang diberikan dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi MSEE. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST. MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST. MT. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi yang selalu memberikan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak Dr. Eko Yohanes S, ST., MT. Sebagai Ketua Bidang Konversi Energi.
6. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. Sebagai Kepala LaboratoriumEnergi Baru Terbarukan.
7. Orang Tua yang selalu senantiasa mendoakan, mendukung dan memberikanmotivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dengan demikian penulis menyadari skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Atas perhatiannya terima kasih.

Malang, 8 Juni 2022



Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rikki Dwi Darmawan

Nim 1811054

Jurusan : Teknik mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat berjudul “Analisa Kandungan Kalor Biomassa Komposisi Sekam Padi Dengan Variasi Ampas Tebu dan Serabut Kelapa” adalah skripsi hasil karya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyandur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumbernya.

Malang, 29 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



Rikki Dwi Darmawan

DAFTAR ISI

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	viii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR DIAGRAM.....	xv
BAB I 1	
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian.....	3
Batasan Masalah.....	3
Manfaat Penelitian.....	4
BAB II 5	
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Penelitian Terdahulu.....	5
Idzni Qistina, Dede Sukandar, Trilaksono, 2016.....	5
Karakteristik Briket.....	7
Kuat Tekan Briket.....	11
Nilai Uji Termal Briket.....	12
Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pembakaran Briket	13
Biomassa	15
Biomassa Sebagai Energi Terbarukan.....	15
Konversi Energi Biomassa.....	18

Pengaplikasian Biomassa	19
Sekam Padi.....	19
Ampas Tebu	23
Sabut Kelapa	25
Kadar Air	26
Kandungan Nitrogen	28
Nilai Kalor	28
Bomb Calorimeter	30
Metode Eksperimental.....	32
 BAB III 34	
RANCANGAN PENELITIAN	34
Diagram Alir Penelitian.....	34
Alat-Alat Yang Digunakan.....	35
Bahan-Bahan Yang Digunakan.....	39
Waktu dan Tempat Penelitian.....	41
Prosedur Penelitian.....	42
Sampel Penelitian.....	43
3.4.2 Proses Penelitian	43
 BAB IV 47	
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
Data Hasil Penelitian	47
Data Hasil Pengujian Kadar Air.....	47
Grafik Hasil Pengujian Kadar Air.....	48
Data Hasil Pengujian Kandungan Nitrogen.....	49
Grafik Hasil Pengujian Kandungan Nitrogen.....	49
Data Hasil Kandungan Nilai Kalor	50
Grafik Hasil Pengujian Kandungan Nilai Kalor	53
Pembahasan.....	54

Hubungan Kandungan Kadar Air dan Nilai Kalor.....	54
BAB V 56	
KESIMPULAN DAN SARAN	56
Kesimpulan	56
Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1Grafik Nilai Kalor Bahan Baku Dan Briket Dari Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa	9
Gambar 2.3.1. Tanaman Padi	21
Gambar 2.3.2. Limbah Sekam Penggilingan.....	21
Gambar 2.4.1. Ampas Tebu.....	24
Gambar 2.5.1. Serabut Kelapa.....	26
Gambar 2.5.2. Nilai Kalor Kelapa	26
Gambar 2.9.1. Alat Bomb Calorimeter	31
Gambar 3.1.1. Mesin Penggiling Bahan Baku Biomassa.....	35
Gambar 3.1.2. Ayakan Mesh 100	36
Gambar 3.1.3. Wadah Penampung	37
Gambar 3.1.4. Timbangan Digital	38
Gambar 3.1.5. Handphone.....	39
Gambar 3.1.6. Sekam Padi	39
Gambar 3.1.7. Ampas Tebu.....	40
Gambar 3.1.8. Sabut Kelapa.....	41
Gambar 3.3.1. Persiapan Bahan.....	44
Gambar 3.3.2. Pengayakan Bahan	45
Gambar 3.3.3. Penimbangan Bahan.....	45
Gambar 3.3.4. Serbuk Pengujian ke Laboratorium Sentral UMM	46
Gambar 3.3.5. Serbuk Pengujian ke Laboratorium Thermodinamika UIN Maulana Malik Ibrahim	46
Gambar 4.1.1Grafik Pengujian Kadar Air	48
Gambar 4.1.2Grafik Pengujian Kandungan Nitrogen.....	49
Gambar 4.1.3Grafik Pengujian Nilai Kalor.....	53
Gambar 4.2.1Grafik Hubungan Kadar Air dan Nilai kalor	54
Gambar 4.2.2Grafik Hubungan Nitrogen Dan Nilai Kalor	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1Hasil Optimasi Karbonasi Sekam Padi	6
Tabel 2.1.2Hasil analisa karakteristik briket sekam padi dan tempurung kelapa	9
Tabel 2.1.3Uji termal pada dengan briket sekam padi dan tempurung kelapa	13
Tabel 2.2.1Asumsi nilai kalor dari beberapa sumber bahan baku	17
Tabel 2.3.1Komposisi Kimia Sekam Padi.....	20
Tabel 2.4.1Komposisi kimia ampas tebu	25
Tabel 3.3.1Rancangan Variabel Penelitian.....	42
Tabel 3.3.2Rasio Campuran Laboratorium Sentral Universitas Muhammadiyah Malang	42
Tabel 3.3.3Rasio Campuran Laboratorium Sains Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim	42
Tabel 3.3.4Parameter Pengujian	43
Tabel 4.1.1Data Hasil Pengujian Kadar Air	47
Tabel 4.1.2Data Hasil Pengujian Kandungan Nitrogen.....	49
Tabel 4.1.3Data Hasil Pengujian Kandungan Nilai Kalor.....	50

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Diagram Alir Penelitian	34
Diagram 2. Skema Pengujian sampel dari limbah biomassa	43

