

**KARAKTERISASI BATA MERAH DENGAN PENAMBAHAN
ABU KULIT KAKAO DAN VARIASI
WAKTU PEMBAKARAN**

SKRIPSI

**DIEN RAHMI WARUWU
NIM. 0705172012**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

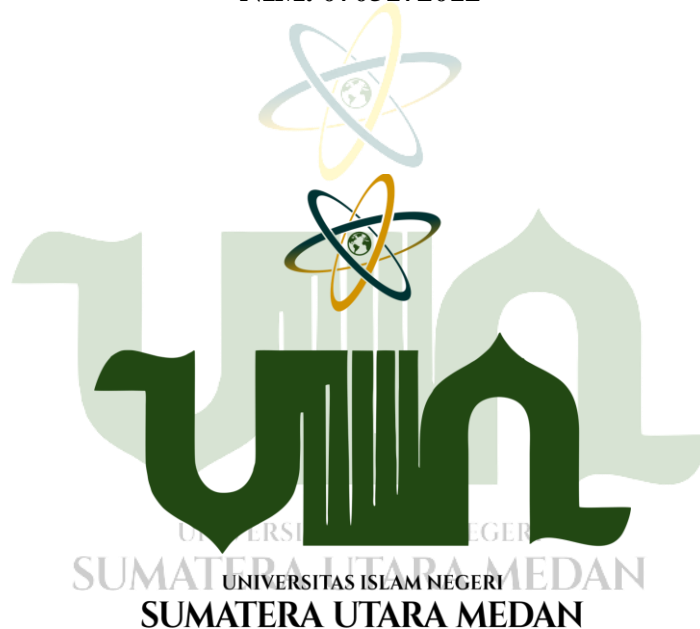
**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**KARAKTERISASI BATA MERAH DENGAN PENAMBAHAN
ABU KULIT KAKAO DAN VARIASI
WAKTU PEMBAKARAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana (S.Si.)

**DIEN RAHMI WARUWU
NIM. 0705172012**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Dien Rahmi Waruwu
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172012
Program Studi : Fisika
Judul : Karakterisasi Bata Merah Dengan Penambahan Abu Kulit Kakao Dan Variasi Waktu Pembakaran

dapat disetujui untuk segera *dimunaqasyahkan* Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 1 Agustus 2022 M
3 Muharram 1443 H


Komisi Pembimbing,

Pembimbing I,



Masthura, M.Si
NIB 1100000069

Pembimbing II,



Ratni Sirait, M.Pd
NIB 1100000071

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dien Rahmi Waruwu

Program Studi : Fisika

Judul : Karakterisasi Bata Merah Dengan Penambahan Abu Kulit Kakao Dan Variasi Waktu Pembakaran

menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 1 Agustus 2022



Dien Rahmi Waruwu
NIM 0705172012

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B. 192/ST/ST.V.2/PP.01.1/08/2022

Judul : Karakterisasi Bata Merah Dengan Penambahan Abu Kulit
Kakao dan Variasi Suhu Pembakaran
Nama : Dien Rahmi Waruwu
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172012
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Rabu, 24 Agustus 2022
Tempat : Ruang Rapat Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera
Utara Medan Tuntungan Kampus IV Lantai 2

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197503242007101001

Dewan Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Nazaruddin Nasution, M.Pd.
NIB. 1100000070

Ety Jumiaty, S.Pd., M.Si.
NIB. 1100000072

Penguji III,

Penguji IV,

Masthura, M.Si.
NIB. 1100000069

Ratni Sirait, M.Pd.
NIB. 1100000071

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

KARAKTERISASI BATA MERAH DENGAN PENAMBAHAN ABU KULIT KAKAO DAN VARIASI WAKTU PEMBAKARAN

ABSTRAK

Penelitian ini mengenai pengujian bata merah dengan penambahan abu kulit kakao dan variasi lama waktu pembakaran. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan dari abu kulit kakao dan variasi waktu pembakaran bata merah terhadap pengujian sifat fisis yaitu daya serap air dan susut bakar, pengujian sifat mekanik yaitu kuat tekan dan pengujian morfologi yaitu SEM (*Scanning Electron Microscope*). Komposisi abu kulit kakao menggunakan variasi 10%, 15% dan 20% dan variasi waktu pembakaran yang dilakukan pada bata merah adalah 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian sifat fisis meliputi daya serap air dan susut bakar, pengujian mekanik meliputi kuat tekan dan pengujian morfologi meliputi SEM. Dari hasil pengujian masing-masing dengan nilai uji terbaiknya adalah daya serap air minimum dicapai pada persentase abu kulit kakao sampel C3 variasi 20% dengan waktu pembakaran 4 jam yaitu 14,98%. Nilai susut bakar minimum dicapai pada persentase abu kulit kakao sampel C1 variasi 20% dengan waktu pembakaran 2 jam yaitu 0,81%. Nilai kuat tekan optimum dicapai pada persentase abu kulit kakao sampel C3 variasi 20% dengan waktu pembakaran 4 jam yaitu 11,28 MPa. Nilai SEM ukuran diameter partikel rata-rata minimum dicapai pada persentase sampel C3 variasi abu kulit kakao 20% dengan waktu pembakaran 4 jam yaitu 0,7284 μm .

Kata-Kata Kunci: Abu kulit kakao, bata merah, pembakaran dan susut bakar

CHARACTERIZATION OF RED BRICKS WITH THE ADDITION OF COCOA HUSK ASH AND VARIATIONS IN BURNING TIME

ABSTRACT

This research is about testing red bricks with the addition of cocoa husk ash and variations in the length of burning time. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of cocoa husk ash and variations in the burning time of red bricks on testing physical properties, namely water absorption and combustion shrinkage, testing mechanical properties, namely compressive strength and morphological testing, namely SEM (Scanning Electron Microscope). The composition of cocoa husk ash used variations of 10%, 15% and 20% and the variation of the burning time carried out on red bricks was 2 hours, 3 hours and 4 hours. The tests carried out consisted of testing physical properties including water absorption and fuel shrinkage, mechanical testing including compressive strength and morphological testing including SEM. From the results of each test, the best test value is that the minimum water absorption is achieved at the percentage of cocoa husk ash in the sample C3 variation of 20% with a burning time of 4 hours, namely 14.98%. The minimum burn loss value was achieved at the percentage of cocoa husk ash in sample C1 with a variation of 20% with a burning time of 2 hours, which was 0.81%. The optimum compressive strength value was achieved at the percentage of cocoa husk ash in the sample C3 variation of 20% with a burning time of 4 hours, namely 11.28 MPa. The SEM value of the minimum average particle diameter was achieved at the percentage of sample C3 with 20% cocoa husk ash variation with a burning time of 4 hours, which was 0.7284 μ m.

Keywords: *Cocoa husk ash, red brick, burning and burnt shrinkage*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Karakterisasi Bata Merah Dengan Penambahan Abu Kulit Kakao Dan Variasi Waktu Pembakaran”. Dalam rangka untuk memenuhi mata kuliah seminar proposal di Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Penulisan proposal ini dapat diselesaikan karena adanya dukungan dan bantuan baik berupa moril maupun materiil serta dorongan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Sekaligus Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Masthura, M.Si. dan Ratni Sirait, M.Pd., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan saran selama penyusunan proposal.
5. Mukti Hamjah Harahap, M.Si., dan Selvie Diana., selaku kepala Laboratorium Fisika Universitas Negeri Medan dan kepala Laboratorium Pengujian Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe Banda Aceh telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Ahmad Yunan Waruwu dan Ibu Marianis Bu’ulolo selaku orang tua saya dan Kak Rika, Abang Adi, Adek Hanim selaku saudara kandung saya

yang selalu memberikan semangat, dukungan, kasih sayang dan segi materi yang tidak terbalaskan kepada penulis dan terima kasih kepada seluruh Keluarga/Saudara yang telah banyak berkorban baik moril maupun materil kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan proposal skripsi ini. Semoga proposal skripsi ini bisa berguna bagi pembaca dan penulis sendiri.

Medan, 1 Agustus 2022

Penulis,



Dien Rahmi Waruwu
NIM. 0705172012



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kulit Buah Kakao	5
2.2 Bata Merah	7
2.2.1 Bahan Penyusun Bata Merah	9
2.2.2 Syarat-Syarat Mutu Bata Merah	11
2.3 Pengujian Karakterisasi Bata Merah	12
2.3.1 Pengujian Sifat Fisis Bata Merah	12
2.3.2 Pengujian Sifat Mekanik Bata Merah	13
2.3.3 Pengujian Morfologi Bata Merah	14
2.4 Penelitian yang Relevan	15
2.5 Hipotesis Penelitian	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.1.1 Waktu Penelitian	17
3.1.2 Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat Penelitian	17
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Diagram Alir Penelitian	19
3.3.1 Diagram Alir Pembuatan Abu Kulit Kakao	19
3.3.2 Diagram Alir Pembuatan Bata Merah	20
3.3.3 Prosedur Penelitian Pembuatan Abu Kulit Kakao	21
3.3.4 Prosedur Penelitian Pembuatan Bata Merah	21
3.4 Proses Pengujian Bata Merah	22
3.4.1 Uji Daya Serap Air	22
3.4.2 Uji Susut Bakar	22
3.4.3 Uji Kuat Tekan	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakterisasi Sifat Fisis	24
4.1.1 Analisis Hasil Data Serap Air	24
4.1.2 Analisis Hasil Susut Bakar	26
4.2 Karakterisasi Sifat Mekanik	28
4.2.1 Analisis Hasil Kuat Tekan	28
4.3 Pengujian Morfologi	30
4.3.1 Analisis <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	30
4.4 Pembahasan	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Halaman
2.1.	Komponen Kulit Buah Kakao	7
2.2.	Komponen Kimia Tanah Liat	9
2.3.	Perkiraan Perubahan Warna Tanah Liat Setelah Proses Pembakaran	10
2.4.	Ukuran Bata Merah (SNI-15-2094-2000)	12
2.5.	Klarifikasi Kuat Tekan Bata Merah Sesuai SNI 15-2094-2000	14
4.1.	Data Hasil Pengujian Daya Serap Air Bata Merah Pada Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam	24
4.2.	Data Hasil Pengujian Susut Bakar Bata Merah Dengan Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam	26
4.3.	Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Merah Pada Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam	28
4.4.	Hasil Pengukuran Diameter Partikel Bata Merah Campuran Abu Kulit Kakao Variasi Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam Menggunakan Software Digimizer	32

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Halaman
2.1.	Kulit Buah Kakao	6
2.2.	Bata Merah	8
2.3.	SEM (Scanning Electron Microscopy)	14
3.1.	Diagram Alir Pembuatan Abu Kulit Kakao	19
3.2.	Diagram Alir Pembuatan Bata Merah	20
3.3.	Bata Merah Ukuran 3cm x 3cm x 3cm	21
4.1.	Grafik Daya Serap Air Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam	25
4.2.	Grafik Susut Bakar Dengan Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam	27
4.3.	Grafik Kuat Tekan Dengan Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 Jam	29
4.4.	Hasil SEM Pembesaran 1.000x Dengan Waktu Pembakaran 2 Jam, 3 Jam dan 4 jam	31

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Uraian	Halaman
1.	Gambar Alat dan Bahan Percobaan	39
2.	Dokumentasi Pembuatan Sampel Bata Merah	42
3.	Data Pengukuran Daya Serap Air	45
4.	Data Pengukuran Susut Bakar	47
5.	Data Pengujian Kuat Tekan	49
6.	Data Pengujian SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>)	51
7.	Hasil SEM Menggunakan <i>Software Digimizer</i>	56
8.	Surat Penelitian Laboratorium Fisika UNIMED	61
9.	SNI 15-2094-2000	62



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN