

**PENINGKATAN SUHU PEMBAKARAN BATU BATA  
DENGAN MEMANFAATKAN ABU KULIT CACAO  
(*Theobroma cacao L.*)**

**SKRIPSI**



**ROSYIDAH MARDIYAH SAGALA**

**NIM. 0705173075**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

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

**PENINGKATAN SUHU PEMBAKARAN BATU BATA  
DENGAN MEMANFAATKAN ABU KULIT CACAO  
(*Theobroma cacao L.*)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Ilmu Fisika*

**ROSYIDAH MARDIYAH SAGALA**

**NIM. 0705173075**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**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 : Rosyidah Mardiyah Sagala

Nomor Induk Mahasiswa : 0705173075

Program Studi : Fisika

Judul : Peningkatan Suhu Pembakaran Batu Bata  
Dengan Memanfaatkan Abu Kulit cacao

*(Theobroma cacao L.)*

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Medan, 22 Juni 2022

22 Dzulqa'dah 1443 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,

Masthura, M.Si  
NIB. 1100000069

Ratni Sirait, M.Pd  
NIB. 1100000071

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosyidah Mardiyah Sagala  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705173075  
Program Studi : Fisika  
Judul : Peningkatan Suhu Pembakaran Batu Bata  
Dengan Memanfaatkan Abu Kulit cacao  
(*Theobroma cacao L.*)

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.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

Medan, 22 Juni 2022

Rosyidah Mardiyah Sagala  
NIM. 0705173075



**KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kecamatan Pancur Batu,  
Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353  
Website : <https://www.saintek.uinsu.ac.id> E-mail : [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

---

---

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor: B.1974/ST/ST.V.2/PP.00.9/08/2022

Judul : Peningkatan Suhu Pembakaran Batu Bata Dengan  
Memanfaatkan Abu Kulit cacao  
(*Theobroma cacao L.*)

Nama : Rosyidah Mardiyah Sagala

Nomor Induk Mahasiswa : 0705173075

Program : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan  
dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/ tanggal : Rabu / 11 Agustus 2022

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd.

NIP: 19750324200710100

Dewan Penguji,

Penguji I,

Lailatul Husna Br. Lubis, M.Sc  
NIP. 199005272019032020

Penguji III,

Masthura, M.Si  
NIB. 1100000069

Penguji II,

Nazaruddin Nasution, M.Si  
NIB. 1100000070

Penguji IV,

Ratni Sirait, M.Si  
NIB. 1100000071

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan

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

# PENGARUH SUHU PEMBAKARAN BATU BATA DENGAN MEMANFAATKAN ABU KULIT CACAO (*THEOBROMA CACAO L.*)

## ABSTRAK

Batu bata merupakan bahan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah liat, air dan dapat menggunakan bahan campuran atau tanpa bahan campuran. Kualitas batu bata dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan campuran abu kulit Cacao. Untuk mengetahui pengaruh suhu pembakaran batu bata dengan memanfaatkan abu kulit Cacao (*Theobroma Cacao L.*) terhadap sifat fisis (susut bakar dan daya serap), sifat mekanik (kuat tekan) dan morfologi pada batu bata. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Hasil karakterisasi susut bakar dengan nilai maksimum 1,92 % serta nilai minimumnya 0,96 %. Sedangkan nilai daya serap air maksimum sebesar 25,94 %, dan nilai minimum sebesar 12,86 %. Nilai kuat tekan batu bata maksimumnya 243,82 kg/cm<sup>2</sup> dan minimum 29,73 kg/cm<sup>2</sup>. Pengujian struktur morfologi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) nilai maksimumnya sebesar 2,4551 μm dan nilai minimumnya sebesar 0,7985 μm. Komposisi pencampuran tanah liat, air dan kulit Cacao dengan peningkatan suhu pembakaran batu bata menunjukkan parameter pengujian yang optimum pada suhu 1000°C dengan variasi abu kulit Cacao 20% merupakan sampel yang telah memenuhi standard SNI 15-2094-2000.

**Kata kunci:** Abu Kulit Cacao, Batu Bata, Sifat fisis, Sifat Mekanik dan SEM.

***EFFECT OF BRICK COMBUSTION TEMPERATURE  
BY USING CACAO LEATHER GRAY  
(THEOBOMA CACAO L.)***

**ABSTRACT**

*Brick is a building construction material made of clay, water and can use mixed or non-mixed materials. The quality of the bricks can be improved by using a mixture of Cacao peel ash. Research aimed to determine the effect of the burning temperature of bricks by utilizing Cacao peel ash on physical properties (burning shrinkage, and absorption), mechanical properties (compressive strength) and surface morphology test of bricks. This research method use the experimental method. The results of the characterization of combustion shrinkage with a maximum value of 1.92% and a minimum value of 0.96%, a maximum water absorption characteristic value of 25.94% and a minimum of 12.86%, the compressive strength value has a maximum value of 243.82kg/cm<sup>2</sup> and the minimum is 29.73kg/cm<sup>2</sup> and the morphological structure testing using Scanning Electron Microcope (SEM) maximum value of 2,4551µm and the minimum is 0,7985 µm. The composition of mixing cacao rind, clay and water by increasing the burning temperature of bricks show the optimum test parameters at a temperature 1000°C with variations in cacao skin ash is 20% that has met the standard SNI 15-2094-2000.*

**Keywords:** *Cacao Peel Ash, Bricks, Physical Properties, Mechanical Properties and SEM.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan anugerah, rahmat, taufik dan hidayah yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan sebagaimana yang diharapkan. Tidak lupa shalawat serta salam kepada Rasulullah Saw yang merupakan contoh tauladan dalam kehidupan manusia menuju jalan yang diridhai Allah SWT. Skripsi ini berjudul “Peningkatan Suhu Pembakaran Batu Bata Dengan Memanfaatkan Abu Kulit Cacao (*Theobroma Cacao L.*)” Adapun tujuan penyusunan skripsi ini untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam program Studi Fisika.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam menyelesaikan proposal skripsi ini. Secara khusus dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof Dr. Abu Rohmad, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Mhd. Syahnan, MA., 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 dan segenap Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi.



4. Nazaruddin, M.Pd., selaku dosen Penasihat Akademik yang telah memberi bimbingan selama menempuh pendidikan di Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Sumatera Utara.
5. Masthura, M.Si., dan Ratni Sirait, M.Pd., selaku Pembimbing I dan II saya yang telah memberikan arahan dengan penuh kesabaran serta meluangkan waktu, memberi ide, saran, dan motivasi selama penyusunan proposal skripsi.
6. Mukti Hamjah Harahap, M.Si. dan Ir. Rahmi Karolina, ST., MT selaku Kepala Laboratorium Fisika Universitas Negeri Medan dan Laboratorium Penelitian Terpadu Universitas Sumatera Utara, serta staf-staf yang berperan membantu dan membimbing saya selama melakukan penelitian ini.
7. Drs. Sayuddin Sagala, M. HI., dan Juriyah selaku orang tua saya berkat doa, dan usaha mereka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan duduk dibangku perkuliahan. Serta keluarga dan teman-teman seperjuangan saya yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, trimakasih telah *mensupport*, menolong dan membantu saya selama mengerjakan skripsi dan menyelesaikan perkuliahan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi. Semoga skripsi ini bermanfaat dalam memperkaya ilmu pengetahuan bagi pembaca dan penulis.

*Wassalamu'alaikum Warahmutullahi Wabarakatuh*

Medan, 22 Juni 2022

Penulis

Rosyidah Mardiyah Sagala  
Nim. 0705173075

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Batu Bata .....	5
2.1.1 Definisi Batu Bata .....	5
2.1.2 Bahan Penyusun Batu Bata .....	6
2.2 Syarat Mutu Batu Bata .....	9
2.3 Pengujian Sifat Batu Bata .....	10
2.3.1 Pengujian Sifat Fisis .....	10
2.3.2 Pengujian Sifat Mekanik .....	12
2.3.3 Pengujian Sifat Morfologi (SEM) .....	13
2.4 Penelitian yang Relevan .....	13
2.5 Hipotesis Penelitian .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
3.1.1 Waktu Penelitian .....	15
3.1.2 Tempat Penelitian .....	15

3.2	Alat Dan Bahan Penelitian .....	15
3.2.1	Alat .....	17
3.2.2	Bahan .....	17
3.3	Tahapan Penelitian .....	18
3.4	Diagram Alir .....	19
3.5	Prosedur penelitian .....	21
3.6	Parameter Pengujian Sampel .....	21
3.6.1	Pengujian Susut Bakar .....	22
3.6.2	Pengujian Daya Serap .....	22
3.6.3	Pengujian Kuat Tekan .....	23
3.6.4	Pengujian Morfologi (SEM) .....	23
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Karakterisasi Sifat Fisis .....	24
4.2	Karakterisasi Sifat Mekanis .....	28
4.3	Karakterisasi Morfologi (SEM) .....	30
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan .....	38
5.2	Saran .....	38
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
	<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	Perkiraan Perubahan Warna Tanah Liat Setelah Proses Pembakaran .....	7
2.2	Komposisi Senyawa Kandungan Kulit Cacao ( <i>Theobroma cacao L</i> ) .....	9
2.3	Ukuran Batu Bata .....	10
2.4	Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata .....	13
3.1	Rancangan Pencampuran Bahan Dasar Abu Kulit cacao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ) .....	17
4.1	Hasil Pengukuran Susut Bakar .....	24
4.2	Hasil Pengukuran Daya Serap .....	26
4.3	Hasil Kuat Tekan .....	29
4.4	Hasil Pengukuran Partikel Permukaan Batu Bata .....	34

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
2.1	Kulit Cacao .....	8
3.1	Batu Bata Ukuran 3cm x 3cm x 3cm .....	17
3.2	Diagram Alir Tahap Pengabuan Kulit Cacao .....	19
3.3	Diagram Alir Pembuatan Batu Bata .....	20
4.1	Grafik Susut Bakar Terhadap Suhu Pembakaran Dan Variasi Abu Kulit Cacao .....	25
4.2	Grafik Daya Serap Air Terhadap Suhu Pembakaran Dan Variasi Abu Kulit Cacao .....	27
4.3	Grafik Kuat Tekan Terhadap Suhu Pembakaran Dan Variasi Abu Kulit Cacao .....	29
4.4	Hasil Karakterisasi Morfologi Permukaan Batu Bata dengan Menggunakan Alat Pendector SEM pada Perbesar 2000x dan Ukuran Partikel 10 $\mu$ m .....	31
4.5	Grafik SEM Terhadap Suhu Pembakaran Variasi Abu Abu Kulit Cacao .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
1.	Gambar Alat dan Bahan Penelitian .....	42
2.	Gambar Prosedur Percobaan .....	45
3.	Gambar Sampel Batu Bata .....	48
4.	Hasil Data Pengukuran Susut Bakar .....	49
5.	Hasil Data Pengukuran Daya Serap .....	51
6.	Hasil Data Pengukuran Kuat Tekan .....	53
7.	Hasil Pengukuran Morfologi (SEM) .....	54
8.	Surat Keterangan Penelitian .....	59
9.	SNI 15-2094-2000 Batu Bata .....	69

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN