

**ANALISIS KELISTRIKAN DAN PEMANFAATAN SARI BUAH
MENGKUDU SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF
BIO BATERAI**

SKRIPSI

**RIADINA SIREGAR
NIM. 0705173083**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

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

**ANALISIS KELISTRIKAN DAN PEMANFAATAN SARI BUAH
MENGKUDU SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF
BIO BATERAI**

SKRIPSI

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

**RIADINA SIREGAR
NIM. 0705173083**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULSTAS 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 : Riadina Siregar

NIM : 0705173083

Program Studi : Fisika

Judul : Analisis Kelistrikan Dan Pemanfaatan Sari Buah
Mengkudu Sebagai Energi Alternatif Bio-Baterai

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

Medan, 13 Juli 2022 M

13 Dzulhijah1443 H

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing II

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

Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si
NIP. 199202032019032024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Riadina Siregar

Nomor Induk Mahasiswa : 0705173083

Program Studi : Fisika

Judul : Analisis Kelistrikan dan Pemanfaatan Sari Buah

Mengkudu Sebagai Energi Alternatif Bio-Baterai

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian 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, Juli 2022

Riadina Siregar
NIM. 0705173083

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B. 210/ST/ST.V.2/PP.01.1/09/2022

Judul : Analisis Kelistrikan dan Pemanfaatan Sari Buah
Mengkudu Sebagai Energi Alternatif Bio-Baterai
Nama : Riadina Siregar
Nomor Induk Mahasiswa : 0705173083
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 : Senin, 01 Agustus 2022
Judul : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi UINSU

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

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

Dewan Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Mulkan Iskandar Nasution, M.Si.
NIB. 1100000120

Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si.
NIP. 199012182019031008

Penguji III,

Penguji IV,

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

Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si
NIP. 199202032019032024

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

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

ANALISIS KELISTRIKAN DAN PEMANFAATAN SARI BUAH MENGKUDU SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF BIO BATERAI

ABSTRAK

Energi alternatif biobaterai merupakan suatu alat yang dapat menghasilkan energi listrik yang bersumber dari alam bersifat ramah lingkungan seperti sari buah mengkudu, Tujuan dari penelitian ini (i) untuk mengetahui pH, konduktivitas listrik dari sari buah mengkudu (ii) untuk mengetahui pengaruh variasi volume (A.200, B.300, C.400) tanpa konsentrasi NaCl dan pengaruh penambahan konsentrasi NaCl (0%, 10%, 20%) pada sari buah mengkudu terhadap tegangan listrik, arus listrik, daya listrik, dan energi listrik (iii) untuk mengetahui bagaimana kemampuan sari buah mengkudu dalam menyalakan lampu LED putih selama 2 jam. Penelitian ini menggunakan metode sel galvani dengan menggunakan elektroda tembaga (Cu) dan seng (Zn). tingkat keasaman sari buah mengkudu diukur dengan pH meter. Penelitian dilakukan pada suhu kelembaban yang sama. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sari buah mengkudu, nilai tertinggi diperoleh pada sampel C (pH:2,5; $4915 \mu S/cm^3$; 2,32 V; 3,12 mA; 7,23 mW; 52.116,48 J) dan nilai terendah diperoleh pada sampel A (pH 2,8; $4323 \mu S/cm^3$; 1,70 V; 0,37 mA; 0,62 mW; 4.528,8 J) Hal ini dapat dinyatakan bahwa semakin rendah nilai pH, semakin tinggi konsentrasi NaCl dan volume yang digunakan maka tegangan, arus, daya dan energi listrik yang diperoleh semakin besar. Pada penelitian ini kemampuan sari buah mengkudu dalam menyalakan lampu LED putih selama 2 jam terjadi penurunan tegangan secara stabil sebesar 0 – 0,01 V dari masing-masing sampel seiring dengan waktu pembebanan.

Kata Kunci: Bio-Baterai, Mengkudu, Konsentrasi NaCl.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

ELECTRICAL ANALYSIS AND UTILIZATION OF NONI JUICE AS AN ALTERNATIVE ENERGY BIO-BATTERY

ABSTRACT

Alternative energy biobattery is a tool that can produce electrical energy sourced from nature that is environmentally friendly such as noni juice. The purpose of this study is (i) to determine the pH, electrical conductivity of noni juice (ii) to determine the effect of volume variations (A .200, B.300, C.400) without NaCl concentration and the effect of adding NaCl concentration (0%, 10%, 20%) in noni juice to electric voltage, electric current, electric power, and electrical energy (iii) for knowing how the ability of noni juice in turning on a white LED light for 2 hours. This study used the galvanic cell method using copper (Cu) and zinc (Zn) electrodes. The acidity level of noni juice was measured by a pH meter. The study was carried out at the same humidity temperature. Based on the results of research that has been conducted on noni juice, the highest value was obtained in sample C (pH:2.5; 4915 $\mu\text{S}/\text{cm}^3$; 2.32 V; 3.12 mA; 7.23 mW; 52.116.48 J) and the lowest value was obtained in sample A (pH 2, 8; 4323 $\mu\text{S}/\text{cm}^3$; 1.70 V; 0.37 mA; 0.62 mW; 4,528.8 J) It can be stated that the lower the pH value, the higher the NaCl concentration and volume used, the higher the concentration of NaCl and the volume used. The voltage, current, power and electrical energy obtained are getting bigger. In this study, the ability of noni juice to turn on a white LED lamp for 2 hours resulted in a stable voltage drop of 0 – 0.01 V from each sample along with the loading time

Keywords : Bio - Battery , Noni , Concentration NaCl .

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya yang tiada batas sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul “Analisis kelistrikan dan pemanfaatan sari buah mengkudu sebagai energi alternatif bio-baterai” dalam rangka memenuhi mata kuliah skripsi di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.

Dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA, selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. Syahnan, MA, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, M.Pd, selaku ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara medan.
4. Mulkan Iskandar Nasution, M.Si, selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan saran dalam penyelesaian proposal ini.
5. Ety Jumiati S.Pd.,M.Si, selaku dosen pembimbing I dan Ibu Miftahul Husnah, S.Pd.,M.Si, selaku Sekretaris Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara, sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan saran kepada peneliti sejak awal sampai dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini.
6. Kepala beserta staff laboratorium UIN Sumatera Utara Medan yang memberikan izin untuk mengadakan penelitian skripsi ini.
7. Teristimewa peneliti sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ayahanda tercinta Maknasir Siregar, ibunda Reslia Pasaribu dan Chayrul Pasaribu yang selalu memberikan motivasi dan doa yang tulus dan dukungan

moril serta material sehingga peneliti dapat menyelesaikan perkuliahan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan dunia pendidikan pada khususnya.

Medan, Juni 2022



Riadina Siregar
NIM. 0705173083



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| PERSETUJUAN SKRIPSI | i |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| 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 | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Baterai | 5 |
| 2.2 Elektrolit | 6 |
| 2.2.1 Jenis-jenis Larutan Elektrolit | 6 |
| 2.3 Elektrokimia | 7 |
| 2.3.1 Sel Volta | 8 |
| 2.3.2 Sel Elektrolisis | 10 |
| 2.3.3 Elektroda | 11 |
| 2.3.4 Logam Tembaga (Cu) dan Logam Seng (Zn) | 13 |
| 2.3.5 Elektron | 14 |
| 2.4 Buah Mengkudu | 15 |
| 2.4.1 Kelebihan Buah Mengkudu | 16 |
| 2.5 Analisis pH | 17 |
| 2.6 Pengukuran Bio Baterai Larutan Buah Mengkudu | 18 |

| | |
|--|----|
| 2.6.1 Konduktivitas Listrik | 19 |
| 2.6.2 Tegangan Listrik | 19 |
| 2.6.3 Arus Listrik | 20 |
| 2.6.4 Daya Listrik | 21 |
| 2.6.5 Energi Listrik | 21 |
| 2.7 Penelitian Paling Relevan | 22 |
| 2.8 Hipotesis Penelitian | 23 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 24 |
| 3.1.1 Tempat Penelitian | 24 |
| 3.1.2 Waktu Penelitian | 24 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 24 |
| 3.2.1 Alat | 24 |
| 3.2.2 Bahan | 25 |
| 3.3 Diagram Alir Penelitian | 26 |
| 3.3.1 Tahap Pembuatan Ekstrak Buah Mengkudu | 26 |
| 3.3.2 Tahap Pengujian Larutan Buah Mengkudu | 27 |
| 3.4 Prosedur Penelitian | 28 |
| 3.4.1 Prosedur Pembuatan Elektrolit Sari Buah Mengkudu | 28 |
| 3.4.2 Prosedur Pengujian larutan buah mengkudu | 28 |
| 3.5 Tahap Pengambilan Data | 29 |
| 3.6 Tahap Analisis Data | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil Penelitian Sari Buah Mengkudu | 31 |
| 4.1.1 Hasil Nilai pH dan Konduktivitas Listrik Sari Buah Mengkudu | 31 |
| 4.1.2 Hasil Pengujian Sari Buah Mengkudu Terhadap Nilai Keluaran Listriknya | 33 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Simpulan | 40 |
| 5.2 Saran | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | |

DAFTAR GAMBAR

| No | Judul Gambar | Halaman |
|-----|--|---------|
| 2.1 | Arah Elektron dan Ion Dalam Sel Galvani | 9 |
| 2.2 | Proses Sederhana Sel Volta | 10 |
| 2.3 | Proses Sederhana Sel Elektrolisis | 10 |
| 2.4 | Buah Mengkudu | 16 |
| 2.5 | Skala pH Dari 0 Sampai 14 | 18 |
| 3.1 | Tahap Pembuatan Ekstrak Buah Mengkudu | 26 |
| 3.2 | Tahap Pengujian Sari Buah Mengkudu | 27 |
| 3.3 | Desain Prototipe Baterai | 29 |
| 4.1 | Grafik Nilai pH Sari Buah Mengkudu | 32 |
| 4.2 | Grafik Nilai Konduktivitas Sari Buah Mengkudu | 32 |
| 4.3 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Dengan Penambahan Konsentrasi NaCl Dalam Sari Buah Mengkudu Terhadap Tegangan Listrik | 34 |
| 4.4 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Dengan Penambahan Konsentrasi NaCl Dalam Sari Buah Mengkudu Terhadap Arus Listrik | 35 |
| 4.5 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Dengan Penambahan Konsentrasi NaCl Dalam Sari Buah Mengkudu Terhadap Daya Listrik | 35 |
| 4.6 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Dengan Penambahan Konsentrasi NaCl Dalam Sari Buah Mengkudu Terhadap Energi Listrik | 36 |
| 4.7 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Terhadap Peningkatan Persen Selisih Antar Volume Pada Tegangan Listrik | 36 |
| 4.8 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Terhadap Peningkatan Persen Selisih Antar Volume Pada Arus Listrik | 37 |
| 4.9 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Terhadap Peningkatan Persen Selisih Antar Volume Pada Daya Listrik | 37 |

| | | |
|------|--|----|
| 4.10 | Grafik Pengaruh Variasi Volume Terhadap Peningkatan Persen Selisih Antar Volume Pada Energi Listrik | 37 |
|------|--|----|



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR TABEL

| No | Judul Tabel | Halaman |
|-----|---|---------|
| 2.1 | Nilai Potensial Reduksi Deret Volta | 11 |
| 2.2 | Komposisi Kimia Pada Buah Mengkudu Dalam 10gr | 15 |
| 2.3 | Kandungan Nutrisi Pada Buah Mengkudu Dalam 100 gr | 16 |
| 4.1 | Hasil Pengukuran pH dan Konduktivitas Listrik Sari Buah Mengkudu | 31 |
| 4.2 | Hasil Pengujian Pengaruh Variasi Volume Dengan Penambahan Konsentrasi NaCl Pada Sari Buah Mengkudu Terhadap Nilai Keluaran Listriknya | 33 |
| 4.3 | Penurunan Tegangan Sari Buah Mengkudu Selama Waktu Pengukuran | 38 |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Judul Lampiran | Halaman |
|----|--------------------------------|---------|
| 1. | Alat dan Bahan | 44 |
| 2. | Dokumentasi Penelitian | 48 |
| 3. | Analisis dan Perhitungan | 51 |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN