

**PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN ELEKTROLIT NaCl PADA UJI
RESISTIVITAS LISTRIK PADA ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT
DENGAN METODE *FOUR-POINT PROBE***

SKRIPSI



Oleh:

YOHANES SUTJIPTO

1113017019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

JUNI 2024

**PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN ELEKTROLIT NaCl PADA UJI
RESISTIVITAS LISTRIK PADA ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT
DENGAN METODE *FOUR-POINT PROBE***

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

YOHANES SUTJIPTO

1113017019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

JUNI 2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit NaCl Pada Uji Resistivitas Listrik Pada Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode *Four-point Probe*” yang ditulis oleh Yohanes Sutjipto (1113017019) telah disetujui oleh dosen pembimbing.

Dosen Pembimbing



Anthony Wijaya, S.Pd., M. Si.

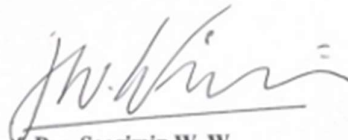
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit NaCl Pada Uji Resistivitas Listrik Pada Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode *Four-point Probe*" yang ditulis oleh Yohanes Sutjipto (1113017019) telah diuji pada tanggal 25 Juni 2024 dan dinyatakan LULUS oleh Tim Penguji.



Herwinarso, S.Pd., M.Si.

Ketua Penguji



Prof. Drs. Soegimin W. W.

Anggota



Anthony Wijaya, S.Pd., M. Si.

Anggota

Mengetahui



Dr. V. Luluk Fejumbodo, M.Pd.

Dekan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Husabettu Rathindina, M.S.

Ketua Jurusan P. Mipa

Program Studi Pendidikan Fisika

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH**

Sebagai upaya perkembangan Ilmu Pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Nama Mahasiswa : Yohanes Sutjipto

Nomor Pokok : 1113017019

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tanggal Lulus : 26 Juni 2024

Dengan ini ~~SETUJU/TIDAK-SETUJU~~ Skripsi atau Karya Ilmiah saya
dengan Judul Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit NaCl Pada Uji
Resistivitas Listrik Pada Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode
Four-Point Probe Untuk dipublikasikan dan ditampilkan di internet atau
media lainnya untuk kepentingan akademik sesuai undang-undang Hak
Cipta yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ~~SETUJU/TIDAK-SETUJU~~ publikasi Skripsi atau
Karya Ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya

Surabaya, 18 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Yohanes Sutjipto

NRP. 1113017019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar karya ilmiah saya, dan saya tidak serta meniru ide orang lain yang bertentangan dengan aturan dalam pengutipan dan penyusunan karya ilmiah. Semua tulisan dan konten dalam skripsi saya sudah sesuai dengan kode etik dalam penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari skripsi saya melanggar kode etik yang ditetapkan tersebut, saya bersedia dan bertanggungjawab untuk mendapatkan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Surabaya, 18 Juli 2024



Yohanes Sutjipto

NRP. 1113017019

SURAT PERNYATAAN

Jalur Skripsi

Bersama ini saya:

Nama : Yohanes Sutjipto

Nomor Pokok : 1113017019

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit NaCl Pada Uji Resistivitas Listrik Pada Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode *Four-Point Probe* benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila Skripsi ini ternyata merupakan hasil *plagiarisme*, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/atau pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan penuh kesadaran.

Surabaya, 18 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Yohanes Sutjipto

NRP. 1113017019

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tunggal

Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.

NIK: 11.08.0619

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberikan kesehatan dan penyertaan kepada penulis sehingga dengan semangat yang baru dapat menyusun proposal skripsi yang berjudul berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit NaCl Pada Uji Resistivitas Listrik Pada Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode *Four-point Probe*”** dengan baik. Tujuan dari penulisan proposal ini yaitu untuk melaksanakan penelitian dan skripsi guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Adapun peran serta dan dukungan dalam bentuk materi dan moral dari berbagai pihak dalam proses penyusunan skripsi yang dilakukan oleh penulis. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Yayasan Widya Mandala dan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang memberikan kesempatan dan ruang bagi penulis untuk berkembang dan belajar untuk menjadi pribadi yang lebih baik selama masa studi
2. Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kesempatan untuk belajar dan kepercayaan untuk mengembangkan diri dalam berbagai kegiatan akademis dan non akademis selama masa perkuliahan.
3. Elisabeth Pratidhina Founda N., S. Pd., M.S., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Pendidikan Fisika yang mendukung penulis dengan memberikan semangat selama masa studi penulis.
4. Drs. G. Budijanto Untung, M.Si., selaku penasihat akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis ketika ada kesulitan selama masa perkuliahan.
5. Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang memberikan dukungan, bimbingan dan arahan sehingga penulis memiliki semangat dan motivasi dalam proses menyelesaikan proposal.

6. Prof. Soegimin W.W., J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D., Herwinarso, S.Pd., M.Si., Drs. G. Budijanto Untung, M.Si., Jane Koswojo, S.Pd., M.Pd., Bergitta Dwi Annawati, M.Si., M.Sc., Tri Lestari, M. Pd., Kurniasari, S. Pd., yang telah membagikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat bagi masa depan penulis dan penulis gunakan dalam penyusunan proposal skripsi.
7. Keluarga dan kerabat penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materi serta doa yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dengan demikian kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk menjadi acuan sebagai bahan perbaikan untuk penelitian yang akan datang. Apabila ada kesalahan penulisan yang tidak tepat atau kurang berkenan bagi para pembaca, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Besar harapan penulis semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 3 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Yohanes Sutjipto: “Pengaruh Konsentrasi Larutan Elektrolit NaCl Pada Uji Resistivitas Listrik Pada Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode *Four-Point Probe*” Dibimbing oleh **Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai resistivitas listrik pada arang cangkang kelapa sawit. Metode yang digunakan untuk mengukur nilai resistivitas listrik pada sampel adalah metode probe empat titik (*Four-point Probe Method*). Beberapa variasi kondisi operasi seperti variasi tegangan masuk dan konsentrasi larutan NaCl dilakukan untuk memperjelas pengaruhnya terhadap resistivitas listrik arang cangkang kelapa sawit.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sampel arang cangkang kelapa sawit dengan metode four-point probe dapat disimpulkan bahwa nilai resistivitas paling rendah untuk arang cangkang kelapa sawit adalah $0.85274 \Omega\text{m}$ dan nilai resistivitas paling tinggi yaitu pada $7.39146 \Omega\text{m}$. Nilai terendah dicapai saat diberikan tegangan input sebesar 3V dan konsentrasi larutan 3M. Sedangkan resistivitas tertinggi diperoleh saat diberikan tegangan masukan sebesar 3 V dan konsentrasi larutan 1M. Adapun pengaruh konsentrasi terhadap nilai resistivitas listrik adalah semakin besar konsentrasi larutan elektrolit maka akan semakin meningkat pula nilai resistivitas bahan. Demikian pula dengan meningkatnya besar tegangan input yang diberikan pada rangkaian maka semakin besar pula resistivitas listrik yang dapat terukur.

Kata kunci: arang cangkang kelapa sawit, NaCl, *four-point probe*, resistivitas

ABSTRACT

Yohanes Sutjipto: “The Influence of NaCl Electrolyte Solution Concentration on Electrical Resistivity Testing of Palm Kernel Shell Charcoal Using the Four-Point Probe Method” Supervised by **Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.**

This study aims to determine the electrical resistivity of palm kernel shell charcoal. The method used to measure the electrical resistivity of the sample is the Four-point Probe Method. Various operational conditions, such as different input voltages and NaCl solution concentrations, were examined to clarify their effects on the electrical conductivity of the palm kernel shell charcoal.

Based on the research conducted on palm shell charcoal samples using the four-point probe method, it can be concluded that the lowest resistivity value for palm shell charcoal is $0.85274 \Omega\text{m}$, while the highest resistivity value is $7.39146 \Omega\text{m}$. The lowest value was achieved with an input voltage of 3V and a solution concentration of 3M. The highest resistivity was obtained with an input voltage of 3V and a solution concentration of 1M. The influence of concentration on electrical conductivity indicates that as the concentration of the electrolyte solution increases, the conductivity value of the material also increases. Similarly, an increase in the input voltage applied to the circuit results in a higher measurable electrical conductivity.

Keywords: palm kernel shell charcoal, NaCl, four-point probe, resistivity

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
SURAT PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Indikator Keberhasilan	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Cangkang Kelapa Sawit	7
2.2 Karbon Aktif.....	10
2.3 Resistivitas Listrik.....	13
2.4 Metode <i>Four-Point Probe</i>	15
2.5 Larutan Elektrolit NaCL.....	17
2.6 Penelitian Terdahulu.....	19

BAB III	20
METODE PENELITIAN.....	20
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	20
3.2 <i>Setting</i> Penelitian	21
3.3 Tahapan Penelitian	21
3.4 Pengujian Resistivitas Listrik.....	24
3.5 Komponen Penyusun Sistem <i>Four-Point Probe</i>	26
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.2 Pembahasan	32
BAB V.....	34
SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Melintang Buah Kelapa Sawit Varietas Dura, Tenera, dan Psifera.....	9
Gambar 2. 2 Four-Point Probe	15
Gambar 2. 4 Metode Four-Point Probe pada Sampel Persegi.....	17
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Arang cangkang kelapa sawit.....	22
Gambar 3. 3 Arang cangkang kelapa sawit yang telah berbentuk kepingan	22
Gambar 3. 4 Proses pelarutan NaCl dalam 20 ml aquades	23
Gambar 3. 5 Rangkaian Alat pada Metode Four-Point Probe	25
Gambar 3. 6 Proses perendaman kepingan arang cangkang kelapa sawit dalam larutan NaCl	25
Gambar 3. 7 Sumber tegangan	26
Gambar 3. 8 Susunan probe empat titik dengan jarak antar probe sebesar 2 mm	27
Gambar 3. 9 Multimeter.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Varietas Kelapa Sawit Berdasarkan Ketebalan Tempurung Dan Daging Buah.....	7
Tabel 2. 2 Perbandingan Kriteria Pada Varietas Buah Kelapa Sawit	9
Tabel 2. 3 Kandungan pada Cangkang Kelapa Sawit.....	9
Tabel 2. 4 Syarat Mutu Karbon yang Diproduksi Menurut SNI.....	11
Tabel 2. 5 Faktor Koreksi pada Sampel Berbentuk Persegi dan Persegi Panjang	17
Tabel 4. 1 Data hasil perhitungan penelitian untuk sampel arang cangkang kelapa sawit	30