

**PEMBUATAN ELEKTRODA Ag/AgCl DENGAN BAHAN NaClO
DAN PENGEMULSI ARABIC GUM**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMBUATAN ELEKTRODA Ag/AgCl DENGAN BAHAN NaClO
DAN PENGEMULSI ARABIC GUM



Disusun oleh:

Nama : Yoga Pangestu
NIM : 41318010035
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
APRIL 2025

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN ELEKTRODA Ag/AgCl DENGAN BAHAN NaClO DAN PENGEMULSI ARABIC GUM

Disusun oleh:

Nama : Yoga Pangestu
NIM : 41318010035
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 25 April 2025

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang I

(Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D)

(I Gusti Ayu Arwati, Ph.D)

NIK/NIP. 0313037707

NIK/NIP. 010046408

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III

(Alfian Noviyanto, Ph.D)

(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)

NIK/NIP: 122790725

NIK/NIP: 221900211

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA

(Dr. Eng Imam Hidayat, ST, MT)

(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)

NIK/NIP. 112750348

NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yoga Pangestu
NIM : 41318010035
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Kerja Praktik : Pembuatan Elektroda Ag/AgCl Dengan Bahan NaClO dan Pengemulsi Arabic Gum

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 25 April 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Yoga Pangestu)

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Pembuatan Elektroda Ag/AgCl dengan bahan NaClO dan Pengemulsi Arabic Gum.

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
2. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D, selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi pengarahan dan nasihat selama proses pembuatan dari awal hingga selesai.
5. Kedua Orang Tua yang tak henti-hentinya memberikan doa, dukungan semangat serta kasih sayang kepada kami. Terima kasih atas segalanya yang telah kalian berikan dari awal hingga saat ini.
6. Adik dan Keluarga Besar, yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik mesin Universitas Mercu Buana angkatan 2018 yang selalu memberikan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Jakarta, April 2025



(Yoga Pangestu)

ABSTRAK

Di masa perdagangan saat ini, beberapa negeri berupaya untuk mengurangi ketergantungannya terhadap bermacam produk yang diimpor dari negeri lain. Hal ini memicu beberapa negara untuk menghasilkan produk yang lebih efisien dan kreatif dengan biaya yang lebih rendah dari produk yang ada saat ini. Dalam penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian pada elektroda Ag/AgCl menggunakan bahan NaClO dan Pengemulsi Arabic Gum dengan variasi konsentrasi 1%, 5%, dan 10% Arabic Gum, lalu diarus listrik sebesar 9V selama 30 detik. Menganalisis hasil dari nilai potensial Elektroda Ag/AgCl dengan menggunakan bahan Klorin dan Pengemulsi Arabic Gum terhadap masing-masing variasi konsentrasi Arabic Gum. Uji respon (Cl-) dilakukan dengan metode potensiometri, voltametri siklik, dan untuk mengetahui nilai resistansi Ag/AgCl dilakukan dengan pengujian impedansi. Pada hasil penelitian ini elektroda Ag/AgCl berbahan NaClO dengan emulgator Arabik gum memiliki sifat-sifat yang baik, terdapat ketahanan korosi yang tinggi dan potensial yang stabil. Pembuatan elektroda ini dapat dijadikan alternatif karena lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Elektroda Ag/AgCl , NaClO, Pengemulsi Arabik Gum



MAKING OF ELECTRODE Ag/AgCl USING NaClO AND ARABIC GUM EMULSIONER

ABSTRACT

In the current period of trade, some countries are trying to reduce their dependence on various products imported from other countries. This triggers several countries to produce products that are more efficient and creative at a lower cost than existing products. In this study the aim was to test Ag/AgCl electrodes using NaClO and Arabic Gum Emulsifiers with varying concentrations of 1%, 5%, and 10% Arabic Gum, then subjected to an electric current of 9V for 30 seconds. Analyzing the results of the potential value of the Ag/AgCl Electrodes using Chlorine and Arabic Gum Emulsifiers for each variation of Arabic Gum concentration. The response test (Cl-) was carried out using the potentiometric method, cyclic voltammetry, and to determine the value of the Ag/AgCl resistance was carried out by impedance testing. In the results of this study, the Ag/AgCl electrode made from NaClO with Arabic gum emulsifier has good properties, high corrosion resistance and stable potential. Making these electrodes can be used as an alternative because they are more efficient and environmentally friendly.

Keywords: Ag/AgCl Electrodes, NaClO, Arabic Gum Emulsifier



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. ELEKTRODA	5
2.1.1 Elektroda Pembanding (RE)	5
2.1.2 Elektroda Kerja (WE)	8
2.1.3 Elektroda lawan (<i>Counter Electrode</i>)	8
2.2 ANALISIS ELEKTROKIMIA	8
2.2.1 Elektroplating	10
2.2.2 Emulgator Arabik Gum	11
2.2.3 KCl (Kalium Klorida)	13
2.3 POTENSIOMETRI	13

2.4.	VOLTAMETRI	14
2.4.1	SIKLIK VOLTAMETRI (CV)	15
2.5.	POTENSIOSTAT	16
2.5.1	Elektrometer	16
2.5.2	Penguat Kontrol	17
2.5.3	Sinyal	17
2.5.4	<i>Konverter I/E</i>	17
2.6	Impendansi	17
2.7	AQUADEST	18
2.7	RESIN EPOXY	18
2.8	KLORIN (NaClO)	19
2.9	PENELITIAN TERDAHULU	19
BAB III METODOLOGI		22
3.1.	DIAGRAM ALIR	22
3.2.	ALAT DAN BAHAN	24
3.3.	SKEMA PENELITIAN	28
3.3.1.	Persiapan Pembuatan Elektroda Ag/AgCl	28
3.3.2.	Proses Penyolderan Pada Perak Dengan kabel Tembaga	28
3.3.3.	Pelapisan Resin Epoxy	28
3.3.4.	Proses Pembuatan Larutan Uji	29
3.3.5	Pembuatan Elektroda Ag/AgCl	32
3.3.6	Pengujian Potensiometri	35
3.3.7	Karakterisasi Elektroda	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	PENDAHULUAN	38
4.2	HASIL PENGUJIAN DAN KARAKTERISASI PEMBUATAN ELEKTRODA Ag/AgCl DENGAN VARIASI KONSENTRASI LARUTAN	38

4.2.1	Hasil Pengujian Potensiometri	38
4.2.2	Hasil Pengujian Impedansi	45
4.2.3	Hasil Uji Voltametri Siklik	46
4.3	PEMBAHASAN	47
4.3.1	Analisa Data Potensiometri	47
4.3.2	Analisa Data Impendansi	47
4.3.3	Analisa Data voltametri Siklik	48
BAB V PENUTUP		49
5.1	KESIMPULAN	49
5.2	SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektroda Kalomel Jenuh (SCE)	6
Gambar 2. 2 Elektroda Perak / Perak Klorida.....	7
Gambar 2. 3 Elektroda Ag/AgCl Padatan (Solid-State Electrode) [10].....	7
Gambar 2. 4 Rangkaian Proses Elektroplating	10
Gambar 2. 5 Struktural Molekul Arabik Gum	12
Gambar 2. 6 Skema pengujian Potensiomteri	13
Gambar 2. 7 Skema Pengujian Voltametri Siklik	15
Gambar 2. 8 Skema Potensiostat [20]	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3. 2 Bahan Pembuatan Larutan Uji	31
Gambar 3. 3 Proses pembuatan elektroda Ag/AgCl	32
Gambar 3. 4 (A) bahan awal elektroda, (B) hasil jadi elektroda Ag/AgCl dengan emulgator 1% arabikgum (C)hasil jadi elektroda Ag/AgCl dengan emulgator 5% arabikgum (D) hasil jadi elektroda Ag/AgCl dengan emulgator 10% arabikgum.....	33
Gambar 3. 5 Potensiostat Tipe CorrTest Electrochemical Workstation.	35
Gambar 3. 6 Proses pengukuran menggunakan dua elektroda.	35
Gambar 3. 7 Voltamogram Siklik.	37
Gambar 4. 1 Grafik uji rata-rata respon potensial penambahan 1% arabik gum.	41
Gambar 4. 2 Linear range konsentrasi 1% arabik gum.	41
Gambar 4. 3 Grafik uji rata-rata respon potensial penambahan 5% arabik gum	42
Gambar 4. 4 Linear range konsentrasi 5% arabik gum.	42
Gambar 4. 5 Grafik uji rata-rata respon potensial penambahan 10% arabik gum.	43
Gambar 4. 6 Linear range konsentrasi 5% arabik gum.	44
Gambar 4. 7 Grafik bilangan nernts pada variasi presentase emulgator1%, 5, dan 10% arabic gum.	44
Gambar 4. 8 Hasil Curve Fitting EIS Pada NaClO + Arabic Gum 1%.	45
Gambar 4. 9 Hasil Curve Fitting EIS Pada NaClO + Arabic Gum 5%.	46
Gambar 4. 10 Hasil Curve Fitting EIS Pada NaClO + Arabic Gum 10%.	46
Gambar 4. 11 Grafik Voltammogram.	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	24
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan.....	26
Tabel 4. 1 Hasil uji rata-rata respon potensial 1% arabikgum.....	40
Tabel 4. 2 Hasil uji rata-rata respon potensial pada 5% arabikgum.....	41
Tabel 4. 3 Hasil uji rata-rata respon potensial pada 10% arabikgum.....	43
Tabel 4. 4 Nilai Puncak Voltammogram.....	48



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
M	Molaritas (mol/liter)
g	Berat zat terlarut (gram)
BM	Berat Molekul (gram/mol)
V	Volume larutan (Ml)
T	derajat (K)
F	bilangan Faraday (96,485 C.mol ⁻¹)
a_A	konsentrasi larutan
VI	Volume larutan awal (ml)
V2	Volume akhir (ml)
K1	Konsentrasi larutan ke-1
K2	Konsentrasi larutan ke-2
M1	Molaritas awal larutan (mol/liter)
M2	Molaritas akhir (mol/liter)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
Zn-C	<i>Zinc-Carbon</i>
NaClO	<i>Klorin hipoklorit</i>
Ph	<i>Power of hydrogen</i>
ESI	Elektroda Selektif Ion
KCl	Potassium Klorida
FIA	<i>Flow Injection Analysis</i>
TDS	<i>Total dissolve solid</i>
PPM	<i>Part per million</i>
BaCL ₂	Barium Klorida
IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>

