

## HALAMAN PENGESAHAN

### Lembar Pengesahan I

---

Judul Skripsi : PENGARUH pH DAN TEMPERATUR TERHADAP  
ELEKTRODEKOLORISASI *INDIGO CARMINE*  
MENGUNAKAN ELEKTRODA KARBON DAN  
ALUMINIUM BEKAS

Nama : Kuwatno  
NIM : J2C 000 154

Telah disetujui dan dinyatakan lulus pada Ujian Sarjana tanggal 17 Februari 2005.



Semarang, 1 Maret 2005

Ketua Panitia Ujian Sarjana

Drs. Suhartana, M.Si  
NIP. 131 918 809

## HALAMAN PENGESAHAN

### Lembar Pengesahan II

---

Judul Skripsi : PENGARUH pH DAN TEMPERATUR TERHADAP  
ELEKTRODEKOLORISASI *INDIGO CARMINE*  
MENGUNAKAN ELEKTRODA KARBON DAN  
ALUMINIUM BEKAS

Nama : Kuwatno  
NIM : J2C 000 154

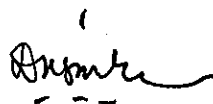
Telah disetujui dan layak untuk diuji pada Ujian Sarjana tanggal 17 Februari  
2005.



Semarang, 1 Maret 2005

Mengetahui:

Pembimbing I



Drs. Suhartana, M.Si  
NIP. 131 918 809

Pembimbing II



Sriatun, M.Si  
NIP. 132 161 206

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

• Dalam kaca mata ma'rifat, ilmu yang bermanfaat ialah yang meluas di dalam dada sinar cahayanya dan membuka penutup hati. Ilmu bukanlah kepandaian, melainkan nur yang diturunkan Allah kedalam hati manusia.

+ Barang siapa yang dikaruniai ilmu oleh Allah, yang dengan ilmu tersebut semakin bertambah dekat dan kian takutlah ia kepada-Nya, niscaya "Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

[QS. Al Mujadilah (58):11]

+ Hidup ini adalah samudra hikmah tiada terputus. Seharusnya apapun yang kita hadapi, efektif bisa menambah ilmu, wawasan, kematangan, kedewasaan, dan kearifan diri kita sehingga jika kita tiada nanti, warisan terbesar kita adalah kehormatan, bukan hanya harta semata.

Dengan segenap rasa cinta dan syukur, saya persembahkan Skripsi ini untuk:

- Kedua orang tua yang telah melimpahkan rasa cinta kasih sayang, ketulusan dan keikhlasan hati.
- Bapak dan Ibu Sentot HW yang selalu memberikan motivasi tanpa henti.
- Kakak-kakak dan adik-adik yang selalu menjadi inspirator untuk masa depan.
- Teman-teman seperjuangan dalam Pembuatan Modul Praktikum Berbasis Web, Kurniawan BA, Agus Kistanto, Dudi Indrawan, Ayu Puspitasari, Ihah Herlina yang telah bersemangat dalam kerja sama.
- Teman-teman Kimia F.MIPA UNDIP angkatan 2000, M. Ali Akbar, M. Yanuar, Leni Kristinawati, Nanik Sulistyowati dan yang lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang mempunyai solidaritas dan kebersamaan yang tinggi.

## KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah penulis senantiasa panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya penulisan Skripsi ini. Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kehadiran nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau. Penulisan skripsi dengan judul **“Pengaruh pH dan Temperatur terhadap Elektrokolorisasi *Indigo carmine* menggunakan Elektroda Karbon dan Aluminium Bekas ”** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu saja penulis telah banyak melibatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Suhartana, M.Si selaku pembimbing I atas bimbingan dan arahnya semenjak penyusunan proposal sampai dengan penyusunan skripsi selesai.
2. Ibu Sriatun, M.Si selaku pembimbing II atas bimbingan dan arahnya semenjak penyusunan proposal sampai dengan penyusunan skripsi selesai.
3. Bapak Drs. Ahunad Suseno, M.Si selaku kepala jurusan Kimia FMIPA UNDIP.
4. Ibu Dra. Meiny Suzeri, M.Si selaku dosen wali yang telah banyak memberikan pengarahan kepada penulis.

5. Bapak Drs. W. H. Rahmanto, M.Si dan M. Asyari, M.Si selaku pengampu matakuliah Penulisan Ilmiah dan Persentasi atas arahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi.
6. Alm. Ibunda, Ayah serta kakak dan adik tercinta atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
7. Bapak Ir. Sentot Hari Wibowo, M.Sc dan Ibu Imaniah Sariyanti, S.H atas motivasi serta bantuan material dan spiritualnya.
8. Bapak Adi Darmawan, M.Si, M. Yanuar, M. Ali akbar, Leny kristiani, Nanik sulistyowati dan seluruh staf laboratorium Kimia Anorganik atas diskusi dan kerja samanya.
9. Agus Kistanto, Dudi Indrawan, Kurniawan BA, Sopi Darmawan, Mu'amar Rosyid atas motivasi dan diskusinya.
10. Teman-teman dan semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak memberikan bantuan dan petunjuk hingga tersusunnya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa baik isi maupun penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat sebagai bahan informasi, dokumentasi dan studi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, Maret 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Aluminium .....	4
2.2 Sel elektrokimia .....	4
2.3 Aspek kelistrikan .....	5
2.4 Penggolongan zat warna .....	6
2.5 Zat warna Indigo carmine.....	7

2.6 Koagulasi dan flokulasi .....	8
2.7 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap flokulasi dan koagulasi.....	10
2.8 Spektrofotometri serapan ultraviolet dan sinar tampak .....	11
2.8.1 Instrumentasi untuk pengukuran absorpsi di daerah UV-Vis .....	12
2.8.2 Analisis kuantitatif dengan pengukuran absorbansi .....	13

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode penelitian .....	15
3.2 Alat dan bahan .....	16
3.2.1 Alat .....	16
3.2.2 Bahan .....	16
3.3 Desain alat .....	16
3.4 Cara kerja .....	17
3.4.1 Pembuatan larutan induk dan seri Indigo carmine .....	17
3.4.2 Elektrokolorisasi Indigo carmine .....	17
3.5 Metode analisis .....	19
3.5.1 Analisis kualitatif .....	19
3.5.2 Analisis kuantitatif .....	19

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1 Efek kelistrikan yang ditimbulkan oleh sistem elektrolisis .....	22
--	----

4.2 Terjadinya adsorpsi secara fisik dan secara kimia Indigo carmine oleh aluminium hidroksida .....	26
4.3 Pengaruh pH terhadap elektrokolorisasi Indigo carmine .....	32
4.4 Pengaruh temperatur terhadap elektrokolorisasi Indigo carmine..	34
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 38





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur molekul indigo carmine .....	8
Gambar 4.1 Mekanisme transformasi $Al[(OH)_6]^{3+}$ menjadi $AlO(OH)$ .....	27
Gambar 4.2 Spektra FTIR aluminium hidroksida .....	38
Gambar 4.3 Spektra FTIR indigo carmine .....	38
Gambar 4.4 Spektra FTIR $Al(OH)_3$ hasil elektrolisis pada pH 6 .....	38
Gambar 4.5 Spektra FTIR $Al(OH)_3$ hasil elektrolisis pada pH 10 .....	29
Gambar 4.6 Reaksi indigo carmine dengan $AlO(OH)$ .....	31
Gambar 4.7 Grafik hubungan pH terhadap persen dekolonisasi .....	33
Gambar 4.8 Grafik hubungan temperatur terhadap persen dekolonisasi .....	35



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Absorbansi filtrat larutan sampel setelah elektrolisis dengan variasi jarak elektroda .....	24
Tabel 4.2 Absorbansi filtrat larutan sampel setelah elektrolisis dengan variasi waktu .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan larutan induk indigo carmine 100 ppm .....	40
Lampiran 2 Pembuatan larutan seri indigo carmine .....	40
Lampiran 3 Data absorbansi dalam penentuan panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\max}$ ) .....	41
Lampiran 4 Grafik dalam penentuan penentuan panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\max}$ ) .....	41
Lampiran 5 Skema kerja elektrokolorisasi Indigo carmine dengan variasi pH .....	42
Lampiran 6 Skema kerja elektrokolorisasi Indigo carmine dengan variasi temperatur pada pH 10 .....	43
Lampiran 7 Data pengukuran absorbansi larutan seri indigo carmine .....	44
Lampiran 8 Grafik kalibrasi standar .....	44
Lampiran 9 Data Pengukuran Absorbansi sampel setelah elektrolisis dengan variasi pH .....	44
Lampiran 10 Perhitungan persentase elektrokolorisasi Indigo carmine dengan variasi pH .....	45
Lampiran 11 Grafik persentase elektrokolorisasi versus pH .....	46
Lampiran 12 Data Pengukuran absorbansi (sampel pH 10) setelah elektrolisis dengan variasi temperatur .....	46
Lampiran 13 Perhitungan persentase elektrokolorisasi Indigo carmine dengan variasi temperatur .....	46
Lampiran 14 Grafik persentase elektrokolorisasi versus temperatur .....	47
Lampiran 15 Desain sel elektrolisis .....	47
Lampiran 16 Spektra FTIR indigo carmine .....	48
Lampiran 17 Spektra FTIR $\text{Al}(\text{OH})_3$ hasil elektrolisis pada pH 6 .....	49
Lampiran 18 Spektra FTIR $\text{Al}(\text{OH})_3$ hasil elektrolisis pada pH 10 .....	50
Lampiran 19 Spektra FTIR aluminium hidroksida $\text{Al}(\text{OH})_3$ .....	51