

DAFTAR ISI

Sampul Luar	i
Sampul Dalam	ii
Halaman Prasyarat Gelar	iii
Halaman Persetujuan	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan umum	4
1.3.2. Tujuan khusus	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Malachite Green</i>	5
2.2. Metode Pengolahan Limbah <i>Malachite Green</i>	6
2.3. Degradasi Elektrokimia	8
2.4. Degradasi Elektrokimia <i>Malachite Green</i>	11
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	15
3.1. Kerangka Konseptual	15
3.2. Hipotesis Penelitian	18
BAB IV METODE PENELITIAN	19
4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
4.2. Bahan dan Peralatan	19
4.2.1. Bahan penelitian	19

4.2.2. Alat penelitian	19
4.3. Cara Kerja	20
4.3.1. Pembuatan elektroda pasta karbon	21
4.3.2. Sel degradasi elektrokimia	21
4.3.3. Pembautan larutan kerja 10 ppm	22
4.3.4. Pembuatan larutan kerja 50 ppm	22
4.3.5. Pembuatan larutan <i>malachite green</i> untuk kurva baku	22
4.4. Degradasi Elektrokimia <i>Malachite Green</i>	23
4.4.1. Optimasi potensial degradasi	23
4.4.2. Optimasi pH larutan	23
4.4.3. Penentuan waktu optimum untuk degradasi <i>malachite green</i>	24
4.4.4. Kebutuhan energi listrik	24
4.5. Analisis Data	25
4.5.1. Penentuan panjang gelombang maksimum dan pembuatan kurva standar <i>malachite green</i>	25
4.5.2. Analisis senyawa hasil degradasi menggunakan KLT	25
4.5.3. Analisis senyawa hasil degradasi menggunakan LC-MS	26
4.5.4. Analisis dan penentuan nilai COD malachite green	26
4.5.5. Analisis ion hipoklorit (OCI-)	27
4.5.6. Analisis ion klorida (Cl-)	27
4.5.7. Analisis gas CO ₂	27
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
5.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Malachite Green</i>	28
5.2. Pembuatan Kurva Baku <i>Malachite Green</i>	28
5.3. Optimasi Degradasi <i>Malachite Green</i>	30
5.3.1. Optimasi potensial degradasi	30
5.3.2. Pemilihan larutan elektrolit pendukung	31
5.3.3. Optimasi pH larutan <i>malachite green</i>	32
5.3.4. Optimasi waktu pada larutan <i>malachite green</i> 50 ppm	34
5.4. Analisis Senyawa Hasil Degradasi Menggunakan KLT	36
5.5. Analisis Senyawa Hasil Degradasi Menggunakan LC-MS	38

5.6. Hasil Analisis COD	39
5.7. Uji Senyawa Klorit	41
5.8. Uji Senyawa Klorida (Cl ⁻)	42
5.9. Uji Senyawa CO ₂	43
5.10. Kebutuhan Energi	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	47
6.1. Kesimpulan	47
6.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52



DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
Tabel 5.1.	Absorbansi larutan <i>malachite green</i> pada berbagai konsentrasi.....	29
Tabel 5.2.	Hasil degradasi larutan <i>malachite green</i> 50 ppm pada variasi waktu...34	
Tabel 5.3.	Hasil COD pada <i>malachite green</i> 10, 50 ppm dan NaCl 0,1 M	40
Tabel 5.4.	Data titrasi sisa ion hipoklorit dari degradasi larutan <i>malachite green</i>	41
Tabel 5.5.	Data titrasi sisa ion klorida pada degradasi <i>malachite green</i> 50 ppm...42	
Tabel 5.6.	Data energi dan tarif listrik/Kwh yang dibutuhkan untuk degradasi44 <i>malachite green</i>	



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1.	Struktur molekul dari <i>malachite green</i>	5
Gambar 2.2.	Reaksi reduksi <i>malachite green</i> menjadi <i>leukomalachite green</i>	6
Gambar 2.3.	Skema jalur penghilangan polutan selama oksidasi elektrokimia.....	9
Gambar 3.1.	Kerangka konseptual penelitian	17
Gambar 4.1.	Diagram alir langkah kerja penelitian	20
Gambar 4.2.	Elektroda pasta karbon nanopori.....	21
Gambar 4.3.	Skema diagram pengaturan perangkat degradasi elektrokimia.....	22
Gambar 5.1.	Spektrum UV-Vis larutan <i>Malachite Green</i> pada konsentrasi 5 ppm.....	28
Gambar 5.2.	Kurva baku larutan <i>malachite green</i> pada konsentrasi 1-5 ppm.....	29
Gambar 5.3.	Kurva hubungan antara potensial degradasi terhadap persentase <i>malachite green</i> 10 ppm yang terdegradasi dalam larutan elektrolit NaCl 0,1 M selama 10 menit.	30
Gambar 5.4.	Kurva hubungan antara potensial degradasi terhadap persentase <i>malachite green</i> 10 ppm yang terdegradasi selama 10 menit.	31
Gambar 5.5.	Kurva hubungan antara nilai pH terhadap persen degradasi..... <i>malachite green</i> 10 ppm pada potensial 10 Volt selama 10 menit	33
Gambar 5.6.	Reaksi hidrolisis dasar senyawa <i>malachite green</i>	34
Gambar 5.7.	Kurva hubungan antara waktu terhadap persentase	35
	<i>malachite green</i> 50 ppm yang terdegradasi dalam larutan elektrolit NaCl 0,1 M	
Gambar 5.8.	Spektrum UV-Vis <i>malachite green</i> 50 ppm pada berbagai variasi... waktu dengan interval waktu sebesar 5 menit	36
Gambar 5.9.	Kromatogram zat warna <i>malachite green</i> 1000 ppm	37
	Menggunakan metode KLT	
Gambar 5.10.	Kromatogram larutan <i>malachite green</i> 50 ppm pada variasi	38
	waktu degradasi	
Gambar 5.11.	Spektrum MS untuk senyawa hasil degradasi <i>Malachite Green</i>	39

- Gambar 5.12. Hasil analisis gas CO₂43
- Gambar 5.13. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan *malachite green*44 dan energi yang dibutuhkan untuk degradasinya menggunakan fungsi polinomial.
- Gambar 5.14. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan *malachite green*45 dan energi yang dibutuhkan untuk degradasinya menggunakan fungsi linier.
- Gambar 5.15. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan *malachite green*46 terhadap tarif energi listrik untuk mendegradasi larutan *malachite green*



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	Pembutan Larutan, Titrasi Penentuan Nilai COD dan Spesifikasi Karbon Nanopori	52
Lampiran 2.	Perhitungan	55
Lampiran 3.	Data persen degradasi <i>malachite green</i> pada variasi potensial menggunakan larutan elektrolit pendukung NaCl 0,1 M	60
Lampiran 4.	Data kenaikan arus yang sebanding dengan kenaikan potensial menggunakan larutan elektrolit pendukung NaCl 0,1 M	61
Lampiran 5.	Data persen degradasi <i>malachite green</i> pada variasi potensial menggunakan larutan elektrolit pendukung Na ₂ SO ₄ 0,1 M	61
Lampiran 6.	Data kenaikan arus yang sebanding dengan kenaikan potensial menggunakan larutan elektrolit Na ₂ SO ₄ 0,1 M	61
Lampiran 7.	Persentase hasil degradasi <i>malachite green</i> pada berbagai nilai pH	62
Lampiran 8.	Data Absorbansi dan persen degradasi <i>malachite green</i> pada variasi waktu degradasi	62
Lampiran 9.	Data kebutuhan energi untuk <i>malachite green</i>	62
Lampiran 10.	Gambar optimasi degradasi larutan <i>malachite green</i>	63
Lampiran 11.	Gambar hasil analisis kualitatif ion klorida (Cl ⁻)	63
Lampiran 12.	Rangkaian alat untuk uji senyawa CO ₂	63
Lampiran 13.	Kromatogram LC <i>malachite green</i> sebelum degradasi	64
Lampiran 14.	Kromatogram LC <i>malachite green</i> setelah degradasi	65
Lampiran 15.	Spektrum MS <i>malachite green</i> sebelum degradasi	66
Lampiran 16.	Spektrum MS <i>malachite green</i> setelah degradasi	68
Lampiran 17.	Data hasil analisis COD <i>malachite green</i> 10 dan 50 ppm	70
Lampiran 18.	Data hasil analisis COD larutan NaCl 0,1 M (blanko)	71