

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI, ARTI LAMBANG, DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah .....	4
1.3 Keaslian Penelitian .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
2.1.1 Krom (Cr) Dalam Limbah Industri Penyamakan Kulit .....	10
2.1.2 <i>Constructed Wetland</i> (Lahan Basah Buatan).....	11
2.1.3 <i>Sub-Subsurface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW) .....	13
2.1.4 Faktor yang Mempengaruhi <i>Sub-Surface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW) .....	14
2.1.5 Fitoremediasi .....	17
2.1.6 Tanaman Melati Air ( <i>Echinodorus palaefolius</i> ).....	18
2.1.7 Adsorpsi .....	20
2.1.8 Zeolit Alam.....	20
2.1.9 Arang Kayu.....	21
2.2 Landasan Teori .....	22
2.2.1 Mekanisme Penyerapan Krom dalam <i>Sub-Surface Flow Constructed</i> <i>Wetland</i> (SSF-CW) .....	22
2.2.2 Efek Krom Terhadap Tanaman.....	24

2.2.3	Persentase Penyisihan Krom dalam <i>Sub-Surface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW) .....	25
2.2.4	Model Kinetika Penyisihan Krom dalam <i>Sub-Surface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW) .....	25
2.3	Hipotesis .....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	29
3.2	Tempat Penelitian .....	30
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.4	Variabel Penelitian.....	32
3.5	Tahapan Penelitian.....	32
3.5.1	Perancangan Reaktor SSF-CW.....	32
3.5.2	Penyiapan Tanaman dan Media Tanam .....	32
3.5.3	Pengoperasian Reaktor SSF-CW.....	32
3.5.4	Analisa Data .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Karakteristik Awal Limbah Cair pada <i>Sub-Surface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW) .....	35
4.2	Aklimatisasi : Efek Media Terhadap Tanaman.....	35
4.3	Efek Fitoremediasi pada Penurunan Krom dalam <i>Sub-Surface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW).....	38
4.4	Efek Media pada Fitoremediasi dalam <i>Sub-Surface Flow Constructed Wetland</i> (SSF-CW) .....	43
4.5	Model Laju Penurunan Krom dalam SSF-CW .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>54</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>60</b>

Tabel 1.1 Data Pengukuran Konsentrasi Krom (ppm) pada Inlet dan Outlet PT. Adi Satria Abadi (ASA) pada Tahun 2013 .....	2
Tabel 1.2 Hasil Analisis Limbah Cair Penyamakan Kulit pada Inlet dan Outlet IPAL Salah Satu Industri Penyamakan Kulit di Yogyakarta pada Tahun 2014 .....	2
Tabel 1.3 Penelitian Terkait yang Pernah Dilakukan .....	5
Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan atau Kegiatan Industri Penyamakan Kulit .....	11
Tabel 2.2 Karakteristik Media dalam SSF-CW .....	16
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Karakteristik Awal Limbah Cair yang Digunakan .....	35
Tabel 4.2 Pengaruh Variasi Media Terhadap Pertumbuhan Tanaman Melati Air (Tahap Aklimatisasi) .....	37
Tabel 4.3 Akumulasi Krom dalam Sampel Tanaman pada Reaktor CDT Sebelum dan Setelah 15 Hari Penjerapan .....	41
Tabel 4.4 Akumulasi Krom dalam SSF-CW Setelah 15 Hari Penjerapan.....	45
Tabel 4.4 Akumulasi Krom dalam SSF-CW Setelah 15 Hari Penjerapan.....	45
Tabel 4.6 Data Hasil Percobaan dan Perhitungan dari Model untuk Penyisihan Krom dalam SSF-CW.....	51

Gambar 2.1 Tipe Aliran <i>Constructed Wetland</i> .....	12
Gambar 2.2 Melati Air ( <i>Echinodorus palaefolius</i> ) .....	19
Gambar 2.3 Mekanisme Penyisihan Krom dalam SSF-CW .....	22
Gambar 2.4 Profil Penyisihan Krom dalam SSF-CW .....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 3.2 Desain Reaktor SSF-CW .....	30
Gambar 4.1 (a), (b), dan (c) Pertumbuhan Tanaman Melati Air selama Tahap Aklimatisasi .....	36
Gambar 4.2 Penurunan Kadar Krom pada Reaktor CTT dan CDT Terhadap Waktu ...	39
Gambar 4.3 Persentase Penyisihan Kadar Krom pada Reaktor CTT dan CDT Terhadap Waktu .....	40
Gambar 4.4 Akumulasi Krom dalam Sampel Tanaman Melati Air pada Reaktor CDT Setelah 15 Hari Penjerapan .....	41
Gambar 4.5 Ilustrasi Mekanisme Penurunan Kadar Krom pada Reaktor SSF-CW yang Tidak Ditanami Melati Air .....	42
Gambar 4.6 Ilustrasi Mekanisme Penurunan Kadar Krom Kadar Krom pada Reaktor SSF- CW yang Ditanami Melati Air .....	42
Gambar 4.7 Penurunan Kadar Krom pada Reaktor ZDT, ADT dan CDT Terhadap Waktu .....	44
Gambar 4.8 Persentase Penyisihan Kadar Krom pada Reaktor ZDT, ADT dan CDT Terhadap Waktu .....	45
Gambar 4.9 Total Krom Tersisihkan pada SSF-CW Setelah 15 Hari Penjerapan .....	46
Gambar 4.10 (a), (b) dan (c) Pertumbuhan Tanaman Melati Air pada Reaktor ZDT, ADT dan CDT dengan Paparan Logam Krom selama Tahap Pengujian .....	48
Gambar 4.11 Tunas Baru Tanaman Melati Air pada Media Zeolit Alam (ZDT) .....	49
Gambar 4.12 (a), (b), (c) dan (d) Profil Penyisihan Krom dalam SSF-CW .....	51

Lampiran 1 Hasil Analisis Kandungan pada Zeolit Alam menggunakan XRF.....	60
Lampiran 2 Pertumbuhan Tanaman Melati Air Selama Tahap Aklimatisasi .....	60
Lampiran 3 Hasil Pengamatan Penurunan Krom Total Selama Penjerapan .....	62
Lampiran 4 Persentase Penyisihan Krom .....	62
Lampiran 5 Total Krom Tersisihkan dal SSF-CW .....	62
Lampiran 6 Akumulasi Krom di Media.....	62

SSF-CW	: <i>sub-surface flow constructed wetland</i> (lahan basah buatan dengan aliran dibawah permukaan)
CTT	: reaktor SSF-CW berisi campuran media zeolit alam dan arang kayu tanpa tanaman
CDT	: reaktor SSF-CW berisi campuran media zeolit alam dan arang kayu dengan tanaman melati air
ZDT	: reaktor SSF-CW berisi media zeolit alam dengan tanaman melati air
ADT	: reaktor SSF-CW berisi media arang kayu dengan tanaman melati air
$C_0$	: konsentrasi krom sebelum perlakuan (mg/L)
$C_t$	: konsentrasi krom sesudah perlakuan (mg/L)
$r_{Cr}$	: laju transfer massa krom (mg Cr/L.hari)
$k$	: konstanta laju transfer massa krom ( $\text{hari}^{-1}$ )
$C$	: konsentrasi krom di cairan (mg/L)
$C_\infty$	: konsentrasi akhir krom di cairan pada kondisi setimbang (mg/L)
$t$	: waktu (hari)
SSE	: minimasi jumlah kuadrat terhadap kesalahan
$C_{data}$	: konsentrasi krom hasil pengamatan (mg/L)
$C_{model}$	: konsentrasi krom hasil perhitungan dengan model yang diajukan (mg/L)