

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>PERNYATAAN</b>	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	iv
<b>PRAKATA</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xi
<b>INTISARI</b>	xii
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>BAB I       PENDAHULUAN</b>	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	5
<b>BAB II       TINJAUAN PUSTAKA</b>	6
II.1 Tinjauan Pustaka	6
II.1.1 Tanah gambut	6
II.1.2 Senyawa humat	5
II.1.3 Asam humat	7
II.1.4 Asam fulvat	9
II.1.5 Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )	11
II.1.6 Metode kopresipitasi	13
II.1.7 Kromium(VI)	14
II.1.8 Adsorpsi	16
II.1.9 Kinetika adsorpsi	17
II.1.10 Limbah Batik	18

	II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	19
	II.2.1 Penyusunan hipotesis 1	19
	II.2.2 Penyusunan hipotesis 2	19
	II.2.3 Penyusunan hipotesis 3	21
	II.2.4 Rancangan penelitian	22
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	23
	III.1 Bahan	23
	III.2 Peralatan	23
	III.3 Prosedur	23
	III.3.1 Isolasi asam humat	23
	III.3.2 Isolasi asam fulvat	24
	III.3.3 Sintesis asam humat termodifikasi magnetit	24
	III.3.4 Sintesis asam fulvat termodifikasi magnetit	25
	III.3.5 Penentuan pH <i>point of zero charge</i> (pH <sub>PZC</sub> )	25
	III.3.6 Uji stabilitas Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	25
	III.3.7 Penentuan kandungan gugus fungsional	25
	III.3.8 Pengaruh pH adsorpsi	26
	III.3.9 Preparasi Limbah Batik	27
	III.3.10 Adsorpsi logam Cr(VI) dari limbah cair batik	27
	III.3.11 Penentuan kinetika adsorpsi pada limbah	27
	III.3.12 Pembuatan larutan standar Cr(VI)	28
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	29
	IV.1 Ekstraksi Asam Humat	29
	IV.2 Ekstraksi Asam Fulvat	30
	IV.3 Karakterisasi Asam Humat Hasil Ekstraksi	31
	IV.4 Karakterisasi Asam Fulvat Hasil Ekstraksi	32
	IV.5 Sintesis Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH, Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	33
	IV.6 Karakterisasi Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH, Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	35
	IV.7 Adsorpsi Logam Cr(VI) dalam Limbah Batik	50

IV.8 Kinetika Adsorpsi Cr(VI) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	56
IV.9 Analisis Kandungan Ion Logam Cr(VI)	60
<b>BAB V KESIMPULAN</b>	<b>63</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b> Struktur hipotetik asam humat menurut Fuch	8
<b>Gambar II.2</b> Struktur hipotetik asam humat menurut Dragunov	8
<b>Gambar II.3</b> Struktur hipotetik asam humat menurut Flaig	9
<b>Gambar II.4</b> Struktur hipotetik asam humat menurut Stevenson	9
<b>Gambar II.5</b> Struktur hipotetik asam fulvat menurut Buffle	10
<b>Gambar II.6</b> Struktur Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )	11
<b>Gambar II.7</b> Spesiasi logam Cr(VI) dalam berbagai pH	16
<b>Gambar IV.1</b> Asam Humat hasil ekstraksi	30
<b>Gambar IV.2</b> Asam Fulvat hasil ekstraksi	31
<b>Gambar IV.3</b> Spektra IR Asam Humat	32
<b>Gambar IV.4</b> Spektra IR Asam Fulvat	33
<b>Gambar IV.5</b> Hasil Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$ , $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$	35
<b>Gambar IV.6</b> spektra IR (a) asam humat, (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$	36
<b>Gambar IV.7</b> spektra IR (a) asam fulvat, (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$	37
<b>Gambar IV.8</b> Difraktogram (a) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$ , dan (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$	39
<b>Gambar IV.9</b> Penentuan $\text{pH}_{\text{PZC}}$ $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$ hasil sintesis	42
<b>Gambar IV.10</b> Penentuan $\text{pH}_{\text{PZC}}$ $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$ hasil sintesis	44
<b>Gambar IV.11</b> Uji kualitatif sifat magnet $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$ dan $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$	45
<b>Gambar IV.12</b> Grafik [Fe] yang terlepas pada $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$ terhadap variasi pH	48
<b>Gambar IV.13</b> Grafik [Fe] yang terlepas pada $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$ terhadap variasi pH	50
<b>Gambar IV.14</b> Adsorpsi Cr(VI) pada variasi waktu	51
<b>Gambar IV.15</b> Adsorpsi ion Cr(VI) dengan adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$	52
<b>Gambar IV.16</b> Pembentukan kompleks ion bikromat dengan gugus OH	54
<b>Gambar IV.17</b> Pembentukan kompleks diionkromat	55
<b>Gambar IV.18</b> Model kinetika adsorpsi pH 10 pada $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AH}$	57
<b>Gambar IV.19</b> Model kinetika adsorpsi pH 10 pada $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-AF}$	58
<b>Gambar IV.20</b> Grafik Larutan Standar ion logam Cr(VI)	61

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b> Tipe kinetika reaksi	18
<b>Tabel IV.1</b> Perbandingan ukuran dan % kristalinitas Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF terhadap Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> hasil sintesis	41
<b>Tabel IV.2</b> Hasil pengukuran pH Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH sebelum dan setelah pendiaman selama 48 jam	42
<b>Tabel IV.3</b> Hasil pengukuran pH Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF sebelum dan setelah pendiaman 48 jam	43
<b>Tabel IV.4</b> Kandungan gugus fungsional AH, AF, Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	45
<b>Tabel IV.5</b> Perbandingan kandungan gugus fungsional Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF penelitian Krisbiantoro (2016)	47
<b>Tabel IV.6</b> Persentase Adsorpsi Variasi pH	52
<b>Tabel IV.7</b> Hasil kinetika adsorpsi larutan Cr(VI) dengan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH	59
<b>Tabel IV.8</b> Hasil kinetika adsorpsi larutan Cr(VI) dengan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	59

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Spektra IR AH, AF, Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	71
<b>Lampiran 2</b> Difraktogram XRD Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	75
<b>Lampiran 3</b> Distribusi Ukuran Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	81
<b>Lampiran 4</b> % Kristalinitas	83
<b>Lampiran 5</b> Penentuan Stabilitas Fe pada Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AH dan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -AF	84
<b>Lampiran 6</b> Penentuan Keasaman total, gugus COOH, dan alkoholat	86
<b>Lampiran 7</b> Kinetika Adsorpsi larutan Cr(VI)	90