

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Kitosan	5
II.1.2 Nanopartikel magnetik	6
II.1.3 Modifikasi material magnetik	9
II.1.4 Logam perak (Ag)	12
II.1.5 Adsorpsi	13
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	17
II.4.1 Perumusan hipotesis 1	17
II.4.2 Perumusan hipotesis 2	18
II.4.3 Perumusan hipotesis 3	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Bahan	20
III.2 Alat	20
III.3 Prosedur Penelitian	20
III.3.1 Sintesis nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2@ \text{Kit}$	20
III.3.1.1 Sintesis nanopartikel Fe_3O_4	21
III.3.1.2 Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$	21
III.3.1.3 Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2\text{-NH}_2$	21
III.3.2 Karakterisasi nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2@ \text{Kitosan}$	22
III.3.2.1 Karakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah	22
III.3.2.2 Karakterisasi menggunakan XRD	22
III.3.2.3 Karakterisasi menggunakan TEM	22
III.3.2.4 Karakterisasi menggunakan SEM-EDX	22
III.3.2.5 Uji sifat material magnetik	23
III.3.3 Kajian adsorpsi ion Ag^+	23
III.3.3.1 Penentuan pH larutan optimum	23

	III.3.3.2 Penentuan massa optimum	23
	III.3.3.3 Penentuan konsentrasi awal ion Ag^+ optimum	23
	III.3.3.4 Penentuan waktu kontak optimum	24
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
	IV.1 Sintesis nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -Kitosan	25
	IV.2 Karakterisasi nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -Kitosan	29
	IV.2.1 Karakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah	29
	IV.2.2 Karakterisasi menggunakan XRD	31
	IV.2.3 Karakterisasi menggunakan TEM	33
	IV.2.4 Karakterisasi menggunakan SEM-EDX	35
	IV.3 Uji sifat material magnet	38
	IV.4 Studi Adsorpsi	39
	IV.4.1 Penentuan pH optimum	39
	IV.4.2 Penentuan Massa optimum adsorben	42
	IV.4.3 Penentuan Konsentrasi ion awal Ag^+ dan model isoterm adsorpsi	43
	IV.4.4 Penentuan waktu kontak optimum dan model kinetika adsorpsi	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	48
	V.1 Kesimpulan	48
	V.2 Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur Kitosan (Younes dkk., 2015)	5
Gambar II.2	Perbedaan orientasi dari dipole magnetik: (a) paramagnetik, (b) ferromagnetik, (c) antiferromagnetik dan (d) ferrimagnetik (Teja dan Koh, 2009)	7
Gambar II.3	Skema reaksi hidrollisis dan kondensasi APTES (Yamura dkk., 2004)	10
Gambar II.4	Skema reaksi silanisasi APTES pada permukaan magnetik (Yamura dkk., 2004)	10
Gambar II.5	Gambar II.5 Skema reaksi pembentukan partikel magnetic kitosan (Liu dkk., 2009)	11
Gambar IV.1	Material magnetit hasil sintesis	26
Gambar IV.2	Proses pembuatan material magnetit yang termodifikasi TEOS, APTMS, dan kitosan	27
Gambar IV.3	Ion logam berinteraksi dengan kitosan	28
Gambar IV.4	Material (a). Fe_3O_4 , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$, (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -APTMS, (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS, dan (e) Kitosan	30
Gambar IV.5	Difraktogram Sinar-X (a) Fe_3O_4 , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$, (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -APTMS dan (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	31
Gambar IV.6	Citra TEM dari material (a) Fe_3O_4 , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -APTMS dan (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	33
Gambar IV.7	Distribusi diameter partikel (a) Fe_3O_4 , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$, dan (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	34
Gambar IV.8	Citra SEM material Fe_3O_4	35
Gambar IV.9	Spektrum EDX material Fe_3O_4	35
Gambar IV.10	Citra SEM material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$	36
Gambar IV.11	Spektrum EDX material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$	36
Gambar IV.12	Citra SEM material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -APTMS	37
Gambar IV.13	Spektrum EDX material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -APTMS	37
Gambar IV.14	Citra SEM material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	38
Gambar IV.15	Spektrum EDX $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	38
Gambar IV.16	Uji sifat material magnetit $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	36
Gambar IV.17	Pengaruh pH terhadap adsorbs ion Ag^+	40
Gambar IV.18	Model interaksi ion Ag^+ dengan material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$ -CS	41
Gambar IV.19	Penentuan massa optimum adsorben	42
Gambar IV.20	Pengaruh konsentrasi awal terhadap larutan ion Ag^+	43
Gambar IV.21	Pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi ion Ag^+	45

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Parameter Isoterm Adsorpsi	45
Tabel IV.1	Parameter kinetika adsorpsi ion Ag^+ menggunakan nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ -CS	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spektra FTIR	58
Lampiran 2	Citra SEM-EDX	63
Lampiran 3	Citra TEM	67
Lampiran 4	Citra XRD	68
Lampiran 5	Perhitungan Parameter Kisi Fe_3O_4	72
Lampiran 6	JCPDS Fe_3O_4 19-0629	73
Lampiran 7	Penentuan pH optimum adsorpsi ion Ag^+	74
Lampiran 9	Penentuan massa optimum adsorpsi ion Ag^+	75
Lampiran 10	Penentuan konsentrasi optimum adsorpsi ion Ag^+	76
Lampiran 11	Penentuan waktu optimum adsorpsi ion Ag^+	79