

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	6
II.1 Tinjauan Pustaka	6
II.1.1 Silika gel	6
II.1.2 Modifikasi permukaan silika	8
II.1.3 Pelapisan bahan magnetik oleh silika termodifikasi gugus fungsi	12
II.1.4 Bahan magnetik dari pasir besi	14
II.1.5 Adsorpsi	16
II.1.6 Desorpsi	21
II.1.7 Kandungan Pb pada sampel tanah	22
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	22
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	22
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	23
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	23
II.2.4 Perumusan hipotesis 4	23
II.2.5 Rancangan penelitian	24

BAB III METODE PENELITIAN	25
III.1 Bahan Penelitian	25
III.2 Peralatan Penelitian	25
III.3 Prosedur Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1 Hibrida Kitosan-Silika Terlapis pada Bahan Magnetik Pasir Besi dengan Penghubung GPTMS	29
IV.2 Uji Adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K	35
IV.3 Uji Desorpsi dan Penggunaan Kembali BM@SiO ₂ /K	40
IV.4 Uji Adsorpsi-Desorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K pada Sampel Tanah	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
VI.1 Kesimpulan	44
VI.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur silika gel pada suhu 25 °C (Zhuravlev, 2000)	6
Gambar II.2	Bentuk gugus silanol pada permukaan silika: (a) silanolterisolasi, (b) silanol vicinal, dan (c) silanol geminal (Jal dkk., 2004)	8
Gambar II.3	Struktur (a) kitin dan (b) kitosan (Aranaz dkk., 2009)	10
Gambar II.4	Struktur GPTMS (Plutino dkk., 2017)	11
Gambar II.5	Reaksi pembentukan ikatan Si–O–Si (Nuryono dkk., 2014)	13
Gambar II.6	Reaksi pembentukan ikatan Fe–O–Si (Nuryono dkk., 2014)	14
Gambar II.7	Hubungan antara presentase ion Pb(II) dengan pH pada 25 °C (Huang dkk., 2017)	17
Gambar IV.1	Spektra FT-IR (a) BM awal (b) BM setelah dicuci HF 0,5 M	30
Gambar IV.2	Spektra FT-IR (a) BM@SiO ₂ , (b) kitosan dan (c) BM@SiO ₂ /K	31
Gambar IV.3	Pola difraksi sinar-X: (a) JCPDS 00-01-1111 dan (b) BM@SiO ₂ /K	33
Gambar IV.4	Citra SEM BM@SiO ₂ /K pada perbesaran (a) 1.000, (b) 2.000, (c) 5.000, dan (d) 10.000 kali	34
Gambar IV.5	Pengaruh pH terhadap adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K	35
Gambar IV.6	Interaksi hipotetik antara Pb(II) dengan BM@SiO ₂ /K	36
Gambar IV.7	Pengaruh waktu kontak pada adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K	37
Gambar IV.8	Pengaruh konsentrasi adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K	38
Gambar IV.9	Efisiensi desorpsi dengan variasi agen pendesorpsi	40
Gambar IV.10	Grafik pengaruh penggunaan kembali BM@SiO ₂ /K terhadap sistem adsorpsi-desorpsi Pb(II)	41

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Kandungan unsur pasir besi Pantai Bugel, Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Muflikhah, 2016)	15
Tabel III.2 Kandungan unsur sampel tanah pertambangan emas Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Utami, 2018)	22
Tabel IV.1 Kandungan unsur karbon, oksigen, nitrogen, silikon, dan besi pada BM@SiO ₂ /K	35
Tabel IV.2 Parameter kinetika adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K	38
Tabel IV.3 Parameter isotherm adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K	39
Tabel IV.4 Kapasitas adsorpsi berbagai adsorben terhadap Pb(II)	40
Tabel IV.5 Hasil adsorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K pada larutan sampel	42
Tabel IV.6 Hasil desorpsi Pb(II) pada BM@SiO ₂ /K	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spektra FT-IR BM awal, BM setelah dicuci HF, BM@SiO ₂ , kitosan, dan BM@SiO ₂ /K	54
Lampiran 2. Puncak 2θ magnetit standar JCPDS 00-001-1111 dan BM@SiO ₂ /K	59
Lampiran 3. Perhitungan ukuran partikel (D _{XRD}) BM@SiO ₂ /K	60
Lampiran 4. Hasil SEM-EDX BM@SiO ₂ /K	61
Lampiran 5. Kurva standar Pb(II)	62
Lampiran 6. Perhitungan variasi pH pada adsorpsi Pb(II)	62
Lampiran 7. Perhitungan variasi waktu pada adsorpsi Pb(II)	62
Lampiran 8. Perhitungan kinetika adsorpsi Pb(II)	63
Lampiran 9. Perhitungan variasi konsentrasi adsorpsi Pb(II)	65
Lampiran 10. Perhitungan isoterm adsorpsi Pb(II)	66
Lampiran 11. Perhitungan desorpsi Pb(II) dari BM@SiO ₂ /K	68
Lampiran 12. Perhitungan penggunaan kembali BM@SiO ₂ /K pada adsorpsi desorpsi Pb(II)	68
Lampiran 13. Perhitungan adsorpsi-desorpsi Pb(II) oleh BM@SiO ₂ /K pada sampel tanah	68