

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Kaliksarena	5
II.1.2 Vanilin	10
II.1.3 Kitosan	11
II.1.4 Adsorpsi	12
II.1.5 Reaksi Substitusi	15
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	18
II.2.1 Perumusan Hipotesis 1	18
II.2.2 Perumusan Hipotesis 2	18
II.2.3 Perumusan Hipotesis 3	19
II.2.4 Perumusan Hipotesis 4	19
II.2.5 Perumusan Hipotesis 5	20
II.2.6 Rancangan Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
III.1 Bahan	23
III.2 Peralatan	23
III.3 Prosedur	23
III.3.1 Sintesis 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	23
III.3.2 Sintesis C-4- aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	24
III.3.3 Sintesis tetrakis-klorometil-C-4- aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	24
III.3.4 Sintesis hibridakaliksarena turunan resorsinol-kitosan	24
III.3.5 Adsorpsi kation Pb(II) dengan kitosan	25
III.3.6 Adsorpsi kation Pb(II) dengan tetrakis-klorometil-C-4- aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	26

III.3.7 Adsorpsi kation Pb(II) dengan hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
IV.1 Sintesis 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	30
IV.2 Sintesis C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	36
IV.3 Sintesis senyawa tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	41
IV.4 Sintesis hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan	46
IV.5 Hasil uji aktivitas hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan sebagai adsorben kation Pb(II)	50
IV.5.1 Pengaruh tingkat keasaman terhadap adsorpsi kation Pb(II) oleh hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan, kaliksarena dan kitosan pembentuknya	51
IV.5.2 Pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi kation Pb(II) oleh hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan, kaliksarena dan kitosan pembentuknya	53
IV.5.3 Kinetika adsorpsi	54
IV.5.4 Pengaruh konsentrasi kation P(II) dan isotherm adsorpsi	56
BAB V KESIMPULAN	61
V.1 Kesimpulan	61
V.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Sintesis kaliksarena turunan resorsinol	3
Gambar II.1	Perbandingan model (a) kaliks[n]arena dan (b) " <i>calix carter</i> "	5
Gambar II.2	Jenis kaliksarena	6
Gambar II.3	Konformasi kaliksarena turunan resorsinol	6
Gambar II.4	Struktur kaliks[4]resorsinarena	7
Gambar II.5	Sintesis C-metilkaliks[4]resorsinarena	8
Gambar II.6	Mekanisme pembentukan kaliks[4]resorsinarena dari resorsinol dan aldehid dengan katalis asam	9
Gambar II.7	Struktur vanilin	11
Gambar II.8	Struktur molekul kitosan	12
Gambar II.9	Sintesis 4-metoksikarbonilmetoksi-3-metoksi Benzaldehida (Anggraini, 2013)	17
Gambar II.10	Klorometilasi C-4-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena (Utomo dkk., 2011)	17
Gambar II.11	Skema rancangan penelitian	22
Gambar IV.1	Spektra IR (a) 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida dan (b) vanilin	30
Gambar IV.2	Spektra ¹ H-NMR 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	31
Gambar IV.3	Spektra ¹³ C-NMR 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	33
Gambar IV.4	Spektra GC 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	34
Gambar IV.5	Spektra MS 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	35
Gambar IV.6	Fragmentasi 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	35
Gambar IV.7	Mekanisme reaksi pembentukan 4-aliloksi-3-metoksi Benzaldehida	35
Gambar IV.8	Spektra IR C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	37
Gambar IV.9	Spektra ¹ H-NMR C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	38
Gambar IV.10	Spektra ¹³ C-NMR C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	40
Gambar IV.11	Mekanisme reaksi pembentukan C-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	41
Gambar IV.12	Spektra IR tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	43
Gambar IV.13	Spektra ¹ H-NMR tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	44
Gambar IV.14	Spektra ¹³ C-NMR tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	45

Gambar IV.15	Mekanisme reaksi klorometilasi C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	46
Gambar IV.16	Mekanisme reaksi pembentukan hibrida kaliksarenaturunan resorsinol-kitosan	47
Gambar IV.17	Spektra IR hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan	48
Gambar IV.18	Pola difraksi sinar-X (a) hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan, (b) kitosan dan (c) tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	49
Gambar IV.19	Foto SEM perbesaran 5000x (a) tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena, (b) kitosan dan (c) hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan	50
Gambar IV.20	Pengaruh keasaman terhadap adsorpsi kation Pb(II) oleh kitosan	51
Gambar IV.21	Pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi kation Pb(II) oleh hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan, kaliksarena dan kitosan pembentuknya	53
Gambar IV.22	Pengaruh konsentrasi kation Pb(II) terhadap jumlah Pb(II) yang teradsorpsi oleh hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan, kaliksarena dan kitosan pembentuknya	58

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Proton pada spektra $^1\text{H-NMR}$ 4-aliloksi-3-metoksi benzaldehida	32
Tabel IV.2	Karbon pada spektra $^{13}\text{C-NMR}$ 4-aliloksi-3-metoksi benzaldehida	33
Tabel IV.3	Proton pada spektra $^1\text{H-NMR}$ tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	39
Tabel IV.4	Karbon pada spektra $^{13}\text{C-NMR}$ C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	40
Tabel IV.5	Proton pada spektra $^1\text{H-NMR}$ tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	44
Tabel IV.6	Karbon pada spektra $^{13}\text{C-NMR}$ tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenilkaliks[4]resorsinarena	45
Tabel IV.7	Nilai koefisien korelasi (R^2) adsorpsi Pb(II) model kinetika Lagergren dan Ho	55
Tabel IV.8	Nilai koefisien korelasi (R^2) adsorpsi Pb(II) model isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich	57
Tabel IV.9	Nilai X_m , K dan E_{ads} pada adsorpsi kation Pb(II) oleh adsorben hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan, kaliksarena dan kitosan pembentuknya	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	PERHITUNGAN RENDEMEN PRODUK SINTESIS	69
Lampiran 1.1	Sintesis 4-aliloksi-3-metoksibenzaldehida	69
Lampiran 1.2	Sintesis C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	69
Lampiran 1.3	Sintesis tetrakis-klorometil-C-4-aliloksi-3-metoksifenil kaliks[4]resorsinarena	70
Lampiran 1.4	Sintesis hibrida kaliksarena turunan resorsinol-kitosan	71
Lampiran 2	ADSORPSI KATION Pb(II) OLEH KITOSAN	72
Lampiran 2.1	Pengaruh keasaman	72
Lampiran 2.2	Pengaruh waktu kontak	72
Lampiran 2.3	Pengaruh konsentrasi	74
Lampiran 3	ADSORPSI KATION Pb(II) OLEH TETRAKIS-KLOROMETIL-4-ALILOKSI-3-METOKSIFENILKALIKS[4]RESORSINARENA	77
Lampiran 3.1	Pengaruh keasaman	77
Lampiran 3.2	Pengaruh waktu kontak	77
Lampiran 3.3	Pengaruh konsentrasi	79
Lampiran 4	ADSORPSI KATION Pb(II) OLEH HIBRIDA KALIKSARENA TURUNAN RESORSINOL-KITOSAN	82
Lampiran 4.1	Pengaruh keasaman	82
Lampiran 4.2	Pengaruh waktu kontak	82
Lampiran 4.3	Pengaruh konsentrasi	84