

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 dan Permasalahan	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 <i>Layered Double Hydroxide</i> (LDH) Mg/Al sebagai adsorben anionik	5
II.1.2 Pengembangan manik LDH-kitosan sebagai adsorben	6
II.1.3 Anion nitrat dan fosfat sebagai pencemar lingkungan	8
II.1.4 Adsorpsi dalam sistem batch	9
II.1.5 Adsorpsi dalam sistem aliran kontinu menggunakan kolom <i>fixed bed</i>	12
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	15
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	15
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	15
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	16
II.2.4 Perumusan hipotesis 4	17
II.2.5 Rancangan penelitian	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
III.1 Bahan	19
III.2 Alat	19
III.3 Prosedur Penelitian	20
III.3.1 Sintesis <i>Layered Double Hydroxide</i> (LDH) Mg/Al	20
III.3.2 Sintesis manik LDH Mg/Al-Kitosan	20
III.3.3 Karakterisasi LDH Mg/Al dan manik LDH Mg/Al-kitosan	21
III.3.4 Evaluasi stabilitas manik LDH Mg/Al-Kitosan	21
III.3.5 Studi adsorpsi manik LDH Mg/Al-Kitosan	22

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Hasil sintesis dan Karakterisasi Manik LDH Mg/Al-Kitosan	26
IV.1.1 Identifikasi struktur kristal dan gugus fungsi manik LDH Mg/Al-Kitosan	30
IV.1.2 Analisis morfologi permukaan manik LDH Mg/Al-Kitosan	34
IV.2 Perbandingan Variasi Komposisi Manik LDH Mg/Al-Kitosan	36
IV.3 Uji Stabilitas Manik LDH Mg/Al-Kitosan	42
IV.4 Efisiensi Adsorpsi Anion Nitrat dan Fosfat oleh Manik LDH Mg/Al-Kitosan	48
IV.4.1 Adsorpsi sistem batch	48
IV.4.2 Adsorpsi sistem aliran kontinu	54
IV.4.3 Karakterisasi manik LDH Mg/Al-Kitosan setelah adsorpsi	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
V.1 Kesimpulan	62
V.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Representasi struktur LDH dengan anion pada daerah antar lapisan (Daniel & Thomas, 2020).	5
Gambar III.1.	Skema rangkaian alat yang digunakan untuk evaluasi adsorpsi dalam sistem aliran kontinu	24
Gambar IV.1	Manik LDH Mg/Al-Kitosan sesaat setelah peneteskan kedalam Larutan NaOH	29
Gambar IV.2	Difraktogram sinar-X material LDH Mg/Al hasil sintesis tanpa dan dengan gas N ₂	31
Gambar IV.3	(a) Difraktogram sinar-X material LDH Mg/Al, Kitosan, dan LDH Mg/Al-Kitosan ; (b) Spektrum FTIR material LDH Mg/Al, Kitosan dan LDH Mg/Al-Kitosan	32
Gambar IV.4	Citra permukaan material LDH Mg/Al, kitosan, dan Manik LDH Mg/Al-Kitosan	35
Gambar IV.5	(a) manik LDH Mg/Al-Kitosan (3:1) sebelum freeze drying (b) setelah freeze drying	37
Gambar IV.6	a) Difraktogram XRD; b) Spektrum IR untuk berbagai rasio manik LDH Mg/Al-Kitosan	38
Gambar IV.7	Morfologi permukaan LDH Mg/Al-Kitosan (a,b) rasio 3:1; (d,e) rasio 4:1 pada dua tingkat perbesaran; serta penampang melintang manik LDH mg/Al-Kitosan (c) rasio 3:1 (f) 4:1	40
Gambar IV.8	Isoterm adsorpsi-desorpsi sampel N ₂ pada 77 K untuk manik LDH Mg/Al–Kitosan rasio 4:1 dan 3:1	41
Gambar IV.9	Grafik persentase perubahan massa material selama perendaman manik terhadap waktu	43
Gambar IV.10	kurva pH _{PZC} material manik LDH Mg/Al-Kitosan	44
Gambar IV.11	Kurva persentase pelepasan logam Mg dan AL terhadap perubahan pH	46
Gambar IV.12	pH optimum adsorpsi anion nitrat dan fosfat	49
Gambar IV.13	Kurva <i>breakthrough</i> adsorpsi anion (a) fosfat dan (b) nitrat menggunakan manik Mg/Al-kitosan	54
Gambar IV.14	(a) Difraktogram sinar X; (b) Spektrum IR manik LDH Mg/Al-Kitosan 3:1 sebelum dan setelah adsorpsi anion NO ₃ ⁻ dan PO ₄ ³⁻	59

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Karakterisasi manik LDH Mg/Al-Kitosan pada berbagai rasio	36
Tabel IV.2 Parameter struktur manik LDH Mg/Al-Kitosan untuk rasio 4:1 dan 3:1	42
Tabel IV.3 Data konsentrasi pelepasan logam Mg dan Al hasil AAS serta Konsentrasi logam Mg dan Al berdasarkan Ksp pada berbagai pH	47
Tabel IV.4 Parameter kinetika adsorpsi anion nitrat dan fosfat oleh manik LDH Mg/Al-Kitosan	51
Tabel IV.5 Parameter isotherm adsorpsi Langmuir dan Freundlich manik LDH Mg/Al-Kitosan terhadap anion fosfat dan nitrat	52
Tabel IV.6 Parameter Model Thomas, Yoon-Nelson, dan Adams-Bohart pada Adsorpsi anion fosfat dan nitrat oleh manik LDH Mg/Al-Kitosan dalam sistem aliran kontinu	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	LDH Mg/Al hasil sintesis	73
Lampiran 2	Suspensi LDH Mg/Al dengan Kitosan	73
Lampiran 3	Dokumentasi optimasi lama waktu <i>aging</i> dan konsentrasi NaOH yang digunakan dalam sintesis manik LDH Mg/Al-Kitosan	74
Lampiran 4	Kondisi manik komposit LDH Mg/Al pada berbagai variasi pH pada hari terakhir uji pembengkakan	74
Lampiran 5	Skema rangkaian alat yang digunakan untuk evaluasi adsorpsi dalam sistem aliran kontinu	75
Lampiran 6	Hasil analisis SEM EDS material LDH Mg/Al	76
Lampiran 7	Hasil analisis SEM EDS manik LDH Mg/Al-Kitosan 3:1	77
Lampiran 8	Data hasil evaluasi adsorpsi pada sistem batch untuk fosfat	78
Lampiran 9	Kurva kinetika dan isoterm adsorpsi anion fosfat pada sistem batch	79
Lampiran 10	Data hasil evaluasi adsorpsi pada sistem aliran kontinu untuk Anion fosfat	80
Lampiran 11	Data hasil evaluasi adsorpsi pada sistem batch untuk anion nitrat	81
Lampiran 12	Kurva kinetika dan isoterm adsorpsi anion nitrat pada sistem batch	82
Lampiran 13	Data hasil evaluasi adsorpsi pada sistem aliran kontinu untuk anion nitrat	83
Lampiran 14	Kurva standar logam Mg dalam analisis AAS	84
Lampiran 15	Hasil analisis logam Al menggunakan AAS	85