

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMHALAMAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan dan Batasan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian	3
I.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Adsorpsi Limbah	4
II.2. Adsorpsi Limbah Sr-90	4
II.3. Adsorpsi Limbah Sr-90 Menggunakan HKUST-1.....	5
II.4. Adsorpsi Metode Aliran	6
II.5. <i>Metal Organic Framework</i>	7
II.6. HKUST-1	8
BAB III DASAR TEORI	9
III.1. Limbah Radioaktif	9
III.1.1. Strontium.....	12
III.1.2. Strontium Nitrat ($\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$).....	13
III.2. Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Radioaktif	13
III.3. Adsorpsi	18
III.3.1. Jenis Adsorpsi	19
III.3.2. Jenis Adsorben	19
III.3.3. Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	20
III.3.4. Metode Adsorpsi	21



III.4. Adsorpsi Kolom	22
III.5. Kapasitas Adsorpsi.....	25
III.6. Material Berpori	26
III.6.1. <i>Metal Organic Framework</i> (MOF)	26
III.7. HKUST-1 (MOF-199) dan Sintesis HKUST-1.....	29
III.8. Kristal dan Amorf	31
III.9. Karakterisasi Material	32
III.9.1. <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	32
III.9.2. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	33
III.9.3. <i>Brunauer-Emmet-Teller</i> (BET).....	34
III.10. <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> (AAS).....	37
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	38
IV.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	38
IV.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	38
IV.2.1. Alat.....	38
IV.2.2. Bahan	40
IV.3. Variabel Eksperimen.....	40
IV.4. Tata Laksana Penelitian	41
IV.4.1. Sintesis MOF HKUST-1	41
IV.4.2. Karakterisasi Sampel MOF HKUST-1	44
IV.4.3. Adsorpsi MOF HKUST-1	45
IV.5. Analisis Hasil Penelitian	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
V.1. Hasil Sintesis HKUST-1	50
V.1.1. Hasil Uji Karakteristik Topologi.....	50
V.1.2. Hasil Uji Karakteristik Difraktogram.....	52
V.1.3. Hasil Uji Karakteristik Uji Adsorpsi Isotermal.....	54
V.2. Hasil Adsorpsi Strontium	54
V.2.1. Analisis Pengaruh Variasi Konsentrasi Awal	55
V.2.2. Analisis Pengaruh Variasi Laju Alir	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	59
VI.1. Kesimpulan	59



VI.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	70
LAMPIRAN A	71
LAMPIRAN B	73
LAMPIRAN C	77
LAMPIRAN D	78
LAMPIRAN E	79
LAMPIRAN F	80
LAMPIRAN G	81
LAMPIRAN H	82
LAMPIRAN I	84
LAMPIRAN J	85



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Beberapa penelitian adsorpsi strontium.	5
Tabel 3.1. Prinsip IAEA untuk pengolaan limbah radioaktif.....	14
Tabel 3.2. Prinsip IAEA untuk pengolaan limbah radioaktif (lanjutan)	15
Tabel 3.3. Pengelolaan limbah cair.	17
Tabel 3.4. Beberapa variasi MOF beserta dengan formulanya.	28
Tabel 4.1. Daftar alat penelitian.	38
Tabel 4.2. Daftar alat penelitian (lanjutan).....	39
Tabel 4.3. Daftar bahan penelitian.	40
Tabel 5.1. Posisi puncak karakteristik XRD referensi dan sampel.	52
Tabel 5.2. Perbandingan antara referensi dengan hasil sintesis.	54
Tabel 5.3. Hasil uji adsorpsi isothermal.	54
Tabel 5.4. Hasil analisis kapasitas adsorpsi terhadap variasi laju alir dan konsentrasi awal.	55
Tabel E.1. <i>Peak list</i> XRD HKUST-1.	79
Tabel F.1. Data volume gas teradsorpsi.	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. <i>Decay scheme</i> strontium.....	12
Gambar 3.2. Struktur strontium nitrat.....	13
Gambar 3.3. Skema adsorpsi	18
Gambar 3.4. Proses transportasi dan reaksi pada adsorben.....	19
Gambar 3.5. Pergerakan adsorpsi kolom	23
Gambar 3.6. Kurva <i>breakthrough</i> ideal	24
Gambar 3.7. Pembentukan kristal MOF.....	27
Gambar 3.8. Beberapa konstituen MOF	29
Gambar 3.9. Struktur HKUST-1 tak jenuh (a) Setiap sel satuan kristalografis memiliki 32 motif <i>paddlewheel</i> Cu··Cu (b) Dihubungkan oleh trikarboksilat aromatik, BTC, 1,3,5-benzena trikarboksilat.....	30
Gambar 3.10. (a) Struktur kristal (b) Struktur amorf	32
Gambar 3.11. Skema interaksi berkas elektron dengan sampel	33
Gambar 3.12. Skema prinsip dasar XRD	34
Gambar 4.1. Diagram alir utama penelitian.	41
Gambar 4.2. Diagram alir sintesis MOF HKUST-1.....	42
Gambar 4.3. Diagram alir proses adsorpsi MOF HKUST-1.....	46
Gambar 4.4. a) Skema adsorpsi yang digunakan b) Skema kolom adsorpsi setelah proses adsorpsi.	48
Gambar 5.1. Hasil sintesis HKUST-1 a) penelitian sebelumnya b) penelitian saat ini.	50
Gambar 5.2. Citra SEM sampel pada perbesaran 500 kali.....	51
Gambar 5.3. Citra SEM sampel pada perbesaran 1000 kali dan kerusakannya. .	51
Gambar 5.4. Kurva <i>powder pattern</i> HKUST-1.....	53
Gambar 5.5. Grafik pengaruh konsentrasi awal terhadap kapasitas adsorpsi dengan variasi laju alir.....	56
Gambar 5.6. Grafik pengaruh laju alir terhadap kapasitas adsorpsi dengan variasi laju alir.	57
Gambar C.1. Derajat kristalinitas HKUST-1.	77
Gambar D.1. Kurva XRD karakterisasi MOF HKUST-1.	78
Gambar G.1. Hasil perhitungan BET dan DFT.....	81
Gambar H.1. Sertifikat hasil uji.....	82
Gambar H.2. Hasil uji.	83
Gambar J.1. Proses penyaringan HKUST-1.	85
Gambar J.2. Proses pembuatan larutan campuran.	85
Gambar J.3. Proses penimbangan	85

