



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	<b>5</b>
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Cangkang telur bebek	5
II.1.2 Senyawa hidroksiapatit	6
II.1.3 Sintesis hidroksiapatit dari cangkang telur	7
II.1.4 Hidroksiapatit sebagai adsorben logam berat	8
II.1.5 Logam Zn(II)	9
II.1.6 Adsorpsi	11
II.1.7 Kinetika adsorpsi	13
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
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>18</b>
III.1 Bahan Penelitian	18
III.2 Alat Penelitian	18
III.3 Prosedur Penelitian	18
III.3.1 Sintesis adsorben hidroksiapatit dari cangkang telur bebek	18
III.3.2 Penentuan pH optimum adsorpsi Zn(II) pada hidroksiapatit	19
III.3.3 Pengaruh konsentrasi terhadap adsorpsi Zn(II) pada hidroksiapatit	19
III.3.4 Pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi Zn(II) pada hidroksiapatit	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>21</b>



IV.1	Sintesis Adsorben Hidroksiapatit dari Cangkang Telur Bebek	21
IV.2	Karakterisasi Adsorben Hidroksiapatit dengan Spektrofotometer FTIR	22
IV.3	Karakterisasi Adsorben Hidroksiapatit dengan XRD	24
IV.4	Pengaruh pH terhadap Adsorpsi Zn(II)	26
IV.5	Pengaruh Konsentrasi terhadap Adsorpsi Zn(II) pada Hidroksiapatit	29
IV.6	Pengaruh Waktu Kontak terhadap Adsorpsi Zn(II) pada Hidroksiapatit	32
IV.7	Karakterisasi Hidroksiapatit setelah Interaksi dengan Spektrofotometer FTIR	36
IV.8	Karakterisasi Hidroksiapatit setelah Interaksi dengan XRD	37
IV.9	Karakterisasi Hidroksiapatit setelah Interaksi dengan SEM-EDX	39
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>42</b>
V.1	Kesimpulan	42
V.2	Saran	42
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>43</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>48</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Kadar kalsium pada cangkang telur ayam dan bebek	6
Tabel IV.1	Data interpretasi spektra inframerah hidroksiapatit sebelum dan setelah kalsinasi	24
Tabel IV.2	Perbandingan data XRD hidroksiapatit sebelum (HAp) dan setelah kalsinasi (HAp-K) dengan HAp standar	26
Tabel IV.3	Hasil pengukuran pH larutan sebelum dan setelah interaksi oleh hidroksiapatit dengan adanya Zn(II)	28
Tabel IV.4	Hasil perhitungan isoterm adsorpsi Zn(II) pada hidroksiapatit	32
Tabel IV.5	Hasil perhitungan model kinetika adsorpsi	35
Tabel IV.6	Serapan spektrofotometer inframerah hidroksiapatit	37
Tabel IV.7	Perbandingan nilai $2\theta$ dan d-spacing dari hidroksiapatit sebelum (HAp-K) dan setelah interaksi (HAp-K-Zn)	39
Tabel IV.8	Persentase kandungan unsur hidroksiapatit sebelum interaksi Zn(II)	41
Tabel IV.9	Persentase kandungan unsur hidroksiapatit setelah interaksi Zn(II)	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Anatomi telur unggas	5
Gambar II.2	Struktur kimia hidroksiapatit	6
Gambar II.3	Struktur kristal hidroksiapatit	6
Gambar II.4	Diagram distribusi spesies Zn(II) <sub>10</sub>	
Gambar IV.1	(a)hidroksiapatit (a) sebelum kalsinasi dan (b) setelah kalsinasi	22
Gambar IV.2	Spektra inframerah hidroksiapatit (a) sebelum kalsinasi (HAp) dan (b) setelah kalsinasi (HAp-K)	23
Gambar IV.3	Difraktogram hidroksiapatit (a) sebelum kalsinasi (HAp) dan (b) setelah kalsinasi (HAp-K)	25
Gambar IV.4	Grafik pengaruh pH terhadap adsorpsi Zn(II)	27
Gambar IV.5	Perbandingan pH sebelum dan setelah interaksi hidroksiapatit dengan Zn(II)	28
Gambar IV. 6	Kurva pengaruh variasi konsentrasi awal Zn(II) terhadap Zn(II) teradsorpsi	30
Gambar IV.7	Hasil pemodelan isoterm adsorpsi (a) Langmuir dan (b) Freundlich	31
Gambar IV.8	Kurva hubungan antara konsentrasi Zn(II) teradsorpsi	33
Gambar IV.9	Model kinetika Langmuir-Hinshelwood	34
Gambar IV.10	Model kinetika Lagergren	34
Gambar IV.11	Model kinetika Ho	35
Gambar IV.12	Spektra FTIR hidroksiapatit (a) sebelum interaksi (HAp-K) dan (b) setelah interaksi Zn(II) (HAp-K-Zn)	37
Gambar IV.13	Difraktogram X-Ray hidroksiapatit (a) sebelum interaksi (HAp-K) dan (b) setelah interaksi Zn(II) (HAp-K-Zn)	38
Gambar IV.14	Citra SEM hidroksiapatit sebelum adsorpsi dengan perbesaran (a)1.000×, (b) 3.000×, (c) 10.000×, dan (d) 20.000×	40
Gambar IV.15	Citra SEM hidroksiapatit setelah adsorpsi dengan perbesaran (a)1.000×, (b) 3.000×, (c) 10.000×, dan (d) 20.000×	40



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Spektra inframerah hidroksiapatit sebelum kalsinasi	48
Lampiran 2.	Spektra inframerah hidroksiapatit setelah kalsinasi	49
Lampiran 3.	Spektra inframerah hidroksiapatit setelah interaksi Zn(II)	50
Lampiran 4.	Difraktogram X-Ray hidroksiapatit sebelum kalsinasi	51
Lampiran 5.	Difraktogram X-Ray hidroksiapatit setelah kalsinasi	52
Lampiran 6.	Difraktogram X-Ray hidroksiapatit setelah interaksi Zn(II)	53
Lampiran 7.	JCPDS hidroksiapatit	54
Lampiran 8.	Data SEM-EDX hidroksiapatit sebelum adsorpsi Zn(II)	57
Lampiran 9.	Data SEM-EDX hidroksiapatit setelah adsorpsi Zn(II)	58
Lampiran 10.	Pengaruh pH terhadap adsorpsi Zn(II)	59
Lampiran 11.	Pengaruh konsentrasi awal Zn(II) terhadap Zn(II) teradsorpsi dan penentuan isoterm adsorpsi	61
Lampiran 12.	Pengaruh waktu kontak terhadap Zn(II) teradsorpsi dan penentuan kinetika adsorpsi	64