

**TESIS**

**KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) SEBAGAI ADSORBEN  
Pb(II)**

**PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) SHELL AS Pb(II) ADSORBENT**



**ADE OKTASARI**  
**13/350599/PPA/04102**

**PROGRAM STUDI S2 KIMIA**  
**DEPARTEMEN KIMIA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**YOGYAKARTA**

**2016**

**TESIS**

**KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) SEBAGAI ADSORBEN  
Pb(II)**

**PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) SHELL AS Pb(II) ADSORBENT**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat  
*Master of Science* Ilmu Kimia



ADE OKTASARI  
13/350599/PPA/04102

**PROGRAM STUDI S2 KIMIA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
YOGYAKARTA**

**2016**



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) SEBAGAI ADSORBEN Pb(II)**  
ADE OKTASARI, Dr. Eko Sugiharto, DEA; Dr. rer. Nat. Nurul Hidayat, A., M.Si  
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Januari 2016

Ade Oktasari

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung.  
Maka mereka kembali dengan nikmat dan karunia (yang besar) dari Allah, mereka tidak  
mendapat bencana apa-apa, mereka mengikuti keridhoan Allah.  
Dan Allah mempunyai karunia yang besar.  
(Q.S. Ali Imran:173-174)*

*Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Allah akan menambah (nikmat) kepadamu.  
(Q.S. Ibrahim: 7)*

*Terima kasih Abak, Ibu,  
Bang Dedek, Bang Ain, Bang Cik,  
Dek Ita dan Dek Teddy yang senantiasa  
mengirimkan doa-doa terbaiknya. Semoga kita  
dikumpulkan kembali di Syurga-Nya kelak,amin.*

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas petunjuk, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) sebagai Adsorben Pb(II). Tesis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dan dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Sains Ilmu Kimia dari Universitas Gadjah Mada.

Saya menyadari bahwa Tesis ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait. Pada kesempatan ini tidak lupa juga saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eko Sugiharto, DEA dan Bapak Dr. rer.nat. Nurul Hidayat Aprilita, M.Si selaku pembimbing yang telah mencurahkan waktu dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan dan arahan baik dari segi isi maupun tata cara penulisan sehingga penyusunan tulisan ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Nuryono, MS dan Bapak Dr. Chairil Anwar yang telah memberi kritik dan saran dalam perbaikan tulisan ini.
3. Staf dosen Program Studi Ilmu Kimia FMIPA UGM yang telah memberikan ilmu serta seluruh staf Laboratorium Kimia Analitik FMIPA UGM dan Pusat Antar Studi (PAU) yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. DIKTI atas seluruh biaya selama pendidikan dan penelitian ini.

Yogyakarta, Januari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	iv
<b>PRAKATA</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	x
<b>INTISARI</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Kulit kacang tanah sebagai adsorben	5
II.1.2 Selulosa	6
II.1.3 Timbal (Pb)	7
II.1.4 Adsorpsi	8
II.1.5 Aktivasi adsorben	11
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	13
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	13
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	14
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	15
II.2.5 Rancangan penelitian	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	17
III.1 Bahan Penelitian	17
III.2 Peralatan Penelitian	17
III.3 Prosedur	17
III.3.1 Preparasi adsorben dan karakterisasi	17
III.3.2 Analisis kandungan selulosa, lignin dan hemiselulosa dengan metode Chesson	18
III.3.3 Kajian adsorpsi	18
III.3.4 Kajian kinetika dan isoterm adsorpsi	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	21
IV.1 Karakterisasi Adsorben pengaruh Aktivasi secara Basa pada Adsorben Kulit Kacang Tanah	21
IV.2 Optimasi pH Adsorpsi Logam Pb pada KK, KKA dan KKB	27
IV.3 Optimasi Waktu dan Penentuan Kinetika Adsorpsi Ion Pb(II) pada KK, KKA dan KKB	29



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) SEBAGAI ADSORBEN Pb(II)**  
ADE OKTASARI, Dr. Eko Sugiharto, DEA; Dr. rer. Nat. Nurul Hidayat, A., M.Si  
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

	IV.4 Penentuan Isoterm, Kapasitas, dan Energi Adsorpsi Ion Pb(II) pada KK, KKA dan KKB	32
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b>	38
	V.1 Kesimpulan	38
	V.2 Saran	38
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	39
	<b>LAMPIRAN</b>	45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur selulosa	6
Gambar II.2	Distribusi relatif spesies Ion Pb(II) sebagai fungsi pH	14
Gambar IV.1	Spektra FT-IR kulit kacang tanah sebelum di aktivasi (a), kulit kacang tanah setelah aktivasi dengan H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (b) dan kulit kacang tanah setelah aktivasi dengan KOH (c)	22
Gambar IV.2	Mekanisme reaksi pemutusan ikatan antara lignin dan selulosa (Fengel dan Wegener, 1995)	25
Gambar IV.3	Pengaruh aktivasi adsorben terhadap kapasitas adsorpsi	26
Gambar IV.4	Pengaruh pH terhadap adsorpsi ion Pb(II) dari adsorben KK, KKA dan KKB	28
Gambar IV.5	Pengaruh waktu terhadap adsorpsi ion Pb(II) pada adsorben KK, KKA dan KKB	30
Gambar IV.6	Pola isoterm adsorpsi ion Pb(II) pada KK, KKA dan KKB	33
Gambar IV.7	Efektivitas adsorpsi ion Pb(II) pada KK, KKA dan KKB	34



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komposisi kimia kulit kacang tanah	5
Tabel II.2	Pengelompokan asam basa lunak keras (HSBA)	10
Tabel IV.1	Kandungan kimia kulit kacang tanah	21
Tabel IV.2	Perbedaan karakterisasi serapan IR adsorben KK, KKA dan KKB	23
Tabel IV.3	Harga tetapan laju adsorpsi ( $k$ ) dan koefisien ( $R^2$ ) model kinetika adsorpsi KK, KKA dan KKB	31
Tabel IV.4	Parameter kinetika adsorpsi ion Pb (II) pada adsorben KK, KKA dan KKB	32
Tabel IV.5	Perbandingan isoterm Langmuir dan Freundlich untuk adsorpsi ion Pb(II) pada KK, KKA dan KKB	35
Tabel IV.6	Kapasitas adsorpsi Pb(II) pada berbagai adsorben	35
Tabel IV.7	Parameter model isoterm Langmuir dalam adsorpsi ion Pb(II) pada adsorben KK, KKA dan KKB	36
Tabel IV.8	Perbedaan karakterisasi serapan IR adsorben KK, KKA dan KKB	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spektra IR kulit kacang tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> L.)	46
Lampiran 2	Spektra IR kulit kacang tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) teraktivasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	47
Lampiran 3	Spektra IR kulit kacang tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) teraktivasi KOH	48
Lampiran 4	Data komponen kulit kacang tanah	49
Lampiran 5	Data komponen kulit kacang tanah teraktivasi	50
Lampiran 6	Pengaruh pH terhadap adsorpsi ion Pb (II) oleh KK, KKA dan KKB	51
Lampiran 7	Pengaruh waktu terhadap adsorpsi ion Pb (II) oleh KK, KKA dan KKB	53
Lampiran 8	Kinetika orde-1 adsorpsi ion Pb (II) oleh KK, KKA dan KKB	56
Lampiran 9	Kinetika orde-2 adsorpsi ion Pb (II) oleh KK, KKA dan KKB	59
Lampiran 10	Kinetika pseudo orde-1 adsorpsi ion Pb (II) oleh KK, KKA dan KKB	62
Lampiran 11	Kinetika pseudo orde-2 adsorpsi ion Pb (II) oleh KK, KKA dan KKB	65
Lampiran 12	Penentuan kapasitas adsorpsi ion Pb (II) dengan persamaan isothermal Langmui pada KK, KKA dan KKB	68
Lampiran 13	Penentuan kapasitas adsorpsi ion Pb (II) dengan persamaan isothermal Freundlich pada KK, KKA dan KKB	71