

**PENGEMBANGAN TEKNOLOGI KOMPOSIT KARBON  
AKTIF BERBASIS TEMPURUNG KELAPA-KITOSAN-  
BENTONIT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM TIMBAL (Pb)**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH:  
DITAYA DWI MEIRIZKY  
0616 3040 1016**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PENGEMBANGAN TEKNOLOGI KOMPOSIT KARBON AKTIF BERBASIS  
TEMPURUNG KELAPA-KITOSAN-BENTONIT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM  
TIMBAL (Pb)**

**OLEH :**

**DITAYA DWI MEIRIZKY  
0616 3040 1016**

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,  
Pembimbing I,**



**Dr. Ir. A. Husaini, M.T.,C.EIA  
NIDN. 00090405907**

**Pembimbing II,**



**Meilianti, S.T., M.T.  
NIDN. 0014097504**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Adi Syakdani, S.T.,M.T.  
NIP.196904111992031001**

**Telah Disceminarkan Dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada 16 Juli 2019**


**Tim Penguji :**

**Tanda Tangan**

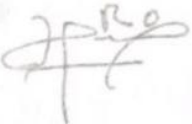
1. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.  
NIDN 0027038701

(  )

2. Ir. Mestain Zamhari, M.Si  
NIDN 0018066113

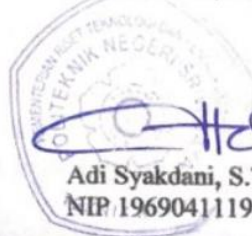
(  )

3. Ir. Robert Junaldi, M.T.  
NIDN 0012076607

(  )

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Adi Syakdani, S.T.,M.T.  
NIP.196904111992031001

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pengembangan Teknologi Komposit Karbon Aktif Berbasis Tempurung Kelapa-Kitosan-Bentonit sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb)” tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya.
2. Adi Syakdani, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr. Ir. A. Husaini, M.T, C.EIA selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Meilianti, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/ Ibu Dosen Teknik Kimia selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan serta senantiasa mendoakan penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir.
9. Bungsu Maulana Putra dan M. Reza Aulia, teman seperjuangan dalam melakukan penelitian Laporan Akhir.

10. Mahasiswa jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2016, khususnya kelas 6 KB'16 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian Laporan Akhir.
11. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan serta ketidaksempurnaan dalam penyelesaian laporan akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi kita semua, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia serta Bapak/ Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN TEKNOLOGI KOMPOSIT KARBON AKTIF BERBASIS TEMPURUNG KELAPA-KITOSAN-BENTONIT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM TIMBAL (Pb)

---

(Ditaya Dwi Meirizky, 2019, 42 Halaman, 7 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Pengembangan teknologi komposit karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan-bentonit yang digunakan sebagai adsorben logam timbal (Pb). Penambahan bentonit ke dalam karbon aktif-kitosan bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan bentonit terhadap kapasitas daya serap dan efisiensi adsorpsi logam timbal (Pb). Komposisi karbon aktif-kitosan-bentonit yang digunakan yaitu 1:1:1, 1:1:2, 1:1:3, 1:1:4 dan 1:1:5. Karakteristik morfologi adsorben komposit dianalisa dengan menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Morfologi komposit adsorben didapatkan bahwa partikel adsorben komposit berbentuk amorf dan teraglomerasi sehingga permukaan dari karbon aktif-kitosan sedikit tertutupi oleh bentonit. Hasil proses adsorpsi dengan adsorben terhadap logam timbal (Pb) dianalisa menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil analisa dengan AAS menunjukkan bahwa efisiensi adsorpsi mengalami penurunan seiring bertambahnya komposisi dari bentonit yaitu 96,83%, 96,64%, 95,62%, 91,64% dan 86,43%.

**Kata Kunci** : Karbon Aktif, Kitosan, Bentonit, Logam Pb, Adsorpsi

## ABSTRACT

### DEVELOPMENT OF COCONUT SHELL-CHITOSAN-BENTONITE BASED ACTIVATED CARBON COMPOSITE TECHNOLOGY AS LEAD METAL ADSORBENT

---

(Ditaya Dwi Meirizky, 2019, 42 Pages, 7 Table, 16 Pictures, 4 Attachments)

Development of coconut shell-chitosan-bentonite-based coconut carbon-based composite technology used as lead metal adsorbent (Pb). The addition of bentonite to activated carbon-chitosan aims to determine the effect of addition of bentonite on absorption capacity and adsorption efficiency of lead metal (Pb). The composition of activated carbon-chitosan-bentonite used is 1: 1: 1, 1: 1: 2, 1: 1: 3, 1: 1: 4 and 1: 1: 5. Morphological characteristics of composite adsorbents were analyzed using Scanning Electron Microscopy (SEM). The morphology of the composite adsorbent was found that the composite adsorbent particles were amorphous and agglomerated so that the surface of the activated carbon-chitosan was slightly covered by bentonite. The results of the adsorption process with adsorbent on metal lead (Pb) were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results of the analysis with AAS showed that the adsorption efficiency decreased as the composition of bentonite increased by 96.83%, 96.64%, 95.62%, 91.64% and 86.43%.

**Keywords** : Activated Carbon, Chitosan, Bentonite, Lead Metals, Adsorption

## MOTTO

“Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap” (Qs Al-Insyirah 7-8)

“Banyak kegagalan hidup yang terjadi karena orang-orang tidak menyadari seberapa dekat kesuksesan mereka disaat mereka menyerah”

“Hiduplah seakan kamu akan mati besok, Belajarlah seakan kamu akan hidup selamanya”

Laporan ini kupersembahkan kepada :

- Tuhanku Allah SWT, Nabiku Muhammad SAW, dan Para Rasul.
- Papa dan Mama tersayang, yang selalu memberikan do'a, semangat, nasihat dan bantuan moril maupun material.
- Kakak dan Adik tersayang, yang akan selalu menjadi kakak dan adik kebanggaan-ku.
- Girls Basecamp “Devina, Rahmaida, Nabila, Puput, Lidia, Aulia, Rinda, dan Denta yang selalu memberikan support, inspirasi dan memberikan banyak bantuan semasa kuliah-ku.
- Keluarga sekaligus teman seperjuangan “Kelas KB” yang saling membantu dan saling mendoakan serta teman se-angkatan Teknik Kimia'16.
- Dosen-dosen pembimbing-ku yang telah sabar membimbing dan memberikan arahan serta inspirasi. Dan juga seluruh dosen-dosen Teknik Kimia.
- Almamaterku yang akan ku banggakan, selalu.



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Komposit .....	5
2.1.1 Jenis-Jenis Komposit.....	5
2.2. Karbon Aktif.....	6
2.2.1 Kegunaan Karbon Aktif.....	7
2.2.2 Arang Tempurung Kelapa .....	7
2.2.3 Aktivasi Secara Kimia .....	8
2.2.4 Aktivasi Secara Fisika .....	8
2.3. Kitosan.....	9
2.3.1 Sifat Fisik Kitosan .....	10
2.3.2 Sifat Kimia Kitosan .....	10
2.3.3 Manfaat Kitosan .....	10
2.4. Bentonit .....	11
2.4.1 Jenis-Jenis Bentonit.....	11
2.4.2 Kegunaan Bentonit .....	12
2.5. Adsorpsi.....	12
2.5.1 Mekanisme Adsorpsi .....	15
2.5.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi .....	15
2.5.3 Faktor-Faktor yg Mempengaruhi Jumlah Adsorbat yg diserap .....	16
2.6. Logam Timbal (Pb) .....	17
2.7. Scanning Electron Microscopy (SEM).....	18
2.8. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	19
2.8.1 Instrumentasi Spektrofotometer Serapan Atom .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2. Alat dan Bahan .....	22
3.2.1 Alat .....	22
3.3. Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	23

3.3.1	Perlakuan .....	23
3.3.2	Rancangan Penelitian .....	23
3.4.	Prosedur Kerja .....	24
3.4.1	Pembuatan KA Tempurung Kelapa dan Proses Aktivasi .....	24
3.4.2	Tahap Aktivasi Bentonit .....	24
3.4.3	Pembuatan Komposit KA-Kitosan-Bentonit .....	25
3.4.4	Proses Adsorpsi Logam Pb dan Limbah Artifisial .....	25
3.4.5	Analisa Kadar Pb dengan AAS .....	25
3.4.6	Analisa Scanning Electron Microscopy (SEM).....	27
3.5.	Blok Diagram .....	29
3.5.1	Pembuatan Komposit KA-Kitosan-Bentonit .....	29
3.5.2	Aplikasi Komposit KA-Kitosan-Bentonit Adsorben Pb.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Hasil Analisa Komposit KA-Kitosan-Bentonit .....	31
4.2.	Pembahasan .....	33
4.2.1	Kapasitas dan Efisiensi Adsorpsi .....	33
4.2.2	Isoterm Adsorpsi .....	35
4.2.3	Karakteristik Morfologi Komposit .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan.....	39
5.2.	Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		40
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Karakteristik standar karbon aktif menurut SNI 06-3730-1995 .....	7
2.2. Standar kitosan Muzzarelli (1985).....	9
2.3. Komposisi kimia dalam bentonit.....	12
2.4. Sifat-sifat fisika Timbal (Pb) .....	17
2.5. Standar Baku Mutu Air Limbah Menurut Menteri Lingkungan Hidup.....	18
4.1 Hasil analisa komposit KA-Kitosan-Bentonit .....	31
4.2 Hasil perhitungan isoterm langmuir dan freundlich .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Karbon Aktif .....	6
2.2. Struktur Karbon Aktif.....	8
2.3. Kitosan.....	9
2.4. Bentonit clay.....	11
2.5. Logam timbal (Pb).....	17
2.6. Alat SEM.....	18
2.7. Alat AAS .....	19
3.1. Diagram Blok Proses Pembuatan Komposit .....	29
3.2. Diagram Blok Aplikasi Komposit .....	30
4.1 Hasil komposit KA-kitosan-bentonit .....	32
4.2 Kapasitas Adsorpsi Logam Pb .....	33
4.3 Efisiensi Adsorpsi Logam Pb.....	34
4.4 Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir.....	36
4.5 Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich .....	36
4.6 Morfologi Permukaan Komposit A pembesaran 5000x.....	37
4.7 Morfologi Permukaan Komposit A pembesaran 10000x.....	37