


**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Elmathania Haris  
**NIM** : 1152005020  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 23 November 2020

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Elmathania Haris  
NIM : 1152005020  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul TA : Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*)  
Sebagai Adsorben Amonia Untuk Pengurangan Amonia  
Pada Lumpur IPAL Industri Kecap

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.**

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing 1 : Sirin Fairus, S.TP., M.T.

(  )

Pembimbing 2 : Hanies Ambarsari B.sc.,M.ApplSC.,Ph.D.

(  )

Penguji 1 : Prisma Nursetyowati, S.T., M.T.

(  )

Penguji 2 : Diki Surya Irawan, S.T, M.Si.

(  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 23 November 2020

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melakukan penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu prasyarat dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie. Pada tugas akhir ini penulis membahas mengenai “**Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Sebagai Adsorben Untuk Pengurangan Amonia Pada Lumpur IPAL Industri Kecap**”.

Selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, banyak sekali hambatan yang penulis alami. Namun berkat bantuan, dorongan, serta bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rezeki, dan kelancaran sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi.
2. Kedua orang tua yang tidak henti hentinya memberikan semangat, dorongan, dan doa selama penyusunan skripsi.
3. Ibu Sirin Fairus, S.TP, M.T. selaku Pembimbing I yang selalu memberi masukan dan arahan kepada penulis.
4. Ibu Hanies Ambarsari B.sc.,M.ApplSC.,Ph.D. selaku Pembimbing II yang membantu memberikan masukan dan arahan pada penulis.
5. Ibu Prisma Nursetyowati, ST, M.T selaku penguji I yang membantu menguji kevalidan skripsi serta memberi saran kepada penulis.
6. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si selaku penguji II yang membantu menguji kevalidan skripsi serta memberi saran kepada penulis.
7. Mas Erdi dan semua *staff* Universitas Bakrie yang telah membantu penulis dalam pengurusan surat-surat dalam pelaksanaan tugas akhir.
8. Chika Ramadhani, Anastasia Aghasara, Pradhika Ardi Nurgraha yang sudah memberi dukungan, semangat, dan membantu penulis selama di perkuliahan dan selama penyusunan tugas akhir.
9. Talitha Cika, teman seperjuangan penelitian yang menjadi teman diskusi dan selalu membantu penulis saat mengalami kendala.

10. Teman-teman penulis Teknik Lingkungan 2015 yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu.
11. Teman – teman penelitian di laboratorium Pusat Teknik Lingkungan yang sudah membantu penulis saat mengalami kendala.
12. Karyawan Pusat Teknologi Lingkungan yang telah membantu penulis selama melakukan pengambilan data di laboratorium.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Penulis juga mengharapkan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Jakarta, 23 November 2020



Elmathania Haris

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elmathania Haris  
NIM : 1152005020  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Demu pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

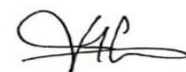
**Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Sebagai Adsorben  
Untuk Pengurangan Amonia Pada Lumpur IPAL Industri Kecap**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 23 November 2020

Yang Menyatakan



Elmathania Haris

**PEMANFAATAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*Zea Mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PENGURANGAN AMONIA PADA LUMPUR IPAL INDUSTRI KECAP**

Elmathania Haris

---

**ABSTRAK**

Hasil samping dari pengolahan limbah industri kecap berupa lumpur yang mengandung amonia. Bau amonia dari lumpur tersebut cukup mengganggu masyarakat sekitar. Salah satu cara untuk mengurangi amonia adalah adsorpsi. Adsorpsi pada penelitian ini menggunakan tongkol jagung sebagai adsorben. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur konsentrasi awal amonia yang terkandung dalam lumpur IPAL industri kecap, mempelajari pengaruh variasi dan pengaruh rasio berat lumpur dan adsorben tongkol jagung terhadap kinerja adsorpsi. Metode penelitian ini terdiri dari: pengujian kadar amonia dari lumpur IPAL industri kecap; preparasi tongkol jagung sebagai adsorben; aktivasi tongkol jagung sebagai adsorben dengan memvariasikan konsentrasi larutan HCl yaitu 3N, 4N, dan 5N sebagai aktivator; melakukan pengujian karbon aktif; melakukan proses adsorpsi dengan memvariasikan rasio berat adsorben terhadap berat lumpur yaitu 1:2 dan 1:3; melakukan uji adsorpsi menggunakan metode titrimetri yang terdiri dari dua tahap yaitu tahap destilasi dan tahap titrasi; dan menganalisis kinerja adsorpsi dari variasi yang ditentukan. Berdasarkan hasil pengujian, konsentrasi awal amonia sebesar 308 mg/kg; kinerja adsorpsi terbaik dihasilkan dari konsentrasi aktivator 5 N dan rasio 1 : 2 dengan nilai efisiensi 54,54 % dan kapasitas 0,168 mg/g.

Kata kunci: Adsorpsi, Amonia, Lumpur IPAL Industri Kecap, Tongkol Jagung.

**THE UTILIZATION OF CORNCOB WASTE (*Zea mays L.*) AS  
ADSORBENT FOR REDUCTION AMMONIA ON SLUDGE FROM SOY  
SAUCE INDUSTRIAL WASTE TREATMENT**

Elmathania Haris

---

**ABSTRACT**

A by-product from soy sauce industrial waste treatment is sludge that contains ammonia. The smell of ammonia in soy sauce sludge has disrupted the people around. One way to reduce ammonia is adsorption. This research used corncobs as adsorbent. These research purposes are to know ammonia concentration from sludge soy sauce industrial waste treatment, learn the effect of variation from activator concentration, and ratio mass from adsorbent and mass from sludge. The method from this research arises to know the concentration of ammonia from sludge soy sauce industrial waste treatment, corncob preparation as adsorbent, corncob activation with the variation of HCl concentration as activator 3N, 4N, and 5N, activated carbon test, adsorption process, and adsorption test used titrimetric method with distillation and titration, and analyze the adsorption performance. Based on the result, ammonia concentration before adsorption is 308 mg/kg, the best adsorption performance result from activator concentration 5 N and ratio 1 : 2 with adsorption efficiency 54,54 % and adsorption capacity 0,168 mg/g.

Keywords: *Adsorption, Ammonia, Corncob, Soy Sauce Sludge.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Kecap .....	4
2.1.1 Tahap – Tahap Pembuatan Kecap .....	4
2.1.2 Sumber Amonia Pada Proses Pembuatan Kecap .....	6
2.2 Limbah Industri Kecap .....	7
2.3 Amonia .....	8
2.4 Baku Tingkat Kebauan .....	9
2.5 Tongkol Jagung .....	10
2.6 Karbon Aktif .....	11
2.7 Pemilihan Aktivator .....	13
2.8 Adsorpsi .....	14
2.8.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi .....	16
2.9 Penelitian Terdahulu .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Lokasi Penelitian .....	21
3.2 Waktu Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.4 Alat dan Bahan .....	21
3.5 Alur Penelitian .....	22
3.6 Preparasi Tongkol Jagung .....	23
3.7 Preparasi Karbon Aktif Dari Tongkol Jagung .....	23
3.8 Aktivasi Arang Tongkol Jagung .....	23
3.9 Pengujian Karbon Aktif .....	24
3.9.1 Uji Kadar Air (SNI 06-3730-1995) .....	24
3.9.2 Uji Kadar Abu (SNI 06-3730-1995) .....	24



3.10 Proses Adsorpsi dan Uji Adsorpsi .....	24
3.10.1 Destilasi.....	25
3.10.2 Titrasi .....	25
3.10.3 Perhitungan.....	25
3.11 Menganalisis Kinerja Adsorpsi Dari Variasi Yang Sudah Ditentukan .....	25
3.12 Matriks Variasi.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Karakteristik Lumpur IPAL Industri Kecap.....	27
4.2 Kadar Air dan Kadar Abu Karbon Aktif .....	27
4.3 Penentuan Waktu Kontak Optimum .....	29
4.4 Uji Adsorpsi.....	30
4.5 Pengaruh Konsentrasi Aktivator Terhadap Kinerja Adsorpsi .....	32
4.6 Pengaruh Rasio Berat Lumpur dan Adsorben Tongkol Jagung Terhadap Kinerja Adsorpsi .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 2.1</b> Baku Tingkat Kebauan .....	10
<b>Tabel 2.2</b> Syarat Mutu Karbon Aktif .....	12
<b>Tabel 2.3</b> Perbandingan Aktivasi Secara Fisika dan Secara Kimia .....	14
<b>Tabel 2.4</b> Adsorpsi Fisika dan Adorpsi Kimia .....	15
<b>Tabel 2.5</b> Penelitian Terdahulu .....	17
<b>Tabel 3.1</b> Matriks Variasi .....	26
<b>Tabel 4.1</b> Kadar Air Lumpur IPAL Industri Kecap .....	27
<b>Tabel 4.2</b> Kadar Air dan Kadar Abu Karbon Aktif Tongkol Jagung.....	27
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Uji Adsorpsi .....	31

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b> Tahap Pembuatan Kecap .....	4
<b>Gambar 2.2</b> Reaksi Hidrolisis Protein .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Instalasi Pengolahan Limbah Industri Kecap .....	8
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian .....	22
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Penentuan Waktu Kontak Optimum .....	29
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivator Terhadap Efisiensi Adsorpsi .....	32
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivator Terhadap Kapasitas Adsorpsi .....	32
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Pengaruh Variasi Rasio Berat Adsorben dan Berat Lumpur Terhadap Efisiensi Adsorpsi .....	34
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Pengaruh Variasi Rasio Berat Adsorben dan Berat Lumpur Terhadap Kapasitas Adsorpsi .....	34

**DAFTAR LAMPIRAN**

- LAMPIRAN 1.** Kadar Air Lumpur IPAL Industri Kecap
- LAMPIRAN 2.** Kadar Air Karbon Aktif
- LAMPIRAN 3.** Kadar Abu Karbon Aktif
- LAMPIRAN 4.** Perhitungan Efisiensi Adsorpsi
- LAMPIRAN 5.** Perhitungan Kapasitas Adsorpsi
- LAMPIRAN 6.** Pembuatan Larutan Untuk Destilasi
- LAMPIRAN 7.** Dokumentasi