

**PEMANFAATAN AMPAS DAN SABUT KELAPA SEBAGAI
ADSORBEN AMMONIA PADA LUMPUR IPAL INDUSTRI ES KRIM**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Talitha Cika Heriani

1152005009

**Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer**

Universitas Bakrie

Jakarta

2020

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 : Talitha Cika Heriani

NIM : 1152005009

Tanda Tangan :



Tanggal : 24 September 2020





HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Talitha Cika Heriani
NIM : 1152005009
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Pemanfaatan Ampas dan Sabut Kelapa Sebagai Adsorben
Ammonia pada Lumpur IPAL Industri Es Krim

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Aqil Azizi, Ph.D ()
Pembimbing 2 : Hanies Ambarsari, B.Sc.,M.ApplSc., Ph.D ()
Penguji 1 : Deffi Ayu Puspito Sari, S.T.P., M.Agr., Ph.D. ()
Penguji 2 : Sirin Fairus, S.T.P., M.T. ()

Diterapkan di : Jakarta

Tanggal : 24 September 2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, berkat dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pemanfaatan Ampas dan Sabut Kelapa Sebagai Adsorben Ammonia pada Lumpur IPAL Industri Es Krim” ini dengan baik, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan.

Dalam pelaksanaan hingga proses penyelesaian penulisan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, dan dengan ini penulis ucapkan terimakasih. Secara khusus penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Bapak Iwan Heri Surawan dan Ibu Ratiyani selaku orang tua, dan Farand Putra Heriawan selaku adik penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dan semangat tiada henti kepada penulis;
2. Bapak Aqil Azizi, PhD. selaku dosen pembimbing 1 penulis sekaligus Ketua Program Studi Teknik Lingkungan yang selalu membimbing, mendorong, dan memberi masukan yang membangun kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir;
3. Ibu Dr. Hanies Ambarsari, B.Sc., M.Appl.Sc., Ph.D, selaku pembimbing 2 penulis yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama di Lab Geotech BPPT, Serpong untuk proses pengumpulan data dan penyusunan Tugas Akhir;
4. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, PhD. Dan Ibu Sirin Fairus, S.TP., MT. selaku dosen penguji TA penulis yang telah memberikan arahan, masukan, dan koreksi kepada penulis hingga Tugas Akhir ini selesai;
5. Para dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie lainnya; Bapak Diki Surya Irawan, S.T. M.Si., Ibu Prisma Nursetyowati, S.T., M.T., dan Ibu Sandra Madonna, S.Si., M.T. yang selalu memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat, saran yang membangun, serta dukungan penuh kepada penulis.
6. Segenap Karyawan dan Staff Laboratorium Pusat Teknologi Lingkungan (PTL) BPPT, Serpong yang telah membantu penulis selama proses pengumpulan data dan memberikan dukungan kepada penulis;

7. Teman-teman mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Bakrie angkatan 2015; Akbar, Amel, Vier, Alfi, Chika, Cindy, Debi, Didil, Elma, Lika, Kiah, Kiki, Naufal, Pradhika, Prima, Reres, Uus, Syifa, Ape, Wulan, yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis;
8. Kak Billy, selaku teman terbaik, supporter yang selalu ada, dan masukannya yang membuat penulis bangkit dan semangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini pasti tak akan luput dari kekurangan. Oleh karenanya, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun yang dapat menjadikan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.

Jakarta, September 2020

Penulis,
Talitha Cika Heriani

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Talitha Cika Heriani
NIM : 1152005009
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Studi Komparatif

Demi 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 AMPAS DAN SABUT KELAPA SEBAGAI ADSORBEN AMMONIA PADA LUMPUR IPAL INDUSTRI ES KRIM

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 atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 24 September 2020

Yang menyatakan



Talitha Cika Heriani

**PEMANFAATAN AMPAS DAN SABUT KELAPA SEBAGAI
ADSORBEN AMMONIA PADA LUMPUR IPAL INDUSTRI ES KRIM**

Talitha Cika Heriani

ABSTRAK

Suatu industri yang terus berkembang pastilah menghasilkan limbah yang berasal dari kegiatan industri tersebut, seperti industri es krim. Salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari kegiatan industri es krim yaitu limbah padat (*sludge*/lumpur) yang berasal dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang biasanya digunakan kembali menjadi pupuk tanaman atau media pakan maggot. Namun, biasanya lumpur tersebut disimpan terlebih dahulu di suatu bangunan hingga menghasilkan bau yang sangat menyengat bagi masyarakat sekitar maupun pekerja di industri tersebut. Bau ini dapat berasal dari material organik seperti nitrogen yang juga memiliki bentuk ammonia yang tak berwarna, berbau tajam dan korosif, yang dapat menyebabkan iritasi, dan toksik terhadap sistem pernapasan. Metode yang digunakan untuk mengurangi konsentrasi ammonia dalam lumpur di penelitian ini adalah bioadsorpsi menggunakan karbon aktif dari bahan organik yang berupa ampas dan sabut kelapa. Pembuatan karbon aktif ampas dan sabut kelapa dilakukan dengan karbonisasi dan aktivasi dengan larutan HCl 15% dan NaCl 20% dengan besar pH = 7. Variasi perbandingan massa lumpur dengan adsorben yang digunakan yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3 dengan waktu kontak masing-masing 1, 2 dan 3 hari. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ampas dan sabut kelapa yang teraktivasi dapat digunakan untuk menyerap senyawa ammonia yang ada pada lumpur IPAL industri es krim dengan persentase penyerapan yang terbesar terjadi di variasi 1:3 dengan persentase 83,58% untuk adsorpsi ampas kelapa dan 68,66% untuk adsorpsi sabut kelapa.

Kata Kunci: bioadsorpsi, ampas kelapa, sabut kelapa, lumpur IPAL industri es krim.

***THE UTILIZATION OF COCONUT PULP AND COIR AS
AMMONIA ADSORBENT IN ICE CREAM INDUSTRY SLUDGE***

Talitha Cika Heriani

ABSTRACT

An industry that continues to grow must produce waste from industrial activities, such as the ice cream industry. One type of waste that is generated from the ice cream industry activities is solid waste (sludge) from the Wastewater Treatment Plant (IPAL) which is usually reused as plant fertilizer or maggot feed media. However, usually the sludge is stored in advance in a building then produce a very strong odor for the surrounding community and workers in the industry. This odor can come from organic materials such as nitrogen which also has the form of ammonia which is colorless, has a strong and corrosive odor, which can be irritating, and is toxic to the respiratory system. The method used to reduce the concentration of ammonia in the sludge in this research is bioadsorption using activated carbon from organic matter in the form of pulp and coconut coir. Making activated carbon pulp and coconut coir is carried out by carbonization and activation with 15% HCl and 20% NaCl solution with a large pH = 7. Variations in the ratio of sludge mass to adsorbent are used in 1: 1, 1: 2, and 1: 3 with the contact time 1, 2 and 3 days for each samples. The results showed that the activated coconut pulp and coir can be used to absorb ammonia compounds in the sludge of the IPAL for the ice cream industry with the largest proportion of absorption occurring in the 1: 3 variation with the proportion of 83.58% for coconut pulp adsorption and 68.66. %for coconut coir adsorption.

Keywords: bioadsorption, coconut pulp, coconut husk, ice cream industry sludge.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I - PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II - TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Komponen Limbah Industri Susu	5
2.2. Baku Mutu Tingkat Kebauan.....	6
2.3. Ampas Kelapa.....	7
2.4. Sabut Kelapa	7
2.5. Ammonia.....	8
2.6. Adsorpsi	9
2.7. Penelitian Terdahulu	12
BAB III - METODOLOGI	17
3.1. Waktu dan Tempat.....	17
3.2. Metode Penelitian	17
3.3. Alat dan Bahan.....	17
3.4. Alur Penelitian	17

3.5.	Prosedur Penelitian	18
3.5.1.	Pembuatan Adsorben Ampas Kelapa	18
3.5.2.	Pembuatan Adsorben Sabut Kelapa	19
3.5.3.	Karakterisasi Adsorben.....	19
3.5.4.	Uji Kualitatif (<i>Preliminary Test</i>)	20
3.5.5.	Uji Kuantitatif (Pengukuran Ammonia)	21
3.5.6.	Uji Adsorpsi Ammonia (NH ₃).....	21
3.6.	Matriks Variasi.....	22
BAB IV - HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Kadar Air dan Kadar Abu Adsorben	23
4.2.	Uji Kualitatif	24
4.3.	Uji Kuantitatif	25
4.3.1.	Uji Adsorpsi Ammonia.....	27
4.3.2.	Persentase Penurunan Konsentrasi Ammonia	31
4.4.	Perbandingan dengan Baku Mutu	34
BAB V - KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1.	Kesimpulan	36
5.2.	Saran	36
BAB VI - DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN.....		41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi <i>Sludge</i> (total untuk sludge kering).....	6
Tabel 2. 2 Baku Mutu Tingkat Kebauan.....	6
Tabel 2. 3 Perbedaan Adsorpsi Fisika dan Kimia	10
Tabel 2. 4 Penelitian-Penelitian Terdahulu	12
Tabel 3. 1 Variasi Preliminary Test 1	20
Tabel 3. 2 Variasi Preliminary Test 2	20
Tabel 3. 3 Matriks Variasi Penelitian	22
Tabel 4. 1 Kadar Air dan Kadar Abu Karbon Aktif	23
Tabel 4. 2 Besar Ammonia (mg/kg sampel) Rata-Rata Setelah Proses Adsorpsi	27
Tabel 4. 3 Persentase Penurunan Konsentrasi Ammonia.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ampas Kelapa 7

Gambar 2. 2 Sabut Kelapa 8

Gambar 4. 1 NH₃-N (mg/kg sampel) Rata-Rata pada Sampel Lumpur Setelah Adsorpsi dengan Waktu Kontak 1 Hari 28

Gambar 4. 2 NH₃-N (mg/kg sampel) Rata-Rata pada Sampel Lumpur Setelah Adsorpsi dengan Waktu Kontak 2 Hari 29

Gambar 4. 3 NH₃-N (mg/kg sampel) Rata-Rata pada Sampel Lumpur Setelah Adsorpsi dengan Waktu Kontak 3 Hari 30

Gambar 4. 4 Persentase Penurunan Ammonia dengan Waktu Kontak 1 Hari 32

Gambar 4. 5 Persentase Penurunan Ammonia dengan Waktu Kontak 2 Hari 33

Gambar 4. 6 Persentase Penurunan Ammonia dengan Waktu Kontak 3 Hari 33