

**PENGARUH UKURAN DAN MASSA KARBON AKTIF
TEMPURUNG KELAPA HASIL PIROLISIS TERHADAP
PENURUNAN KADAR AMONIA PADA LIMBAH CAIR
PT. PERTAMINA RU IV CILACAP**



SKRIPSI

**YOHANES MARREN GURDA SAMPURNO
1503020005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Yohanes Marren Gurda Sampurno
NIM : 1503020005
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Pengaruh Ukuran Dan Massa Karbon Aktif
Tempurung Kelapa Hasil Pirolysis
Terhadap Penurunan Kadar Amonia Pada
Limbah Cair PT. Pertamina RU IV Cilacap



Telah Diterima dan Disetujui
Purwokerto, 2021
Pembimbing

Neni Damajanti, S.T., M.T.
NIK. 2160171

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Yohanes Marren Gurda Sampurno

NIM : 1503020005

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas Teknik : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Pengaruh Ukuran Dan Massa Karbon Aktif

**Tempurung Kelapa Hasil Pirolisis Terhadap
Penurunan Kadar Amonia Pada Limbah Cair PT.
Pertamina RU IV Cilacap**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Neni Damajanti, S.T., M.T.

Penguji 2 : Ir. Regawa Bayu Pamungkas, M.T.

Penguji 3 : Abdul Haris Mulyadi, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : Agustus 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM

NIK. 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yohanes Marren Gurda Sampurno
NIM : 1503020005
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan



Yohanes Marren Gurda Sampurno

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, hidayah dan anugerah-Nya sehingga skripsi dengan judul “Pengaruh Ukuran Dan Massa Karbon Aktif Tempurung Kelapa Hasil Pirolisis Terhadap Penurunan Kadar Amonia Pada Limbah Cair PT. Pertamina RU IV Cilacap” ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan Pendidikan dan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan skripsi ini, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Bapak Ir. Teguh Marhendi, S.T.,M.T.,ASEAN.Eng.,IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto;
2. Bapak Haryanto, S.T., M.T., Phd. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Univeristas Muhammadiyah Purwokerto;
3. Ibu Neni Damajanti, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing dan memotivasi penulis;
4. Seluruh dosen dan laboran Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Terima kasih atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis;
5. Tata Usaha dan civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto;
6. Orang tua dan kakak yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
7. Para sahabat dan teman jurusan Teknik Kimia angkatan 2015 yang selalu memberikan dukungan dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis;
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun, sangat penulis harapkan demi kemajuan penulis di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan digunakan sebagai mana mestinya.

Purwokerto, Agustus 2021

Penulis



ABSTRAK

Limbah cair industri minyak merupakan limbah yang berasal dari buangan hasil proses pada pengolahan minyak bumi. Industri minyak bumi menghasilkan limbah cair yang dapat memberikan dampak buruk terhadap lingkungan karena pengolahan minyak bumi menghasilkan beberapa zat yang masuk dalam kategori barang berbahaya dan beracun (B3). Diantara zat kimia organik yang terdapat di dalam limbah cair industri minyak bumi ialah amonia atau NH_3 . Kandungan amonia sangat dibatasi dalam limbah cair, dimana menurut PERMEN LH No 19 tahun 2010 baku mutu amonia dalam limbah cair maksimal sebesar 8 mg/L. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian karbon aktif tempurung kelapa yang dapat mengadsorpsi amonia dengan variabel ukuran dan massa dengan metode adsorpsi. Objek penelitian ini adalah sampel *Outlet Water* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Pertamina RU IV Cilacap dengan nilai amonia awal 183,65 mg/L. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan variasi ukuran karbon aktif yaitu 50 mesh; 75mesh; 100mesh; 125mesh; dan 150mesh. Sedangkan variasi massa karbon aktif yaitu 0,5 gram; 1,0 gram; 1,5 gram; 2,0 gram; 2,5 gram dalam setiap 50 ml sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi ukuran karbon aktif mampu memberikan penurunan terbaik pada 100 mesh dengan persentase penurunan 85,0%. sedangkan pada variasi massa karbon aktif memberikan penurunan amonia terbaik pada 2,0 gram dalam 50 ml sampel dengan persentase penurunan 88,4%. Hasil penurunan amonia yang diberikan pada kedua variasi penelitian memiliki persentase yang cukup tinggi namun belum mampu menurunkan hingga ambang batas baku mutu amonia.

Kata Kunci : Limbah Cair, Karbon Aktif Tempurung Kelapa, Amonia, Adsorpsi.

ABSTRACT

Oil industry liquid waste is waste that comes from the results of the process of processing petroleum. The petroleum industry produces liquid waste that can have a negative impact on the environment because petroleum processing produces several substances that fall into the category of dangerous and toxic goods (B3). Among the organic chemicals contained in the liquid waste of the petroleum industry is ammonia or NH₃. Ammonia content is very limited in liquid waste, where according to PERMEN LH No. 19 of 2010 the maximum quality standard for ammonia in liquid waste is 8 mg/L. This research was conducted to determine the effect of giving coconut shell activated carbon which can adsorb ammonia with size and mass variables using the adsorption method. The object of this research is a sample of the Outlet Water of the Wastewater Treatment Plant (IPAL) of PT. Pertamina RU IV Cilacap with an initial ammonia value of 183.65 mg/L. This research was conducted by providing variations in the size of activated carbon, namely 50 mesh; 75mesh; 100mesh; 125mesh; and 150 mesh. While the mass variation of activated carbon is 0.5 grams; 1.0 grams; 1.5 grams; 2.0 grams; 2.5 grams in every 50 ml sample. The results showed that the size variation of activated carbon was able to provide the best reduction in 100 mesh with a percentage reduction of 85.0%. while the mass variation of activated carbon gave the best reduction in ammonia at 2.0 grams in 50 ml samples with a percentage reduction of 88.4%. The results of the reduction of ammonia given to both variations of the study had a fairly high percentage but were not able to reduce to the threshold of the ammonia quality standard.

Keywords: *Liquid Waste, Coconut Shell Activated Carbon, Ammonia, Adsorption.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Limbah Cair.....	5
2.2 <i>Outlet Water</i> IPAL PT. Pertamina RU IV Cilacap	9
2.3 Unit IPAL PT. Pertamina RU IV Cilacap	11
2.4 Amonia (NH ₃)	16
2.5 Adsorpsi dan Adsorben	17
2.5.1 Pengertian Adsorpsi.....	17
2.5.2 Isoterm Adsorpsi	19
2.6 Tempurung Kelapa Sebagai Karbon Aktif.....	21
2.7 Mekanisme Penjerapan Amonia pada Karbon Aktif	
Tempurung Kelapa	29
2.8 Penelitian Terdahulu	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	32
3.2 Variabel Penelitian	32
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.4 Prosedur Penelitian.....	34
3.5 Analisis Hasil	35
3.5.1 Analisis Kualitas Karbon Aktif	35
3.5.2 Analisis Kandungan Amonia	37
3.6 Analisis Data	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kualitas Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa	39
4.2 Pengaruh Kadar Amonia dengan Variabel Ukuran Karbon Aktif	40
4.3 Pengaruh Kadar Amonia dengan Variabel Massa Karbon Aktif	43
4.4 Uji Statistika anova Faktor Tunggal Karbon Aktif Tempurung Kelapa	45

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	50
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	52
----------------------	----

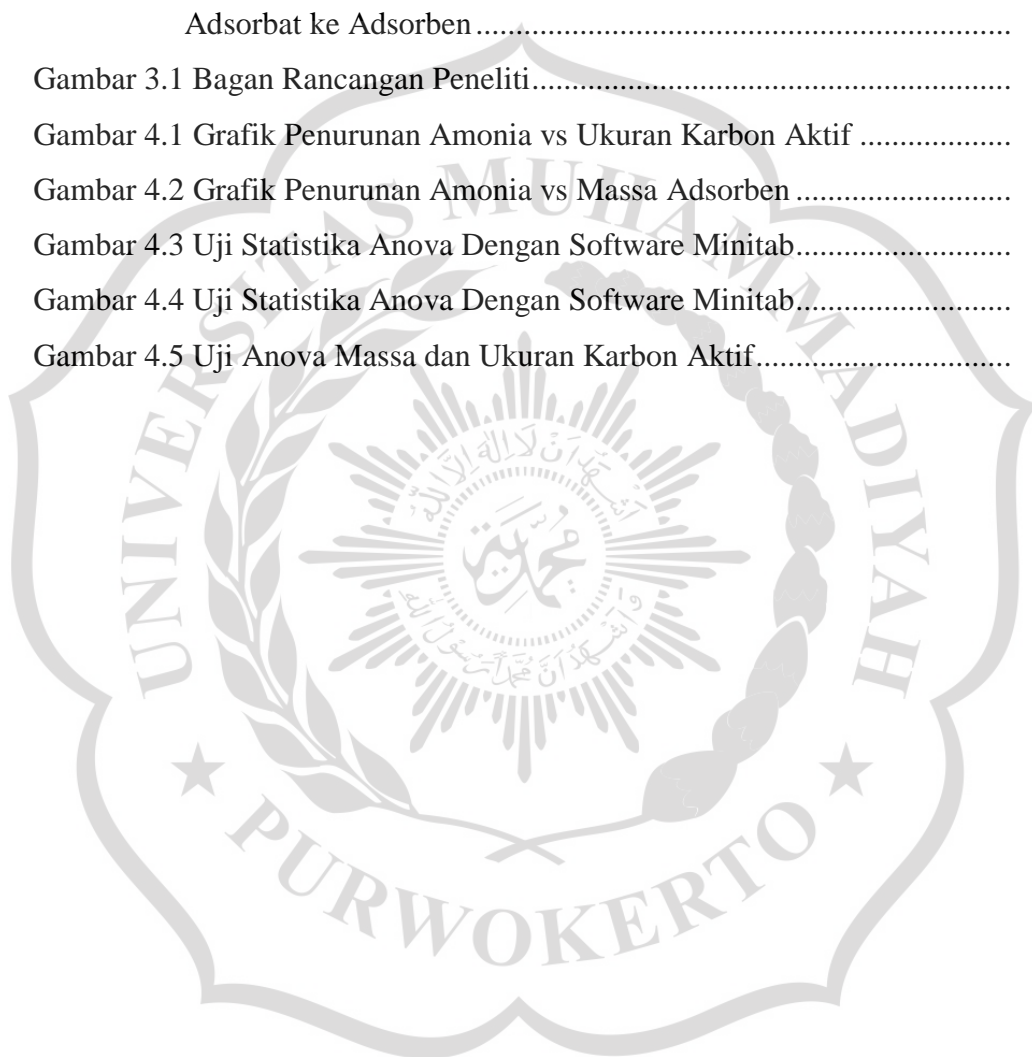
LAMPIRAN	54
----------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010	11
Tabel 2.2 Karakteristik Tempurung Kelapa.....	22
Tabel 2.3 Standar Kualitas Karbon Aktif Menurut SII. 0258-79.....	24
Tabel 2.4 Standar Kualitas Karbon Aktif Menurut SNI. 06-3730-1995.....	25
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kualitas Karbon Aktif	39
Tabel 4.2 Pengaruh Ukuran Karbon Aktif Terhadap Penurunan Kadar Amonia.....	41
Tabel 4.3 Pengaruh Massa Karbon Aktif Pada Penurunan Kadar Amonia	43
Tabel 4.4 Uji Statistik Anova Terhadap Hasil Variasi Ukuran Karbon Aktif .	45
Tabel 4.5 Uji Statistik Anova Terhadap Hasil Variasi Massa Karbon Aktif ...	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Adsorpsi pada Karbon Aktif : Transfer Molekul Adsorbat ke Adsorben	30
Gambar 3.1 Bagan Rancangan Peneliti.....	35
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Amonia vs Ukuran Karbon Aktif	41
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Amonia vs Massa Adsorben	44
Gambar 4.3 Uji Statistika Anova Dengan Software Minitab.....	46
Gambar 4.4 Uji Statistika Anova Dengan Software Minitab.....	48
Gambar 4.5 Uji Anova Massa dan Ukuran Karbon Aktif.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

A. Pembuatan Larutan Penelitian

1. Pembuatan Larutan Nessler.....	54
2. Pembuatan Larutan Standar Amonia	54
3. Pembuatan Larutan Sodium Phottasium Tartate.....	57
4. Pembuatan Larutan KOH 4%.....	57
5. Kurva Kalibrasi Amnoia	58

B. Perhitungan

1. Daya Serap Iodin.....	59
2. Kadar Air.....	59
3. Kadar Abu	59
4. Kadar Zat Mudah Menguap	60
5. Tabel Pengaruh Ukuran Karbon Aktif Terhadap Penurunan Kadar Amonia	60
6. Tabel Pengaruh Massa Karbon Aktif Terhadap Penurunan Kadar Amonia	61

Lampiran 2

Diagram Alir IPAL.....	62
Metoda Analisa	63
1. Amonia ASTM D 1426-15.....	63
2. Pengujian Kadar Air ASTM D 3173-03	70
3. Pengujian Kadar Abu ASTM D 3174-02.....	73
4. Pengujian Kadar Zat Mudah Menguap ASTM D 3175-02.....	78