

**PENGARUH AKTIVASI KARBON MENGGUNAKAN ASAM  
BERBANTU MICROWAVE TERHADAP ADSORPSI UREA**



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Oleh :  
KISWATUL KARIMAH  
1303020012

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Kiswatul Karimah  
NIM : 1303020012  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah 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 mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Purwokerto, Agustus 2018

Yang membuat pernyataan

  
  
Kiswatul Karimah

### LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Kiswatul Karimah  
Nim : 1303020012  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Judul : Pengaruh Aktivasi Karbon Menggunakan Asam Berbantu Microwave Terhadap Adsorpsi Urea

Telah diterima dan disetujui  
Purwokerto, Januari 2018,  
Dosen Pembimbing



Ir Regawa Bayu Pamungkas, MT  
NIK : 2160118

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Skripsi yang diajukan oleh:**

**Nama** : Kiswatul Karimah

**NIM** : 1303020012

**Program Studi** : Teknik Kimia

**Fakultas** : Teknik dan Sains

**Perguruan Tinggi** : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**Judul** : Pengaruh Aktivasi Karbon Menggunakan Asam

**Berbantu Microwave Terhadap Adsorpsi Urea.**

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)** : Ir.Regawa Bayu P, M.T.

**Penguji 2** : Neni Damajanti, S.T., M.T.

**Penguji 3** : A.Haris Mulyadi, S.T., M.T.

**Ditetapkan di** : Purwokerto

**Tanggal** : 14 Agustus 2018

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

**Muhammad Taufiq Tamam, S.T., M.T.**

**NJK.2160223**



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan membuat laporan penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Aktivasi Karbon Menggunakan Asam Berbantu Microwave Terhadap Adsorpsi Urea’

Penelitian ini dibuat untuk memenuhi persyaratan akademik di Fakultas Teknik Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang tersusun berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

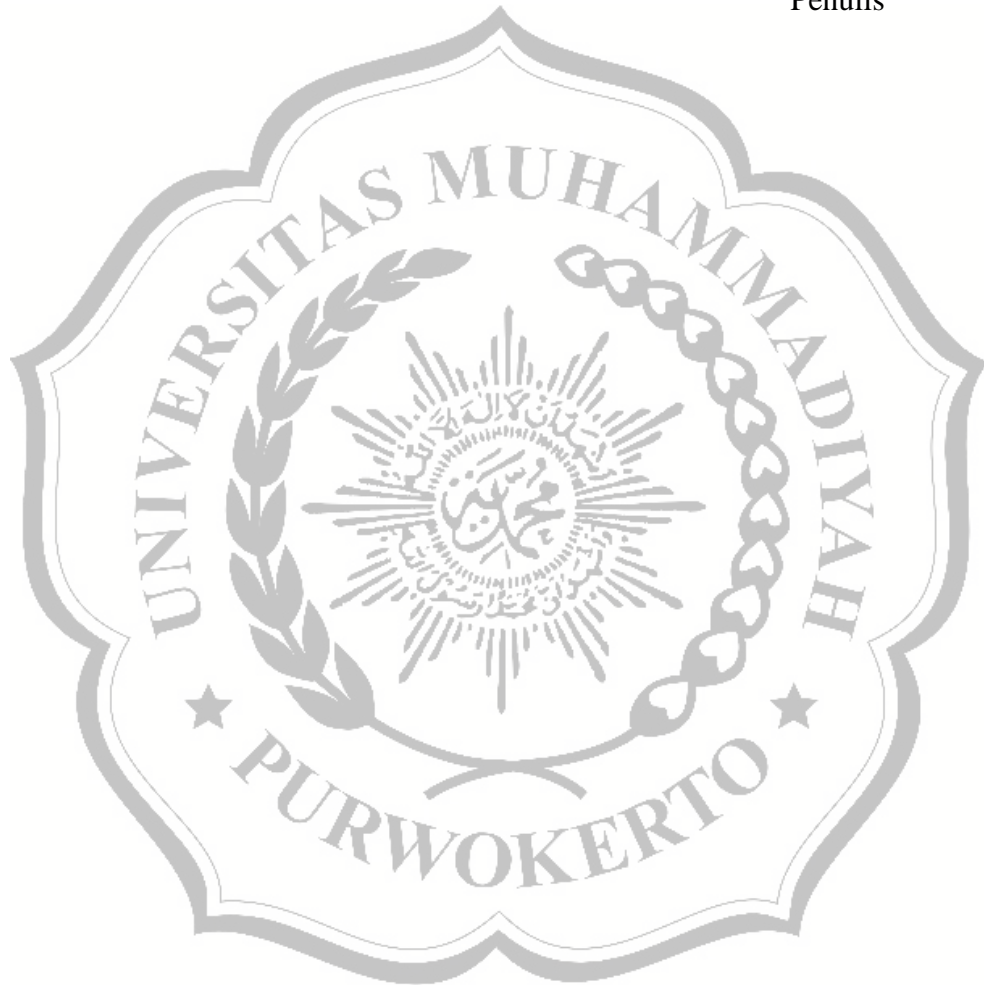
1. Kedua orangtua saya yang telah memberi dorongan dan doa serta bantuan moril maupun spiritual kepada penulis.
2. Ir Regawa Bayu Pamungkas, M.T. selaku dosen pembimbing penelitian yang dengan sabarnya memberikan bimbingan dari awal penelitian sampai selesainya laporan ini.
3. Haryanto, Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Kimia.
4. Anwar Ma'aruf, ST.MT. selaku Pembimbing Akademik.
5. Bagas Mahardika Prakoso, ST yang selalu menjadi penyemangat saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
6. Kurnia Andriati, ST yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Kimia angkatan 13 yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu dan semua pihak yang turut membantu kelancaran penelitian ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan penelitian jauh dari sempurna, walaupun itu sudah merupakan usaha maksimal dari penulis.

Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Harapan penulis semoga penyusunan laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan terutama bagi penulis sendiri.

Purwokerto, Agustus 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBARA PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	4
I.3. Tujuan Penelitian .....	4
I.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1. Urea .....	5
II.2. Karbon Aktif.....	6
II.3. Tahap Aktivasi.....	7
II.4. Adsorpsi.....	8
II.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya serap adsorpsi.....	9
II.5.1. Jenis dan Sifat Adsorben .....	9
II.5.2. Sifat Adsorben.....	9
II.5.3. Temperatur .....	9
II.5.4. pH (Derajat Keasaman).....	9
II.5.5. Waktu Kontak .....	10

II.6. Irradiasi Microwave.....	10
A. Radiasi Elektromagnetik.....	10
B. Microwave Oven.....	11
II.7. Penentuan Daya Serap Terhadap Iodium .....	12
II.8. Pengertian Titrasi Iodimetri.....	12
II.9. Sifat Fisik dan Kimia.....	14
II.9.1. Asam Klorida (HCl).....	14
II.9.2. Asam Fosfat.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
III.1. Rancangan Penelitian.....	17
III.2. Alat dan Bahan.....	18
III.3. Prosedure Kerja.....	19
III.3.1. Irradiasi Microwave.....	19
III.3.2. Pengujian Bilangan Iodium Pada Karbon Aktif.....	19
III.3.3. Adsorpsi Urea.....	20
III.3.4. Spektrofotometer UV-Vis.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1. Preparasi Sampel.....	22
IV.2. Proses Aktivasi Karbon Aktif .....	22
IV.3. Pengaruh Konsentrasi Faktor 1 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Terhadap Kualitas Karbon Aktif Dan Kapasitas Adsorpsi.....	23
IV.4. Pengaruh Konsentrasi Faktor 1 HCl Terhadap Kualitas Karbon Aktif Dan Kapasitas Adsorpsi.....	27
IV.5. Pengaruh Waktu Irradiasi Microwave Terhadap Kualitas Karbon Aktif Dan Kapasitas Adsorpsi.....	31



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan.....	40
V.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42
LAMPIRAN 1	
LAMPIRAN 2	
LAMPIRAN 3	
LAMPIRAN 4	
LAMPIRAN 5	
LAMPIRAN 6	
LAMPIRAN 7	
LAMPIRAN 8	



## DAFTAR TABEL

4.1. Hasil Analisis Konsentrasi Faktor 1 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Terhadap Kualitas Karbon .	24
4.2. Data Post Hoc Variasi Konsentrasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	24
4.3. Pengaruh konsentrasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> terhadap kapasitas adsorpsi .....	26
4.4. Data Post Hoc Variasi Konsentrasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	26
4.5 Hasil Analisis Konsentrasi HCl Terhadap Kualitas Karbon .....	28
4.6 Data Post Hoc Variasi Konsentrasi HCl .....	28
4.7. Pengaruh Konsentrasi HCl Terhadap Kapasitas Adsorpsi.....	30
4.8. Hasil Analisis Pengaruh Waktu Irradiasi Microwave Konsentrasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Terhadap Kualitas Karbon .....	31
4.9 Data Post Hoc Variasi Konsentrasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	31
4.10 Waktu Irradiasi Microwave Pada Aktivasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Terhadap Kapasitas Adsorpsi .....	33
4.11 Data Post Hoc Variasi Konsentrasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	34
4.12 Hasil Analisis Pengaruh Waktu Irradiasi Microwave Konsentrasi HCl Terhadap Kualitas Karbon .....	35
4.13.Data Post Hoc Variasi Konsentrasi HCl .....	36
4.14 Waktu Konsentrasi HCl Terhadap Kapasitas Adsorpsi .....	37
4.15 Data Post Hoc Variasi Konsentrasi HCl .....	38

## DAFTAR GAMBAR

2.1. Skema Gelombang Mikro (Anies, 2007) .....	12
2.2. Skema Gelombang Elektromagnetik (Surya, 2010) .....	12
3.1. Rangkaian alat untuk aktivasi karbon .....	18
3.2. Bagan Alir Terhadap Eksperimen.....	21
4.1 Grafik Konsentrasi $H_3PO_4$ Dengan Kualitas Karbon Aktif .....	25
4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi $H_3PO_4$ Terhadap Kapasitas Adsorpsi .....	27
4.3 Grafik Konstrasi HCl Dengan Kualitas Karbon Aktif .....	29
4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi HCl Terhadap Kapasitas Adsorpsi .....	30
4.5 Grafik Pengaruh Waktu Irradiasi Microwave Pada Aktivasi $H_3PO_4$ Dengan Kualitas Karbon Aktif.....	32
4.6. Grafik Pengaruh Waktu Irradiasi Microwave Pada Aktivasi $H_3PO_4$ Terhadap Kapasitas Adsorpsi.....	34
4.7 Grafik Konstrasi HCl Dengan Kualitas Karbon Aktif .....	36
4.8. Grafik Pengaruh Waktu Irradiasi microwave Pada Aktivasi HCl Terhadap Kapasitas Adsorpsi.....	38
4.9. Kurva Larutan Standar Urea .....	39

## ABSTRAK

Dalam penelitian ini akan dilakukan aktivasi karbon aktif dengan  $H_3PO_4$  dan HCl dengan aktivasi berbantu microwave. Dengan tujuan untuk membuka pori. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dua faktor utama (konsentrasi bilangan iod dan waktu irradiasi) terhadap kualitas karbon aktif yaitu daya adsorpsi terhadap iod, dan kapasitas penyerapan urea dalam karbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi  $H_3PO_4$  dan HCl berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif. Peningkatan konsentrasi  $H_3PO_4$  dan HCl berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kualitas karbon aktif. Pada rentang konsentrasi penelitian, hasil kualitas terbaik adalah karbon aktif yang aktivasi  $H_3PO_4$  pada konsentrasi 1mmol/L yang memiliki daya jerap terhadap iod sebesar 767,9265 mg/g dengan kapasitas adsorpsinya yakni sebesar 99,9 mg/g. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada pengaruh waktu irradiasi. Pada rentang waktu iraradiasi microwave penelitian, hasil kualitas terbaik yaitu menit ke 25 yang memiliki daya jerap terhadap iod sebesar 925,00238 mg/g dengan kapasitas adsorpsi yakni sebesar 100 mg/gram. Kapasitas adsorpsi urea pada karbon aktivasi karbon jauh lebih besar dibanding kapasitas adsorpsi pada karbon yang tak teraktivasi. Sedangkan HCl pada konsentrasi 6 mmol/L yang memiliki daya jerap terhadap iod sebesar 1002, 747 mg/g dengan kapasitas adsorpsinya yakni sebesar 99,3 mg/g. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada pengaruh waktu irradiasi. Pada rentang waktu iraradiasi microwave penelitian, hasil kualitas terbaik yaitu menit ke 12,5 yang memiliki daya jerap terhadap iod sebesar 1116,984 mg/g dengan kapasitas adsorpsi yakni sebesar 96,5 mg/gram.

Kata kunci: karbon aktif, Microwave, HCl,  $H_3PO_4$ , Urea