

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PRODUKSI OKSIGEN MENGGUNAKAN
METODE *PRESSURE SWING ADSORPTION* DENGAN
ADSORBENT ZEOLITE ALAM KLATEN PEMANASAN 350°C
DAN 400°C**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

ALVIN WIRYA PRATAMA HERNADI

20200130224

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini dengan judul "**Karakteristik Produksi Oksigen Menggunakan Metode *Pressure Swing Adsorption* Dengan Adsorbent Zeolite Alam Klaten Pemanasan 350°C Dan 400°C**" asli hasil karya saya dan didalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya didalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Juli 2023



Alvin Wiry Pratama Hernadi

MOTTO

“Skripsi yang baik adalah Skripsi yang selesai”

“Akan ada pelangi setelah hujan, akan ada kebahagiaan setelah kesedihan, dan akan ada kemudahan setelah kesulitan”

“tidak usah iri dengan pencapaian orang, garis kehidupan sudah ditentukan”

“#GGMU”

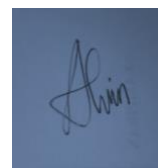
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memeberikan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Produksi Oksigen Menggunakan Metode *Pressure Swing Adsorption* Dengan Adsorbent Zeolite Alam Pemanasan 350°C Dan 400°C**”. Dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak luput dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Pressure Swing Adsorption* (PSA) dengan *adsorbent zeolite* alam Klaten. *Zeolite* alam Klaten di aktivasi secara fisis menggunakan *microwave* dengan suhu pemanasan 350°C dan 400°C yang ditahan selama 2 jam. *Zeolite* alam Klaten yang digunakan terlebih dahulu digiling dan disaring agar mendapatkan ukuran 30-50 mesh. Hasil dari penelitian menggunakan metode PSA dengan *adsorbent zeolite* alam Klaten menghasilkan kenaikan kemurnian oksigen sebesar 2,42%.

Penyusun menyadari dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan, untuk itu sebelumnya mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Penyusun membuka ruang untuk kritik dan saran guna menjadikan penulisan ini menjadi lebih baik. Semoga dengan disusunnya ini dapat memberikan ilmu dan pengetahuan bagi pembacanya.

Yogyakarta, 9 Juni 2023



Alvin Wirya Pratama Hernadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
MOTTO	xii
KATA PENGANTAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 <i>Absorbtion</i>	9
2.2.2 <i>Adsorption</i>	9

2.2.3	<i>Adsorbent</i>	11
2.2.4	<i>Zeolite</i>	11
2.2.5	Alat Ukur Kadar Oksigen	15
2.2.6	<i>Transducer</i> dan Sensor Alat Ukur Kadar Oksigen	16
2.2.7	<i>Pressure Swing Adsorption</i>	18
2.2.8	<i>Displacement Desorption</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Diagram Alir	21
3.2	Alat dan Bahan	22
3.2.1	Alat Uji dan Alat Pendukung	22
3.2.2	Bahan Uji	27
3.3	Proses Aktivasi <i>Zeolite</i> Secara Fisis dan Proses PSA	27
3.3.1	Proses Aktivasi <i>Zeolite</i> Secara Fisis	27
3.3.2	Proses PSA	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Hasil Penelitian Grafik Kemurnian Oksigen Pemanasa <i>Zeolite</i> Suhu 350°C 30	
4.1.1	Grafik Kemurnian Oksigen Per-Menit Pemanasan <i>Zeolite</i> Suhu 350°C	30
4.1.2	Grafik Kemurnian Oksigen Rata-rata Tertinggi Pemanasan <i>Zeolite</i> Suhu 350°C	31
4.2	Hasil Penelitian Grafik Kemurnian Oksigen Pemanasa <i>Zeolite</i> Suhu 400°C 32	
4.2.1	Grafik Kemurnian Oksigen Per-Menit Pemanasan <i>Zeolite</i> Suhu 400°C	32

4.2.2	Grafik Kemurnian Oksigen Rata-rata Tertinggi Pemanasan <i>Zeolite</i> Suhu 400°C	34
4.3	Grafik Perbandingan Kemurnian Oksigen Suhu Pemanasan <i>Zeolite</i> Terhadap Laju Aliran Per-Menit	35
4.3.1	Grafik Perbandingan Kemurnian Oksigen Suhu Pemanasan <i>Zeolite</i> 0,1 LPM	35
4.3.2	Grafik Perbandingan Kemurnian Oksigen Suhu Pemanasan <i>Zeolite</i> 0,5 LPM	36
4.3.3	Grafik Perbandingan Kemurnian Oksigen Suhu Pemanasan <i>Zeolite</i> 1 LPM	37
4.3.4	Grafik Perbandingan Kemurnian Oksigen Suhu Pemanasan <i>Zeolite</i> 1,5 LPM	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran	39
UCAPAN TERIMAKASIH.....		40
DAFTAR PUSTAKA		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram blok DAQ secara umum.	15
Gambar 2.2 Grafik Tegangan Keluaran Sensor dengan Konsentrasi Oksigen pada Sensor KE-25(Kiri) dan KE-50(kanan)	18
Gambar 2.3 Konsep Metode PSA.	19
Gambar 2.4 Diagram alir 2 kolom PSA.	19
Gambar 3.1 Diagram alir.....	21
Gambar 3.2 Alat uji kadar oksigen dan sensor KE-50.....	22
Gambar 3.3 <i>Crusher</i>	23
Gambar 3.4 Pengayak	23
Gambar 3.5 <i>Microwave</i>	23
Gambar 3.6 <i>Compressor Krisbow</i>	24
Gambar 3.7 <i>Air Dryer</i>	24
Gambar 3.8 <i>Water Trap</i>	24
Gambar 3.9 Penyaring udara.....	25
Gambar 3.10 <i>Flowmeter</i>	25
Gambar 3.11 Katup satu arah.....	25
Gambar 3.12 Tabung PSA.....	26
Gambar 3.13 <i>Pressure Gauge</i>	26
Gambar 3.14 <i>Zeolite</i>	27
Gambar 3.15 Aktivasi <i>zeolite</i> secara fisis.....	28
Gambar 3.16 Proses PSA.....	29
Gambar 4.1 Grafik kemurnian oksigen per-menit pemanasan <i>zeolite</i> Suhu 350°C.....	30
Gambar 4.2 Grafik kemurnian oksigen rata-rata tertinggi pemanasan <i>zeolite</i> suhu 350°C.....	31
Gambar 4.3 Grafik kemurnian oksigen per-menit pemanasan <i>zeolite</i> suhu 400°C.....	32

Gambar 4.4 Grafik kemurnian oksigen rata-rata tertinggi pemanasan <i>zeolite</i> suhu 400°C.	34
Gambar 4.5 Grafik perbandingan kemurnian oksigen suhu pemanasan <i>zeolite</i> 0,1 LPM.	35
Gambar 4.6 Grafik perbandingan kemurnian oksigen suhu pemanasan <i>zeolite</i> 0,5 LPM.	36
Gambar 4.7 Grafik perbandingan kemurnian oksigen suhu pemanasan <i>zeolite</i> 1 LPM.	37
Gambar 4.8 Grafik perbandingan kemurnian oksigen suhu pemanasan <i>zeolite</i> 1,5 LPM.	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Mineral Zeolite Alam dan Sifat Fisiknya.....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor KE-25 dan KE-50	17

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data Kemurnian Oksigen 350°C.....	48
LAMPIRAN 2 Data Kemurnian Oksigen 400°C.....	48
LAMPIRAN 3 Formulir Soal Tugas Akhir (TA).....	49
LAMPIRAN 4 Lembar Persetujuan Naskah Publikasi dan Abstrak Tugas Akhir (TA) ...	50