

TUGAS AKHIR

KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG KELAPA HASIL TUMBUKAN MESIN BALL MILLING DAN PEMANASAN LANJUT



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana
Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Oleh:

WAHYU ADI SAPUTRO

NIM : D200140119

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

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Adi Saputro

NIM : D200140119

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG KELAPA HASIL TUMBUKAN MESIN BALL MILLING DAN PEMANASAN LANJUT"** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Mei 2020

Yang Menyatakan



Wahyu Adi Saputro

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG KELAPA HASIL TUMBUKAN MESIN BALL MILLING DAN PEMANASAN LANJUT" telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersembahkan Oleh :

Nama : Wahyu Adi Saputro

NIM : D 200 140 119

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 18 Mei 2020

Pembimbing



(Ir. H. Supriyono, MT, Ph.d)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG KELAPA HASIL TUMBUKAN MESIN BALL MILLING DAN PEMANASAN LANJUT", telah dipertahankan dihadapan Tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : WAHYU ADI SAPUTRO

NIM : D200140119

Disahkan pada :

Hari : Senin

Tanggal : 18 Mei 2020

Tim Penguji :

Ketua : Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D

Sekretaris : Masyrukan, ST, MT

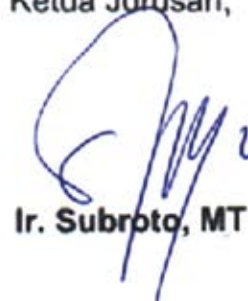
Anggota : Agus Dwi Anggono, ST, M.Eng, Ph.D


(.....)
(.....)
(.....)


Dekan,

H. Sri Sunarjono MT, Ph.D

Ketua Jurusan,


Ir. Subroto, MT



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl.A.Yani Pabelan Kartasura Tomol Pos 1 Telp (0271) 717417 ps 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :
Nomor **116/II/2019** tanggal **19 Agustus 2019** tentang pembimbing Tugas
Akhir dengan ini :

Nama : Ir. H. Supriyono,MT., Ph.D
Pangkat/Jabatan : Kepala Biro Kerjasama & Program Internasional
Kedudukan : Pembimbing Utama
Memberikan soal Tugas Akhir kepada Mahasiswa :
Nama : Wahyu Adi Saputro
No induk : D200140119
Jurusan / Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul / Topik : KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG
KELAPA HASIL TUMBUKAN HIGH ENERGY BALL
MILLING (HEBM) DAN PEMANASAN LANJUT
Rincian Soal /Tugas : Melakukan Karakterisasi partikel arang tempurung
kelapa hasil tumbukan high energy ball milling (HEBM)
dan pemanasan lanjut

Dengan soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana
mestinya.

Surakarta, 26 Agustus 2019

Pembimbing

Ir. H. Supriyono,MT., Ph.D

Keterangan

Dibuat Rangkap Tiga (3)

- 1. Untuk Kapur (Koordinator TA)*
- 2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir*
- 3. Untuk Mahasiswa*

MOTTO

“Jikalau aku misalnya diberikan dua hidup oleh Tuhan, dua hidup ini pun akan aku persembahkan kepada tanah air dan bangsa.”

(Ir. Soekarno)

“May you Always do For others and let others do for you”.

(Bob dylan)

“Pastikan hari ini masalah itu ada, karena kesulitan ditemui jika tak ditemukannya sebuah masalah”

(kicuk)

“Kamu mungkin tidak akan pernah tahu apa hasil dari tindakanmu, namun ketika kamu tidak bertindak apapun, maka tidak akan ada hasil yang terjadi”

(Mahatma Gandhi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh harap ridho Allah SWT dan perasaan syukur, sabar yang mendalam serta penghargaan yang tinggi, setelah melewati berbagai ujian dalam perjuangan yang tak kenal lelah, Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

- Bapak, Ibu, kakak dan seluruh Keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo'akan.
- Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang selalu menyemangati dan hadir seperti Keluarga.
- Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.
- Bapak Amin Sulistyanto, ST. selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bapak Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Keluarga Besar Teater Besi Tua FT UMS yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG KELAPA HASIL TUMBUKAN MESIN BALL MILLING DAN PEMANASAN LANJUT

ABSTRAK

Karakterisasi karbon aktif merupakan suatu bentuk arang yang telah diaktivasi morfologi pori-porinya menjadi terbuka, sehingga dengan demikian daya serapnya (absorpsi) tinggi. Karbon aktif berfungsi sebagai filter untuk menjernihkan air, pemurnian gas, industri minuman, farmasi, katalisator, dan berbagai macam penggunaan lain.

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan untuk pembuatan arang aktif berasal dari Tempurung Kelapa. Arang Tempurung Kelapa adalah suatu produk yang diperoleh dari hasil pembakaran tidak sempurna terhadap Tempurung Kelapa atau pirolisis.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan alat Shaker Mills untuk melakukan proses High Energy Ball Milling (HEBM) selanjutnya material diuji dalam pengujian aktivasi aging atau pemanasan lanjut. Pengujian aktivasi aging bertujuan untuk mengembangkan struktur rongga yang ada pada arang sehingga memperluas pemukaannya dan menghilangkan konstituen yang mudah menguap serta membuang produksi tar atau hidrokarbon – hidrokarbon pengotor pada arang.

Kata kunci : Karbon Aktif, Tempurung Kelapa, Pemanasan Lanjut

ABSTRACT

Activated carbon characterization is a form of charcoal that has activated its pore morphology to become open, so that its absorption capacity is high. Activated carbon functions as a filter to purify water, gas purification, the beverage industry, pharmaceuticals, catalysts, and various other uses.

In this research, the material used for making activated charcoal comes from Coconut Shell. Coconut Shell Charcoal is a product obtained from the incomplete combustion of Coconut Shell or pyrolysis.

The research method used is an experimental method using the Shaker Mills tool to process the High Energy Ball Milling (HEBM) then the material is tested in the aging activation test or further heating. The aging activation test aims to develop the structure of the cavities that exist on the charcoal so that it expands its surface and removes volatile constituents and removes the production of tar or impurities hydrocarbons on the charcoal.

Keywords: Activated Carbon, Coconut Shell, Advanced Heating

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir yang berjudul “**KARAKTERISASI PARTIKEL ARANG TEMPURUNG KELAPA HASIL TUMBUKAN MESIN BALL MILLING DAN PEMANASAN LANJUT**” disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Amin Sulistyanto, ST. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.

6. Teman - teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang sudah banyak membantu saya dan mendukung saya dalam perkuliahan selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Keluarga Besar Teater Besi Tua Mahasiswa Teknik UMS yang telah banyak sekali mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan – keterbatasan antara lain waktu, dana, literature yang ada dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Aamin ya Robbaal alamin.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta

2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
LEMBAR MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Luaran Yang Diharapkan	4
1.7 Metode Penelitian.....	4
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Karbon Aktif.....	7

2.2.2 Tumbukan	8
2.2.3 <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA)	10
2.2.4 <i>Scanning Elektron Microscope</i> (SEM)	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.1 Bahan	14
3.3 Proses Pembuatan Bahan Uji	19
3.4 Langkah Pengujian	20
3.5 Teknik Analisa.....	20
3.5.1 Pengamatan Ukuran Partikel.....	20
3.5.2 Pengamatan Struktur Mikro	21
BAB IV DATA HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian PSA.....	22
4.2 Pengujian SEM	23
4.3 Hasil Pengujian EDX.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja SEM.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
Gambar 3.2 Arang Tempurung Kelapa	14
Gambar 3.3 Penumbuk.....	15
Gambar 3.4 Ayakan mesh 200	15
Gambar 3.5 Mesin HEBM tipe Shaker	16
Gambar 3.6 Tabung uji	16
Gambar 3.7 Bola Baja.....	17
Gambar 3.8 Botol Plastik	17
Gambar 3.9 Cawan.....	18
Gambar 3.10 Alat pengering (oven).....	18
Gambar 3.11 Plastik klip 16 x 25 mm.....	19
Gambar 3.12 PSA (<i>Particle Size Analyzer</i>).....	21
Gambar 3.13 SEM(<i>Scanning Electron Microscope</i>).....	21
Gambar 4.1 Grafik hasil pengujian PSA	22
Gambar 4.2 Hasil Foto SEM Pembesaran 3000 x	23
Gambar 4.3 Hasil Foto SEM Pembesaran 5000 x	24
Gambar 4.4 Hasil Foto SEM Pembesaran 7500 x	24
Gambar 4.5 Hasil Foto SEM Pembesaran 10000 x	24

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pengujian EDX	26
-------------------------------------	----