

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET ARANG CAMPURAN
SERAT KELAPA SAWIT DAN PET HASIL *MICROWAVE CO-PYROLYSIS* 800 W
DENGAN TEKANAN PEMBRIKETAN 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², 200 kg/cm²**

Diajukan Guna Memenuhi Pesyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada
Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

Ikhsanudin Aldian

20180130147

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**


HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikhsanudin Aldian
Nim : 20180130147
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : "Karakteristik pembakaran briket arang campuran serat kelapa sawit dan PET hasil *Microwave co-pyrolisis* 800 W dengan tekanan pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², 200 kg/cm²"

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya penulis dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesajamaan diperguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan orang lain, selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 September 2022


Ikhsanudin Aldian
20180130147

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa terpanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul **“Karakteristik Pembakaran Briket Arang campuran Serat Kelapa Sawit dan PET hasil Microwave co-pyrolisis 800W Dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², 200 kg/cm²”**.

Kelapa sawit dan plastik merupakan suatu material yang banyak digunakan di industri untuk memenuhi kebutuhan manusia. Namun material tersebut juga dapat memicu terbentuknya limbah atau sampah yang terus meningkat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menangani terjadinya akumulasi limbah yang tepat dan ramah lingkungan yaitu dengan cara membuat briket dari limbah yang ada.

Penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan kedua bahan arang serat kelapa sawit dan arang plastik PET yang sudah di *pyrolysis* dengan variasi bahan 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 dan 0:100. Penelitian ini dilakukan pembriketan dengan variasi tekanan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², 200 kg/cm². Pengujian ini dilakukan dengan metode *Thermogravimetric Analysis* yang datanya berisi temperatur, perubahan massa dan diambil dengan menggunakan *software datalogger* dan *hyperterminal*.

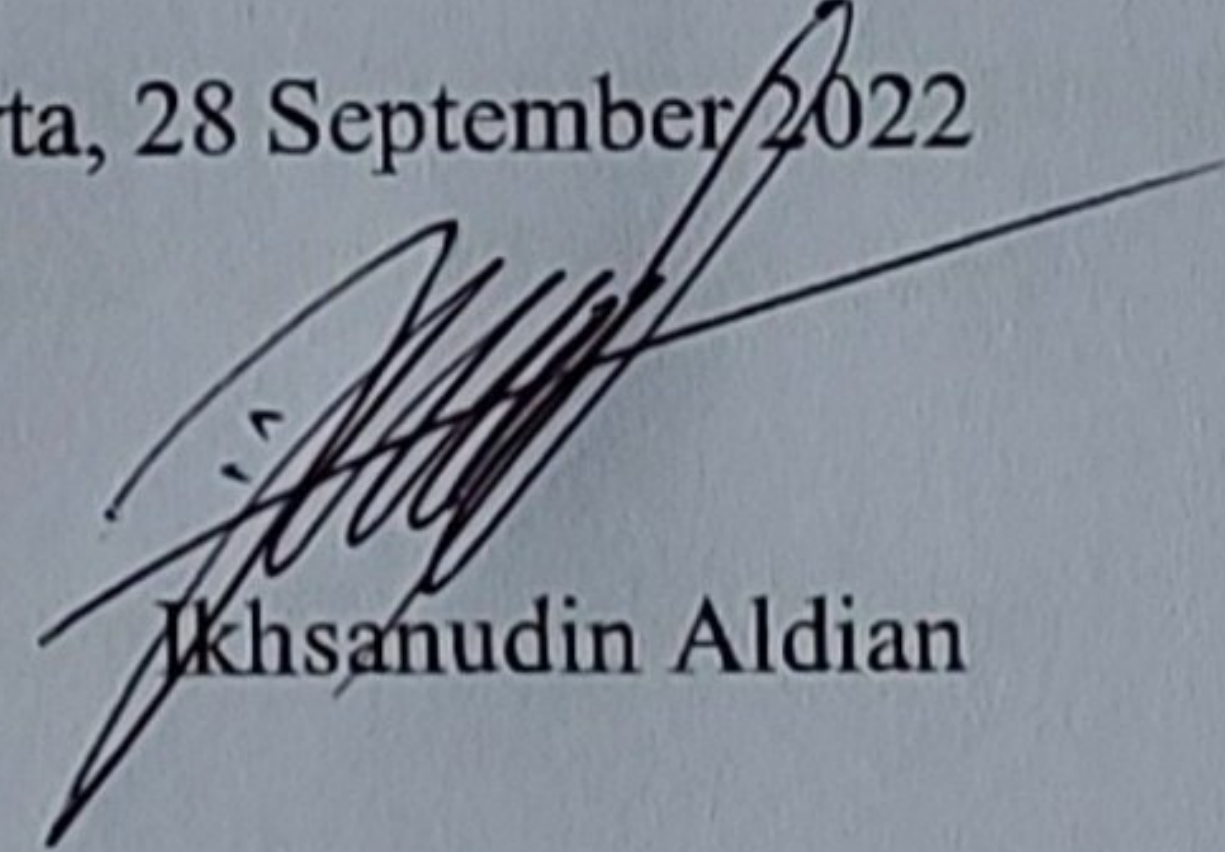
Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T.,M.Eng.Sc.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Ir. Novi Caroko,S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing, memotivasi, mengarahkan, dan memberi masukan untuk kebaikan penelitian ini.

3. Bapak Dr.Ir. Wahyudi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberi arahan dalam mengerjakan skripsi.
4. Bapak Parsetiyono dan Ibu Titik Utami selaku orang tua yang selalu memberi motivasi, arahan, masukan, dukungan dan doa sehingga penulis dapat segera menyelesaikan skripsi ini
5. Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada teman/saudara Monjali.St yang selalu memberikan dukungan moral sehingga terselesaikanya tugas akhir ini

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaannya di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan menambah pustaka pengetahuan keteknikan pada khususnya

Yogyakarta, 28 September 2022



Ikhsanudin Aldian

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI.....	vi
ABSTRCT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1. Bahan bakar padat	9
2.2.2. Limbah	9
2.2.3. Biomassa	10
2.2.4. Densifikasi Biomassa	10
2.2.5. Bahan perekat	11
2.2.6. Serat kelapa sawit	11
2.2.7. Pembriketan	12
2.2.8. Pembakaran	12
2.2.9. Pengeringan	13

2.2.10	Tujuan Pembakaran	14
2.2.11	Energi aktivasi	16
2.2.12.	<i>Mass Loss Rate</i>	17
2.2.13.	<i>Pengujian Proximate</i>	17
BAB III	.....	19
METODE PENELITIAN	.....	19
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2.	Prosedur Penelitian	19
3.3.	Persiapan Bahan.....	21
3.4.	Pembuatan Spesimen Uji.....	21
3.5	Uji Pembakaran.....	21
3.6	Bahan Penelitian.....	23
3.7	Peralatan Penelitian	24
3.8	Peralatan Pendukung.....	28
3.9	Analisis Hasil.....	30
BAB IV	.....	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	31
4.1	Analisa Proksimat	31
4.2	Densitas Briket.....	32
4.3	Analisis Data	34
4.3.1	<i>Initiation Temperature of Volatile Matter (ITVM)</i>	35
4.3.2	<i>Initiation Temperature of fixed carbon (ITFC)</i>	36
4.3.3	<i>Peak of weight loss rate temperature (PT)</i>	37
4.3.4.	<i>Burning out temperature (BT)</i>	38
4.3.5	Energi Aktivasi (Ea).....	39
4.3.6	Laju Aliran Massa (<i>Mass Loss Rate</i>)	41
BAB V	.....	43
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	.....	xiii
LAMPIRAN	.....	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kurva pengeringan	14
Gambar 2. 2 pembakaran yang sempurna, yang baik dan tidak sempurna	15
Gambar 2. 3 Grafik profil pembakaran untuk batu bara bituminous	16
Gambar 2. 4 Grafik perbandingan $\ln k$ dan $1/T$ (Key & Ball, 2017)	16
Gambar 3. 1 Skema instalasi alat penelitian	22
Gambar 3. 2 Bahan briket serat kelapa sawit dan PET	23
Gambar 3. 3 Tepung kanji.....	24
Gambar 3. 4 Tungku	24
Gambar 3. 5 Elemen pemanas.....	25
Gambar 3. 6 Wadah sampel	25
Gambar 3. 7 Thermocontroller.....	26
Gambar 3. 8 Rangka tungku.....	26
Gambar 3. 9 Timbangan digital	27
Gambar 3. 10 Modul data logger	27
Gambar 3. 11 <i>Thermocouple</i>	28
Gambar 3. 12 Alat pengepres dongkrak.....	28
Gambar 3. 13 Oven	29
Gambar 3. 14 Gelas ukur	29
Gambar 3. 15 Kompor elektrik	29
Gambar 3. 16 Panci	30
<i>Gambar 4. 1 Grafik Pembakaran.....</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 4. 2 Initiation Temperature of Volatile Matter</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 4. 3 Initiation Temperature of fixed carbon.....</i>	<i>36</i>
<i>Gambar 4. 4 Peak of weight loss rate temperature</i>	<i>37</i>
<i>Gambar 4. 5 Burning out temperature.....</i>	<i>38</i>
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan $\ln k$ dan $1/T$ (1/K)	39
Gambar 4. 7 Energi Aktivasi.....	40
Gambar 4. 8 Laju Pengurangan Massa	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variasi pengujian serat kelapa sawit dan PET.....	23
Tabel 4. 1 Hasil analisa proksimat arang campuran serat kelapa sawit dan PET .	31
Tabel 4. 2 Densitas briket pengujian 1	32
Tabel 4. 3 Densitas briket pengujian 2.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 100 : 0 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 1	xv
Lampiran 1. 2 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 75 : 25 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 1	xvii
Lampiran 1. 3 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 50 : 50 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 1	xix
Lampiran 1. 4 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 25 : 75 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 1	xxi
Lampiran 1. 5 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 0 : 100 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 1	xxiii
Lampiran 1. 6 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 100 : 0 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 2	xxv
Lampiran 1. 7 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 75 : 25 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 2	xxvii
Lampiran 1. 8 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 50 : 50 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 2	xxix
Lampiran 1. 9 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 25 : 75 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 2	xxxi
Lampiran 1. 10 Grafik Pembakaran Variasi Bahan Serat 0 : 100 PET Tekanan 50 kg/cm ² , 100 kg/cm ² , 150 kg/cm ² , dan 200 kg/cm ² pada Pengujian 2	xxxiii