

**SKRIPSI**

**Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Cangkang Kelapa Sawit  
dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 450 Watt dengan Tekanan  
Pembriketan 50 kg/cm<sup>2</sup>, 100 kg/cm<sup>2</sup>, 150 kg/cm<sup>2</sup>, dan 200 kg/cm<sup>2</sup>**

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



**UMY**  
**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

**ILHAM PANJI LAKSMANA**

**20180130121**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ilham Panji Laksmana

Nomor Mahasiswa : 20180130121

Saya menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir berjudul “**Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Cangkang Kelapa Sawit dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 450 Watt dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm<sup>2</sup>, 100 kg/cm<sup>2</sup>, 150 kg/cm<sup>2</sup>, dan 200 kg/cm<sup>2</sup>**” ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan di universitas lain sebelumnya. Skripsi/tugas akhir ini juga tidak berisi pendapat dan hasil penelitian yang telah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 Oktober 2022



(Ilham Panji Laksmana)

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, kenikmatan dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Alhamdulillahirobbil'alamin penulis telah menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Cangkang Kelapa Sawit dan LDPE Hasil Microwave Co-Pyrolysis Daya 450 Watt dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm<sup>2</sup>, 100 kg/cm<sup>2</sup>, 150 kg/cm<sup>2</sup>, dan 200 kg/cm<sup>2</sup>". Tugas akhir ini berisi tentang karakteristik pembakaran briket cangkang kelapa sawit dengan campuran LDPE 450 watt menggunakan metode *Thermogravimetry Analysis*.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan kuliah jenjang Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih ada kekurangan dan masih jauh dari bentuk sempurna, seperti pepatah yang mengatakan "Tiada gading yang tak retak". Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi dari semua pihak untuk memperbaiki tugas akhir ini agar lebih baik dimasa yang akan datang.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terimakasih. Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Yogyakarta, 28 Oktober 2022

Penulis



( Ilham Panji Laksmna )

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Briket .....	6

2.2.2	Cangkang Kelapa Sawit.....	7
2.2.3	LDPE .....	7
2.2.4	Thermogravimetry Analysis (TGA) .....	7
2.2.5	Pengujian <i>Proximate</i> .....	8
2.2.5	Analisa Kinetik .....	10
2.2.7	Mass Loss Rate .....	11
<b>BAB III</b>	.....	<b>12</b>
3.1.	Tempat Penelitian.....	12
3.2.	Alat dan Bahan .....	15
3.2.1	Alat .....	15
3.2.2	Bahan .....	26
<b>BAB IV</b>	.....	<b>27</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>27</b>
4.1	Analisis <i>Proximate</i> .....	27
4.2	Densitas Briket.....	28
4.3	Karakteristik Pembakaran Briket.....	29
4.3.1	<i>Initiation Temperature of Volatile Matter (ITVM)</i> .....	30
4.3.2	<i>Initiation Temperature of Fixed Carbon (ITFC)</i> .....	31
4.3.3	<i>Peak of Weight Loss Temperature (PT)</i> .....	32
4.3.4	<i>Burning Out Temperature (BT)</i> .....	33
4.3.5	<i>Energy Activation (EA)</i> .....	34
4.3.6	<i>Mass Loss Rate (MLR)</i> .....	36
<b>BAB V</b>	.....	<b>38</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>38</b>

5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Profil Pembakaran .....	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	13
Gambar 3. 2 Skema Alat Penelitian.....	15
Gambar 3.3 kipas .....	16
Gambar 3.4 Elemen pemanas .....	16
Gambar 3.5 Tungku .....	17
Gambar 3.6 <i>Furnace</i> .....	17
Gambar 3.7 Timbangan digital .....	18
Gambar 3.8 Rangka .....	19
Gambar 3.9 <i>Thermocontroller</i> .....	19
Gambar 3.10 <i>Thermocouple</i> .....	20
Gambar 3.11 <i>Personal Computer</i> .....	21
Gambar 3.12 <i>Data logger</i> .....	21
Gambar 3.13 Wadah sampel.....	22
Gambar 3.14 Pencetak briket.....	23
Gambar 3.15 Oven.....	23
Gambar 3.16 Kompor listrik.....	24
Gambar 3.17 Wadah .....	24
Gambar 3.18 Gelas ukur .....	24
Gambar 3.19 Timbangan digital .....	25
Gambar 3.20 <i>Blender</i> .....	25
Gambar 3. 21 Arang Hasil Co-Pyrolisis .....	26
Gambar 3. 22 Tepung Tapioka .....	26
Gambar 4. 1 Grafik Pembakaran .....	30
Gambar 4. 2 Nilai ITVM .....	30
Gambar 4. 3 Nilai ITFC.....	31
Gambar 4. 4 Grafik Nilai PT .....	32
Gambar 4. 5 Grafik Nilai BT.....	33
Gambar 4. 6 Grafik Nilai EA.....	35
Gambar 4. 7 Grafik Nilai MLR .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Timbangan Digital.....	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Thermocontroller.....	19
Tabel 3. 3 Spesifikasi thermocouple .....	20
Tabel 3. 4 Spesifikasi Komputer.....	21
Tabel 3. 5 Spesifikasi Data Logger.....	22
Tabel 4. 1 Hasil pengujian proximate .....	27
Tabel 4. 2 Densitas briket pengujian 1.....	28
Tabel 4. 3 Densitas briket pengujian 2.....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 100 : LDPE 0.....	41
2. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 75 : LDPE 25.....	43
3. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 50 : LDPE 50.....	45
4. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 25 : LDPE 75.....	47
5. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 0 : LDPE 100.....	49
6. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 100 : LDPE 0.....	51
7. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 75 : LDPE 25.....	53
8. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 50 : LDPE 50.....	55
9. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 25 : LDPE 75.....	57
10. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 0 : LDPE 100.....	59
11. Kalibrasi Termometer.....	61
12. Kalibrasi Timbangan .....	61